

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA**

CIVIL



**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA – III
ETAPA DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE
YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2019.**

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

AUTOR:

Bach. Chavarria Jaramillo Mariluz

ASESOR:

Mg. Díaz García Gonzalo Hugo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y diseño de estructuras hidráulicas

TRUJILLO – PERÚ

2021

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

**Monseñor Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.
Fundador y Gran Canciller de la UCT Benedicto XVI**

**R.P. Dr. Jhon Joseph Lydon McHugh, O.S.A.
Rector**

**Dra. Silvia Valverde Zavaleta
Vicerrectora Académica**

**Dr. Carlos Alfredo Cerna Muñoz PhD.
Vicerrector de Investigación**

**Mg. Carlos Leandro Jave Gutiérrez
Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura**

**Mons. Ricardo Exequiel Angulo Bazauri
Gerente de Desarrollo Institucional**

**Ing. Marco Antonio Dávila Cabrejos
Gerente de Administración y Finanzas**

**Mg. José Andrés Cruzado Albarrán
Secretario General**



Acta de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis para obtener la Titulación Profesional

En la ciudad de Trujillo, a los 19 días del mes de septiembre del 2021, siendo las 18:00 horas se reunieron los miembros del Jurado designado por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura para evaluar la tesis de Titulación Profesional en

INGENIERO CIVIL

(Indicar el Programa de Estudios)

Especialidad: _____

(De ser el caso)

mediante la Modalidad de Presentación, Sustentación y Aprobación de Tesis de(l) (la)

Bachiller: CHAVARRIA JARAMILLO MARILUZ

(Apellidos y Nombres)

quien desarrolló la Tesis Titulada:

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL
CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA – III ETAPA DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA,
PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH – 2019

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) mencionado(a) Bachiller fue

Aprobado por Unanimidad
(Aprobado o desaprobado (*)) (En caso de ser aprobado: Unanimidad o mayoría o grado de excelencia (**))
emitiéndose el calificativo final de dieciséis 16
(Letras) (Números)

Siendo las 18: 50 horas concluyó la sesión, firmando los miembros del Jurado.

Presidente: Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

UT-L
(Firma)

Secretario: Mg. Villar Quiroz Josualdo

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

Josualdo Villar Quiroz
(Firma)

Vocal: Mg. Díaz García Gonzalo Hugo

(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

Hugo Díaz García
(Firma)

(*) **Desaprobado:** 0-13; **Aprobado:** 14-20

(**) **Mayoría:** Dos miembros del jurado aprueban; **Unanimidad:** todos los miembros del jurado aprueban; **Grado de excelencia:** promedio 19 a 20

ANEXO 12

FORMULARIO DE CESIÓN DE DERECHOS PARA LA PUBLICACIÓN DIGITAL DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Moche 20 de Septiembre del 2021

A: Mg. Ing. Edwar Lujan Segura

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Nombres y apellidos de cada investigador (a):

Yo Nosotros (as)

Chavarria Jaramillo Mariluz

Autor (es) de la investigación titulada:

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN
EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA – III ETAPA DEL DISTRITO DE
RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH – 2019.

Sustentada y aprobada el 19 de Septiembre del 2021 para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

CEDO LOS DERECHOS a la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI para publicar por plazo indefinido la versión digital de esta tesis en el repositorio institucional y otros, con los cuales la universidad firme convenio, consintiendo que cualquier tercero podrá acceder a dicha obra de manera gratuita pudiendo visualizarlas, revisarlas, imprimirlas y/o grabarlas siempre y cuando se respeten los derechos de autor y sea citada correctamente. En virtud de esta autorización, la universidad podrá reproducir mi tesis en cualquier tipo de soporte, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la tesis o trabajo de investigación es una creación de mi autoría o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultada(o)(s) a

conceder la presente autorización y además declaro bajo juramento que dicha tesis no infringe los derechos de autor de terceras personas.

Asimismo, declaro que el CD-ROM que estoy entregando a la UCT, con el archivo en formato PDF y WORD (.docx), como parte del proceso de obtención del Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado.

Por ello, el tipo de acceso que autorizo es el siguiente: (Marcar con un aspa (x); una opción)

Categoría de	Descripción del Acceso Marcar con acceso	X
ABIERTO	Es público y será posible consultar el texto completo. Se podrá visualizar, grabar e imprimir.	X
RESTRINGIDO	Solo se publicará el abstract y registro del metadato con información básica.	

OPCIONAL – LICENCIA CREATIVE COMMONS.

Una licencia **Creative Commons** es un complemento a los derechos de autor que tiene como fin proteger una obra en la web. Si usted concede dicha licencia mantiene la titularidad y permite que otras personas puedan hacer uso de su obra, bajo las condiciones que usted determine.

No, deseo otorgar una licencia Creative Commons

Si, deseo otorgar una licencia Creative Commons.

Si opta por otorgar la licencia Creative Commons, seleccione una opción de los siguientes permisos:

CC-BY: Utilice la obra como desee, pero reconozca la autoría original. Permite el uso comercial.	<input checked="" type="checkbox"/>
CC-BY-SA: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría. Permite el uso comercial del original y la obra derivada (traducción, adaptación, etc.), su distribución es bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-ND : Utilice la obra sin realizar cambios, otorgando el reconocimiento de autoría. Permite el uso comercial o no comercial.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC: Utilice la obra como desee, reconociendo la autoría y puede generar obra derivada sin la misma licencia del original. No permite el uso comercial.	<input type="checkbox"/>

CC-BY-NC-SA: Utilice la obra reconociendo la autoría. No permite el uso comercial de la obra original y derivada, pero la distribución de la nueva creación debe ser bajo el mismo tipo de licencia.	<input type="checkbox"/>
CC-BY-NC-ND: Utilice y comparte la obra reconociendo la autoría. No permite cambiarla de forma alguna ni usarlas comercialmente.	<input type="checkbox"/>

Datos del investigador (a)

Nombres y Apellidos: Mariluz Chavarria Jaramillo

DNI: 45791471

Teléfono celular: 969838222

Email: 0045791471@uct.edu.pe

Firma: 



2. PAGINA DEL JURADO

Dr. Acosta Sánchez Luis Alberto

Presidente

Mg. Villar Quiroz Josualdo

Secretario

Mg. Díaz García Gonzalo Hugo.

Vocal



Agradecimiento

A Dios por cuidarme y guiarme.

A mi madre por estar siempre a mi lado,
por brindarme su amor incondicional.

A mi padre por ser mi consejero, por
haberme educado con valores.

A mis hermanos por estar siempre
conmigo alentándome a seguir adelante.

A Cesar por su apoyo en todo momento.



Dedicatoria

A Dios por toda su bendición en todo momento de mi vida.

A mi hija por ser mi motivación para seguir adelante.

A mis Padres, por estar siempre a mi lado y apoyarme.

A mi familia, por ser mi soporte en todo momento.



RESUMEN

La presente investigación tuvo como planteamiento del problema ¿Cuál es el resultado de la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019? Por lo cual se planteó el objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma III Etapa. La investigación es de tipo de corte transversal, no experimental y el diseño es descriptivo. La población fue el Canal Sexta Toma III etapa y la muestra las 16 unidades muestrales. La variable del estudio fue patología del concreto. Para el recojo de información se utilizó la técnica de Observación a través de la Ficha Técnica de recolección de datos. El procesamiento de datos se realizó con el Microsoft Excel y el análisis de información en las fichas técnicas de evaluación. Los resultados muestran que las patologías que afectan el canal son la grieta, fisuras, erosión, impacto, musgos y afectan un área de 148.06 m^2 (36.72%). Concluyendo que la grieta y erosión son las patologías más predominantes que afectan el canal con un nivel de severidad moderado y la condición de servicio del canal es regular.

Palabras clave: Canal, concreto y patología



ABSTRACT

The present investigation had as an approach to the problem: What is the result of the determination and evaluation of the concrete pathologies in the Sixth Take irrigation canal - Stage III of the Ranrahirca District, Yungay Province, Ancash Region - 2019? Therefore, the general objective was set: To determine and evaluate the pathologies of the concrete in the Sixth Take III Stage irrigation canal. The methodology was cross-sectional, non-experimental and the research level descriptive, the research design was to observe, analyze, evaluate and present the results. The population was the Canal Sexta Toma III stage and is sampled by the 16 sample units. The study variable was pathology. To collect the information, the Observation technique was used through the Data Collection Technical Sheet. The data processing was carried out with Microsoft Excel and the information analysis in the evaluation technical sheets. The results show that the pathologies that affect the canal are the crack, fissures, erosion, impact, mosses and affect an area of 148.06 m² (36.72%). Concluding that the crack and erosion are the most predominant pathologies that affect the canal with a moderate level of severity and the service condition of the canal is regular.

Keywords: Channel, concrete and pathology



5. Contenido

1. Título de la tesis.....	II
2. Pagina del jurado	III
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	IV
4. Resumen y abstract.....	VI
5. Contenido.....	VIII
6. Índice de gráficos tablas y cuadros.....	IX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Antecedentes	4
2.1.1 Antecedentes Internacionales:.....	4
2.1.2 Antecedentes nacionales:	6
2.1.3 Antecedentes locales:	9
2.2 Bases teóricas de la investigación	14
2.2.1 Canal.	14
2.2.2 Concreto.	19
2.2.3 Patologías del concreto.	23
III. METODOLOGÍA	33
3.1 Diseño de la investigación.....	33
3.2 Población y muestra	35
3.2.1 Población.....	35
3.2.1 Muestra.....	35
3.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores	36
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.4.1 Técnicas.....	36
3.4.2 Instrumentos de recolección de datos	36
3.5 Plan de análisis	37
3.6 Matriz de consistencia.....	39
3.7 Principios éticos.....	40
IV. RESULTADOS.....	41
4.1 Resultados.....	41
4.2 Análisis de resultados	44
V. CONCLUSIONES:	48
Aspectos complementarios	50
Referencias bibliográficas	51



6. Índice de gráficos tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1: Elementos de un canal.....	15
Gráfico 2: Diseño de la investigación.....	34
Gráfico 3: Patologías presentes en la evaluación del canal de riego sexta toma – III etapa.....	41
Gráfico 4: Niveles de severidad en las 16 unidades muestrales en el canal de riego Sexta Toma – III etapa.....	43
Gráfico 5: Patología presentes en la unidad muestral N° 01.....	63
Gráfico 6: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 01.....	64
Gráfico 7: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 01.....	65
Gráfico 8: Patología presentes en la unidad muestral N° 02.....	69
Gráfico 9: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 02.....	70
Gráfico 10: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 02.....	71
Gráfico 11: Patología presentes en la unidad muestral N° 03.....	75
Gráfico 12: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 01.....	76
Gráfico 13: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 03.....	77
Gráfico 14: Patología presentes en la unidad muestral N° 04.....	81
Gráfico 15: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 01.....	82
Gráfico 16: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 04.....	83
Gráfico 17: Patología presentes en la unidad muestral N° 05.....	87
Gráfico 18: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 05.....	88
Gráfico 19: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 01.....	89
Gráfico 20: Patología presentes en la unidad muestral N° 06.....	93
Gráfico 21: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 06.....	94
Gráfico 22: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 06.....	95
Gráfico 23: Patología presentes en la unidad muestral N° 07.....	99
Gráfico 24: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 07.....	100
Gráfico 25: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 07.....	101
Gráfico 26: Patología presentes en la unidad muestral N° 08.....	105
Gráfico 27: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 08.....	106
Gráfico 28: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 08.....	107
Gráfico 29: Patología presentes en la unidad muestral N° 09.....	111
Gráfico 30: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 09.....	112
Gráfico 31: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 09.....	113
Gráfico 32: Patología presentes en la unidad muestral N° 10.....	117
Gráfico 33: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 10.....	118
Gráfico 34: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 10.....	119



Gráfico 35: Patología presentes en la unidad muestral N° 11	123
Gráfico 36: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 11	124
Gráfico 37: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 01	125
Gráfico 38: Patología presentes en la unidad muestral N° 12.....	129
Gráfico 39: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 12	130
Gráfico 40: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 12	131
Gráfico 41: Patología presentes en la unidad muestral N° 13.....	135
Gráfico 42: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 13	136
Gráfico 43: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 13	137
Gráfico 44: Patología presentes en la unidad muestral N° 14.....	141
Gráfico 45: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 14	142
Gráfico 46: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 14	143
Gráfico 47: Patología presentes en la unidad muestral N° 15.....	147
Gráfico 48: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 15	148
Gráfico 49: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 15	149
Gráfico 50: Patología presentes en la unidad muestral N° 16.....	153
Gráfico 51: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 16	154
Gráfico 52: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 16	155
Gráfico 53: Resumen de área afectada y área no afectada de las 16 unidades muestrales.	158



Índice de tablas

Tabla 1: Niveles de severidad	32
Tabla 2. Definición y operacionalización de variables e indicadores	36
Tabla 3. Matriz de consistencia	39
Tabla 4: Áreas afectadas y % de áreas afectadas en las 16 Unidades Muestrales del canal de riego Sexta Toma – III etapa	42
Tabla 5: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 01.....	64
Tabla 6: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 02.....	70
Tabla 7: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 03.....	76
Tabla 8: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 04.....	82
Tabla 9: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 05.....	88
Tabla 10: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 06.....	94
Tabla 11: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 07.....	100
Tabla 12: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 08.....	106
Tabla 13: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 09.....	112
Tabla 14: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 10.....	118
Tabla 15: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 11.....	124
Tabla 16: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 12.....	130
Tabla 17: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 13.....	136
Tabla 18: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 14.....	142
Tabla 19: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 15.....	148
Tabla 20: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 16.....	154
Tabla 21: Resumen de las Áreas afectadas y niveles de severidad por patología identificada por unidad muestral.....	156
Tabla 22: Resumen de las Áreas afectadas por nivel de severidad.....	157



Índice de cuadros

<i>Cuadro 1.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 01.....	61
<i>Cuadro 2.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 01	62
<i>Cuadro 3.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 02.....	67
<i>Cuadro 4.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 02	68
<i>Cuadro 5.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 03.....	73
<i>Cuadro 6.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 03	74
<i>Cuadro 7.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 04.....	79
<i>Cuadro 8.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 04	80
<i>Cuadro 9.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 05.....	85
<i>Cuadro 10.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 05	86
<i>Cuadro 11.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 06.....	91
<i>Cuadro 12.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 06	92
<i>Cuadro 13.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 07.....	97
<i>Cuadro 14.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 07	98
<i>Cuadro 15.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 08.....	103
<i>Cuadro 16.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 08	104
<i>Cuadro 17.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 09.....	109
<i>Cuadro 18.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 09	110
<i>Cuadro 19.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 10.....	115
<i>Cuadro 20.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 10	116
<i>Cuadro 21.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 11.....	121
<i>Cuadro 22.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 11	122
<i>Cuadro 23.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 12.....	127
<i>Cuadro 24.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 12	128
<i>Cuadro 25.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 13.....	133
<i>Cuadro 26.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 13	134
<i>Cuadro 27.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 14.....	139
<i>Cuadro 28.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 14	140
<i>Cuadro 29.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 15.....	145
<i>Cuadro 30.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 15	146
<i>Cuadro 31.</i> Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 16.....	151
<i>Cuadro 32.</i> Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 16	152



I. INTRODUCCIÓN

Los canales de riego conducen el agua desde el lugar donde se capta hasta los terrenos de cultivo. Los canales son revestidos con concreto para mejorar su capacidad de conducción.

Al ser revestidos los canales de concreto deben cumplir con la vida útil para lo cual fueron diseñadas, pero, mucho de los canales presentan patologías del concreto que afectan a la infraestructura. Estas patologías del concreto se originan por diversas causas entre ellas: defectos de diseño, malos procesos constructivos, mala calidad de materiales, falta de mantenimiento, etc.

El canal Sexta Toma – III etapa, está ubicado en el Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash, este canal presenta patologías de acuerdo a la línea de investigación. Además de refacciones al inicio del tramo donde existe ladera. En el entorno del canal existen terrenos de cultivo, quebradas, laderas, taludes no estables. Por lo que se plantea el siguiente enunciado del problema ¿Cuál es el resultado de la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019?

Para responder el enunciado del problema se ha determinado el Objetivo General de la investigación: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash. Para alcanzar el objetivo general se ha determinado los siguientes objetivos específicos:



1. Identificar las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019.
2. Determinar las áreas afectadas y evaluar los niveles de severidad de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019.
3. Determinar la condición de servicio en la que se encuentra el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019.

La investigación se justifica porque a través de la determinación de la condición de servicio del canal Sexta Toma III etapa se podrá recomendar a los encargados de la operación y mantenimiento las acciones que tomaran para mejorar el canal. También se proyecta adquirir y ampliar nuevos conocimientos científicos referentes a patologías en canales de concreto; para minimizar los errores en el diseño, ejecución, operación y mantenimiento de canales de concreto. Con el propósito de que cumplan los años de servicio para los que fueron proyectados.

La investigación es de tipo simple, de corte transversal y no experimental. El diseño de investigación es descriptiva simple. La población fue el Canal Sexta Toma y la muestra el canal Sexta Toma III etapa. La variable del estudio son las patologías del concreto. Para el recojo de información se utilizó la técnica de la Observación y el instrumento fue la Ficha Técnica de recolección de datos. El procesamiento de datos se realizó en el programa Microsoft Excel y el análisis de información en las fichas técnicas de evaluación.



Los resultados del análisis de las 16 unidades muestrales fueron: el área afectada por la grieta fue de 48.14 m^2 , la fisura 1.19 m^2 , la erosión 81.04 m^2 , el impacto 2.68 m^2 y el musgo 15.01 m^2 . De la evaluación de los niveles de severidad se tiene que el nivel de severidad moderado es el predominante.

Concluyendo que las patologías más predominantes y que afecta más a la estructura del canal son la Grieta y la erosión con un nivel de severidad moderado. Y la condición de servicio del canal Sexta Toma-III etapa es regular ya que las patologías existentes en el canal afectan su eficiencia de conducción.



II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales:

- a. (Crespo, 2015) en su tesis denominado **Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas – 2015**; tuvo como objetivo de la investigación Realizar una propuesta para la evaluación y diagnóstico de patologías en canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento; del cual se obtuvieron las siguientes conclusiones: se describió las patologías en las estructuras de tierra y hormigón armado; se propuso una metodología para evaluación de obras hidráulicas, establecer los estados patológicos y proponer tecnologías de intervención; Se realizó la aplicación del procedimiento propuesto en 2 obras hidráulicas, donde primero se caracterizó los tipos de patologías identificados en la etapa de inspección visual y se confeccionó el catálogo de patologías para luego continuar con el procedimiento. Se identificó 4 patologías en el Canal magistral Alacranes Pavón y 16 patologías en Planta Potabilizadora Cerro Calvo. Se recomendó “Realizar la aplicación del procedimiento propuesto en diferentes tipos de obras hidráulicas para su generalización en las empresas de aprovechamiento hidráulico como etapa previa a la planificación y ejecución de reparaciones o mantenimientos”.



b. (Perugachi, 2015) en su tesis **“Estudio de valoración del estado actual (Patología del Hormigón) de la Estructura Hidráulica conocida con el nombre de Colector El Colegio, ubicada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha”** realizado en el año 2015, desarrolló la investigación donde el objetivo general fue “Realizar el estudio de valoración del estado actual del Colector El Colegio, en sus tramos PCE-93, PCE-94 y PCE-95, mediante una evaluación patológica, hidráulica y estructural de este sistema principal de alcantarillado”. La metodología utilizada fue de inspección visual, para lo cual se realizó una ficha técnica para registro de campo, donde obtuvo las siguientes conclusiones: se concluye que “la estructura evaluada es de grado de vulnerabilidad alto, no se puede hacer recomendaciones de reparación y/o rehabilitación pues resultarían hasta cierto punto innecesarias y demasiado costosas”. Recomienda que se debe aumentar la sección transversal del colector para que conduzca eficientemente el caudal de diseño, implementando disipadores de energía para evitar procesos severos de abrasión en la estructura. Además, “en la etapa de construcción se debe hacer un seguimiento y control constante de los procesos constructivos y la calidad de los materiales, ya que de esto dependerá que la nueva estructura cumpla con su vida útil proyectada y no sea una estructura con fallas constructivas”.



2.1.2 Antecedentes nacionales:

- a. (Valverde, 2017) en su tesis denominado **“Evaluación y diagnóstico de las Patologías en el concreto del canal de derivación para suministro de agua cruda, salida túnel Ichucruz – Campanayocc, Distrito de Carmen alto, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, Octubre – 2017”**, desarrolló la investigación, cuyo objetivo general fue “Determinar el estado actual del canal de derivación para suministro de agua cruda Túnel Ichucruz - Campanayocc”. La metodología que utilizó fue de enfoque cualitativo, nivel de investigación descriptivo y diseño no experimental. De la investigación se concluyó que: El estado actual del canal es de regular conservación, considerando que se necesita realizar un mantenimiento, ya que dicha infraestructura presenta una serie de patologías en el concreto, las cuales a futuro podrían deteriorar completamente la estructura hidráulica afectando su capacidad de conducción, porque presenta las siguientes patologías como: el crecimiento de vegetación (m) tiene un porcentaje de afectación de 52.67% y un porcentaje no afectado de 47.33%, la degradación de juntas (m) tiene un porcentaje de afectación 41.58% y un porcentaje no afectado de 58.42%, la degradación del concreto, humedad y resquebrajamiento (m²) tiene un porcentaje de afectación de 2.34% y un porcentaje no afectado de 97.66%, las fisuras y grietas (m) tiene un porcentaje afectado de 1.08% y un porcentaje no



afectado de 98.92%, y finalmente el desplazamiento de paneles (unidad) tiene un porcentaje de afectación de 0.18% y un porcentaje no afectado de 99.82%. Los niveles de severidad de acuerdo a las lesiones fueron: el crecimiento de vegetación en juntas tuvo nivel de severidad alto con un 52.67% de afectación, la degradación de juntas tiene un nivel severidad moderado con un 47.13% de afectación, la degradación del concreto, humedad y resquebrajamiento tienen un nivel de severidad leve con 2.34% de afectación, las fisuras y grietas tienen un nivel de severidad leve con 1.08% de afectación, y el desplazamiento de paneles tiene un nivel de severidad leve con 0.18% de afectación a la estructura hidráulica del total de paños evaluados. Además, recomienda realizar mantenimiento del canal de forma periódica, con la finalidad de evitar el incremento de las patologías en el concreto, utilizando materiales seleccionados y de buena calidad, siguiendo las recomendaciones de uso en las especificaciones técnicas. A la vez se debe realizar el cambio de los paneles de la unidad de muestra 14, entre las progresivas 17+680 a 17+740, ya que en este tramo se pudo presenciar gran cantidad de pérdida de agua por infiltración, debido al desplazamiento de los paneles causada por los movimientos en los suelos de fundación y la presencia de grietas en el concreto.



b. (Reyes, 2018) en su tesis **“Determinación y evaluación de patologías del canal de irrigación desde la progresiva 0+000 al km. 1+000 del caserío Santa Ana, Distrito San Miguel de El Faique, Provincia Huancabamba, Departamento Piura. Mayo-2018”**, cuyo objetivo fue “Determinar y evaluar las patologías del Canal de Irrigación desde la progresiva 0+000 al km 1+000 del Caserío Santa Ana, distrito San Miguel de El Faique, provincia Huancabamba, departamento Piura, en mayo del 2018”. La metodología que utilizo en la investigación fue de tipo descriptivo, cualitativo, no experimental, de corte transversal. Concluyendo en: El área afectada es de 594.27 m² equivalente a 30.32% del área en estudio. Las patologías que tienen mayor presencia en la estructura son los musgos con 45.86% y la vegetación con 40.28% del área afectada. El canal se encuentra en un nivel de severidad moderado. La falla por erosión en el canal de irrigación “se presenta en los tramos donde hay fuertes pendientes. La falla por sedimentación se presenta en los lugares donde la velocidad del agua es menor a 0.5 m/s”. Los musgos se presentan en la estructura por el clima del ambiente (húmedo). La vegetación se presenta en la estructura por la frecuencia de lluvias en el sector y la falta de limpieza. La falla por sellos de juntas es un peligro ya que al perderse todo el material asfáltico el agua filtraría por ese sector ya que todas las juntas son de dilatación (cortan toda la sección del canal). Además, recomienda



que los usuarios del canal deben hacer una limpieza general eliminando los restos de vegetación y musgos ya que éstas fallas son las que más afectan al canal. Eliminar los musgos con una espátula posteriormente aplicar una emulsión asfáltica para que éstos no vuelvan aparecer. En los desniveles y fuertes pendientes se deben construir caídas inclinadas que contengan pozas de disipación de energía o canal con pantallas deflectoras (CPD), con la finalidad de que el canal no se deteriore en forma prematura por la erosión que se produzca por la conducción del caudal en régimen crítico. En el inicio del canal se recomienda construir un desarenador para así evitar la patología por sedimentación. En las juntas de dilatación que están en un deterioro muy severo se deberían volver a colocar asfalto para que el agua no se filtre por ese sector.

2.1.3 Antecedentes locales:

- a. (Giraldo, 2017) en su Tesis denominado **“Evaluación y determinación de patologías del concreto del canal de riego Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Región Ancash, Mayo – 2017”**, tuvo como objetivo **“Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de riego del Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Región Ancash”**. El tipo de investigación fue descriptivo, el diseño



de investigación es no experimental, de tipo Seccional o transversal. Concluyendo que: “Agrupando los resultados desde la muestra o tramo (01) hasta la muestra (30), se presenta un porcentaje de daños al concreto de 47.92%; y en porcentaje sin daños de 52.07%, el cual corresponde a un nivel de 2 y severidad moderado”. Las patologías encontradas y que afectan el canal de riego Pinar Huacrajirca entre a progresiva 0+000 a 1+000 fueron: Erosión con 25%, Grietas 11.7%, Fisuras 20%, Eflorescencia 0.7% y Vegetación (musgos) 3.25%. De la evaluación de los niveles de severidad de las patologías encontradas se obtuvo que el canal de riego Pinar Huacrajirca tiene un nivel de severidad de leve a moderado; los elementos que presentan grietas podrían ser demolidos y no afectaría en su totalidad a la estructura y las otras patologías al no ser de tipo estructural no afectan su condición de servicio. Además, recomienda lo siguiente: Para la reparación de grietas y fisuras utilizar la inyección de productos con base de poliuretano para rellenar y devolver el monolitismo del elemento. La erosión provoca la degradación del fondo y las márgenes del canal y afecta a la estructura por lo que se debe tener en cuenta en el proceso constructivo lo siguiente: baja relación agua-cemento en la superficie, utilizar aditivos reductores del agua, una mezcla dosificada de manera de eliminar la exudación, y una correcta gradación del agregado fino y el agregado grueso: el tamaño máximo del agregado grueso se debería seleccionar de



manera de optimizar la trabajabilidad y minimizar el contenido de agua. Para erradicar los musgos se podría utilizar productos como herbicidas, matahiervas, para finalmente lavar la superficie con agua; y se debe aplicar un sellador de concreto para evitar que vuelva aparecer el musgo.

- b. (Rojas, 2018) en su tesis denominado **“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Mosotoma entre las progresivas 0+000 al 0+650 en el distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash – 2018”**, tuvo como objetivo fue “Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Mosotoma entre las progresivas 0+000 al 0+650 del distrito de Mancos, provincia: Yungay, departamento de Ancash para conocer la condición de servicio del canal indicado”. El tipo de investigación fue de enfoque mixto, descriptivo, no experimental y corte transversal. Al término de su investigación concluyó que: Se ubicó e identificó las patologías de concreto en el canal de riego “Mosotoma” entre la progresiva 0+000 al 0+650 los cuales fueron descascaramiento, grieta, erosión, musgo y moho. La patología en toda la unidad de muestra evaluada, con mayor porcentaje de área afectada es moho con 39.99% y su nivel de severidad es de 100.00% leve; seguido de erosión con 26.73% de área afectada, nivel de severidad: 45.54% leve, 45.54% moderado y 9.09% severo; la grieta 18.42% de área afectado, nivel de severidad: 82.35%



moderado, 17.65% severo y 0.00% leve; Musgo 8.53% de área afectada, nivel de severidad: 84.62% moderado, 15.35% leve; el Descascaramiento 1.54% de área afectada, nivel de severidad: 70.00% severo, 30.00% moderado y 0.00% leve. La condición de servicio del canal de riego Mosotoma entre la progresiva 0+000 al 0+650 es REGULAR, esto indica que el canal de riego requiere mejoramiento de los tramos afectados. La grieta es la patología que incide en la condición de servicio del canal de riego en comparación con el resto de patologías, porque existe pérdida de agua por filtración por los muros laterales. Las causas por el cual hay presencia de moho en la estructura de canal es causado por la humedad relativa que presenta el entorno de la estructura de canal, además es causado por la rugosidad y porosidad de la superficie (fácil agarre) del concreto. La erosión es causada por efectos abrasivos del lúgamo transmitido por el agua, arena, grava, rocas y otros desechos que inciden en la superficie del concreto. La grieta es causada por la calidad inapropiada de los materiales, incorrecta dosificación del concreto y el empuje activo del suelo esto es debido a que el margen derecho e izquierdo no presenta un ancho de corona ($C=0$) adecuado, el talud por encima del margen derecho es de pendiente fuerte, además hay presencia de árbol (eucalipto). El Musgo es causado por alta presencia de humedad, cantidad de volumen de tierra presente en la superficie de concreto, poca



radiación solar y por falta de mantenimiento periódico de la estructura de canal de riego. El descascaramiento es causado por mala calidad de agregado principalmente la granulometría y por la mala dosificación del concreto ($f'c=140 \text{ kg/cm}^2$). Recomienda que: En las progresivas: 0+305 al 0+314 y 0+540 al 0+549, existe la presencia de patología grieta con nivel de severidad: severo, para ello se recomienda demoler los paños (entre juntas de contracción) afectados y reconstruir un nuevo paño, para esto tener en cuenta como: retirar el árbol y rocas presentes en el lugar y considerar la corona del canal mínimo de 0.60m. Para las grietas moderados presentes las demás progresivas se recomienda colocar un sello superficial, dejando puertos cada 20 cm para realizar las inyecciones con resina epoxica. Para la reparación de las superficies con descascaramiento, la superficie a reparar debe estar libre de suciedades, utilizar cincel y martillo para remover el material frágil, después realizar el recubrimiento con concreto simple no menor de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$. Para la reparación de erosión se recomienda realizar el recubrimiento de la zona erosionada, esta mejora solo reducirá el índice de daño ocasionado por transporte de escombros y el flujo de agua. Para eliminar la patología musgo se debe realizar el mantenimiento periódico de todos los elementos del canal de riego. Para eliminar la patología moho se utilizará productos químicos (disolventes o fungicidas). Para mejor funcionalidad del canal de



riego se recomienda a la junta directiva de comité de riego: “Mosotoma” coordinar con los usuarios para realizar limpieza de los escombros del fondo del canal, eliminar las malezas existentes en el entorno del canal y solicitar a una entidad pública para realizar el mejoramiento de los tramos afectados y siempre realizar mantenimiento rutinario (Rojas, 2018).

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Canal.

(Villón, 2007) define que “los canales son conductos en los que el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, y la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera”.

(Chow, 1994) indica que “un canal abierto es un conducto en el cual el agua fluye con una superficie abierta. De acuerdo con su origen lo clasifica en canal natural y canal artificial”. Los canales naturales son aquellos que se originaron de forma natural en la tierra sin la intervención del hombre, estos incluyen desde arroyuelos pequeños hasta ríos grandes.

Los canales artificiales son aquellos que han sido construidos por el ser humano. Estos pueden ser canales de riego, canales de centrales hidroeléctricas, cunetas a lo largo de carreteras; el hombre los construye de acuerdo a sus necesidades. Las propiedades hidráulicas de estos canales artificiales deben cumplir ciertos requisitos determinados (Chow, 1994).



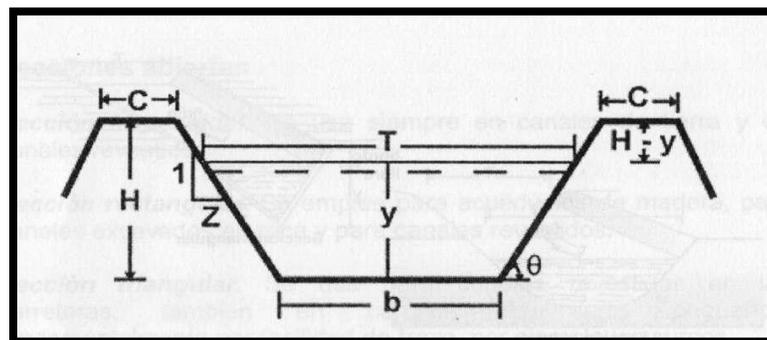
a. **Geometría de un canal:**

Los canales artificiales se diseñan con diferentes secciones de figuras geométricas regulares. El trapecio es la forma más común para canales con bancas en tierra sin recubrimiento, debido a que proveen las pendientes necesarias para la estabilidad. El rectángulo y el triángulo se utilizan para canales construidos con materiales estables. La sección triangular solo se utiliza para pequeñas acequias, cunetas a lo largo de carreteras. La parábola se utiliza como una aproximación a secciones de canales naturales de tamaño pequeño y mediano (Chow, 1994).

b. **Elementos geométricos de la sección transversal de un canal.**

Según (Chow, 1994) “los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por la geometría de la sección y la profundidad de flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan en el cálculo del flujo”.

Gráfico 1: Elementos de un canal



Fuente: Ven Te Chow, Hidraulica de canales abiertos



Donde:

- y: Tirante de agua.
- b: Ancho de Solera
- T: Espejo de agua.
- C: Ancho de la Corona.
- H: Profundidad total.
- H-y: Bordo Libre
- θ : Angulo de inclinación.
- Z: Talud.

c. Clasificación de Canales de riego por su función

(Garcia, 2008) clasifica los canales según su función en las siguientes denominaciones:

- Canal Principal

Es el canal que se inicia desde la toma. Al diseñar se debe tener en cuenta el caudal que es necesario para abastecer el sistema. En la sección transversal debe considerarse los elementos siguientes:

Camino de inspección, ubicado en la berma exterior, pueden ser vial o peatonal de acuerdo a su importancia. Puede ser de 1.00 m de ancho si es peatonal y de 3.00 a 4.00 m si es vial con curvas de radio mínimo de 10 m.



Berma interior en laderas, esta berma debe considerarse con la finalidad de salvaguardar el canal contra la erosión y derrumbe de taludes. De acuerdo a las condiciones de ladera, esta berma puede variar de 0.5 a 1.00 m (Garcia, 2008).

Obras de arte, estos deben garantizar el buen funcionamiento del canal.

- Canal Lateral

Son los que se derivan del canal principal, alimentan a los canales terciarios (Garcia, 2008).

- Canal terciarios o regaderas

Estos canales son los que se utilizan para la aplicación del riego (Garcia, 2008).

d. Tipos de alineamiento en canales:

El alineamiento de un canal influye en el costo del canal, posibilidad de obras complementarias, obras de arte, longitud del canal y caminos de acceso. Los tipos de alineamiento (Garcia, 2008) para canales en ladera son:

- De sección uniforme

Es aquella que está diseñado para un solo caudal desde la captación hasta el final. Generalmente esta sección se construye en pequeños canales.

- Cónico o telescópico.



Este tipo de alineamiento consiste en un canal que por tramos va disminuyendo su caudal debido a que el caudal va ingresando a los laterales.

En lo posible se debe mantener la misma pendiente en todo el recorrido, solo se debe variar la tirante del canal; esto facilitar la limpieza del canal. Este tipo se utiliza en canales de mayor caudal.

- Con lateral en alineamiento paralelo

Se da cuando se construye un canal lateral paralelo al alineamiento del canal principal por razones de laderas abruptas que se presentan en la topografía.

- Con elevación del caudal menor

Este tipo se construye cuando por encima del canal hay áreas importantes de riego, para lo cual se utiliza la energía de una caída del caudal total y elevar una parte de este caudal por encima del alineamiento del canal, con el uso de bombas de ariete.

e. **Eficiencia de conducción**

Según el (Ministerio de agricultura y riego, 2015) “la eficiencia de conducción de un canal de riego es aquella que evalúa la pérdida de agua en el canal principal”. El cual se determina con la siguiente ecuación:

$$E_{fc} = \frac{\text{Caudal que llega al final del Canal principal} + \Sigma \text{caudales de distribución}}{\text{Caudal de agua que entra al canal principal}} \times 100$$



Donde:

Efc: Eficiencia de conducción

Σ caudales de distribución: sumatoria de los caudales de distribución

Si el porcentaje del resultado de eficiencia de conducción es alto quiere decir que la pérdida de agua es mínima, esto indica que el canal se encuentra en un estado bueno. Para evitar que haya pérdidas de infiltración del agua el canal de riego debe revestirse. A la vez el canal no debe tener roturas en ninguno de los elementos, ni en los bordes. A la vez “debe tener una velocidad aceptable y no producir sedimentación que reduce la capacidad del canal o erosión que deforma la sección, exponiendo una mayor superficie a la infiltración” (Ministerio de agricultura y riego, 2015).

f. **Condición de servicio del canal de concreto.**

Según (Cano, 2018) en su trabajo de investigación establece que la condición de servicio es bueno cuando el nivel de severidad es leve, regular cuando el nivel de severidad es moderado y deficiente cuando el nivel de severidad es severo.

2.2.2 Concreto.

El concreto es una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa, la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua. Las propiedades del concreto en estado plástico y endurecido, se pueden modificar agregando aditivos al



concreto, se agrega usualmente en forma líquida durante su dosificación. Los aditivos se usan comúnmente para: ajustar el tiempo de fraguado o endurecimiento, reducir la demanda de agua, aumentar la trabajabilidad, incluir intencionalmente aire, y ajustar otras propiedades del concreto (Polanco).

(Arthur, 2001) define que “el concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla proporcionada de cemento, arena, grava y agua. Esta mezcla se endurece en forma y dimensiones deseadas”.

(Chavez, 2003) indica que “para un buen concreto no solo se necesita materiales de buena calidad en proporciones correctas, también se debe tener en cuenta el proceso de mezclado, transporte, colocación, vaciado, curado”.

a. Componentes del concreto:

- Cemento

(Arthur, 2001) puntualiza que “el cemento es un material cementante que tiene las propiedades de adhesión y cohesión necesarias para unir agregados y formar una masa sólida de resistencia y durabilidad adecuadas”. El cemento Portland es el cemento hidráulico más común de todos, tiene un color grisáceo finamente pulverizado. Está conformado por silicatos de calcio y aluminio. Las materias primas de los cuales se fabrica son de las calizas, arcillas y esquitos. Estos se muelen, mezclan y se funden en hornos de alta temperatura hasta obtener el Clinker, el cual finalmente se muele.

- Agregado



(Chavez, 2003) define que “los agregados también conocidos como áridos, son un conjunto de partículas que ocupan el 70 a 75% del volumen de la mezcla endurecida de concreto. Se clasifican en finos y gruesos, estos constituyen los elementos inertes del concreto debido a que no intervienen en las reacciones químicas entre el cemento y agua”. Treviño (Treviño, 1998) afirma que “los áridos pueden originar defectos adquiridos en el concreto no solo por ellos mismos sino también por las sustancias perjudiciales que pudiesen acompañarlos”.

- Agua

Es uno de los componentes utilizados en la elaboración del concreto. Es el que hidrata al cemento y mejorar la trabajabilidad de la mezcla. Esta agua utilizada en la elaboración del concreto debe ser limpia, no debe contener aceite, álcalis, sales ni materias orgánicas (Chavez, 2003).

El agua que se utiliza en la mezcla del concreto y que no es de calidad puede dar lugar a defectos adquiridos importantes del concreto. “Posible fuente de defectos adquiridos en el concreto, son las impurezas que acompañen al agua debido a que éstas, cuando están por encima de determinados límites, pueden producir alteraciones en la hidratación del cemento, retrasos en su fraguado y endurecimiento, reducciones en su resistencia, y peligros en su durabilidad” (Treviño, 1998).



b. Ventajas y desventajas del concreto

Según (Chavez, 2003) el concreto tiene las siguientes ventajas y desventajas:

- **Ventajas:**
 - El concreto es durable.
 - Su mantenimiento demanda una mínima inversión.
 - Es moldeable en su estado plástico.
 - Posee una gran resistencia a la compresión.
 - Es resistente.

- **Desventajas:**
 - Es poco resistente a la tracción.
 - Para su construcción primero se tienen que encofrar.
 - El proceso constructivo del concreto, demanda de permanente control de calidad, para realizar la mezcla, encofrado, colocación, curado.
 - Si es que no se ha respetado las especificaciones técnicas adecuadas en la construcción con el tiempo puede presentar deformaciones variables.

c. Durabilidad del concreto:

Según (Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción SENCICO, 2014) “Es la capacidad, de mantener sus propiedades en el tiempo, aún en aquellas condiciones de exposición que



normalmente podrían disminuir o hacerle perder su capacidad estructural. Por tanto, es durable cuando puede resistir, en grado satisfactorio, los efectos de las condiciones de servicio a las cuales el concreto está sometido”.

2.2.3 Patologías del concreto.

La patología son procesos degenerativos caracterizados por la alteración de los materiales y elementos constructivos. También se define como el estudio de las lesiones o problemas que se presentan en una construcción y que determinan la falta de funcionalidad, seguridad o habitabilidad de dicha estructura. Estas patologías pueden generarse por fallos acaecidos en la fase de proyecto o en la construcción o en su puesta en funcionamiento o a lo largo de su vida útil (Lopez, Rodriguez, Cruz, Torreño, & Ubeda De Mingo, 2004).

(Leyton, Galvis, Reyes, Sarria, & Chamorro, 2014) “define como la parte de la ingeniería que estudia los síntomas los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema”.

a. Causas de las patologías

La causa es el primer objeto de estudio para determinar el origen de las patologías. Cuando nos avocamos solo a resolver las lesiones patológicas y no identificamos bien la causa, la patología acabara apareciendo nuevamente (Broto, 2006).



Según Broto (Broto, 2006) las causas “se dividen en dos grupos: directas; cuando son el origen inmediato del proceso patológico, como los esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación, etc. Indirectas cuando se trata de errores y defectos de diseño o ejecución, son los que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir”.

b. Clasificación de las patologías según su origen

Las patologías según su origen (Florentín & Granada, 2009) se clasifican en:

- Lesiones químicas

Es aquel que se genera por la exposición del concreto en agentes agresivos que provienen del ambiente externo, estos se trasladan en solución hacia su interior y reaccionan con algún componente de la pasta cementicia. El agente agresivo son productos químicos, suelos, minerales. Estos generan reacción álcali agregado en el concreto, ataque por ácidos, ataque por cloruros, ataque por sulfatos, lixiviación del concreto, carbonatación del concreto (Florentín & Granada, 2009).

- Lesiones físicas

(Bustamante, 2017) indica que “los fenómenos físicos que afectan la durabilidad del concreto incluyen el desgaste de la superficie o pérdida de masa debida a la abrasión, erosión, cavitación y agrietamiento debido a la cristalización de las sales en los poros,



exposición a ciclos de humedecimiento y secado, y la exposición a temperaturas extremas como el congelamiento o el fuego”.

Los agentes agresivos son las variaciones de temperatura, cambios de humedad, fuego, temperatura, radiación, estos pueden generar efectos sobre el concreto como: grietas, fisuras.

- Lesiones mecánicas

Se generan por acción de tensiones no estabilizadas, como grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos. Los agentes agresivos son la carga, sobrecarga, impactos, rozamientos, agua corriente y aire. Las patologías que pueden causar son las grietas, fisuras, erosiones, trituración, cavitación (Florentín & Granada, 2009).

- Lesiones orgánicas

Se dan por ataques de organismos o microorganismos (Florentín & Granada, 2009).

c. Descripción de patologías en canales de concreto.

- **Grietas**

“Una grieta es una línea que muestra una fractura en el concreto. La grieta se puede extender parcial o completamente a lo largo y a través del miembro de concreto. Cuando se reporten grietas deben describirse su tipo, dimensiones de abertura y longitud, dirección y localización” (Arce, 2012).



La principal causa del agrietamiento del concreto es por los esfuerzos generados por las cargas a las que está sometida la estructura. La aparición de la grieta puede ser durante el proceso de endurecimiento del concreto causado por una alta relación a/c, curado ineficiente, variación volumétrica, contracción plástica entre otros factores. También durante la vida de servicio puede aparecer las grietas por acciones diversas que provocan concentraciones de esfuerzos y para liberar esta energía la estructura puede sufrir un desplazamiento o agrietarse (Guzman, 2008).

“Las grietas son aberturas de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo, por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de su integridad del elemento” (Broto, 2006).

Nivel de Severidad, según Ortiz (Ortiz, 2018) lo clasifica como sigue:

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

Moderado.- Grietas con ancho de abertura entre 3 mm a 10 mm.

Severo.- es aquella que tiene grietas o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, con un ancho de abertura mayor a 10mm.

▪ **Fisuras**

(Astorga & Rivero, 2009) definen que “las fisuras son roturas de distintas longitudes, espesores y profundidades, que aparecen en los



elementos de concreto armado, y se manifiestan externamente con un desarrollo lineal. Las fisuras pueden señalar problemas de mayor magnitud. Su importancia depende del tipo de estructura y naturaleza de la fisuración”.

“Las causas de origen de una fisura pueden ser múltiples. Entre ellas destacan: curado deficiente del concreto, retracción, variaciones térmicas, ataque químico, cargas externas, cargas excesivas, errores en la ejecución, errores en la concepción del diseño, asentamientos, entre otros”. Las fisuras se pueden reparar cuando se conocen las causas de origen y los procedimientos de reparación elegidos sean adecuados para dichas causas; en caso contrario, las reparaciones durarán poco tiempo (Astorga & Rivero, 2009).

Clasificación de las fisuras en cuanto a su espesor: (Astorga & Rivero, 2009) clasifica las fisuras en cuanto a su espesor o tamaño de abertura de la siguiente manera:

- Microfisuras, tienen espesores menores a 0.05 mm. Generalmente no dañan la estructura.
- Fisuras, tiene espesores entre 0.05 mm y 0.2 mm. Son poco peligrosas.
- Macrofisuras, tienen espesores mayores a 0.2 mm. Pueden tener repercusiones estructurales de importancia.



Causas de las fisuraciones:

Segun (Astorga & Rivero, 2009) “las causas de origen de una fisura pueden ser múltiples. Entre ellas destacan: curado deficiente del concreto, retracción, variaciones térmicas, ataque químico, cargas externas, cargas excesivas, errores en la ejecución, errores en la concepción del diseño, asentamientos, entre otros”.

“Debido a factores ambientales se tienen otras causas que son las condiciones climáticas, por ejemplo, heladas y congelamiento, medios marinos, así como el ataque por fuego, abrasión, y también producto de fallas mecánicas” (Castillo, 2016).

Según (Bilbao, 2009) en cuanto a su comportamiento se puede clasificar en: Fisuras vivas, Si continúan en movimiento, abriéndose o cerrándose. Fisuras muertas, cuando ya están estabilizadas, no se mueven.

Nivel de Severidad, (Pérez, 2006) lo clasifican:

- Leve: Ancho de abertura menores a 0.1 mm. Generalmente no dañan la estructura.
- Moderado: Ancho de abertura entre 0.1 mm y 0.2 mm.. Son poco peligrosas.
- Severo: Ancho de abertura mayor a 0.2 mm y menor o igual a 1mm. Pueden tener repercusiones estructurales de importancia.



▪ **Erosión**

“La erosión es el desprendimiento, transporte y depositación de partículas o masas pequeñas de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua. El flujo puede concentrarse en canales produciendo surcos y cárcavas” (Crespo, 2015).

Nivel de Severidad, (Mogollón, 2016) lo clasifica en: “Leve, Elemento afectado hasta un 5% de su espesor. Moderado, Elemento afectado mayor al 5% y menor o igual a 20% de su espesor. Severo, Elemento afectado mayor a 20% a más de su espesor, falla estructural inminente”.

▪ **Impacto**

El impacto es la acción de un agente exterior sobre la estructura que puede provocar desgaste la estructura. Se da cuando se aplica repentinamente una carga considerable sobre una estructura. Una carga aplicada de golpe provoca esfuerzos mayores.

“El efecto del impacto está en relación con la energía cinética de la partícula, que a su vez depende de tamaño y densidad de la misma, como también de su velocidad” (Ortiz, 2018).

Causas: Ortiz define las posibles causas (Ortiz, 2018):

- Caída de objetos o desprendimiento del suelo (rocas).
- Paso continuo de animales y personas por la estructura.



- Extracción de agua realizando aberturas de forma brusca, dañando la estructura.
- Construcción de otras infraestructuras que afectan a la estructura.

Nivel de severidad, (Ortiz, 2018) clasifica de la siguiente forma: Leve: la rotura o desprendimiento de la estructura son menores, poco perceptibles. Moderado: El daño ha generado roturas y desprendimientos que afectan áreas mayores. Severo: la acción de los impactos ha causado daños importantes que afectan la estructura y su funcionalidad.

- **Musgo**

(Broto, 2006) indica que los musgos son plantas de distintos tamaños cuya presencia está condicionada por la presencia de agua, temperatura y luz en el ambiente donde se desarrolla. “Se manifiestan como almohadillas superficiales, que pueden provocar alteraciones mecánicas, si existe penetración de las raíces. y favorecen la colonización de otros organismos como bacterias, hongos y plantas superiores”.

“Los musgos son de distintos tamaños, ejercen un efecto destructivo sobre la superficie en la que asientan, pudiendo llegar hasta una profundidad de más de 1 cm. Los musgos necesitan un volumen de tierra suficiente para sus raíces por lo que crecen siempre que falte un mantenimiento periódico en las estructuras” (Broto, 2006).

Causas:



Falta de un mantenimiento periódico del canal.

Presencia de humedad.

Niveles de Severidad: según (Broto, 2006) los niveles de severidad son:

Leve: los musgos que se presentan afectan la parte estética del canal.

Se presentan como almohadillas superficiales de color verde en la superficie de elementos. Altura de frondes menor a 1 cm

Moderado: Ejercen un efecto destructivo, sobre la superficie que se asientan, pudiendo llegar la altura de frondes a más de 1cm.

Acción Recomendada

Retiro de los musgos causante de los daños y limpieza periódica del canal.



d. Niveles de severidad

Los niveles de severidad de las patologías se clasificaron de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1: Niveles de severidad

PATOLOGÍAS	NIVELES DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE SEVERIDAD
Grietas Según Ortiz (Ortiz, 2018)	Leve	Ancho de abertura mayor a 1 mm hasta 3 mm.
	Moderado	Ancho de abertura mayor a 3mm hasta 10 mm.
	Severo	Ancho de abertura mayor a 10 mm.
Fisuras Según Astorga y Rivero (Astorga & Rivero, 2009)	Leve	Ancho de abertura menores a 0.1 mm.
	Moderado	Ancho de abertura entre 0.1 mm y 0.2 mm.
	Severo	Ancho de abertura mayor a 0.2 mm y menor o igual a 1mm.
Erosión Según Mogollon (Mogollón, 2016)	Leve	“Elemento afectado hasta un 5% de su espesor”.
	Moderado	“Elemento afectado mayor al 5% y menor o igual a 20% de su espesor”.
	Severo	“Elemento afectado mayor a 20% a más de su espesor”.
Impacto Según Ortiz (Ortiz, 2018)	Leve	“Leve: las roturas o desprendimientos son menores, poco perceptibles”.
	Moderado	“Moderado: El daño ha generado roturas y desprendimientos que afectan áreas mayores”.
	Severo	“Severo: la acción de los impactos ha causado daños importantes que afectan la estructura y su funcionalidad”.
Musgo Según Broto (20)	Leve	Altura de frondes menor a 10 mm.
	Moderado	Altura de frondes mayor e igual a 10 mm.

Fuente: Elaboración propia



III. Metodología

3.1 Diseño de la investigación

La investigación es descriptivo, enfoque mixto, de corte transversal y no experimental. Descriptivo porque solo describe o estima parámetros en la población de estudio a partir de una muestra, describe las patologías en una circunstancia temporal y geográfica determinada. Enfoque mixto porque la investigación es cuantitativo y cualitativo (mixto); cuantitativo porque mide y cuantifica todos los tipos de patología que inciden en el deterioro del tramo de canal de concreto estudiado; cualitativo porque se califica en niveles las patologías del concreto en el canal. Transversal porque la variable es medida una sola vez. Y no experimental porque no existe intervención del investigador, los datos reflejan la evolución natural de los eventos.

El diseño de la investigación, es descriptiva, porque se observaron las patologías presentes en el canal tal como se manifiestan en su contexto natural, sin manipular; a la vez tiene una sola variable.

El recojo de la información se realizó en forma manual a través de la ficha de recolección de datos para analizarlos posteriormente.

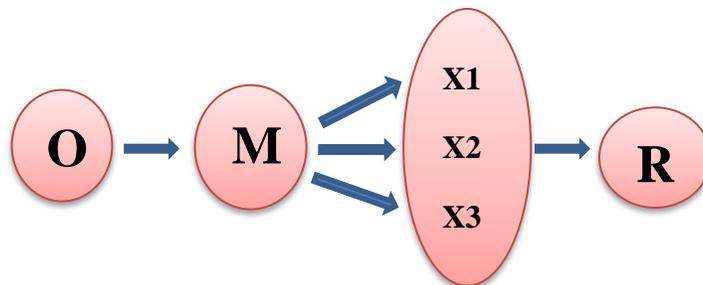
El plan para obtener la información requerida y cumplir con los objetivos planteados del presente proyecto de investigación fue:

- Compilación de antecedentes preliminares e información previa. En esta fase se realizó la exploración, ordenamiento, análisis y validación de la información existente referente al tema de investigación.



- Observación insitu y toma de datos; se identificó en campo los tipos de patologías y se tomó los datos en la ficha Técnica de Recopilación de información, clasificando por cada unidad muestral y por elemento el tipo de patologías y las áreas afectadas.
- Análisis y evaluación de Resultados. El análisis y evaluación se realizó clasificando las patologías según su nivel de severidad e incidencia en el tramo estudiado.
- Interpretación de los resultados, se realizó la interpretación de la evaluación para finalmente desarrollar las conclusiones y recomendaciones.
- El Esquema del diseño de investigación, se realizó de la siguiente manera:

Gráfico 2: Esquema del Diseño de investigación



Fuente: elaboración propia

Donde:

O: Observación

M: Muestra

Evaluación: **X1** = grietas, **X2** = fisuras, **X3** = erosión, **X4** = impacto y **X5** = musgo

R: Resultados



Se utilizó la técnica de la observación visual, y el recojo de información se realizó en la ficha técnica de recolección de datos, para realizar el análisis y evaluación de las patologías, finalmente presentar los resultados.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población está conformada por la longitud total del canal de riego Sexta Toma III etapa, que se encuentra ubicado en el Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash, que tiene una longitud de 1.7 km que comprende las progresivas 3+800 al 5+500 (construida en la III etapa).

3.2.1 Muestra

La muestra fueron las 16 unidades muestrales, esta muestra se eligió después de realizar el recorrido del canal Sexta Toma – III etapa el cual fue revestido con concreto en el año 2008, y a la fecha presenta patologías del concreto como: grietas, fisuras, erosión, impacto y musgos.



3.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 2. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Medición
Patologías del concreto	“Se define como las lesiones que se presentan en una construcción de concreto y que determinan la carencia de algunas de sus condiciones básicas de funcionamiento” (Lopez, Rodriguez, Cruz, Torreño, & Ubeda De Mingo, 2004).	Mediante el empleo de la ficha técnica de recolección de datos, se realizó la toma de datos para determinar y evaluar las patologías en el canal de concreto.	Lesiones físicas: Erosión Impacto	Área afectada Nivel de severidad: Leve	Erosión: L (mm) altura afectada. Impacto: Nominal
			Lesiones Mecánicas: Fisuras Grietas	Moderado Severo	Fisura: L (mm) abertura Grieta: L (mm) abertura
			Lesiones Biológicas: Musgo		Musgo: Nominal

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Para la presente investigación la técnica utilizada para la recolección de datos, fue la observación (inspección visual insitu).

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue un formato denominado Ficha técnica de recolección de datos, en esta ficha se registró las patologías encontradas en cada unidad muestral, así como las áreas afectadas



por cada unidad muestral. Este formato se elaboró de acuerdo a las patologías identificadas.

Además, para recolectar los datos se utilizó los siguientes equipos y materiales:

- Cámara fotográfica, para realizar tomas fotográficas de las patologías encontradas en toda las Unidades muestrales.
- Wincha, para medir las longitudes de las patologías.
- Escalímetro, Vernier, para medir el ancho de las grietas y fisuras.
- Planos de Planta, para registrar el Kilometraje de las Unidades muestrales que se va evaluar.
- Cuaderno de apuntes, para registrar anotaciones, observaciones importantes.

3.5 Plan de análisis

Para realizar el análisis de los datos recopilados en la ficha técnica de recolección de datos se utilizó la ficha técnica de evaluación. Esta ficha de Evaluación se elaboró de manera ordenada, clara y codificada. También se utilizó el programa Microsoft Excel para elaborar tablas, cuadros, gráficos.

El plan de análisis se realizó de la siguiente manera:

- Los datos registrados en la Ficha Técnica de recolección fueron transferidos a la Ficha de evaluación en forma ordenada y codificada.



- Procesamiento de datos, donde se realizó el cálculo de las áreas afectadas por cada unidad muestral, % de área afectada y evaluación de los niveles de severidad de acuerdo a los parámetros determinados.
- Los resultados se presentan en cuadros, tablas y gráficos por cada unidad muestral, esto con la ayuda del programa Microsoft Excel.



3.6 Matriz de consistencia

Tabla 3. Matriz de consistencia

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash – 2019”				
Enunciado del problema ¿Cuál es el resultado de la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019?	Hipótesis No aplica	Objetivos de la Investigación Objetivo general “Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash”. Objetivo Específicos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash ▪ Determinar las áreas afectadas y evaluar los niveles de severidad de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash. ▪ Determinar la condición de servicio en la que se encuentra el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash. 	Variable: Patología del concreto	Metodología: Tipo de investigación: Transversal, no experimental. Nivel: Descriptivo Diseño: Descriptivo simple Población y muestra: La población está conformada por la longitud total del canal de riego Sexta Toma III etapa. La muestra fueron las 16 unidades muestrales. Técnicas e instrumentos de recolección de datos: La técnica que se utilizó es la observación y la Ficha técnica de recolección de datos. Métodos de análisis de investigación: Observación-Evaluación-Resultados.



3.7 Principios éticos

Al desarrollar un trabajo de investigación se debe respetar la normativa legal y los principios éticos. La presente tesis se ha desarrollado respetando los 5 principios éticos. Estos principios son:

- Protección a las personas.
- Beneficencia y no maleficencia.
- Justicia.
- Integridad científica.
- Consentimiento informado y expreso.

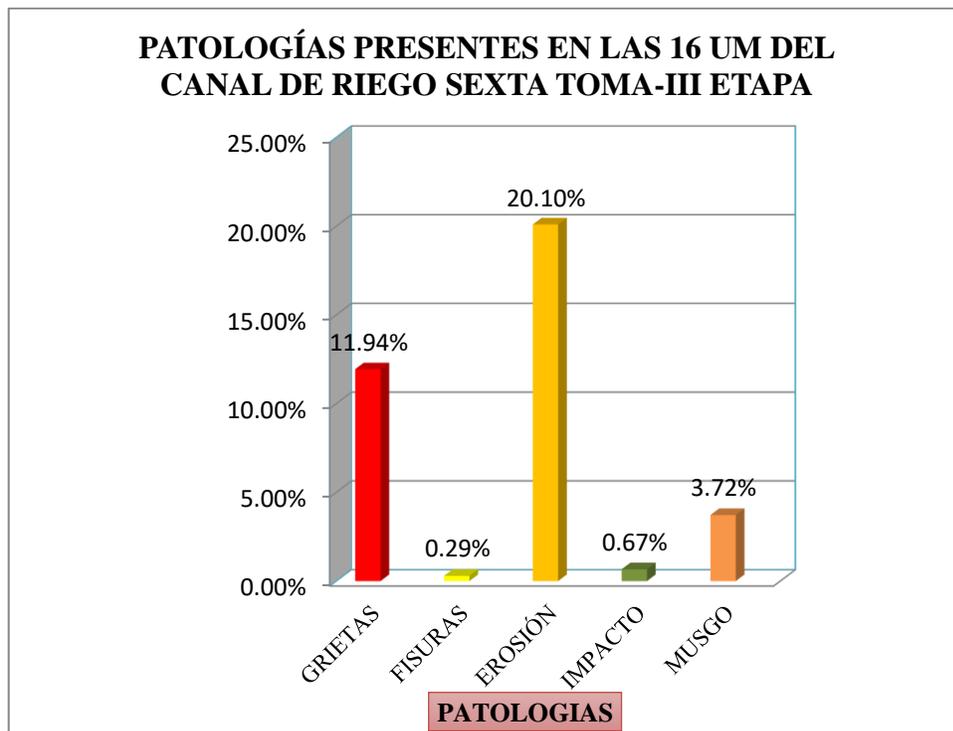


IV. RESULTADOS

4.1 Resultados

- Para la evaluación de las patologías del canal Sexta Toma-III etapa, se tomó 16 unidades muestrales, donde se identificó las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa, a través de la inspección visual. Las patologías que se encontró se detallan a continuación:

Gráfico 3: Patologías presentes en la evaluación del canal de riego sexta toma – III etapa.



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: las patologías presentes en las 16 unidades muestrales evaluadas en el canal de riego sexta toma – III etapa son: grietas, fisuras, erosión, impacto y musgo. De los cuales la patología erosión tiene mayor



incidencia, seguido de la patología grieta. Y las patologías musgo, impacto, fisuras tienen menor incidencia.

- Para determinar las áreas afectadas y evaluar los niveles de severidad de las patologías del concreto presente en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash; se tomó 16 unidades muestrales del canal de riego Sexta Toma – III Etapa, cada unidad muestral de 12m de longitud, además se evaluó por cada elemento de la unidad muestral (muro derecho, piso y muro izquierdo). A continuación, se da a conocer las áreas afectadas por patología:

Tabla 4: Áreas afectadas y % de áreas afectadas en las 16 Unidades Muestrales del canal de riego Sexta Toma – III etapa

Patología	Área afectada (m²)	% de Área afectada (m²)
Grietas	48.14	11.94%
Fisuras	1.19	0.29%
Erosión	81.04	20.10%
Impacto	2.68	0.67%
Musgo	15.01	3.72%
Total	148.06	36.72%

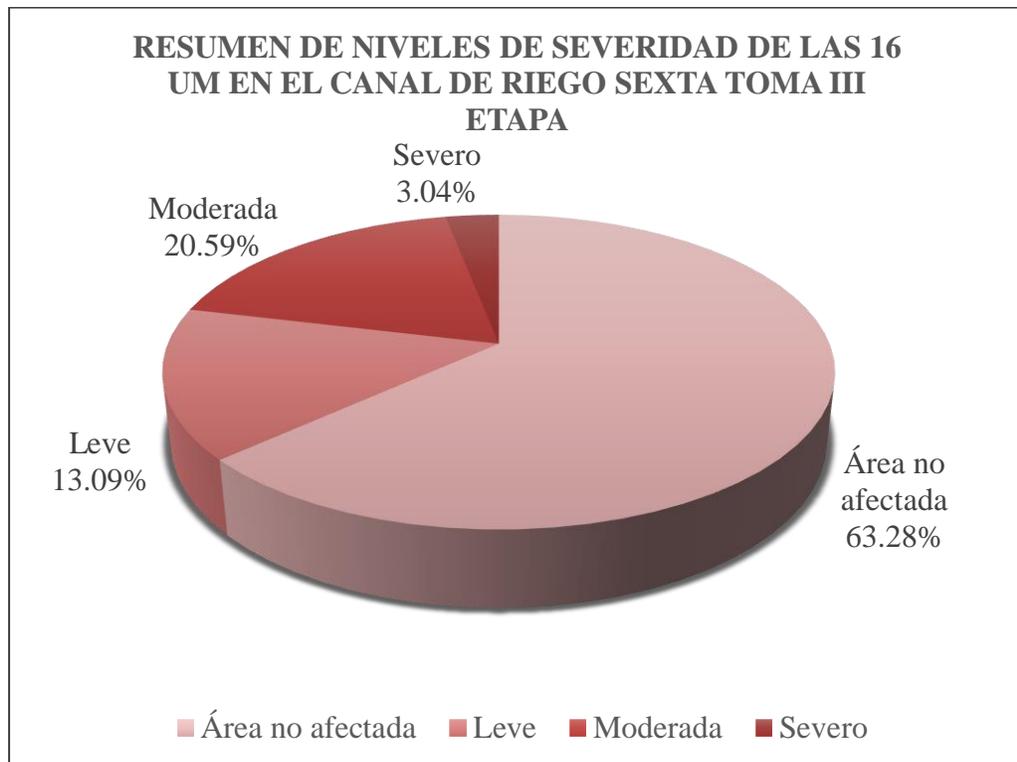
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la evaluación el total de área afectada por las patologías es de 148.06 m², que corresponde al 36.72% de área total de las 16 unidades muestrales. De los cuales la grieta y la erosión son las patologías que tienen mayor área afectada y que más daño hacen a la estructura del canal.



De la evaluación de los niveles de severidad en las 16 unidades muestrales del canal sexta toma- III etapa se obtuvo lo siguiente:

Gráfico 4: Niveles de severidad en las 16 unidades muestrales en el canal de riego Sexta Toma – III etapa



Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De la evaluación de los niveles de severidad en el canal de riego Sexta Toma – III etapa se obtuvo que el nivel de severidad leve es el 13.09%, el nivel de severidad moderado es 20.59% y el nivel severo es 3.04%. Donde el nivel de Severidad Moderado es el que tiene mayor incidencia en las muestras evaluadas.



- La condición de servicio del canal de riego Sexta Toma – III Etapa es Regular debido a que la grieta y la erosión son las patologías que más afectan la estructura del canal a comparación de las demás patologías, ya que la grieta tiene aberturas por donde existen perdida de agua por infiltración y la erosión está ocasionando perdida de material en el piso del canal. Por tanto, el canal de riego Sexta Toma-III etapa requiere de mantenimiento y reparación.

4.2 Análisis de resultados

- a. Identificación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa.

Las patologías del concreto que afectan el canal de riego sexta toma-III etapa son grietas (11.94%), fisuras (0.29%), erosión (20.10%), impacto (0.67 %) y musgo (3.72%), por lo que se debe reparar estas lesiones. Estos resultados guardan relación con la tesis de Giraldo (Giraldo, 2017) denominado “Evaluación y determinación de patologías del concreto del canal de riego Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Región Ancash, Mayo – 2017”, en el cual determina que las patologías que afectan al canal Huacrajirca fueron: Erosión con 25%, Grietas 11.7%, Fisuras 20%, Eflorescencia 0.7% y Vegetación (musgos) 3.25%. Donde la Erosión y grietas son las patologías con mayor incidencia, en comparación con las demás patologías.



- b. Determinación de las áreas afectadas y evaluación de los niveles de severidad de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa

De la evaluación del canal de riego sexta toma-III etapa se determinó que la grieta tiene 48.14 m² de área afectada con un nivel de severidad predominante Moderado. Broto (Broto, 2006) menciona que las “grietas son aberturas de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo, por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de su integridad del elemento”. Por lo expuesto la grieta afecta todo el espesor del canal causando daños y provocando la pérdida de integridad del canal en estudio.

Del resultado de la evaluación del canal Sexta Toma – III etapa las fisuras tienen un área afectada de 1.19 m² con nivel de severidad predominante Moderado. Astorga y Rivero (24) indica que “las fisuras son roturas de distintas longitudes, espesores y profundidades, que aparecen en los elementos de concreto, y se manifiestan externamente con un desarrollo lineal. Las fisuras se pueden reparar si se conocen sus causas de origen y si los procedimientos de reparación seleccionados son adecuados para dichas causas; en caso contrario, las reparaciones durarán poco tiempo”. Además, Pérez (27) en su tesis indica que el nivel de severidad moderado en la fisura no es peligroso. Por tanto, las fisuras son patologías que afectan superficialmente al canal.

La erosión tiene un área afectada de 81.04 m² en el canal de riego sexta Toma – III etapa y el nivel de severidad predominante moderado. Giraldo (Giraldo, 2017) en su tesis titulado “Evaluación y determinación de patologías



del concreto del canal de riego Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Región Ancash, Mayo – 2017”, afirma que la erosión provoca una degradación del canal, que afecta a la estructura. Reyes (Reyes, 2018) en su tesis denominado “Determinación y evaluación de patologías del canal de irrigación desde la progresiva 0+000 al km. 1+000 del caserío Santa Ana, Distrito San Miguel de El Faique, Provincia Huancabamba, Departamento Piura. Mayo-2018”, indica que ante fuertes pendientes se deben construir caídas inclinadas que contengan pozas de disipación de energía, con la finalidad de que el canal no se deteriore en forma prematura por la erosión.

Se tuvo como resultado la patología impacto que tiene un área afectada de 2.68 m² y un nivel de severidad predominante leve. Según Ortiz (23) el nivel de severidad es Leve cuando la rotura o desprendimiento de la estructura son menores. Del cual se puede afirmar que en el canal Sexta Toma III-etapa la patología impacto no tiene mayor incidencia de afectación en la estructura del canal.

De la evaluación se obtuvo que el musgo tiene un área afectada de 15.01 m² con un nivel de severidad predominante Leve. Rojas (Rojas, 2018) en su tesis denominado “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Mosotoma entre las progresivas 0+000 al 0+650 en el distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash – 2018”, tuvo como resultado que la patología Musgo tenía el 8.53% de área afectada en el canal Mosotoma. Indica que el Musgo es causado por alta presencia de



humedad, cantidad de volumen de tierra presente en la superficie de concreto, poca radiación solar y por falta de mantenimiento periódico de la estructura de canal de riego. Por tanto, se debe priorizar el mantenimiento periódico del canal.

- c. Determinación de la condición de servicio en la que se encuentra el canal de riego Sexta Toma – III Etapa

El resultado de la condición de servicio en la que se encuentra el canal de riego Sexta Toma – III Etapa es Regular debido a que la grieta y la erosión son las patologías más críticas que afectan la estructura del canal. Este resultado es similar a la tesis de Rojas (Rojas, 2018) denominado “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Mosotoma entre las progresivas 0+000 al 0+650 en el distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash – 2018”, donde concluye que el canal de riego Mosotoma tiene la condición de servicio REGULAR, y la grieta es la patología que incide en la condición de servicio del canal de riego en comparación con el resto de patologías, porque existe pérdida de agua por filtración por los muros laterales, según el resultado obtenido de toda la unidad de muestra evaluada.



V. CONCLUSIONES:

- Se identificó las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash, para el cual se consideró 16 unidades muestrales, cada unidad muestral de longitud de 12.00 m. identificándose las patologías: grieta, fisuras, erosión, impacto y musgos.
- Se determinó las áreas afectadas y se evaluó los niveles de severidad de las patologías presentes en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash, donde la grieta tiene 48.14 m² de área afectada con nivel de severidad predominante moderado, las fisuras tienen un área afectada de 1.19 m² con nivel de severidad moderado, la erosión tiene un área afectada de 81.04 m² con nivel de severidad predominante moderado, el impacto tiene un área afectada de 2.68 m² con nivel de severidad leve y el musgo tiene un área afectada de 15.01 m² con nivel de severidad leve. En total el área afectada por las 5 patologías es de 148.06 m². De los cuales la grieta y la erosión son las patologías que más afectan al canal de riego sexta toma – III etapa, con un nivel de severidad moderado.
- De la evaluación se concluye que la condición de servicio del canal Sexta Toma-III etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash, es regular. Debido a que las patologías presentes inciden en que el canal de riego sexta toma – III etapa no cumpla con su funcionamiento al 100%. Además, la grieta en la mayoría de las unidades muestrales tiene un nivel de severidad moderado existiendo filtraciones por las aberturas de la grieta; y la erosión de igual forma tiene nivel de



severidad moderado afectando el piso del canal; estas patologías son las que más afectan al canal, en comparación con las demás patologías. Por tanto, se debe realizar la reparación de estas lesiones.



Aspectos complementarios

Recomendaciones:

- Se recomienda que de una vez identificadas las patologías del concreto que afectan el canal se debe tomar las medidas necesarias para eliminar y/o mitigar estas patologías.
- En los tramos que el canal Sexta Toma-III etapa este afectado por la patología grieta con niveles de severidad moderado y severo, se recomienda la demolición del elemento entre juntas de contracción y reconstruir el elemento del canal respetando todos los procesos constructivos. Los elementos que están afectados por fisuras y grietas con nivel de severidad leve se deben rellenar con sellador para concreto. En los tramos que este afectado por la erosión, se recomienda construir canal tapado o entubado utilizando tubería HDPE en el tramo de ladera (km 3+900 al km 4+300), debido a que el canal Sexta Toma – III etapa no tiene la berma interior, esto genera caída de rocas y tierra sobre el canal, causando que el canal arrastre material sólido generando la erosión del concreto. En los tramos donde existe el musgo se recomienda la limpieza periódica del canal por la junta de usuarios. Para evitar daños por impacto, originado debido a la caída de rocas sobre el canal, ya que la topografía es muy accidentada (zona ladera), Se recomienda en zona de ladera del canal Sexta Toma III etapa construir canal entubado utilizando tubería HDPE.
- Se debe realizar la reparación y mantenimiento del canal Sexta Toma III etapa, para mejorar la condición de servicio en la que se encuentra.



Referencias bibliográficas

- Arce, J. H. (2012). *Sistemas de Protección para el hormigón en tanques de almacenamiento*. Tesis de Maestría, Universidad Católica de Guayaquil, Guayaquil.
- Arthur, N. (2001). *Diseño de Estructuras de Concreto*. (E. A. H., Ed.) Colombia: McGraw-Hill.
- Astorga, A., & Rivero, P. (2009). *Patología en las edificaciones*. Centro de investigación en Gestión Integral de Riesgos.
- Bilbao, J. Z. (2009). *Patología del Hormigón*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia.
- Broto, C. (2006). *Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción*. Recuperado el 02 de febrero de 2021, de https://www.academia.edu/34656373/Enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion_Unlocked_by_www_freemyPDF_com_1_
- Bustamante, I. G. (2017). *Estudio de la Correlación entre la Relación Agua/Cemento y la permeabilidad al agua de concreto usuales en Perú*. Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Cano, S. L. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antapluy entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el Centro Poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash - 2018*. Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Huaraz. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/5404>
- Castillo, A. (2016). *Estudio de durabilidad de estructuras de concreto armado frente a los agentes químicos agresivos*. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Chavez, S. (2003). *Concreto Armado*. Tarapoto.
- Chow, V. T. (1994). *Hidráulica de canales abiertos*. (S. M. Edna, Ed.) Santa Fe de Bogotá - Colombia: McGraw-Hill.
- Crespo, D. (2015). *Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas*. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Departamento de Ingeniería Hidráulica, Santa Clara. Obtenido de <https://dspace.uclv.edu.cu/handle/123456789/2552>



- Florentín, M., & Granada, R. D. (2009). *Patologías constructivas en los Edificios* (PRIMERA EDICIÓN ed.). (R. Meyer C., Ed.) Paraguay.
- García, E. (2008). *Manual de pequeñas irrigaciones*. Fondo Perú-Alemania, Lima.
- Giraldo, S. B. (2017). *Evaluación y determinación de las patologías del concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, región Ancash, Mayo-2017*. Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Huaraz.
- Guzmán, O. (2008). *Influencia de agrietamiento del concreto en la corrosión del Acero de Refuerzo*. Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Nacional, Oaxaca de Juárez.
- Leyton, A., Galvis, J. P., Reyes, I. L., Sarria, P. A., & Chamorro, D. (2014). *Patologías de las estructuras del Concreto y estructuras Metálicas*. Centro de la Construcción, Santiago De Cali.
- López, F., Rodríguez, V., Cruz, J., Torreño, I., & Ubeda De Mingo, P. (2004). *Manual de Patología de la Edificación*. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Ministerio de agricultura y riego. (2015). *Manuel del cálculo de eficiencia para sistemas de riego*. Lima.
- Mogollón, D. M. (2016). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector la Peñita, Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura, Región Piura, Agosto-2016*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Piura - Perú.
- Ortiz, R. (2018). *Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego Ishinca entre las progresivas 3+000 al 4+000 en Distrito de Tarica, Provincia Huaraz, Departamento Ancash, Junio – 2018*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Huaraz.
- Pérez, J. (2006). *Patología de Estructuras de Hormigón Armado España*. Universidad de Coruña.
- Perugachi, J. (2015). *Estudio de valoración del estado actual (Patología del hormigón) de la estructura hidráulica conocida con el nombre de Colector El Colegio, ubicada en el Cantón Quito, Provincia de Pichincha*. Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador, Quito. Obtenido de <http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2200>



- Polanco, A. (s.f.). *Manual de Prácticas de laboratorio de Concreto*. Universidad Autónoma de Chihuahua, México. Obtenido de https://www.academia.edu/13138509/Manual_de_Pr%C3%A1cticas_de_Laboratorio_de_Concreto
- Reyes, L. (2018). *Determinación y evaluación de patologías del canal de irrigación desde la progresiva 0+000 al km. 1+000 del caserío Santa Ana, Distrito San Miguel de El Faique, Provincia Huancabamba, Departamento Piura, Mayo-2018*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Piura, Perú.
- Rojas, F. D. (2018). *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Mosotoma entre las progresivas 0+000 al 0+650 en el distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Áncash – 2018*. Tesis de grado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Huaraz, Perú.
- Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción SENCICO. (2014). *Manual de Preparación, colocación y cuidados del Concreto*. Lima, Perú. Recuperado el 28 de febrero de 2021, de file:///D:/RpjLsDtaW/tesis-uladech/bibliografia/libros/MANUAL_DE_PREPARACION_Y_CUIDADOS_DEL_CONCRETO.pdf
- Treviño, E. L. (1998). *Patología de las estructuras de Concreto Reforzado*. Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.
- Valverde, J. K. (2017). *Evaluación y diagnóstico de patologías en el concreto del canal de derivación para suministro de agua cruda, salida Túnel Ichucruz – Campanayoc, Distrito de Carmen Alto, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, Octubre - 2017*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ayacucho, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4664>
- Villón, M. (2007). *Hidráulica de Canales* (Segunda Edición ed.). Lima - Perú: Villón.



ANEXOS

Anexo 01: Ficha de Recolección de datos:

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL:																				
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																		
PROGRESIVA INICIO:			PROGRESIVA FINAL:			LONGITUD:		12 m												
AREA TOTAL DE LA UM:			25.2			FECHA :		FOTOGRAFIA DE LA UM												
PLANO EN PLANTA DE LA UM			SECCIÓN DEL CANAL																	
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREA m2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8
COD.	ELEMENTO	ÁREA m2																		
1	Muro derecho	7.8																		
2	Piso	9.6																		
3	Muro izquierdo	7.8																		
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																		
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo												
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)										
Área afectada	A1 (g1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)										
Área afectada	A1 (f1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
	A2 (f2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)										
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad										
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)										
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																				

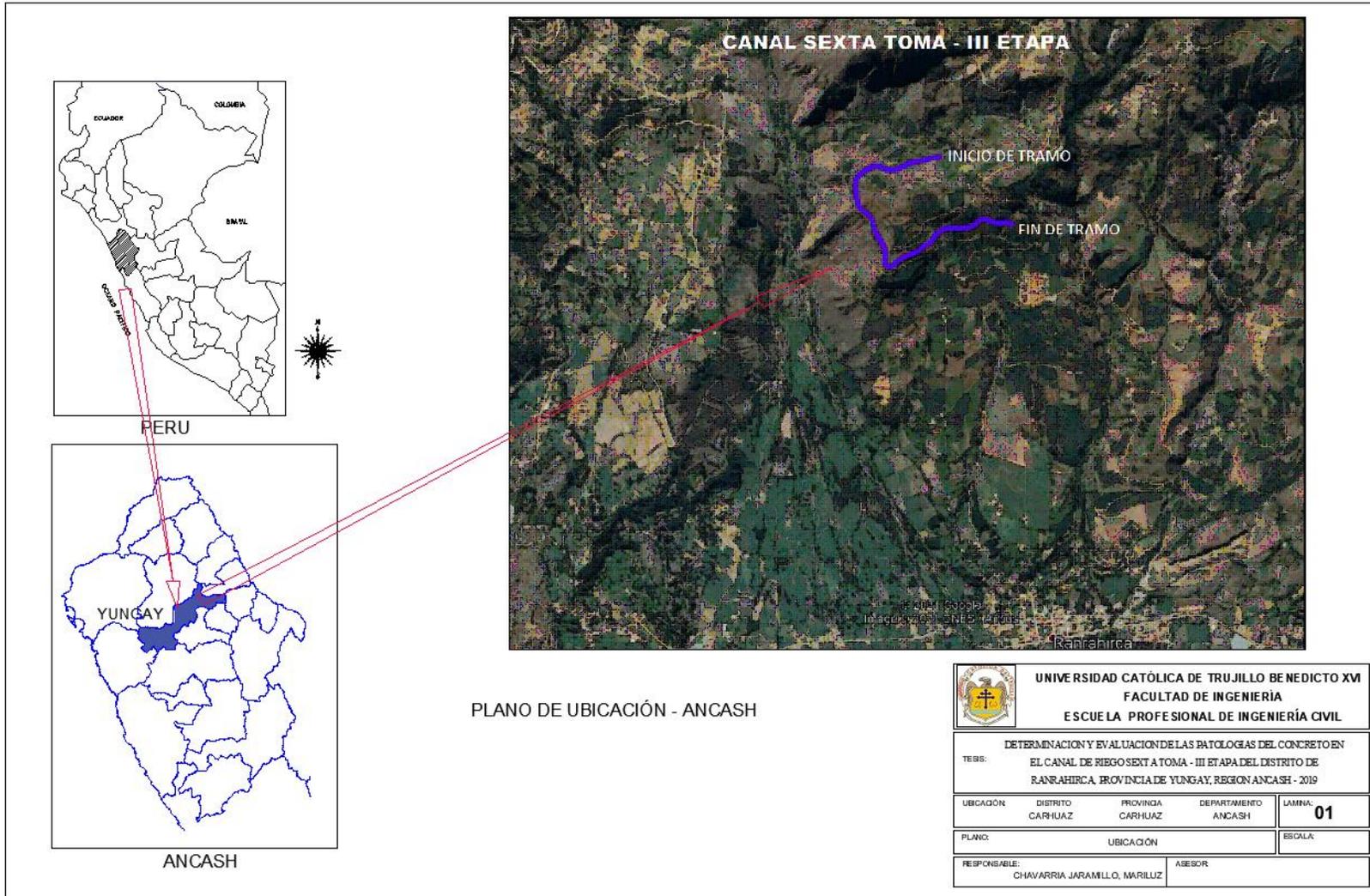


Anexo 02: Ficha de evaluación:

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°:													
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"											
Evaluador:		Fecha de evaluación:			Progresiva:			Longitud de la UM:			12 m		
Área de la UM (m2)		25.2		Patologías		Niveles de severidad						Fotografía muro derecho	
Área de muro derecho (m2)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)			
Área de piso (m2)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm		Fotografía piso	
Área de muro izquierdo (m2)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm			
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e		Fotografía muro izquierdo	
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su funcionalidad			
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.					
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO													
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m2)	Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad (m2)			Fotografía muro derecho		
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo			
Muro derecho	Grieta												
	Fisura												
	Erosión												
	Impacto												
	Musgo												
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad (m2)			Fotografía piso		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área Parcial				Leve	Moderado	Severo			
Piso	Grieta												
	Fisura												
	Erosión												
	Impacto												
	Musgo												
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad (m2)			Fotografía muro izquierdo		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área Parcial				Leve	Moderado	Severo			
Muro Izquierdo	Grieta												
	Fisura												
	Erosión												
	Impacto												
	Musgo												
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL													
Elemento	Área afectada por patología (m2)					Área afectadas por nivel de severidad (m2)			Área total afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	% de área total afectada	% de área total no afectada	
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho													
Piso													
Muro izquierdo													
Total en la UM													



Anexo 03: Plano de Ubicación

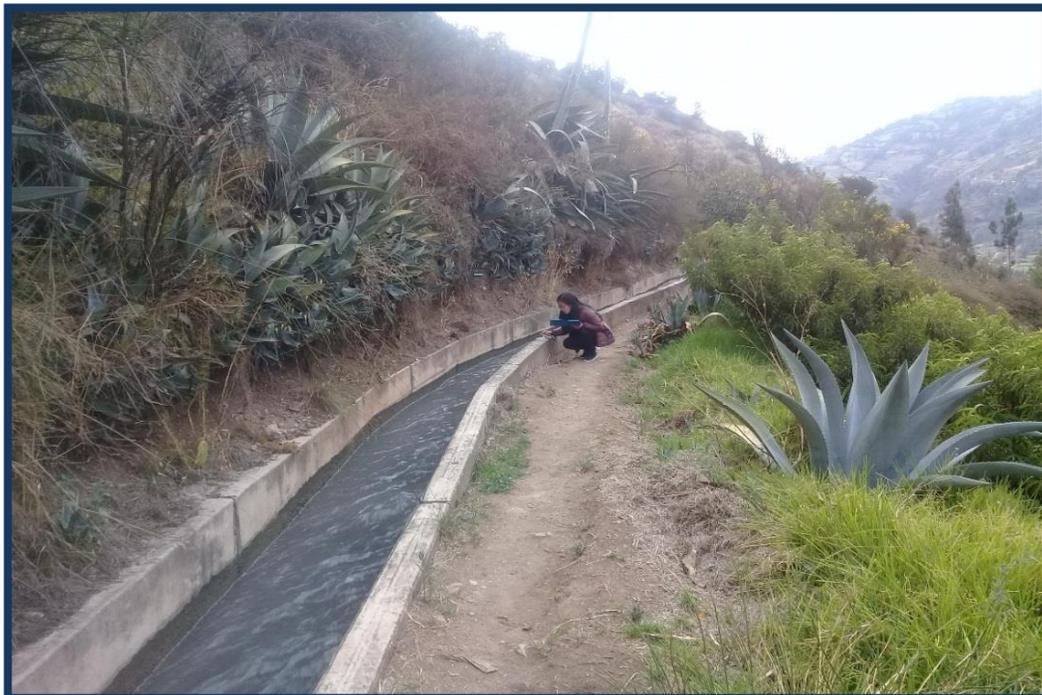




Anexo 04: Panel fotográfico



Fotografía 01: Vista del tramo de inicio del Canal Sexta Toma-III Etapa.



Fotografía 02: Recojo de información de las patologías en el Canal Sexta Toma-III Etapa.



Fotografía 03: En la vista se muestra la patología Grieta en el Canal Sexta Toma-III Etapa



Fotografía 04: Toma de datos de una Grieta que atraviesa el muro en el Canal Sexta Toma-III Etapa



Fotografía 05: En la vista se evidencia que el Canal Sexta Toma-III Etapa está rodeado de terrenos de cultivo.



Fotografía 06: En la vista se evidencia que el Canal Sexta Toma-III Etapa está construido en laderas.



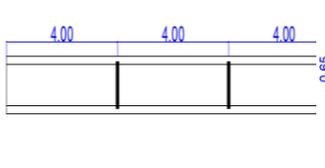
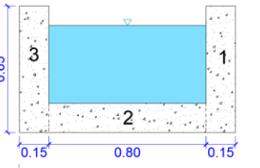
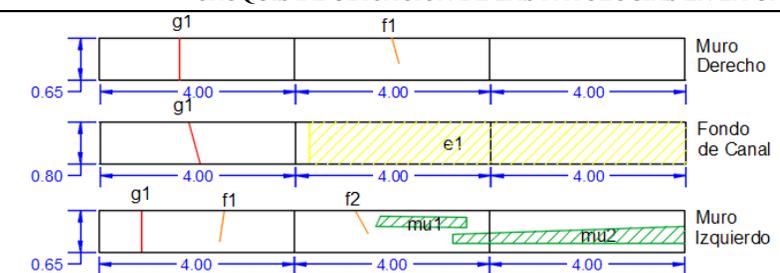
Anexo 04: Fichas de Recolección de datos, Fichas de evaluación y resultados por cada unidad muestral.

UNIDAD MUESTRAL N° 01

La unidad muestral N° 01 está comprendida del kilometraje 3+804 al 3+816, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 1. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 01

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 01																																						
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																																				
PROGRESIVA INICIO:		3+804		PROGRESIVA FINAL:		3+816		LONGITUD:		12 m																												
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																														
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																																		
																																						
		COD.		ELEMENTO		ÁREA m ²																																
		1		Muro derecho		7.8																																
		2		Piso		9.6																																
		3		Muro izquierdo		7.8																																
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																																				
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																														
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																												
Área afectada	A1 (g1)	0.55	0.20	1.50	0.80	0.15	1.20	0.50	0.15	1.5																												
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																												
Área afectada	A1 (f1)	0.21	0.03	0.20	-	-	-	0.42	0.03	1.00																												
	A2 (f2)	-	-	-	-	-	-	0.35	0.03	0.50																												
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)																												
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	7.50	0.80	7.50	-	-	-																												
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad																												
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)																												
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	2.9	0.08	4.00																												
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	5.1	0.05	3.00																												
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																																						
							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1= Area 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2= Area 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				LEYENDA				g1 = grieta 1	i1 = impacto 1			g2 = grieta 2	i2 = impacto 2			f1 = fisura 1	mu1= musgo 1			f2 = fisura 2	mu2= musgo 2			e1 = erosión 1	A1= Area 1			e2 = erosión 2	A2= Area 2		
LEYENDA																																						
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																																					
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																																					
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																																					
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																																					
e1 = erosión 1	A1= Area 1																																					
e2 = erosión 2	A2= Area 2																																					

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 1. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 01

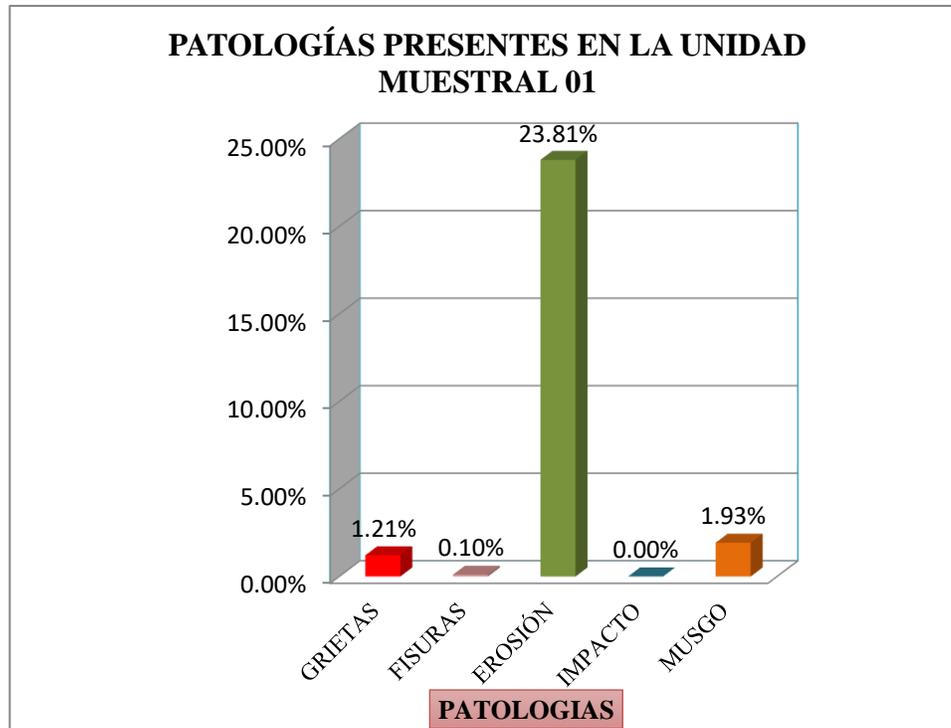
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 01														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 3+804 al km 3+816		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	0.55	0.20	0.11	0.11	1.41%	L	0.11	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.21	0.03	0.01	0.01	0.07%	M	0.00	0.01	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Piso	Grieta	g1	0.80	0.15	0.12	0.12	1.25%	L	0.12	0.00	0.00			
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Erosión	e1	7.50	0.80	6.00	6.00	62.50%	M	0.00	6.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Muro izquierdo	Grieta	g1	0.50	0.15	0.08	0.08	0.96%	L	0.08	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.42	0.03	0.01	0.02	0.25%	S	0.00	0.00	0.01			
		f2	0.35	0.03	0.01			S	0.00	0.00	0.01			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	mu1	2.90	0.08	0.23	0.49	6.24%	L	0.23	0.00	0.00			
mu2		5.10	0.05	0.26	L			0.26	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.01	0.00	0.12	7.68	0.46%	30.49%		
Piso	0.12	0.00	6.00	0.00	0.00	0.12	6.00	0.00	6.12	3.48	24.29%	13.81%		
Muro izquierdo	0.08	0.02	0.00	0.00	0.49	0.56	0.00	0.02	0.58	7.22	2.31%	28.64%		
Total en la UM	0.31	0.02	6.00	0.00	0.49	0.79	6.01	0.02	6.82	18.38	27.05%	72.95%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 01 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 5: Patología presentes en la unidad muestral N° 01



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 5 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 01 son grietas, fisuras y musgo. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 23.81% y en menor incidencia las fisuras con 0.21%.



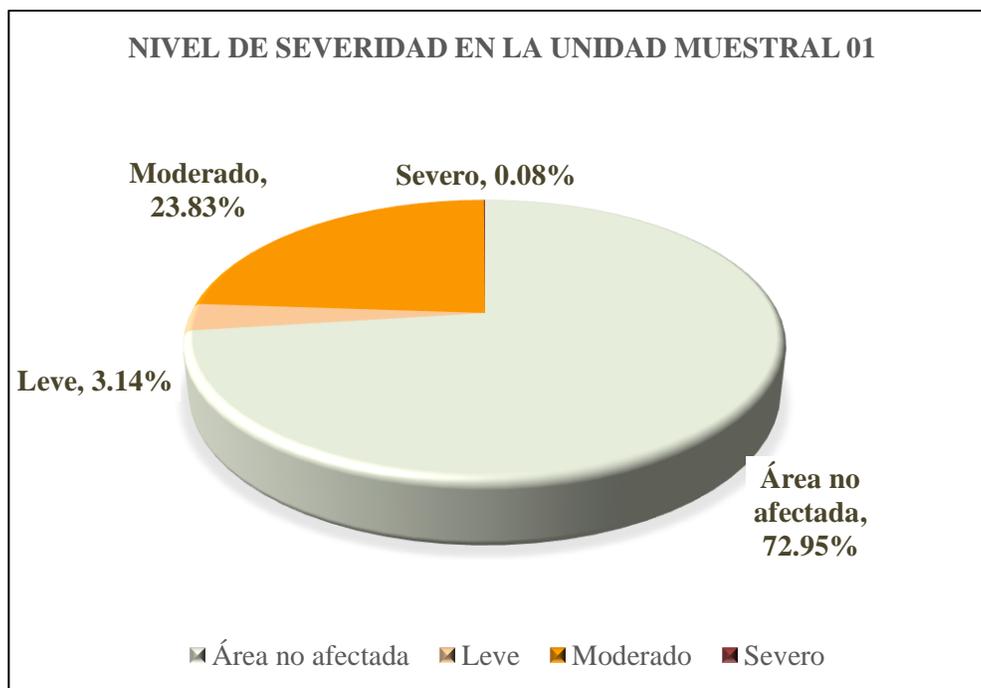
Tabla 5: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 01

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	0.31	1.21%
FISURAS	0.02	0.10%
EROSIÓN	6.00	23.81%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.49	1.93%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 01, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 6 m2, seguido del musgo con área afectada de 0.49 m2, grietas con área afectada de 0.31 m2 y fisuras con área afectada de 0.02 m2.

Gráfico 6: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 01

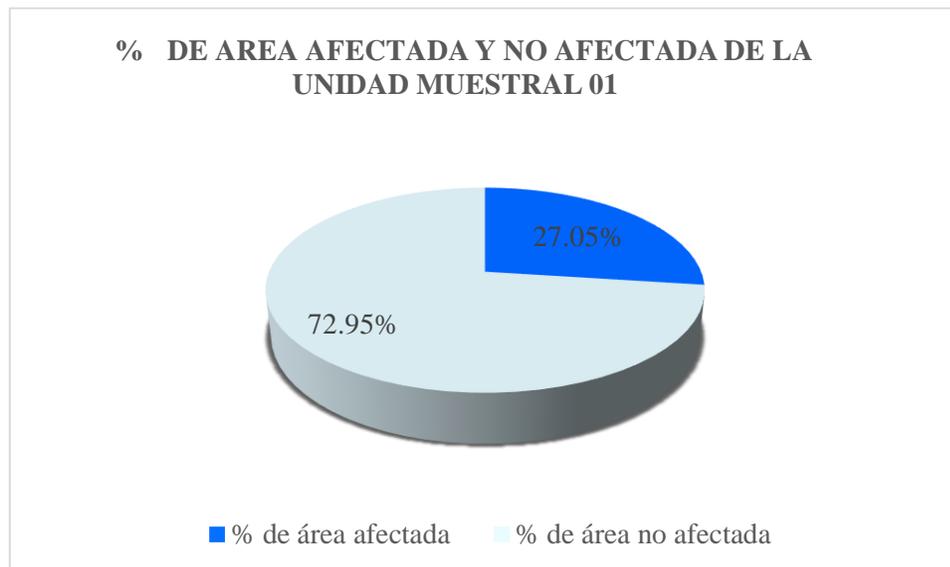


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 6 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 01, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 7: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 01



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 7 muestra que en la unidad muestral N° 01 tiene el 27.05% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 72.95%.



UNIDAD MUESTRAL N° 02

La unidad muestral N° 02 está comprendida del kilometraje 3+816 al 3+828, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 2. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 02

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 02																																					
Título de la Tesis:	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																																				
PROGRESIVA INICIO:	3+816	PROGRESIVA FINAL:	3+828	LONGITUD:	12 m																																
AREA TOTAL DE LA UM:	25.2	FECHA :	15/11/2019	FOTOGRAFIA DE LA UM																																	
PLANO EN PLANTA DE LA UM			SECCIÓN DEL CANAL																																		
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREAm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>			COD.	ELEMENTO	ÁREAm2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8																				
COD.	ELEMENTO	ÁREAm2																																			
1	Muro derecho	7.8																																			
2	Piso	9.6																																			
3	Muro izquierdo	7.8																																			
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																																			
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																													
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																											
Área afectada	A1 (g1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																											
Área afectada	A1 (f1)	0.45	0.03	0.20	-	-	-	0.42	0.03	0.80																											
	A2 (f2)	0.20	0.03	1.00	-	-	-	0.40	0.03	0.70																											
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)																											
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	12.00	0.80	8.00	-	-	-																											
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad																											
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)																											
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																																					
							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>			LEYENDA				g1 = grieta 1	i1 = impacto 1			g2 = grieta 2	i2 = impacto 2			f1 = fisura 1	mu1= musgo 1			f2 = fisura 2	mu2= musgo 2			e1 = erosión 1	A1 = Area 1			e2 = erosión 2	A2 = Area 2		
LEYENDA																																					
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																																				
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																																				
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																																				
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																																				
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																																				
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																																				

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 3. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 02

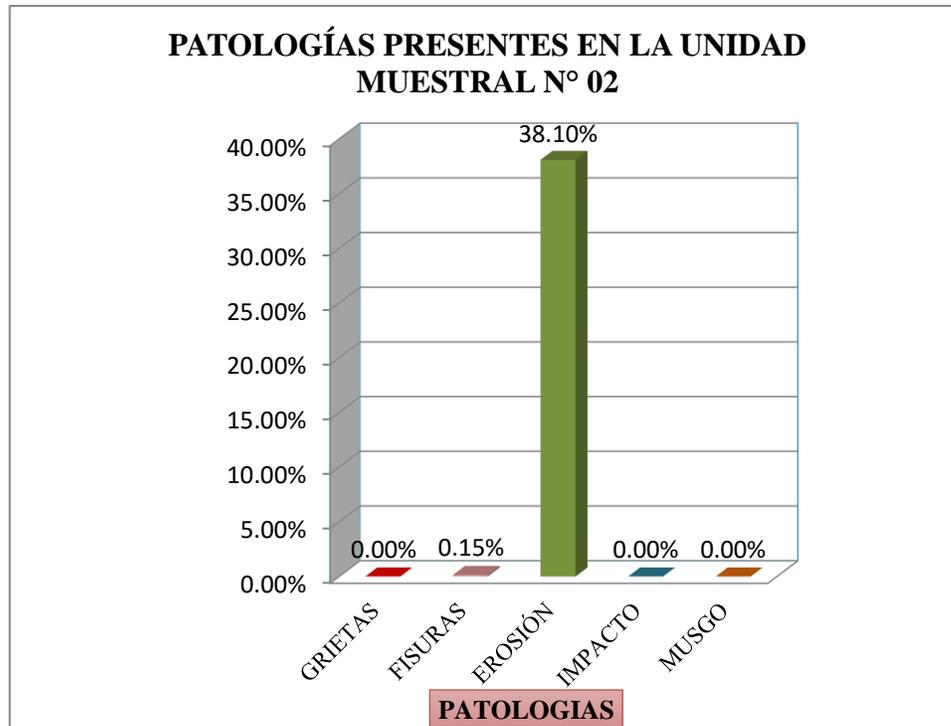
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 02															
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"													
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 3+816 al km 3+828		Longitud de la UM:		12 m	
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad									
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)					
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm					
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm					
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e					
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su					
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.							
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO															
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho				
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Fisura	f1	0.45	0.03	0.01	0.02	0.21%	M	0.00	0.01		0.00			
		f2	0.20	0.03	0.01			S	0.00	0.00		0.01			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso					
		Largo (m)	Ancho (m)				Leve	Moderado	Severo						
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Erosión	e1	12.00	0.80	9.60	9.60	100.00%	M	0.00	9.60		0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00		0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo					
		Largo (m)	Ancho (m)				Leve	Moderado	Severo						
Muro Izquierdo	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Fisura	f1	0.42	0.03	0.01	0.02	0.27%	S	0.00	0.00		0.01			
		f2	0.40	0.03	0.01			S	0.00	0.00		0.01			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL															
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo							
Muro derecho	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	7.78	0.07%	30.89%			
Piso	0.00	0.00	9.60	0.00	0.00	0.00	9.60	0.00	9.60	0.00	38.10%	0.00%			
Muro izquierdo	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	7.78	0.08%	30.87%			
Total en la UM	0.00	0.04	9.60	0.00	0.00	0.00	9.61	0.03	9.64	15.56	38.24%	61.76%			

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 02 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 8: Patología presentes en la unidad muestral N° 02



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 8 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 02 son fisuras y erosión. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 38.10% y en menor incidencia la fisura con 0.15%.



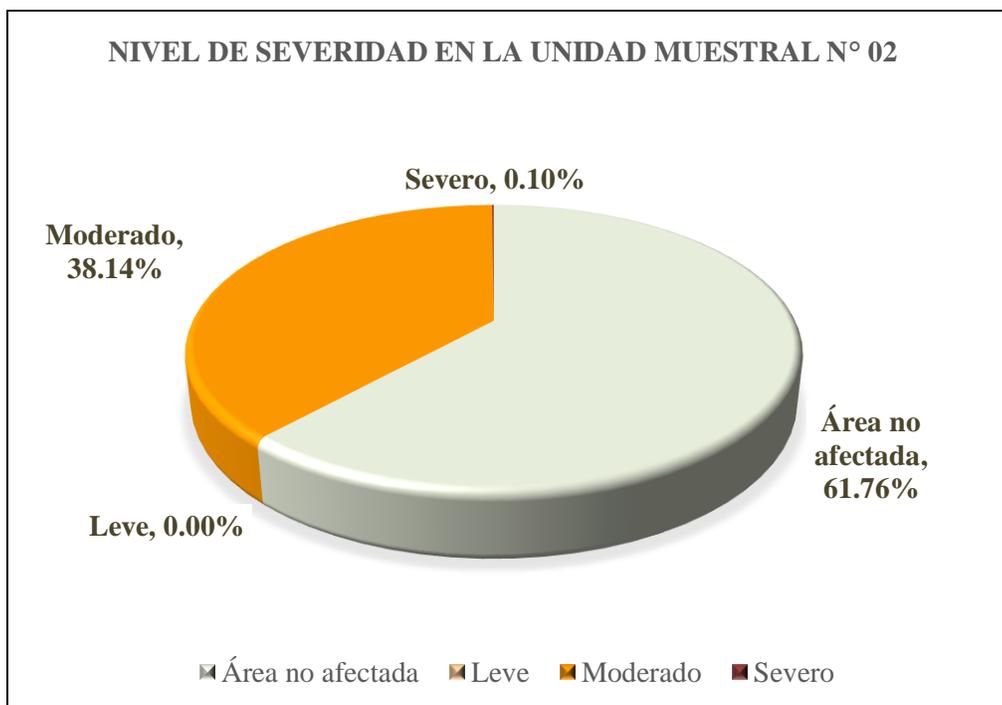
Tabla 6: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 02

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	0.00	0.00%
FISURAS	0.04	0.15%
EROSIÓN	9.60	38.10%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 02, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 9.6 m2y la fisura con área afectada de 0.04 m2.

Gráfico 9: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 02

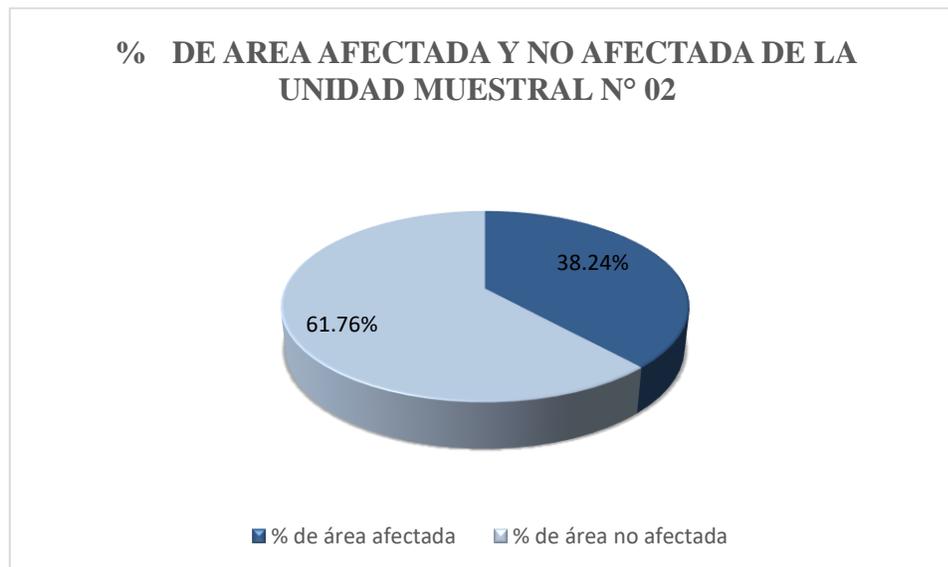


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 9 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 02, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 10: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 02



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 10 muestra que en la unidad muestral N° 02 tiene el 38.24% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 61.76%.

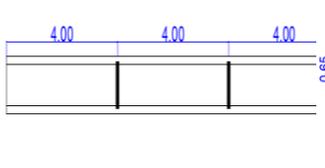
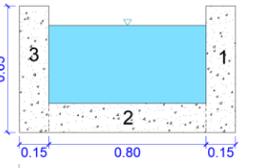
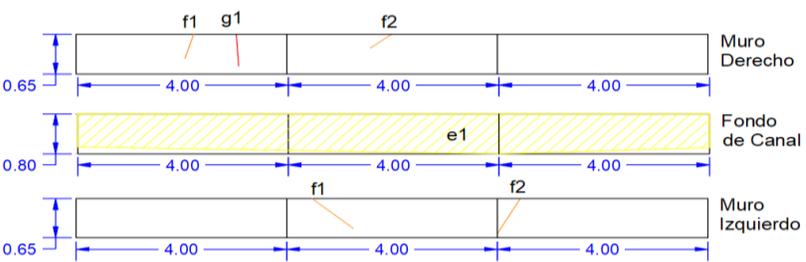


UNIDAD MUESTRAL N° 03

La unidad muestral N° 01 está comprendida del kilometraje 3+888 al 3+900, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 4. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 03

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 03										
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"								
PROGRESIVA INICIO:		3+888		PROGRESIVA FINAL:		3+900		LONGITUD:		12 m
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM		
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL						
										
		COD.		ELEMENTO		ÁREA m ²				
		1		Muro derecho		7.8				
		2		Piso		9.6				
		3		Muro izquierdo		7.8				
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL								
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo		
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	4.00	-	-	-	-	-	-
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)
Área afectada	A1 (f1)	0.40	0.03	0.20	-	-	-	0.65	0.03	0.20
	A2 (f2)	0.25	0.03	0.10	-	-	-	0.67	0.03	0.20
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	12.00	0.75	8.00	-	-	-
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL										
										
LEYENDA										
g1 = grieta 1		i1 = impacto 1		g2 = grieta 2		i2 = impacto 2		f1 = fisura 1		mu1= musgo 1
f2 = fisura 2		mu2= musgo 2		e1 = erosión 1		A1 = Area 1		e2 = erosión 2		A2 = Area 2

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 5. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 03

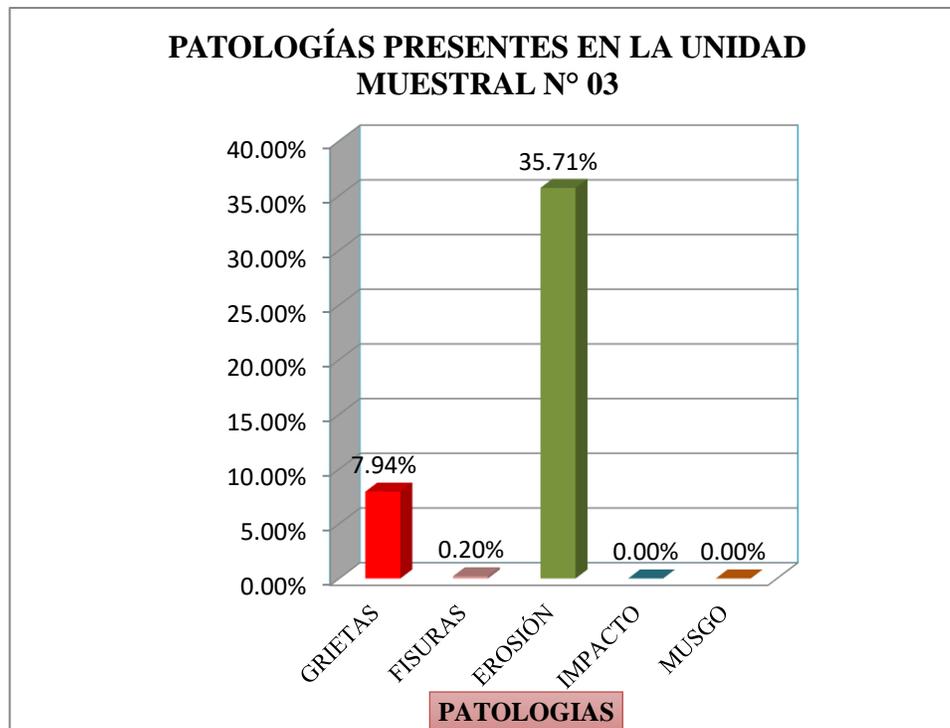
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 03														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 3+888 al km 3+900		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
	Fisura	f1	0.40	0.03	0.01	0.02	0.17%	M	0.00	0.01	0.00			
		f2	0.25	0.03	0.01			M	0.00	0.01	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Piso	Área afectada (m ²)		Área		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso			
	Largo (m)	Ancho (m)	Área					Leve	Moderado	Severo				
	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Erosión	e1	12.00	0.75	9.00	9.00	93.75%	M	0.00	9.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00				
Muro izquierdo	Área afectada (m ²)		Área		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo			
	Largo (m)	Ancho (m)	Área					Leve	Moderado	Severo				
	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.65	0.03	0.02	0.03	0.43%	M	0.00	0.02	0.00			
		f2	0.67	0.03	0.02			M	0.00	0.02	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	2.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	0.00	2.02	5.78	8.00%	22.95%		
Piso	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	9.00	0.60	35.71%	2.38%		
Muro izquierdo	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	7.77	0.13%	30.82%		
Total en la UM	2.00	0.05	9.00	0.00	0.00	0.00	11.05	0.00	11.05	14.15	43.85%	56.15%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos y la evaluación de las patologías del concreto en la Unidad muestral N° 03 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 11: Patología presentes en la unidad muestral N° 03



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 11 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 03 son grietas, fisuras y erosión. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 35.71% y en menor incidencia las fisuras 0.20%.



Tabla 7: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 03

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	2.00	7.94%
FISURAS	0.05	0.20%
EROSIÓN	9.00	35.71%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 03, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 9.00 m2, seguido de la grieta con área afectada de 2.00 m2 y fisuras con área afectada de 0.05 m2.

Gráfico 12: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 01



Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 12 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 03, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 13: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 03



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 13 muestra que en la unidad muestral N° 03 tiene el 43.85% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 56.15%.



UNIDAD MUESTRAL N° 04

La unidad muestral N° 04 está comprendida del kilometraje 3+936 al 3+948, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 6. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 04

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 04																								
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:		3+936		PROGRESIVA FINAL:		3+948		LONGITUD:		12 m														
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8							
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																						
1	Muro derecho	7.8																						
2	Piso	9.6																						
3	Muro izquierdo	7.8																						
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																						
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)														
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	5.00	-	-	-	0.75	0.10	2.00														
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)														
Área afectada	A1 (f1)	0.45	0.03	0.50	-	-	-	0.55	0.03	0.20														
	A2 (f2)	0.20	0.03	0.30	-	-	-	0.65	0.03	0.15														
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)														
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	12.00	0.75	6.00	-	-	-														
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad														
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)														
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																								
							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1= Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2= Area 2</td> </tr> </tbody> </table>				LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1= Area 1	e2 = erosión 2	A2= Area 2
LEYENDA																								
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																							
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																							
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																							
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																							
e1 = erosión 1	A1= Area 1																							
e2 = erosión 2	A2= Area 2																							

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 7. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 04

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 04														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 3+936 al km 3+948		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
	Fisura	f1	0.45	0.03	0.01	0.02	0.17%	S	0.00	0.00	0.01			
		f2	0.20	0.03	0.01			S	0.00	0.00	0.01			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Erosión	e1	12.00	0.75	9.00	9.00	93.75%	L	9.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Muro Izquierdo	Grieta	g1	0.75	0.10	0.08	0.08	0.96%	L	0.08	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.55	0.03	0.01	0.03	0.39%	M	0.00	0.01	0.00			
		f2	0.65	0.03	0.02			M	0.00	0.02	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada		
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	2.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.02	2.02	5.78	8.00%	22.95%		
Piso	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	9.00	0.00	0.00	9.00	0.60	35.71%	2.38%		
Muro izquierdo	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.08	0.03	0.00	0.11	7.69	0.42%	30.53%		
Total en la UM	2.08	0.05	9.00	0.00	0.00	9.08	2.03	0.02	11.12	14.08	44.13%	55.87%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 04 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 14: Patología presentes en la unidad muestral N° 04



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 14 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 04 son grietas, fisuras y erosión. Donde la erosión tiene un 35.71% y en menor incidencia la fisura con 0.19%.



Tabla 8: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 04

PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m ²)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	2.08	8.23%
FISURAS	0.05	0.19%
EROSIÓN	9.00	35.71%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 8 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 04, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 9.00 m², seguido la grieta con área afectada de 2.08 m² y fisuras con área afectada de 0.05 m².

Gráfico 15: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 01

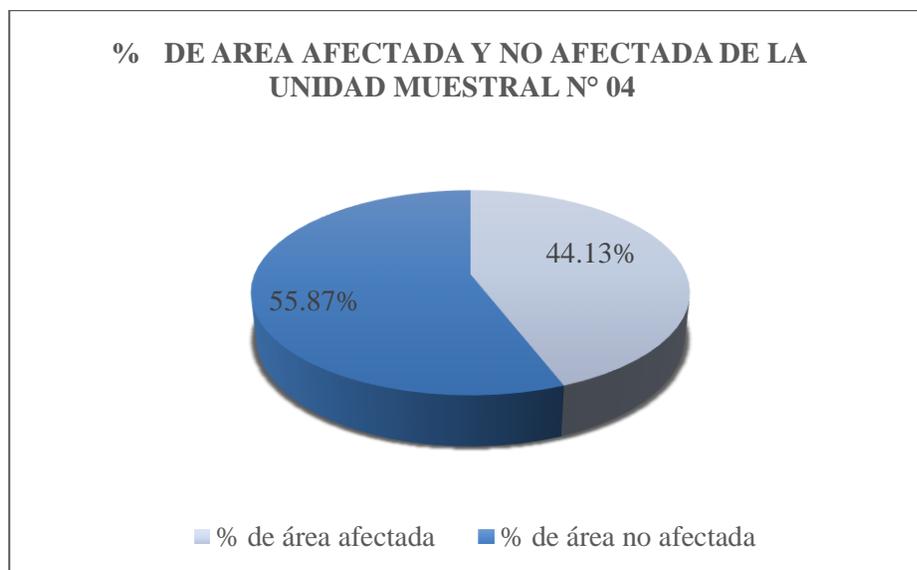


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 15 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 04, donde el nivel de severidad predominante es leve.

Gráfico 16: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 04



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 16 muestra que en la unidad muestral N° 04 tiene el 55.87% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 44.13%.



UNIDAD MUESTRAL N° 05

La unidad muestral N° 05 está comprendida del kilometraje 4+160 al 4+172, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la “ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación” y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 8. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 05

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 05																							
Título de la Tesis:	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:	4+160	PROGRESIVA FINAL:	4+172	LONGITUD:	12 m																		
AREA TOTAL DE LA UM:	25.2	FECHA :	15/11/2019	FOTOGRAFIA DE LA UM																			
PLANO EN PLANTA DE LA UM			SECCIÓN DEL CANAL																				
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8			
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																					
1	Muro derecho	7.8																					
2	Piso	9.6																					
3	Muro izquierdo	7.8																					
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																					
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo															
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)													
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	3.00	-	-	-	-	-	-													
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)													
Área afectada	A1 (f1)	0.15	0.03	0.20	-	-	-	0.41	0.03	0.10													
	A2 (f2)	0.26	0.03	0.15	-	-	-	0.39	0.03	0.10													
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)													
Área afectada	A1 (e1)	10.00	0.03	2.00	8.50	0.80	4.00	12.00	0.04	2.50													
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad													
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	0.30	0.15	Leve													
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)													
Área afectada	A1 (mu1)	7.50	0.10	2.00	-	-	-	4.10	0.08	3.00													
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	4.50	0.07	2.00													
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																							
							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>			LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2
LEYENDA																							
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																						
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																						
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																						
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																						
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																						
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																						

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 9. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 05

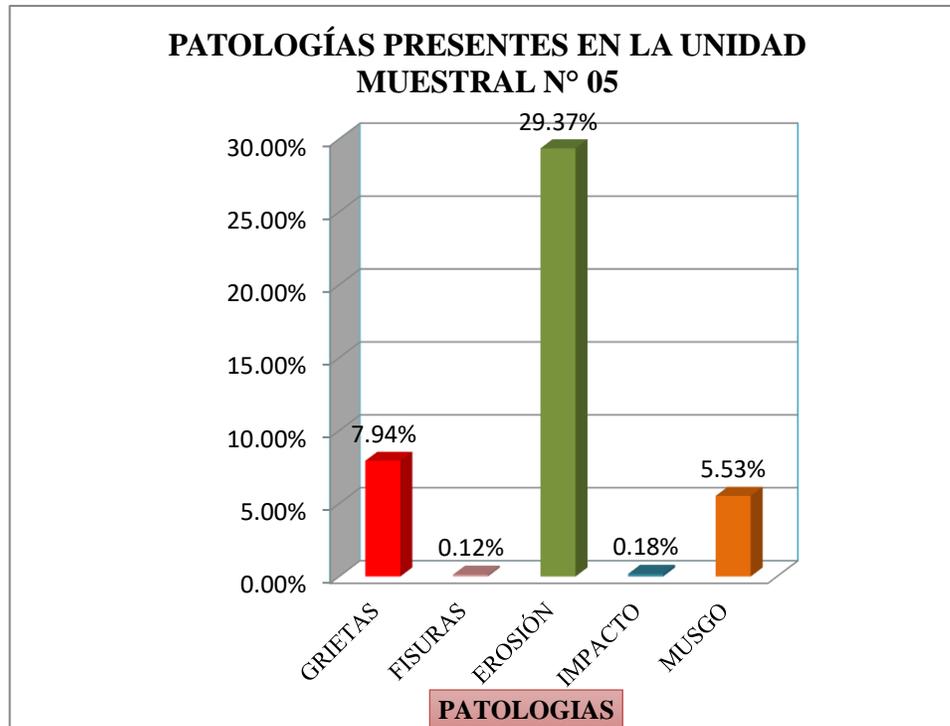
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 05															
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ramahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"													
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+160 al km 4+172		Longitud de la UM:		12 m	
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad									
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)					
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm					
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm					
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e					
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su					
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.							
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO															
Elemento	Patologías		Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
			Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	L	2.00	0.00	0.00				
		f1	0.15	0.03	0.004				0.010414	0.11%	M		0.00	0.004	0.00
	Fisura	f2	0.26	0.03	0.01	0.30	3.85%	L					0.00	0.01	0.00
		Erosión	e1	10.00	0.03				0.30	0.30	0.00		0.00	0.00	
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Musgo	mu1	7.50	0.10	0.75	0.75	9.62%	L	0.75	0.00	0.00					
Elemento	Patologías		Área afectada (m ²)		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso				
			Largo (m)	Ancho (m)				Leve	Moderado	Severo					
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
		f1	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	...		0.00	0.00	0.00	
	Erosión	e1	8.50	0.80	6.80	6.80	70.83%	L	6.80	0.00		0.00			
		Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00		0.00			
Elemento	Patologías		Área afectada (m ²)		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo				
			Largo (m)	Ancho (m)				Leve	Moderado	Severo					
Muro izquierdo	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
		f1	0.41	0.03	0.01			0.02	0.26%	M		0.00	0.01	0.00	
	Fisura	f2	0.39	0.03	0.01	0.30	3.85%					L	0.00	0.01	0.00
		Erosión	e1	10.00	0.03			0.30	0.30	0.00			0.00	0.00	
	Impacto	i1	0.30	0.15	0.05	0.05	0.58%	L	0.05	0.00		0.00			
	Musgo	mu1	4.10	0.08	0.33	0.64	8.24%	L	0.33	0.00		0.00			
mu2	4.50	0.07	0.32	L	0.32			0.00	0.00						
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL															
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo							
Muro derecho	2.00	0.01	0.30	0.00	0.75	3.05	0.010	0.00	3.06	4.74	12.14%	18.81%			
Piso	0.00	0.00	6.80	0.00	0.00	6.80	0.00	0.00	6.80	2.80	26.98%	11.11%			
Muro izquierdo	0.00	0.02	0.30	0.05	0.64	0.99	0.02	0.00	1.01	6.79	4.00%	26.95%			
Total en la UM	2.00	0.03	7.40	0.05	1.39	10.84	0.03	0.00	10.87	14.33	43.13%	56.87%			

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 05 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 17: Patología presentes en la unidad muestral N° 05



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 3 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 05 son grietas, fisuras, erosión y musgo. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 29.37% y en menor incidencia la fisura con 0.12%.



Tabla 9: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 05

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	2.00	7.94%
FISURAS	0.03	0.12%
EROSIÓN	7.40	29.37%
IMPACTO	0.05	0.18%
MUSGO	1.39	5.53%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 05, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 7.40 m2, seguido de la grieta con área afectada de 2.00 m2, musgo con área afectada de 1.39 m2, impacto con área afectada de 0.05 m2 y fisuras con área afectada de 0.03 m2.

Gráfico 18: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 05

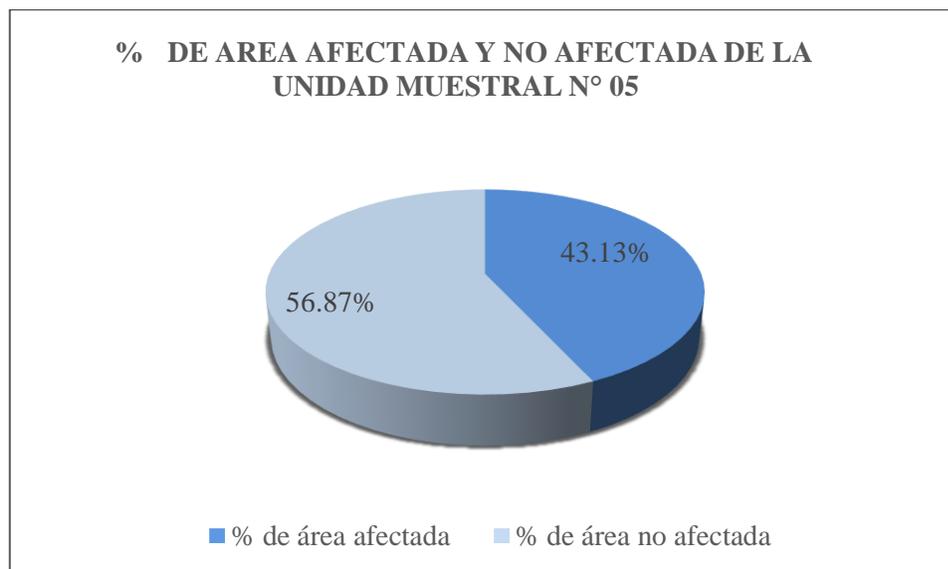


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 18 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 05, donde el nivel de severidad predominante es leve.

Gráfico 19: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 01



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 19 muestra que en la unidad muestral N° 05 tiene el 43.13% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 56.87%.

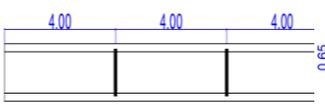
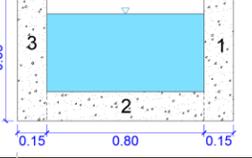
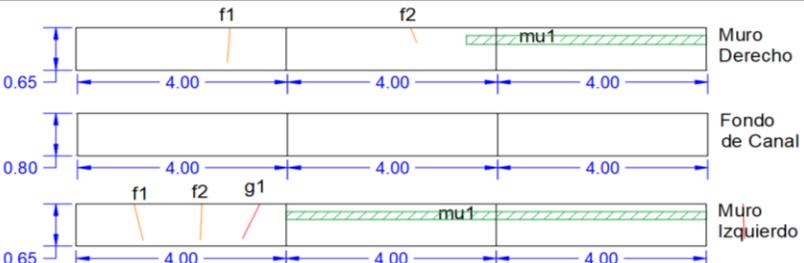


UNIDAD MUESTRAL N° 06

La unidad muestral N° 06 está comprendida del kilometraje 4+196 al 4+208, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 10. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 06

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 06																																						
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																																				
PROGRESIVA INICIO:		4+196		PROGRESIVA FINAL:		4+208		LONGITUD:		12 m																												
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																														
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																																		
																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8																					
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																																				
1	Muro derecho	7.8																																				
2	Piso	9.6																																				
3	Muro izquierdo	7.8																																				
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																																				
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																														
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																												
Área afectada	A1 (g1)	-	-	-	-	-	-	4.00	0.50	4.00																												
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																												
Área afectada	A1 (f1)	0.42	0.03	0.10	-	-	-	0.59	0.03	0.50																												
	A2 (f2)	0.18	0.03	0.15	-	-	-	0.48	0.03	0.40																												
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)																												
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad																												
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)																												
Área afectada	A1 (mu1)	4.50	0.21	3.00	-	-	-	8.00	0.08	4.00																												
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																												
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																																						
																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1= Area 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2= Area 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>											LEYENDA				g1 = grieta 1	i1 = impacto 1			g2 = grieta 2	i2 = impacto 2			f1 = fisura 1	mu1= musgo 1			f2 = fisura 2	mu2= musgo 2			e1 = erosión 1	A1= Area 1			e2 = erosión 2	A2= Area 2		
LEYENDA																																						
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																																					
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																																					
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																																					
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																																					
e1 = erosión 1	A1= Area 1																																					
e2 = erosión 2	A2= Area 2																																					

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 11. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 06

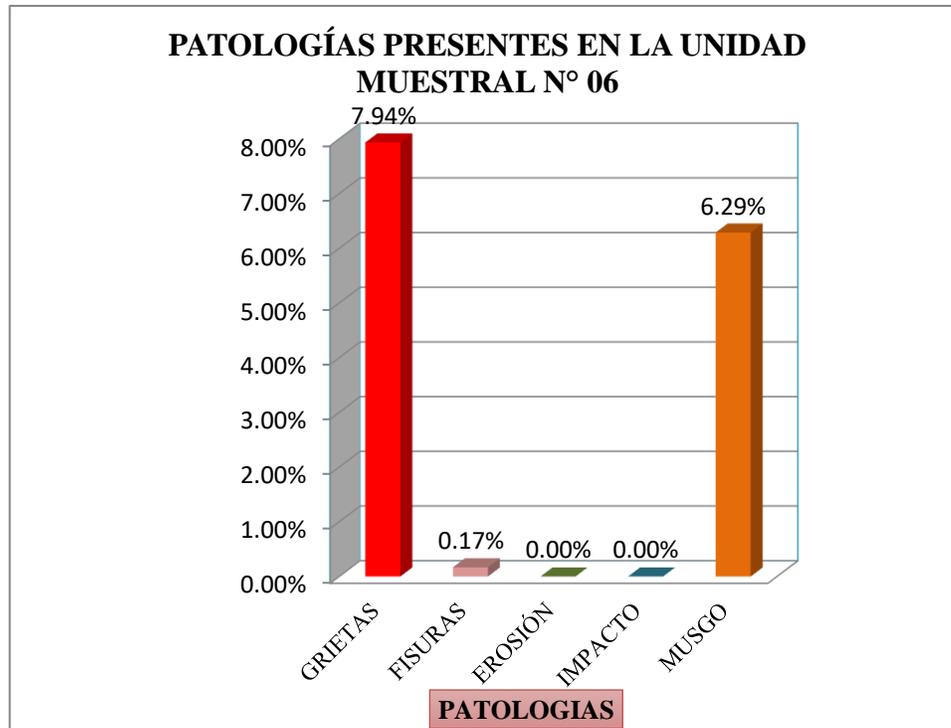
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 06													
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"											
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz	Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019	Progresiva:		Del km 4+196 al km 4+208	Longitud de la UM:		12 m		
Área de la UM (m2)	25.2	Patologías	Niveles de severidad										
Área de muro derecho (m2)	7.8		Leve (L)			Moderado (M)			Severo (S)				
Área de piso (m2)	9.6		Grieta	1mm < ag ≤ 3mm			3mm < ag ≤ 10mm			ag > 10mm			
Área de muro izquierdo (m2)	7.8		Fisura	af < 0.1 mm			0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm			0.2mm < af ≤ 1mm			
UM: Unidad muestral	e: espesor		Erosión	Altura afectada < 5% espesor			5% e ≤ Altura afectada < 20% e			Altura afectada ≥ 20% e			
ag: abertura de grieta			Impacto	Las roturas son menores, poco perceptibles			Las roturas afectan áreas mayores			Las roturas afectan la estructura y su			
af: abertura de fisura		Musgo	Altura de frondes menor a 10 mm.			Altura de frondes ≥ a 10 mm.							
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO													
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m2)	Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho		
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo			
Muro derecho	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.42	0.03	0.01	0.02	0.16%	M	0.00	0.01		0.00	
		f2	0.18	0.03	0.005			M	0.00	0.005		0.00	
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
Musgo	mu1	4.50	0.21	0.95	0.95	12.12%	L	0.95	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00		0.00	
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Muro izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00		
	Fisura	f1	0.59	0.03	0.01	0.03	0.35%	S	0.00	0.00	0.01		
		f2	0.48	0.03	0.01			S	0.00	0.00	0.01		
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
Musgo	mu1	8.00	0.08	0.64	0.64	8.21%	L	0.64	0.00	0.00			
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL													
Elemento	Área afectada por patología (m2)					Área afectadas por nivel de severidad (m2)			Área total afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	% de área total	% de área total no afectada	
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	0.00	0.02	0.00	0.00	0.95	0.95	0.02	0.00	0.96	6.84	3.81%	27.14%	
Piso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.60	0.00%	38.10%	
Muro izquierdo	2.00	0.03	0.00	0.00	0.64	0.64	2.00	0.03	2.67	5.13	10.58%	20.37%	
Total en la UM	2.00	0.04	0.00	0.00	1.59	1.59	2.02	0.03	3.63	21.57	14.39%	85.61%	

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 06 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 20: Patología presentes en la unidad muestral N° 06



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 20 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 01 son grietas, fisuras y musgo. Donde la grieta tiene mayor incidencia con 7.94% y en menor incidencia la fisura con 0.17%.



Tabla 10: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 06

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	2.00	7.94%
FISURAS	0.04	0.17%
EROSIÓN	0.00	0.00%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	1.59	6.29%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 10 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 06, siendo la grieta la patología con mayor área afectada 2.00 m2, seguido del musgo con área afectada de 1.59 m2 y fisuras con área afectada de 0.04 m2.

Gráfico 21: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 06

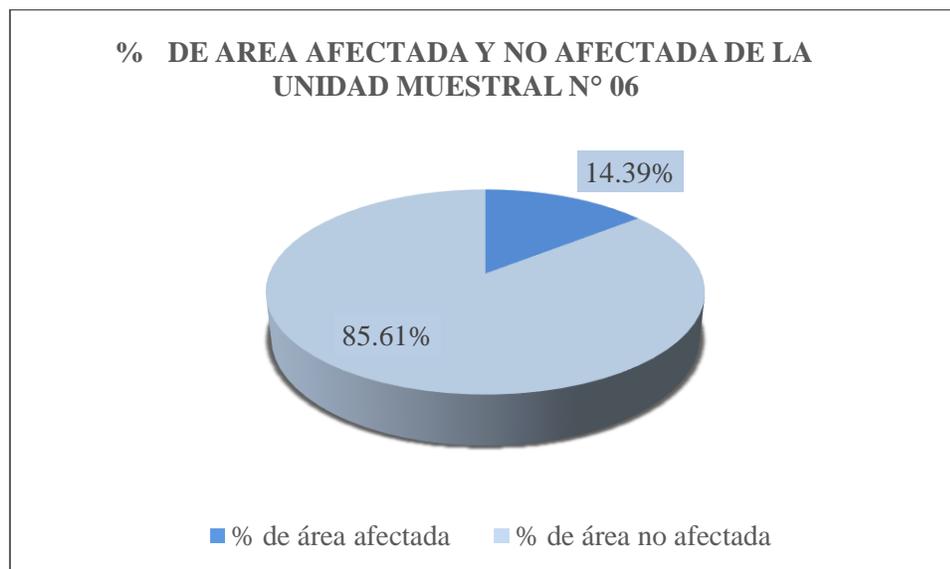


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 21 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 06, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 22: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 06



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4 muestra que en la unidad muestral N° 06 tiene el 14.39% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 85.61%.



UNIDAD MUESTRAL N° 07

La unidad muestral N° 07 está comprendida del kilometraje 4+244 al 4+256, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 12. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 07

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 07																								
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:		4+244		PROGRESIVA FINAL:		4+256		LONGITUD:		12 m														
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREAm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREAm2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8							
COD.	ELEMENTO	ÁREAm2																						
1	Muro derecho	7.8																						
2	Piso	9.6																						
3	Muro izquierdo	7.8																						
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																						
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)														
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	7.00	4.00	0.80	8.00	4.00	0.50	4.00														
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)														
Área afectada	A1 (f1)	0.24	0.03	0.20	-	-	-	0.45	0.03	1.00														
	A2 (f2)	0.30	0.03	0.15	-	-	-	0.26	0.03	1.00														
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)														
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	10.65	0.8	8.5	-	-	-														
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad														
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)														
Área afectada	A1 (mu1)	4.00	0.12	2.00	-	-	-	-	-	-														
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																								
							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2= Area 2</td> </tr> </tbody> </table>				LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2= Area 2
LEYENDA																								
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																							
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																							
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																							
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																							
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																							
e2 = erosión 2	A2= Area 2																							

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 13. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 07

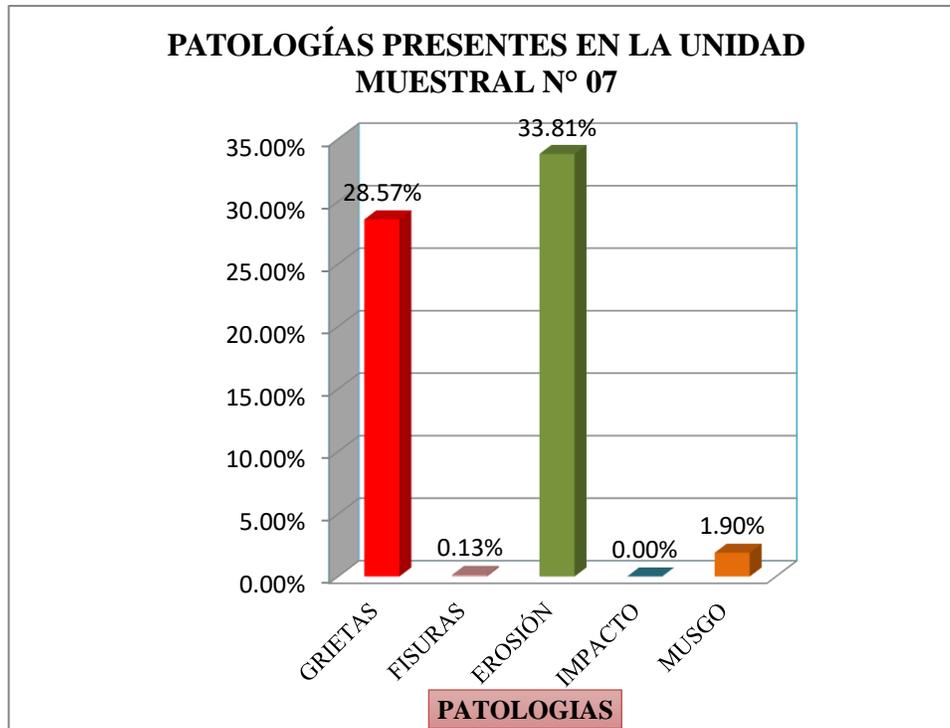
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 07													
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"											
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz	Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+244 al km 4+256		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías	Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8			Leve (L)			Moderado (M)			Severo (S)		
Área de piso (m ²)		9.6			1mm < ag ≤ 3mm			3mm < ag ≤ 10mm			ag > 10mm		
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8			af < 0.1 mm			0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm			0.2mm < af ≤ 1mm		
UM: Unidad muestral e: espesor					Erosión Altura afectada < 5% espesor			5% e ≤ Altura afectada < 20% e			Altura afectada ≥ 20% e		
ag: abertura de grieta					Impacto Las roturas son menores, poco perceptibles			Las roturas afectan áreas mayores			Las roturas afectan la estructura y su		
af: abertura de fisura				Musgo Altura de frondes menor a 10 mm.			Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO													
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho		
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo			
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00		
	Fisura	f1	0.24	0.03	0.01	0.01	0.14%	M	0.00	0.01	0.00		
		f2	0.30	0.03	0.008			M	0.00	0.008	0.01		
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
Musgo	mu1	4.00	0.12	0.48	0.48	6.15%	L	0.48	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Piso	Grieta	g1	4.00	0.80	3.20	3.20	33.33%	M	0.00	3.20	0.00		
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Erosión	e1	10.65	0.80	8.52	8.52	88.75%	M	0.00	8.52	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00		
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo		
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Muro izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00		
	Fisura	f1	0.45	0.03	0.01	0.02	0.23%	M	0.00	0.01	0.00		
		f2	0.26	0.03	0.01			M	0.00	0.01	0.00		
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL													
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada	
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	2.00	0.01	0.00	0.00	0.48	0.48	2.01	0.00	2.49	5.31	9.90%	21.06%	
Piso	3.20	0.00	8.52	0.00	0.00	0.00	11.72	0.00	11.72	-2.12	46.51%	-8.41%	
Muro izquierdo	2.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	0.00	2.02	5.78	8.01%	22.94%	
Total en la UM	7.20	0.03	8.52	0.00	0.48	0.48	15.75	0.00	16.23	8.97	64.41%	35.59%	

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 07 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 23: Patología presentes en la unidad muestral N° 07



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 23 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 07 son grietas, fisuras, erosión y musgo. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 33.81% y en menor incidencia las fisuras con 0.13%.



Tabla 11: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 07

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	7.20	28.57%
FISURAS	0.03	0.13%
EROSIÓN	8.52	33.81%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.48	1.90%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 11 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 07, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 8.52 m2, seguido de la grieta con área afectada de 7.20 m2, musgo con área afectada de 0.48 m2 y fisuras con área afectada de 0.03 m2.

Gráfico 24: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 07

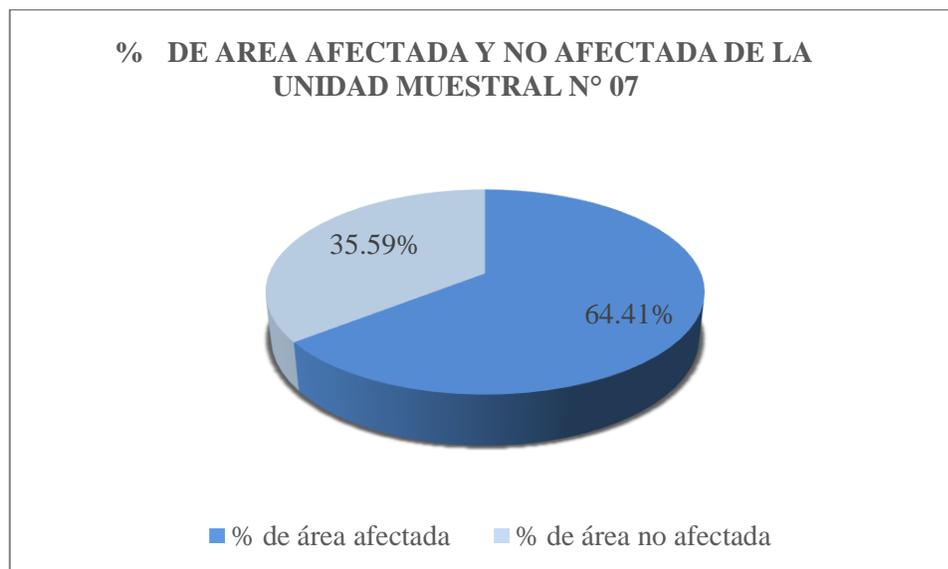


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 24 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 07, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 25: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 07



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 4 muestra que en la unidad muestral N° 07 tiene el 64.41% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 35.59%.

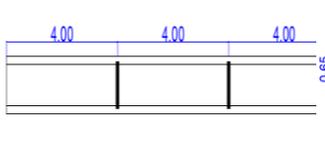
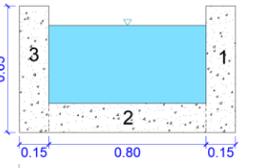
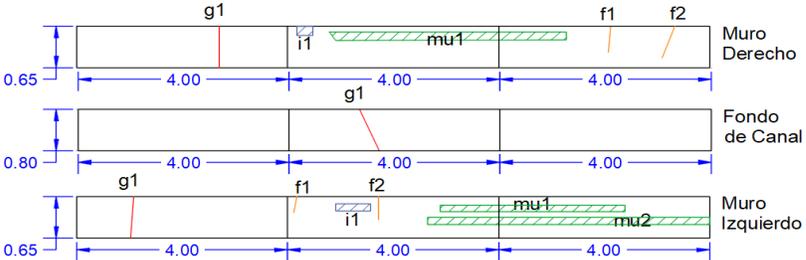


UNIDAD MUESTRAL N° 08

La unidad muestral N° 08 está comprendida del kilometraje 4+268 al 4+280, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 14. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 08

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 08																								
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:		4+268		PROGRESIVA FINAL:		4+280		LONGITUD:		12 m														
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																				
																								
		COD.		ELEMENTO		ÁREA m ²																		
		1		Muro derecho		7.8																		
		2		Piso		9.6																		
		3		Muro izquierdo		7.8																		
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																						
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)														
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	4.00	4.00	0.80	5.00	4.00	0.50	8.00														
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)														
Área afectada	A1 (f1)	0.19	0.03	0.15	-	-	-	0.16	0.03	0.50														
	A2 (f2)	0.25	0.03	0.10	-	-	-	0.24	0.03	0.90														
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)														
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad														
Área afectada	A1 (i1)	0.40	0.20	M	-	-	-	0.71	0.25	M														
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)														
Área afectada	A1 (mu1)	6.00	0.10	3.00	-	-	-	4.00	0.15	10.00														
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	5.50	0.18	5.00														
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																								
																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>											LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2
LEYENDA																								
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																							
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																							
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																							
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																							
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																							
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																							

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 15. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 08

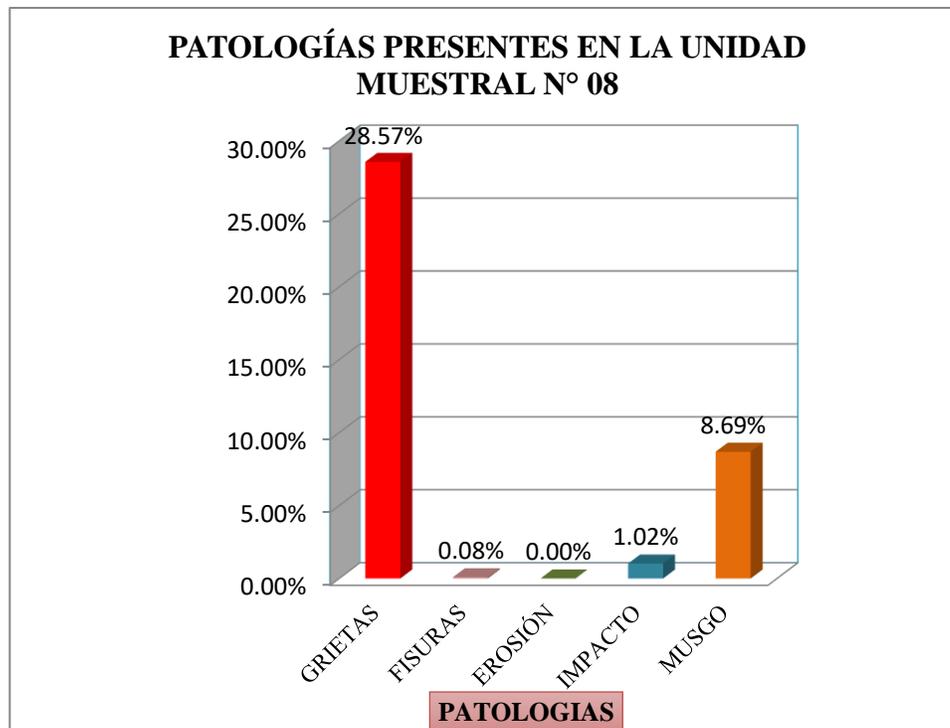
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 08														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+268 al km 4+280		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
	Fisura	f1	0.19	0.03	0.005	0.011	0.12%	M	0.00	0.005	0.00			
		f2	0.25	0.03	0.01			M	0.00	0.01	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	i1	0.40	0.20	0.08	0.08	1.03%	M	0.00	0.08	0.00			
	Musgo	mu1	6.00	0.10	0.60	0.60	7.69%	L	0.60	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Piso	Grieta	g1	4.00	0.80	3.20	3.20	33.33%	M	0.00	3.20	0.00			
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
	Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad				Fotografía muro izquierdo	
Largo (m)			Ancho (m)	Área	Leve				Moderado	Severo				
Muro Izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
	Fisura	f1	0.16	0.03	0.004	0.01	0.13%	S	0.00	0.00	0.004			
		f2	0.24	0.03	0.01			S	0.00	0.00	0.01			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	i1	0.71	0.25	0.18	0.18	2.28%	M	0.00	0.18	0.00			
	Musgo	mu1	4.00	0.15	0.60	1.59	20.38%	M	0.00	0.60	0.00			
mu2		5.50	0.18	0.99	L			0.99	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada		
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	2.00	0.01	0.00	0.08	0.60	0.60	2.091176	0.00	2.69	5.11	10.68%	20.27%		
Piso	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	3.20	6.40	12.70%	25.40%		
Muro izquierdo	2.00	0.01	0.00	0.18	1.59	0.99	2.78	0.01016	3.78	4.02	14.99%	15.96%		
Total en la UM	7.20	0.02	0.00	0.26	2.19	1.59	8.07	0.01	9.67	15.53	38.37%	61.63%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 08 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 26: Patología presentes en la unidad muestral N° 08



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 26 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 08 son grietas, fisuras, impacto y musgo. Donde la grieta tiene mayor incidencia con 28.57% y en menor incidencia la fisura con 0.08%.



Tabla 12: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 08

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	7.20	28.57%
FISURAS	0.02	0.08%
EROSIÓN	0.00	0.00%
IMPACTO	0.26	1.02%
MUSGO	2.19	8.69%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 08, siendo la grieta la patología con mayor área afectada 7.20 m2, seguido del musgo con área afectada de 2.19 m2, impacto con área afectada de 0.26 m2 y fisuras con área afectada de 0.02 m2.

Gráfico 27: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 08

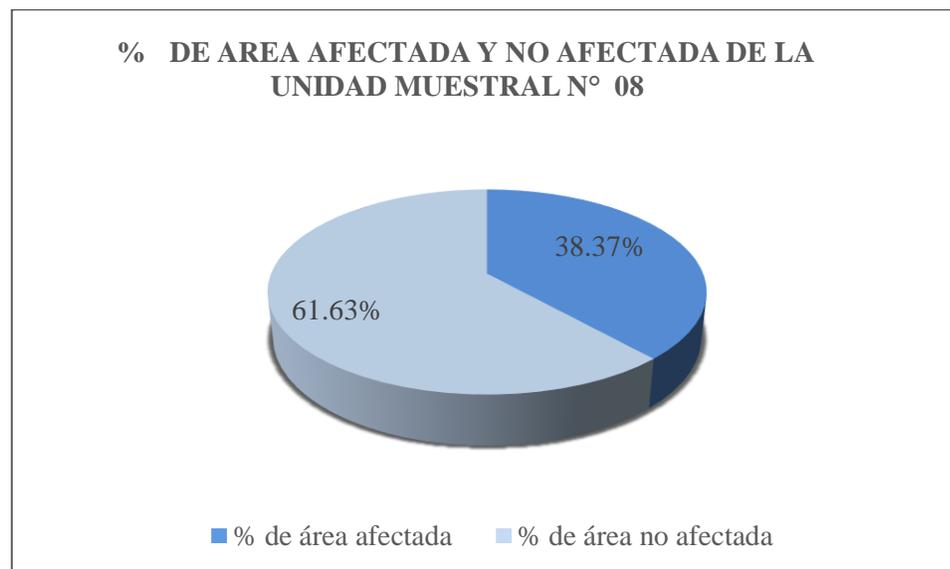


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 27 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 08, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 28: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 08



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 28 muestra que en la unidad muestral N° 08 tiene el 38.37% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 61.63%.



UNIDAD MUESTRAL N° 09

La unidad muestral N° 09 está comprendida del kilometraje 4+326 al 4+338, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 16. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 09

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 09																							
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																					
PROGRESIVA INICIO:		4+326		PROGRESIVA FINAL:		4+338		LONGITUD:		12 m													
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM															
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																			
						<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8				
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																					
1	Muro derecho	7.8																					
2	Piso	9.6																					
3	Muro izquierdo	7.8																					
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																					
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo															
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)													
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	12.00	4.00	0.80	6.00	-	-	-													
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)													
Área afectada	A1 (f1)	0.12	0.03	0.50	-	-	-	0.47	0.03	0.10													
	A2 (f2)	0.27	0.03	0.10	-	-	-	0.70	0.03	0.15													
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)													
Área afectada	A1 (e1)	8.00	0.10	25.00	9.75	0.80	5.00	10.00	0.12	9.00													
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad													
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)													
Área afectada	A1 (mu1)	5.50	0.16	4.00	-	-	-	7.5	0.24	15.00													
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																							
								<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1= Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2= Area 2</td> </tr> </tbody> </table>		LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1= Area 1	e2 = erosión 2	A2= Area 2
LEYENDA																							
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																						
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																						
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																						
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																						
e1 = erosión 1	A1= Area 1																						
e2 = erosión 2	A2= Area 2																						

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 17. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 09

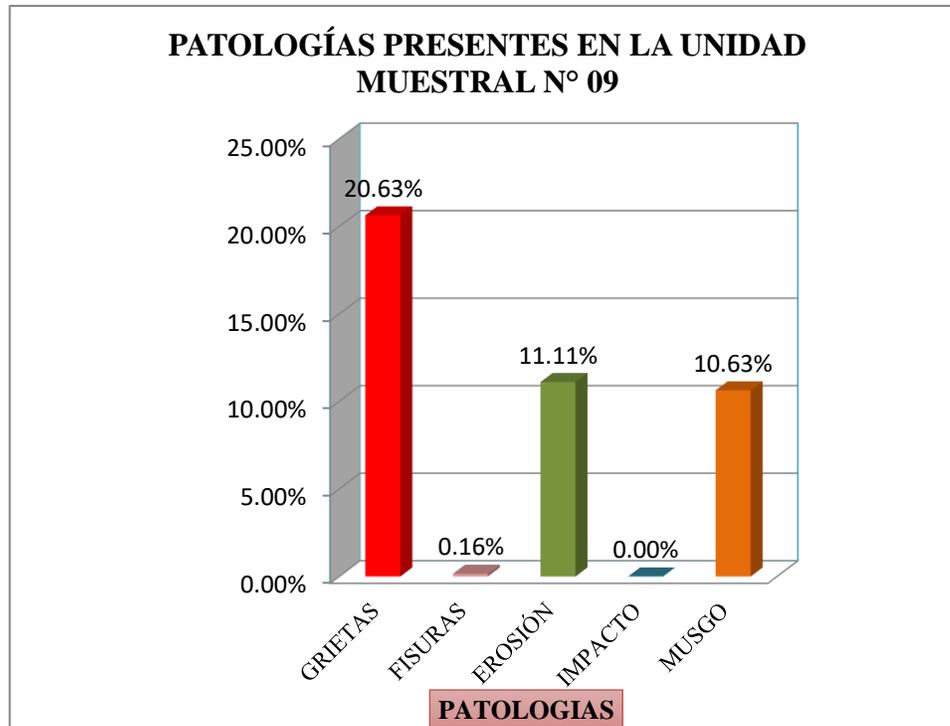
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 09															
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"													
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz	Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+326 al km 4+338		Longitud de la UM:		12 m		
Área de la UM (m2)		25.2		Patologías	Niveles de severidad										
Área de muro derecho (m2)		7.8			Leve (L)			Moderado (M)			Severo (S)				
Área de piso (m2)		9.6			Grieta			3mm < ag ≤ 10mm			ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m2)		7.8			Fisura			af < 0.1 mm			0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm		
UM: Unidad muestral		e: espesor			Erosión			Altura afectada < 5% espesor			5% e ≤ Altura afectada < 20% e			Altura afectada ≥ 20% e	
ag: abertura de grieta					Impacto			Las roturas son menores, poco perceptibles			Las roturas afectan áreas mayores			Las roturas afectan la estructura y su	
af: abertura de fisura				Musgo			Altura de frondes menor a 10 mm.			Altura de frondes ≥ a 10 mm.					
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO															
Elemento	Patologías	Dimesiones		Área Parcial (m2)	Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho				
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	S	0.00	0.00	2.00				
	Fisura	f1	0.12	0.03	0.003	0.01	0.10%	S	0.00	0.00	0.003				
		f2	0.27	0.03	0.007			M	0.00	0.007	0.00				
	Erosión	e1	8.00	0.10	0.80	0.80	10.26%	M	0.00	0.80	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Musgo	mu1	5.50	0.16	0.88	0.88	11.28%	L	0.88	0.00	0.00				
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso				
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo					
Piso	Grieta	g1	4.00	0.80	3.20	3.20	33.33%	M	0.00	3.20	0.00				
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Erosión	e1	8.00	0.10	0.80	0.80	8.33%	L	0.80	0.00	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00				
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo				
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo					
Muro Izquierdo	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Fisura	f1	0.47	0.03	0.01	0.03	0.38%	M	0.00	0.01	0.00				
		f2	0.70	0.03	0.02			M	0.00	0.02	0.00				
	Erosión	e1	10.00	0.12	1.20	1.20	15.38%	M	0.00	1.20	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Musgo	mu1	7.50	0.24	1.80	1.80	23.08%	M	0.00	1.80	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL															
Elemento	Área afectada por patología (m2)					Área afectadas por nivel de severidad (m2)			Área total afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo							
Muro derecho	2.00	0.01	0.80	0.00	0.88	0.88	0.81	2.00	3.69	4.11	14.64%	16.31%			
Piso	3.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.80	3.20	0.00	4.00	5.60	15.87%	22.22%			
Muro izquierdo	0.00	0.03	1.20	0.00	1.80	0.00	3.03	0.00	3.03	4.77	12.02%	18.93%			
Total en la UM	5.20	0.04	2.80	0.00	2.68	1.68	7.04	2.00	10.72	14.48	42.54%	57.46%			

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 09 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 29: Patología presentes en la unidad muestral N° 09



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 29 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 09 son grietas, fisuras, erosión y musgo. Donde la grieta tiene mayor incidencia con 20.63% y en menor incidencia las fisuras con 0.16%.



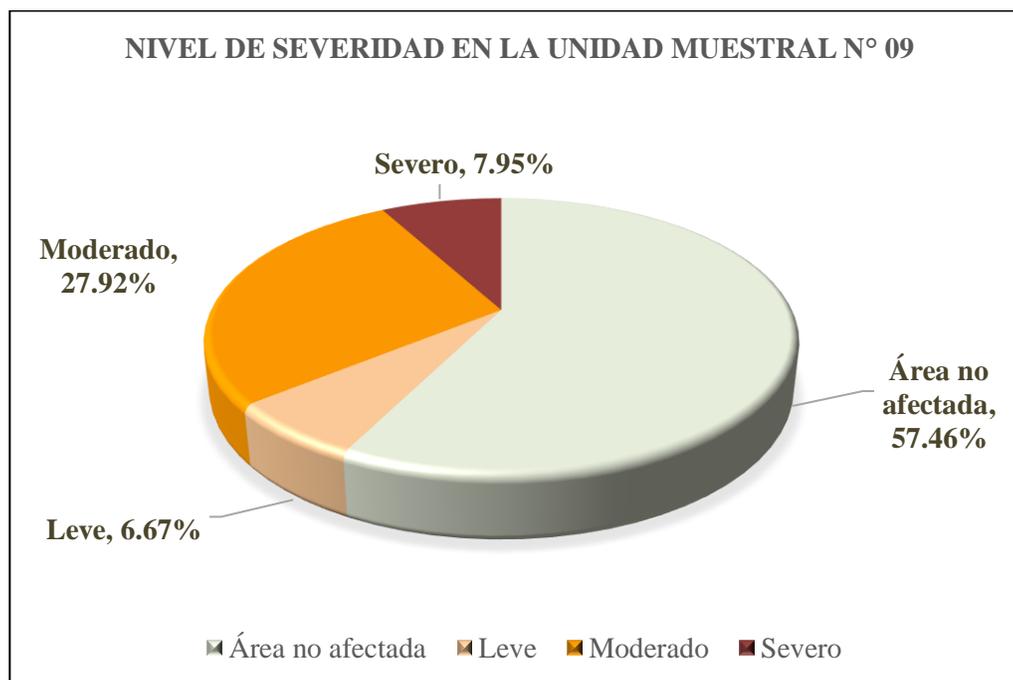
Tabla 13: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 09

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	5.20	20.63%
FISURAS	0.04	0.16%
EROSIÓN	2.80	11.11%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	2.68	10.63%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 13 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 09, siendo la grieta la patología con mayor área afectada 5.20 m2, seguido del musgo con área afectada de 2.68 m2, erosión con área afectada de 2.80 m2 y fisuras con área afectada de 0.04 m2.

Gráfico 30: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 09

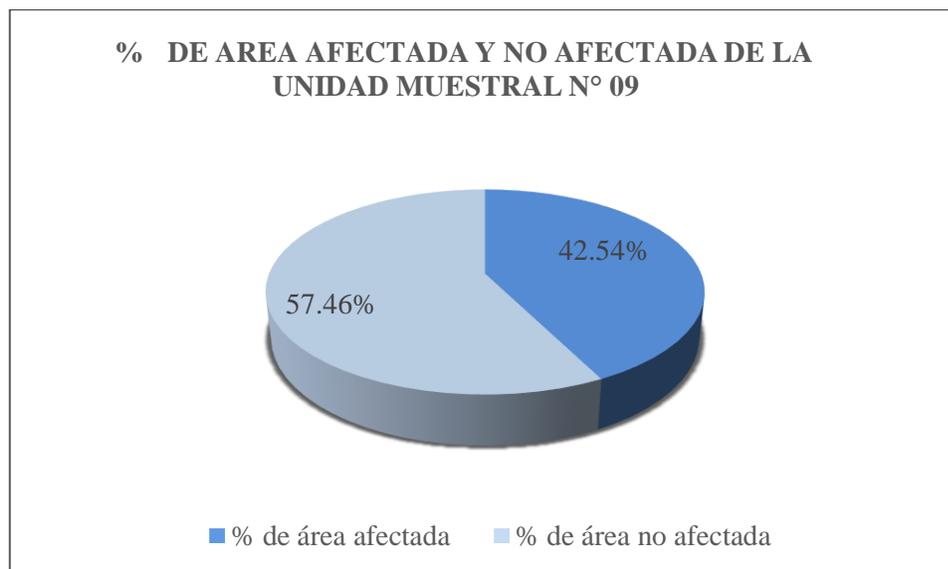


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 30 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 09, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 31: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 09



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 31 muestra que en la unidad muestral N° 09 tiene el 42.54% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 57.46%.



UNIDAD MUESTRAL N° 10

La unidad muestral N° 10 está comprendida del kilometraje 4+338 al 3+350, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 18. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 10

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 10																								
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:		4+338		PROGRESIVA FINAL:		4+350		LONGITUD:		12 m														
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																				
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>			COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8			
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																						
1	Muro derecho	7.8																						
2	Piso	9.6																						
3	Muro izquierdo	7.8																						
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																						
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)														
Área afectada	A1 (g1)	-	-	-	-	-	-	4.00	0.50	3.00														
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)														
Área afectada	A1 (f1)	0.34	0.03	0.80	-	-	-	0.18	0.03	0.20														
	A2 (f2)	0.17	0.03	0.50	-	-	-	0.29	0.03	0.10														
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)														
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	12.00	0.80	6.00	-	-	-														
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad														
Área afectada	A1 (i1)	0.80	0.25	L	-	-	-	-	-	-														
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)														
Área afectada	A1 (mu1)	8.00	0.08	6.00	-	-	-	5.7	0.12	4.00														
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																								
								<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>		LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2	
LEYENDA																								
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																							
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																							
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																							
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																							
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																							
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																							

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 19. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 10

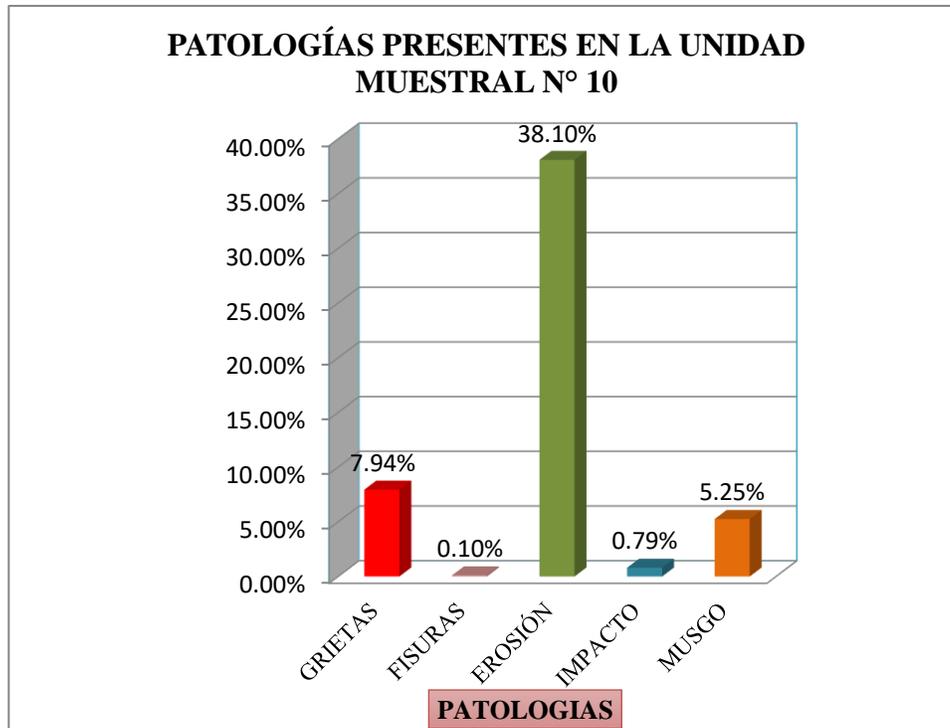
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 10															
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"													
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+338al km 4+350		Longitud de la UM:		12 m	
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad						Fotografía muro derecho			
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)					
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm		Fotografía piso			
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1 mm					
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e		Fotografía muro izquierdo			
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su					
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.							
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO															
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo				
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Fisura	f1	0.34	0.03	0.009	0.01	0.13%	S	0.00	0.00		0.009			
		f2	0.17	0.03	0.004			S	0.00	0.00		0.004			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
	Impacto	i1	0.80	0.25	0.20	0.20	2.56%	L	0.20	0.00		0.00			
Musgo	mu1	8.00	0.08	0.64	0.64	8.21%	L	0.64	0.00	0.00					
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo					
		Largo (m)	Ancho (m)				Leve	Moderado	Severo						
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00					
	Erosión	e1	12.00	0.80	9.60	9.60	100.00%	L	9.60	0.00		0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00		0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)		Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo					
		Largo (m)	Ancho (m)				Leve	Moderado	Severo						
Muro izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	L	2.00	0.00	0.00				
	Fisura	f1	0.18	0.03	0.005	0.01	0.15%	S	0.00	0.00	0.005				
		f2	0.29	0.03	0.01			S	0.00	0.00	0.01				
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Musgo	mu1	5.70	0.12	0.68	0.68	8.77%	L	0.68	0.00	0.00					
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL															
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total no afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo							
Muro derecho	0.00	0.01	0.00	0.20	0.64	0.84	0.00	0.01	0.85	6.95	3.38%	27.57%			
Piso	0.00	0.00	9.60	0.00	0.00	9.60	0.00	0.00	9.60	0.00	38.10%	0.00%			
Muro izquierdo	2.00	0.01	0.00	0.00	0.68	2.68	0.00	0.012	2.70	5.10	10.70%	20.25%			
Total en la UM	2.00	0.02	9.60	0.20	1.32	13.12	0.00	0.02	13.15	12.05	52.18%	47.82%			

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 10 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 32: Patología presentes en la unidad muestral N° 10



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 32 se muestra las patologías presentes en la unidad Muestral N° 10, los cuales son grietas, fisuras, erosión, impacto y musgo. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 38.10% y en menor incidencia la fisura con 0.10%.



Tabla 14: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 10

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	2.00	7.94%
FISURAS	0.02	0.10%
EROSIÓN	9.60	38.10%
IMPACTO	0.20	0.79%
MUSGO	1.32	5.25%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 14 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 10, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 9.60 m2, seguido de la grieta con área afectada de 2.00 m2, impacto con área afectada de 0.20 m2 y fisuras con área afectada de 0.02 m2.

Gráfico 33: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 10

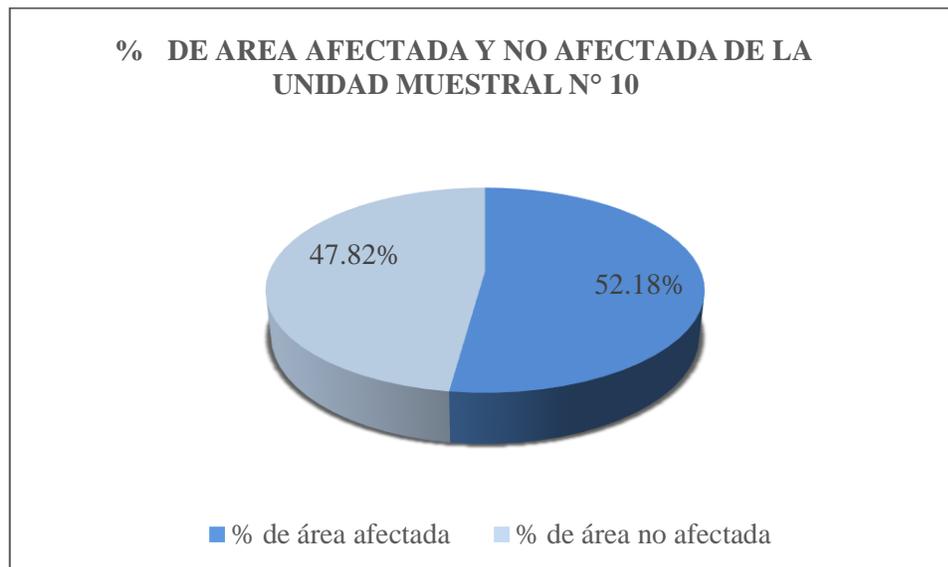


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 33 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 10, donde el nivel de severidad predominante es leve.

Gráfico 34: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 10



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 34 muestra que en la unidad muestral N° 10 tiene el 52.18% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 47.82%.



UNIDAD MUESTRAL N° 11

La unidad muestral N° 11 está comprendida del kilometraje 4+520 al 4+532, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 20. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 11

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 11																							
Título de la Tesis:	Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019																						
PROGRESIVA INICIO:	4+520	PROGRESIVA FINAL:	4+532	LONGITUD:	12 m																		
AREA TOTAL DE LA UM:	25.2	FECHA :	15/11/2019	FOTOGRAFIA DE LA UM																			
PLANO EN PLANTA DE LA UM			SECCIÓN DEL CANAL																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREAm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>			COD.	ELEMENTO	ÁREAm2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8						
COD.	ELEMENTO	ÁREAm2																					
1	Muro derecho	7.8																					
2	Piso	9.6																					
3	Muro izquierdo	7.8																					
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																					
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo															
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)													
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	9.00	-	-	-	4.00	0.50	4.00													
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)													
Área afectada	A1 (f1)	0.25	0.03	0.10	-	-	-	0.31	0.03	0.50													
	A2 (f2)	0.12	0.03	0.15	-	-	-	0.52	0.03	0.60													
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)													
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	12.00	0.80	8.00	-	-	-													
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad													
Área afectada	A1 (i1)	4.00	0.50	S	-	-	-	0.45	0.20	L													
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)													
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																							
<table border="1" style="float: right;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1= Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2= Area 2</td> </tr> </tbody> </table>										LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1= Area 1	e2 = erosión 2	A2= Area 2
LEYENDA																							
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																						
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																						
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																						
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																						
e1 = erosión 1	A1= Area 1																						
e2 = erosión 2	A2= Area 2																						

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 21. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 11

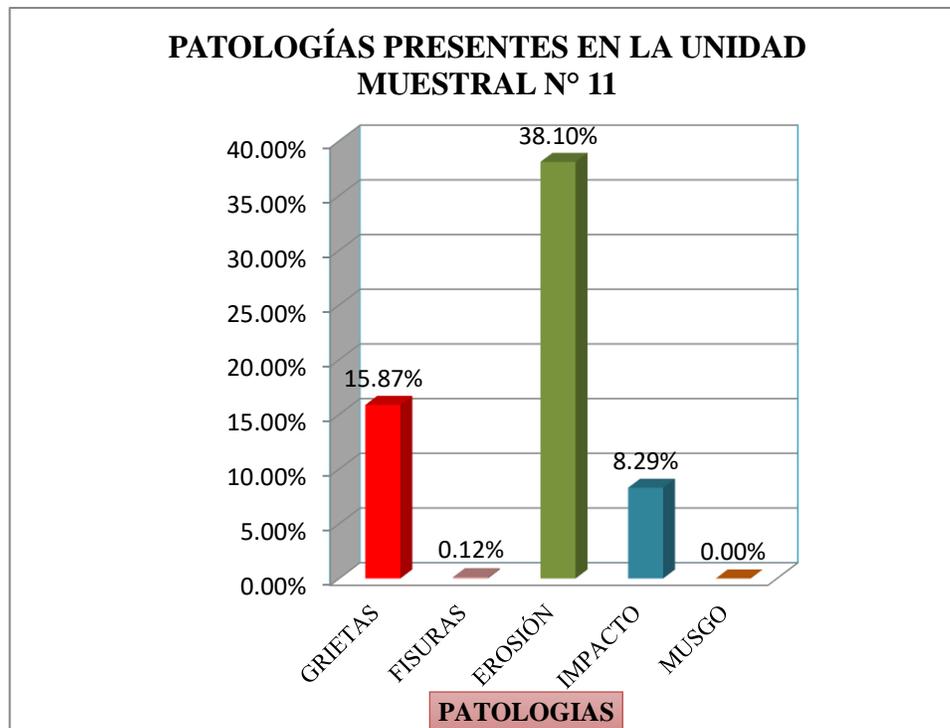
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 11														
Título:		Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019												
Evaluador:		Chavarria Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+520al km 4+532		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)			Moderado (M)			Severo (S)		
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm<ag≤3mm			3mm < ag ≤ 10mm			ag>10mm		
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm			0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm			0.2mm < af ≤ 1mm		
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor			5% e ≤ Altura afectada < 20% e			Altura afectada ≥ 20% e		
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles			Las roturas afectan áreas mayores			Las roturas afectan la estructura y su		
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.			Altura de frondes ≥ a 10 mm.					
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías		Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho		
			Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo			
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
		f1	0.25	0.03	0.006	0.01	0.10%	M	0.00	0.01	0.000			
	Fisura	f2	0.12	0.03	0.003			M	0.00	0.003	0.000			
		Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
	Impacto	i1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	S	0.00	0.00	2.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Elemento	Patologías		Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso		
			Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
		Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
	Erosión	e1	12.00	0.80	9.60	9.60	100.00%	M	0.00	9.60	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías		Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo		
			Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Muro izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
		f1	0.31	0.03	0.008	0.02	0.27%	S	0.00	0.00	0.008			
	Fisura	f2	0.52	0.03	0.01			S	0.00	0.00	0.01			
		Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00		0.00	
	Impacto	i1	0.45	0.20	0.09	0.09	1.15%	L	0.09	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada		
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	2.00	0.01	0.00	2.00	0.00	0.00	2.01	2.00	4.01	3.79	15.91%	15.04%		
Piso	0.00	0.00	9.60	0.00	0.00	0.00	9.60	0.00	9.60	0.00	38.10%	0.00%		
Muro izquierdo	2.00	0.02	0.00	0.09	0.00	0.09	2.00	0.011	2.11	5.69	8.38%	22.58%		
Total en la UM	4.00	0.03	9.60	2.09	0.00	0.09	13.61	2.01	15.72	9.48	62.38%	37.62%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 11 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 35: Patología presentes en la unidad muestral N° 11



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 35 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 11 son grietas, fisuras, erosión e impacto. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 38.10% y en menor incidencia la fisura con 0.12%.



Tabla 15: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 11

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	4.00	15.87%
FISURAS	0.03	0.12%
EROSIÓN	9.60	38.10%
IMPACTO	2.09	8.29%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 15 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 11, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 9.60 m2, seguido de la grieta con área afectada de 4.00 m2, impacto con área afectada de 2.09 m2 y fisuras con área afectada de 0.03 m2.

Gráfico 36: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 11

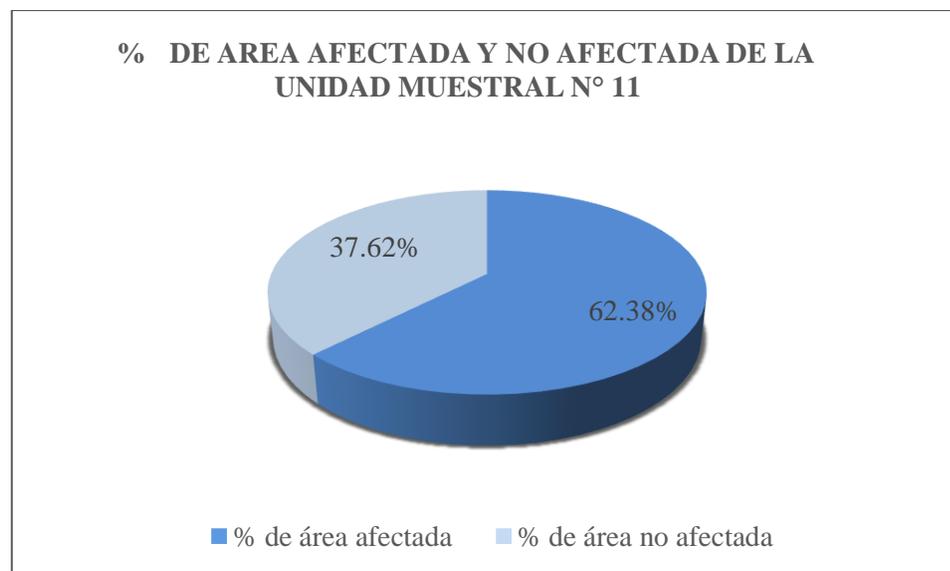




Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 36 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 11, donde el nivel de severidad predominante es Moderado.

Gráfico 37: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 01



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 37 muestra que en la unidad muestral N° 11 tiene el 62.38% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 37.62%.



UNIDAD MUESTRAL N° 12

La unidad muestral N° 12 está comprendida del kilometraje 4+702 al 4+714, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 22. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 12

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 12																							
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																					
PROGRESIVA INICIO:		4+702		PROGRESIVA FINAL:		4+714		LONGITUD:		12 m													
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM															
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																			
				<table border="1" style="display: inline-table; margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>							COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8	
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																					
1	Muro derecho	7.8																					
2	Piso	9.6																					
3	Muro izquierdo	7.8																					
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																					
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo															
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)													
Área afectada	A1 (g1)	0.65	0.15	2.00	-	-	-	0.60	0.10	3.00													
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)													
Área afectada	A1 (f1)	0.51	0.03	0.20	-	-	-	0.43	0.03	0.20													
	A2 (f2)	0.20	0.03	0.20	-	-	-	0.65	0.03	0.50													
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)													
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	10.00	0.40	7.00	-	-	-													
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad													
Área afectada	A1 (i1)	0.30	0.20	M	-	-	-	0.20	0.15	L													
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)													
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																							
								<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>		LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2
LEYENDA																							
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																						
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																						
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																						
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																						
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																						
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																						

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 23. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 12

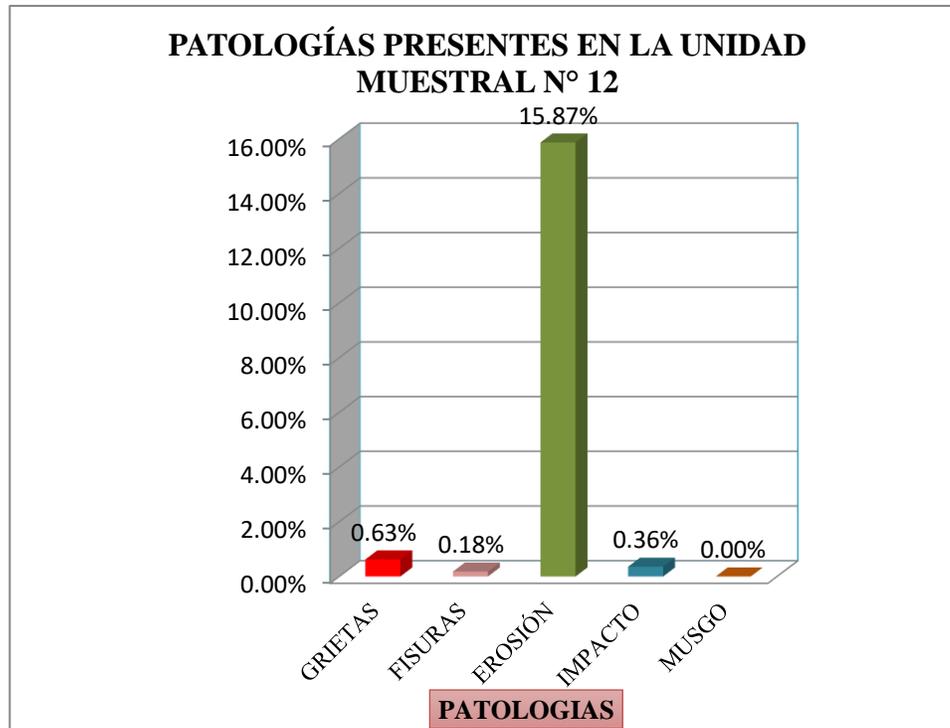
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 12														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+702 al km 4+714		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	0.65	0.15	0.10	0.10	1.25%	L	0.10	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.51	0.03	0.013	0.02	0.19%	M	0.00	0.01	0.000			
		f2	0.20	0.03	0.005			M	0.00	0.005	0.000			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	i1	0.30	0.20	0.06	0.06	0.77%	M	0.00	0.06	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Erosión	e1	10.00	0.40	4.00	4.00	41.67%	L	4.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Muro Izquierdo	Grieta	g1	0.60	0.10	0.06	0.06	0.77%	L	0.06	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.43	0.03	0.011	0.03	0.35%	M	0.00	0.01	0.000			
		f2	0.65	0.03	0.02			S	0.00	0.00	0.02			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	i1	0.20	0.15	0.03	0.03	0.38%	L	0.03	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada		
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	0.10	0.02	0.00	0.06	0.00	0.10	0.08	0.00	0.18	7.62	0.70%	30.26%		
Piso	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	4.00	5.60	15.87%	22.22%		
Muro izquierdo	0.06	0.03	0.00	0.03	0.00	0.09	0.01	0.017	0.12	7.68	0.47%	30.49%		
Total en la UM	0.16	0.05	4.00	0.09	0.00	4.19	0.09	0.02	4.29	20.91	17.04%	82.96%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 12 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 38: Patología presentes en la unidad muestral N° 12



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 38 muestra las patologías presentes en la unidad Muestral N° 12, los cuales son grietas, fisuras, erosión e impacto. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 15.87% y en menor incidencia las fisuras con 0.63%.



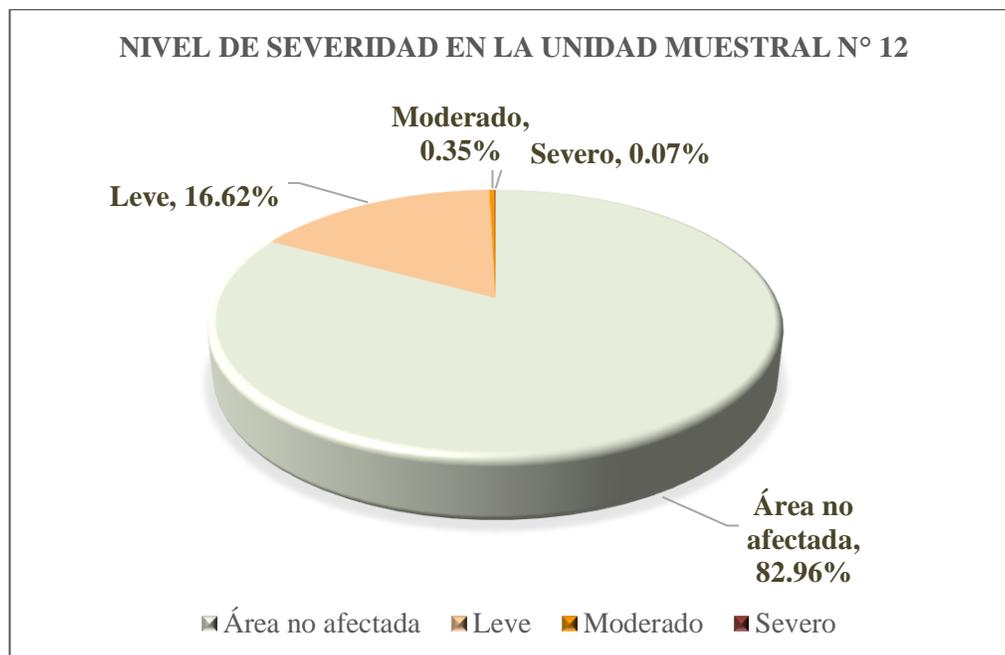
Tabla 16: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 12

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	0.16	0.63%
FISURAS	0.05	0.18%
EROSIÓN	4.00	15.87%
IMPACTO	0.09	0.36%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 12, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 4.00 m2, seguido de la grieta con área afectada de 0.16 m2, impacto con área afectada de 0.09 m2 y fisuras con área afectada de 0.05 m2.

Gráfico 39: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 12

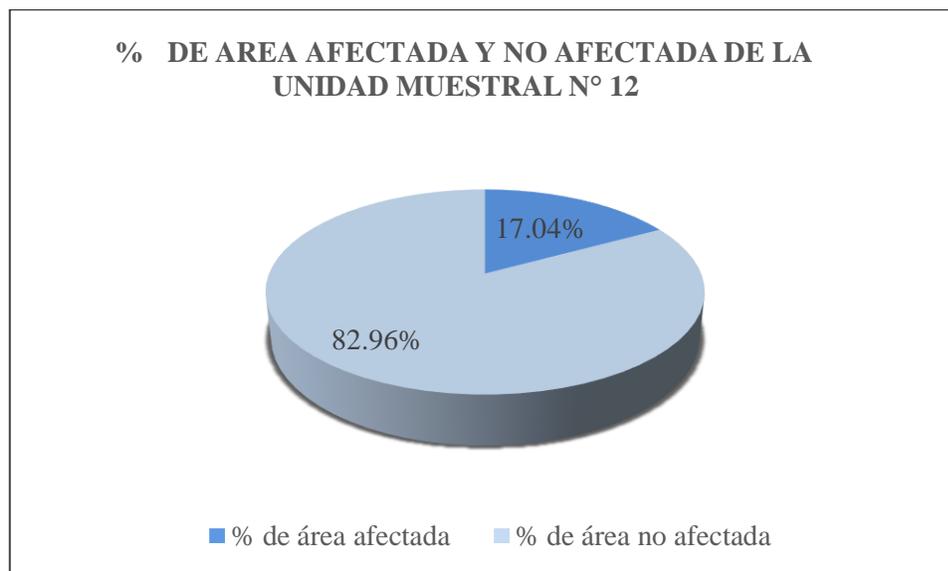


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 39 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 12, donde el nivel de severidad predominante es leve.

Gráfico 40: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 12



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 40 muestra que en la unidad muestral N° 12 tiene el 17.04% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 82.96%.



UNIDAD MUESTRAL N° 13

La unidad muestral N° 13 está comprendida del kilometraje 4+714 al 4+726, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 24. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 13

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 13																								
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:		4+714		PROGRESIVA FINAL:		4+726		LONGITUD:		12 m														
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8							
COD.	ELEMENTO	ÁREA m ²																						
1	Muro derecho	7.8																						
2	Piso	9.6																						
3	Muro izquierdo	7.8																						
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																						
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)														
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	12.00	-	-	-	4.00	0.50	13.00														
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)														
Área afectada	A1 (f1)	0.31	0.03	1.00	0.41	0.03	0.15	0.46	0.03	0.10														
	A2 (f2)	0.65	0.03	0.50				0.63	0.03	0.10														
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)														
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	12.00	0.42	9.00	-	-	-														
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad														
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)														
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGIAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>											LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2
LEYENDA																								
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																							
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																							
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																							
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																							
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																							
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																							

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 25. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 13

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 13													
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"											
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz	Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 4+714 al km 4+726		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías	Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8			Leve (L)			Moderado (M)			Severo (S)		
Área de piso (m ²)		9.6			1mm < ag ≤ 3mm			3mm < ag ≤ 10mm			ag > 10mm		
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8			af < 0.1 mm			0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm			0.2mm < af ≤ 1mm		
UM: Unidad muestral e: espesor					Erosión Altura afectada < 5% espesor			5% e ≤ Altura afectada < 20% e			Altura afectada ≥ 20% e		
ag: abertura de grieta					Impacto Las roturas son menores, poco perceptibles			Las roturas afectan áreas mayores			Las roturas afectan la estructura y su		
af: abertura de fisura				Musgo Altura de frondes menor a 10 mm.			Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO													
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad					
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo			
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	S	0.00	0.00	2.00		
	Fisura	f1	0.31	0.03	0.008	0.02	0.25%	S	0.00	0.00	0.008		
		f2	0.65	0.03	0.017			S	0.00	0.000	0.017		
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad					
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.41	0.03	0.01	0.01	0.11%	M	0.00	0.01	0.00		
	Erosión	e1	12.00	0.42	5.04	5.04	52.50%	M	0.00	5.04	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00		
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad					
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo			
Muro izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	S	0.00	0.00	2.00		
	Fisura	f1	0.46	0.03	0.012	0.03	0.35%	M	0.00	0.01	0.000		
		f2	0.63	0.03	0.02			M	0.00	0.02	0.00		
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL													
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada	
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	2.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.02	2.02	5.78	8.03%	22.92%	
Piso	0.00	0.01	5.04	0.00	0.00	0.00	5.05	0.00	5.05	4.55	20.04%	18.05%	
Muro izquierdo	2.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	2.000	2.03	5.77	8.05%	22.91%	
Total en la UM	4.00	0.06	5.04	0.00	0.00	0.00	5.08	4.02	9.10	16.10	36.12%	63.88%	



Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 13 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 41: Patología presentes en la unidad muestral N° 13



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 41 se muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 13 son grietas, fisuras y erosión. Donde la erosión tiene mayor incidencia con 20.00% y en menor incidencia la fisura con 0.25%.



Tabla 17: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 13

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	4.00	15.87%
FISURAS	0.06	0.25%
EROSIÓN	5.04	20.00%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 13, siendo la erosión la patología con mayor área afectada 5.04 m2, seguido de la grieta con área afectada de 4.00 m2 y fisuras con área afectada de 0.06 m2.

Gráfico 42: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 13

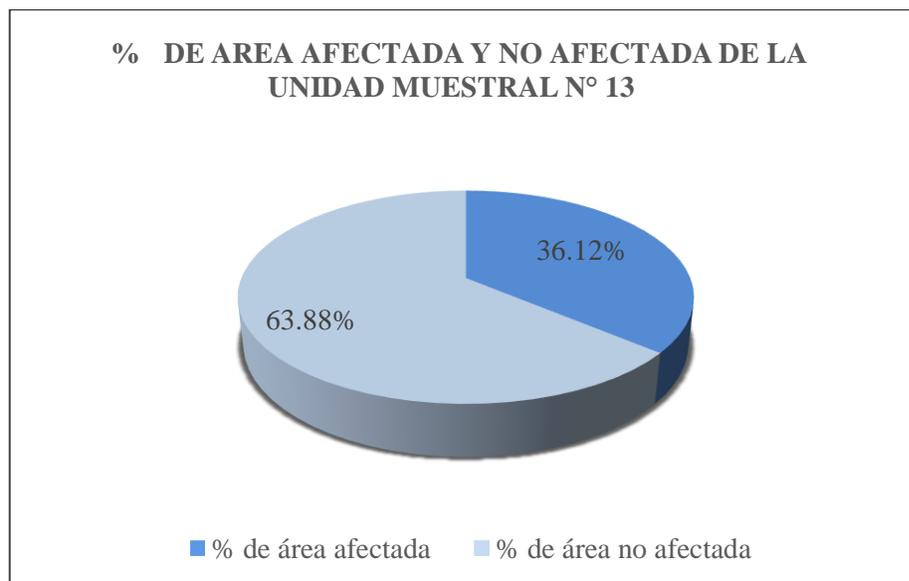


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 42 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 13, donde el nivel de severidad predominante es moderado.

Gráfico 43: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 13



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 43 muestra que en la unidad muestral N° 13 tiene el 36.12% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 63.88%.



UNIDAD MUESTRAL N° 14

La unidad muestral N° 14 está comprendida del kilometraje 5+076 al 5+088, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 26. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 14

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 14																								
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:		5+076		PROGRESIVA FINAL:		5+088		LONGITUD:		12 m														
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREAm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREAm2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8							
COD.	ELEMENTO	ÁREAm2																						
1	Muro derecho	7.8																						
2	Piso	9.6																						
3	Muro izquierdo	7.8																						
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																						
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)														
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	18.00	-	-	-	4.00	0.50	20.00														
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)														
Área afectada	A1 (f1)	23.00	0.03	0.20	0.35	0.03	0.10	0.52	0.03	0.10														
	A2 (f2)	0.18	0.03	0.15				0.61	0.03	1.00														
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)														
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad														
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)														
Área afectada	A1 (mu1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																								
<table border="1" style="float: right;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>											LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2
LEYENDA																								
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																							
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																							
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																							
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																							
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																							
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																							

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 27. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 14

FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 14														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 5+076 al km 5+088		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm				
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral e: espesor				Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad						
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	S	0.00	0.00	2.00			
	Fisura	f1	23.00	0.03	0.584	0.59	6.13%	M	0.00	0.58	0.000			
		f2	0.18	0.03	0.005			M	0.00	0.005	0.000			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad						
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.35	0.03	0.01	0.01	0.09%	M	0.00	0.01	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad						
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Muro izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	S	0.00	0.00	2.00			
	Fisura	f1	0.52	0.03	0.013	0.03	0.37%	M	0.00	0.01	0.000			
		f2	0.61	0.03	0.02			S	0.00	0.00	0.02			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada		
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	2.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	2.00	2.59	5.21	10.27%	20.68%		
Piso	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	9.59	0.04%	38.06%		
Muro izquierdo	2.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	2.015	2.03	5.77	8.05%	22.90%		
Total en la UM	4.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	4.02	4.63	20.57	18.36%	81.64%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 14 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 44: Patología presentes en la unidad muestral N° 14



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 44 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 01 son grietas y fisuras. Donde la grieta tiene mayor incidencia con 15.87% y en menor incidencia las fisuras con 2.49%.



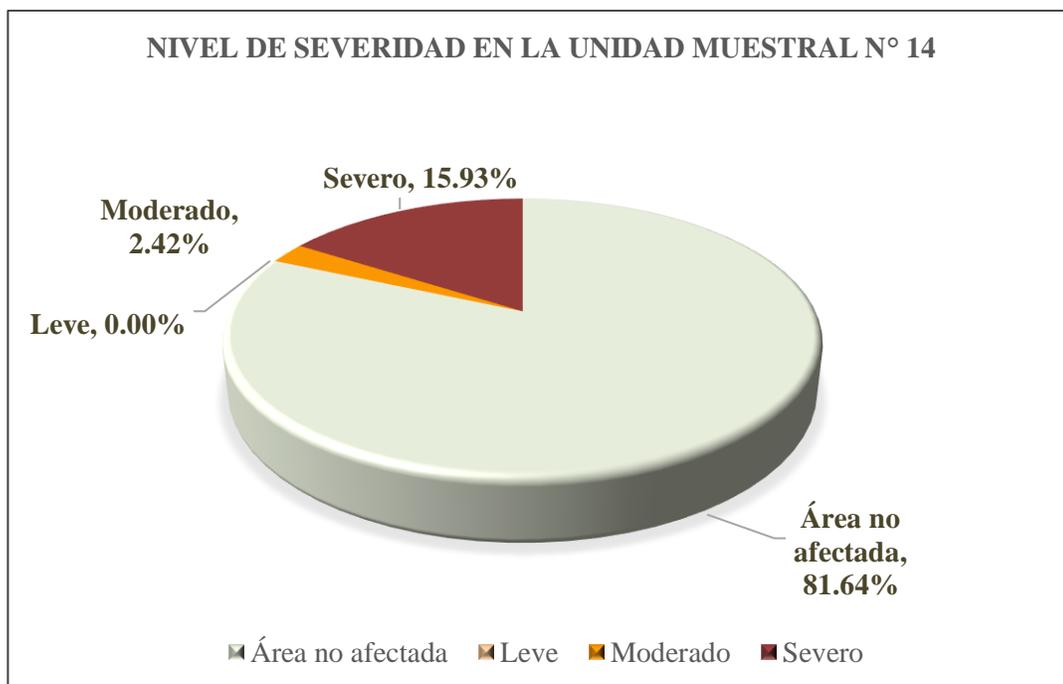
Tabla 18: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 14

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	4.00	15.87%
FISURAS	0.63	2.49%
EROSIÓN	0.00	0.00%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	0.00	0.00%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 14, siendo la grieta la patología con mayor área afectada 4.00 m2 y fisuras con área afectada de 0.63 m2.

Gráfico 45: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 14

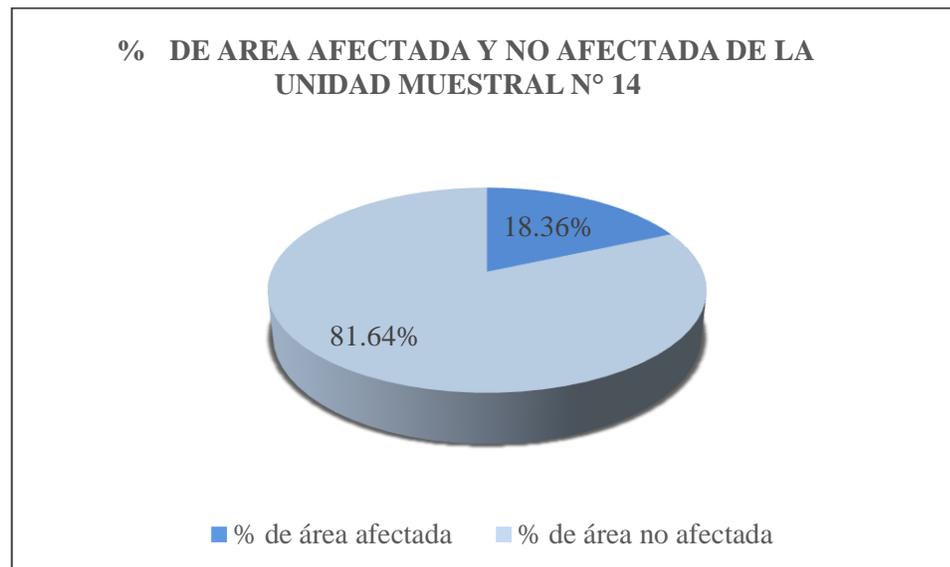


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 45 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 14, donde el nivel de severidad predominante es Severo.

Gráfico 46: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 14



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 46 muestra que en la unidad muestral N° 14 tiene el 18.36% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 81.64%.



UNIDAD MUESTRAL N° 15

La unidad muestral N° 15 está comprendida del kilometraje 5+328 al 5+340, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 28. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 15

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 15																																					
Título de la Tesis:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																																			
PROGRESIVA INICIO:		5+328		PROGRESIVA FINAL:		5+340		LONGITUD:		12 m																											
AREA TOTAL DE LA UM:		25.2		FECHA :		15/11/2019		FOTOGRAFIA DE LA UM																													
PLANO EN PLANTA DE LA UM				SECCIÓN DEL CANAL																																	
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREAm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>		COD.	ELEMENTO	ÁREAm2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8																				
COD.	ELEMENTO	ÁREAm2																																			
1	Muro derecho	7.8																																			
2	Piso	9.6																																			
3	Muro izquierdo	7.8																																			
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																																			
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo																													
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																											
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	7.00	-	-	-	4.00	0.50	3.00																											
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura crítica (mm)																											
Área afectada	A1 (f1)	0.10	0.03	1.00	0.24	0.03	0.20	0.41	0.03	0.20																											
	A2 (f2)	0.28	0.03	0.80				0.12	0.03	0.15																											
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)																											
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad																											
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)																											
Área afectada	A1 (mu1)	5.60	0.20	4.00	-	-	-	4.50	0.15	4.00																											
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-																											
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																																					
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				LEYENDA				g1 = grieta 1	i1 = impacto 1			g2 = grieta 2	i2 = impacto 2			f1 = fisura 1	mu1= musgo 1			f2 = fisura 2	mu2= musgo 2			e1 = erosión 1	A1 = Area 1			e2 = erosión 2	A2 = Area 2		
LEYENDA																																					
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																																				
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																																				
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																																				
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																																				
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																																				
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																																				

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 29. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 15

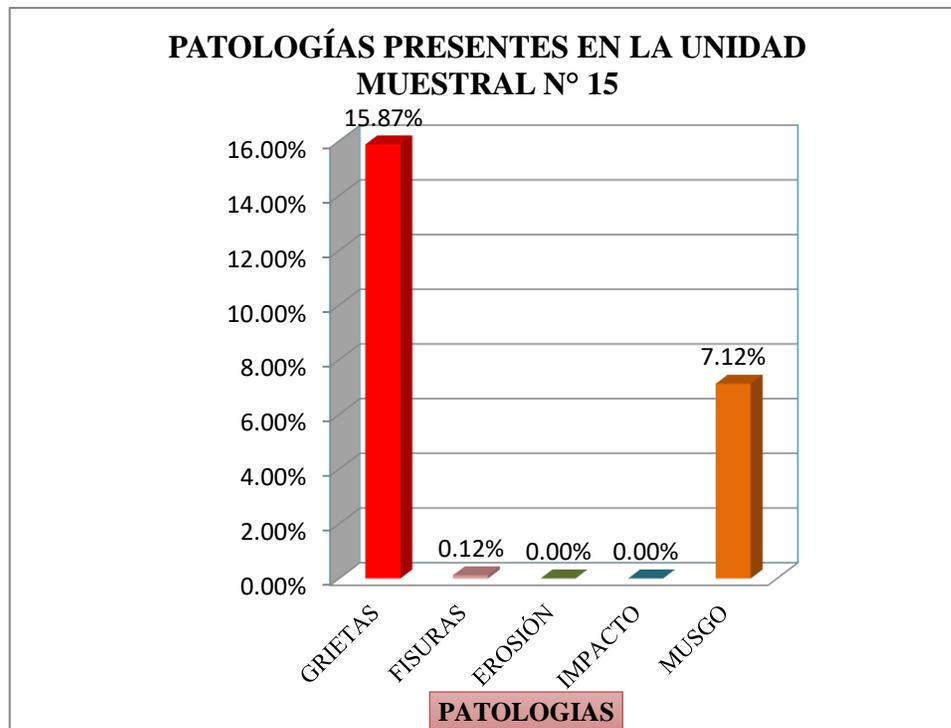
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 15														
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"												
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 5+328 al km 5+340		Longitud de la UM:		12 m
Área de la UM (m2)		25.2		Patologías		Niveles de severidad								
Área de muro derecho (m2)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)				
Área de piso (m2)		9.6		Grieta		1mm<ag≤3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag>10mm				
Área de muro izquierdo (m2)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm				
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e				
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su				
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.						
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO														
Elemento	Patologías	Dimensiones		Área Parcial (m2)	Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho			
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo				
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	M	0.00	2.00	0.00			
	Fisura	f1	0.10	0.03	0.003	0.01	0.10%	S	0.00	0.00	0.003			
		f2	0.28	0.03	0.007			S	0.00	0.000	0.007			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	mu1	5.60	0.20	1.12	1.12	14.36%	L	1.12	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.24	0.03	0.01	0.01	0.06%	M	0.00	0.01	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00			
Elemento	Patologías	Área afectada (m2)			Área total por patología (m2)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo			
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo				
Muro Izquierdo	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	L	2.00	0.00	0.00			
	Fisura	f1	0.41	0.03	0.010	0.01	0.17%	M	0.00	0.01	0.000			
		f2	0.12	0.03	0.00			M	0.00	0.003	0.00			
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00			
Musgo	mu1	4.50	0.15	0.68	0.68	8.65%	L	0.68	0.00	0.00				
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL														
Elemento	Área afectada por patología (m2)					Área afectadas por nivel de severidad (m2)			Área total afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	% de área total	% de área total no afectada		
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo						
Muro derecho	2.00	0.01	0.00	0.00	1.12	1.12	2.00	0.01	3.13	4.67	12.42%	18.53%		
Piso	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	9.59	0.02%	38.07%		
Muro izquierdo	2.00	0.01	0.00	0.00	0.68	2.68	0.01	0.000	2.69	5.11	10.67%	20.28%		
Total en la UM	4.00	0.03	0.00	0.00	1.80	3.80	2.02	0.01	5.82	19.38	23.11%	76.89%		

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 15 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 47: Patología presentes en la unidad muestral N° 15



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 47 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 01 son grietas, fisuras y musgo. Donde la grieta tiene mayor incidencia con 15.87% y en menor incidencia la fisura con 0.12%.



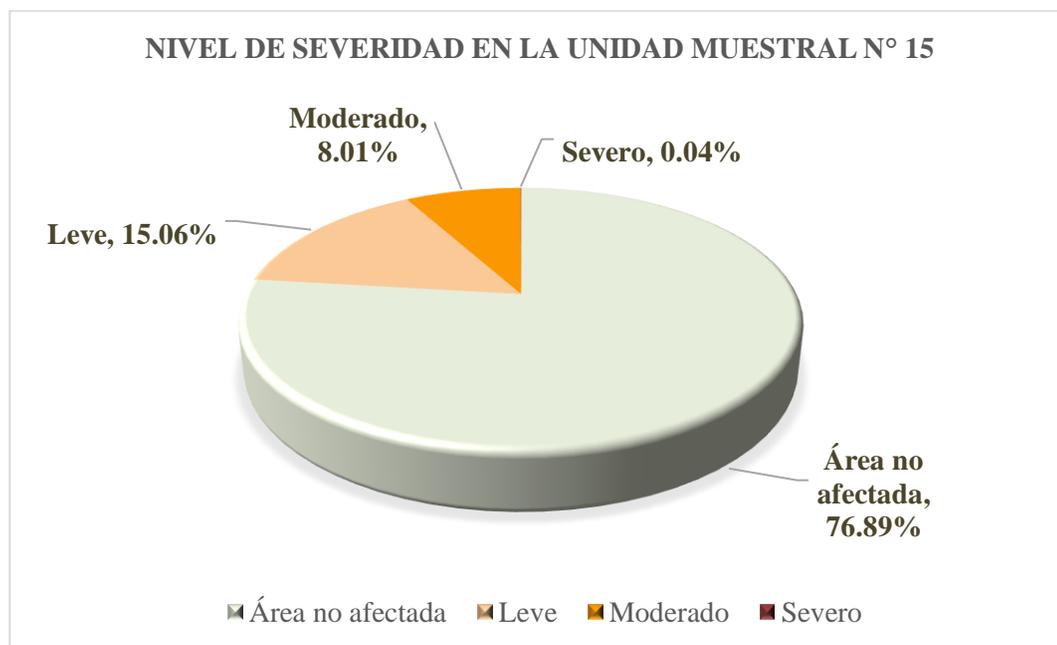
Tabla 19: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 15

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	4.00	15.87%
FISURAS	0.03	0.12%
EROSIÓN	0.00	0.00%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	1.80	7.12%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 19 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 15, siendo la grieta la patología con mayor área afectada 4.00 m2, seguido del musgo con área afectada de 1.80 m2 y fisuras con área afectada de 0.03 m2.

Gráfico 48: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 15

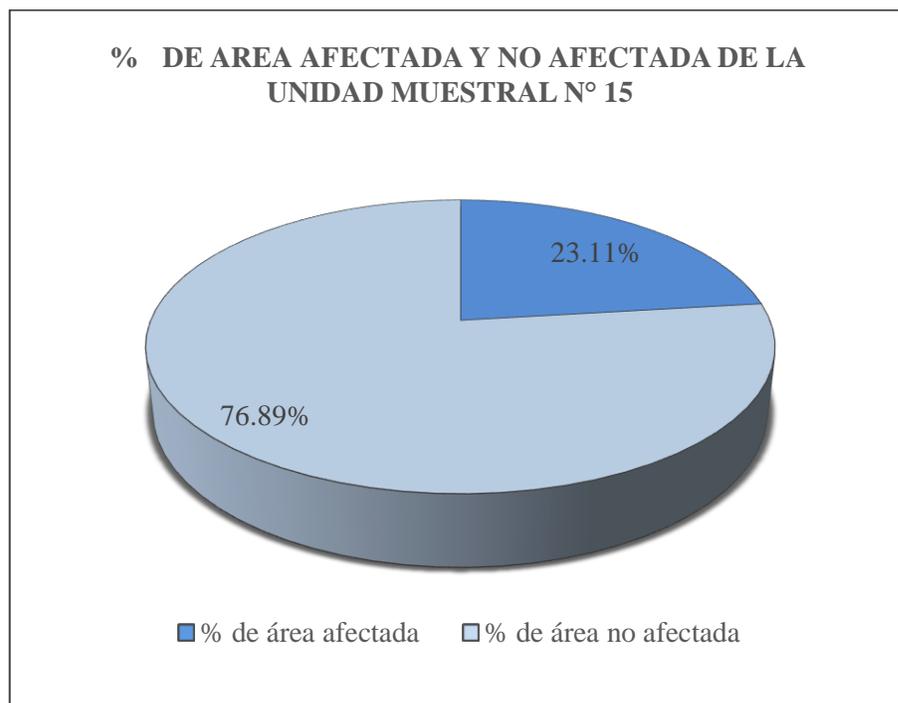


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 48 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 15, donde el nivel de severidad predominante es Leve.

Gráfico 49: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 15



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 49 muestra que la unidad muestral N° 15 tiene el 23.11% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 76.89%.



UNIDAD MUESTRAL N° 16

La unidad muestral N° 16 está comprendida del kilometraje 5+460 al 5+472, con una longitud de 12 ml. A continuación, se presenta la ficha Técnica de recolección de datos, Ficha de evaluación y resultados para esta Unidad muestral.



Cuadro 30. Ficha técnica de recolección de datos de la unidad muestral N° 16

FICHA TECNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL: 16																							
Título de la Tesis:	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"																						
PROGRESIVA INICIO:	5+460	PROGRESIVA FINAL:	5+472	LONGITUD:	12 m																		
AREA TOTAL DE LA UM:	25.2	FECHA :	15/11/2019	FOTOGRAFIA DE LA UM																			
PLANO EN PLANTA DE LA UM			SECCIÓN DEL CANAL																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>COD.</th> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA m2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Muro derecho</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Piso</td> <td>9.6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Muro izquierdo</td> <td>7.8</td> </tr> </tbody> </table>			COD.	ELEMENTO	ÁREA m2	1	Muro derecho	7.8	2	Piso	9.6	3	Muro izquierdo	7.8						
COD.	ELEMENTO	ÁREA m2																					
1	Muro derecho	7.8																					
2	Piso	9.6																					
3	Muro izquierdo	7.8																					
PATOLOGÍAS		ELEMENTOS DEL CANAL																					
		Muro derecho			Piso de canal			Muro Izquierdo															
GRIETAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)													
Área afectada	A1 (g1)	4.00	0.50	2.50	-	-	-	-	-	-													
	A2 (g2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
FISURAS		Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Abertura critica (mm)													
Área afectada	A1 (f1)	0.24	0.03	0.20	-	-	-	0.38	0.03	1.00													
	A2 (f2)	0.41	0.03	0.20	-	-	-	0.72	0.03	0.50													
EROSIÓN		Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura afectada (mm)													
Área afectada	A1 (e1)	-	-	-	1.20	0.40	2.00	-	-	-													
	A2 (e2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
IMPACTO		Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	ancho (m)	Nivel de severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Nivel de severidad													
Área afectada	A1 (i1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
	A2 (i2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
MUSGOS		Largo (m)	ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Altura de frondes (mm)													
Área afectada	A1 (mu1)	7.20	0.25	8.00	-	-	-	8.50	0.15	6.00													
	A2 (mu2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-													
CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA UNIDAD MUESTRAL																							
							<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">LEYENDA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>g1 = grieta 1</td> <td>i1 = impacto 1</td> </tr> <tr> <td>g2 = grieta 2</td> <td>i2 = impacto 2</td> </tr> <tr> <td>f1 = fisura 1</td> <td>mu1= musgo 1</td> </tr> <tr> <td>f2 = fisura 2</td> <td>mu2= musgo 2</td> </tr> <tr> <td>e1 = erosión 1</td> <td>A1 = Area 1</td> </tr> <tr> <td>e2 = erosión 2</td> <td>A2 = Area 2</td> </tr> </tbody> </table>			LEYENDA		g1 = grieta 1	i1 = impacto 1	g2 = grieta 2	i2 = impacto 2	f1 = fisura 1	mu1= musgo 1	f2 = fisura 2	mu2= musgo 2	e1 = erosión 1	A1 = Area 1	e2 = erosión 2	A2 = Area 2
LEYENDA																							
g1 = grieta 1	i1 = impacto 1																						
g2 = grieta 2	i2 = impacto 2																						
f1 = fisura 1	mu1= musgo 1																						
f2 = fisura 2	mu2= musgo 2																						
e1 = erosión 1	A1 = Area 1																						
e2 = erosión 2	A2 = Area 2																						

Fuente: Elaboración propia.



Cuadro 31. Ficha de Evaluación de la unidad muestral N° 16

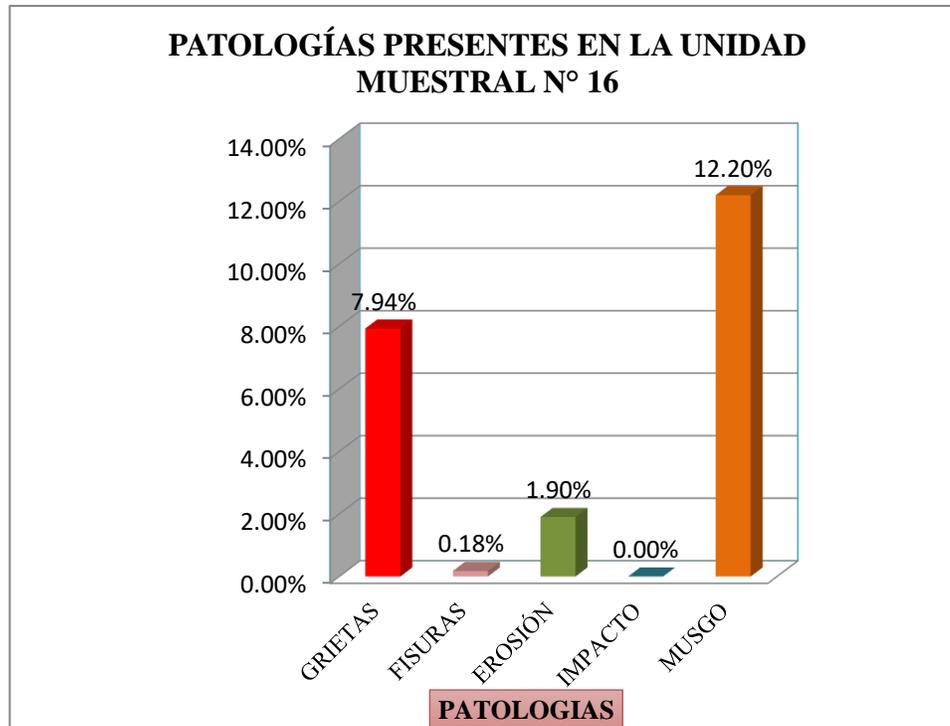
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL N°: 16															
Título:		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma – III Etapa del Distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash - 2019"													
Evaluador:		Chavarría Jaramillo Mariluz		Fecha de evaluación:		Diciembre del 2019		Progresiva:		Del km 5+460 al km 5+472		Longitud de la UM:		12 m	
Área de la UM (m ²)		25.2		Patologías		Niveles de severidad						Fotografía muro derecho			
Área de muro derecho (m ²)		7.8				Leve (L)		Moderado (M)		Severo (S)					
Área de piso (m ²)		9.6		Grieta		1mm < ag ≤ 3mm		3mm < ag ≤ 10mm		ag > 10mm		Fotografía piso			
Área de muro izquierdo (m ²)		7.8		Fisura		af < 0.1 mm		0.1mm ≤ af ≤ 0.2mm		0.2mm < af ≤ 1mm					
UM: Unidad muestral		e: espesor		Erosión		Altura afectada < 5% espesor		5% e ≤ Altura afectada < 20% e		Altura afectada ≥ 20% e		Fotografía muro izquierdo			
ag: abertura de grieta				Impacto		Las roturas son menores, poco perceptibles		Las roturas afectan áreas mayores		Las roturas afectan la estructura y su					
af: abertura de fisura				Musgo		Altura de frondes menor a 10 mm.		Altura de frondes ≥ a 10 mm.							
PROCESAMIENTO DE DATOS Y EVALUACIÓN POR ELEMENTO															
Elemento	Patologías	Dimesiones		Área Parcial (m ²)	Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro derecho				
		Largo (m)	Ancho (m)					Leve	Moderado	Severo					
Muro derecho	Grieta	g1	4.00	0.50	2.00	2.00	25.64%	L	2.00	0.00	0.00				
	Fisura	f1	0.24	0.03	0.006	0.02	0.17%	M	0.00	0.01	0.000				
		f2	0.41	0.03	0.010			M	0.00	0.010	0.000				
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Musgo	mu1	7.20	0.25	1.80	1.80	23.08%	L	1.80	0.00	0.00					
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía piso				
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo					
Piso	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Fisura	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Erosión	e1	1.20	0.40	0.48	0.48	5.00%	L	0.48	0.00	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Musgo	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	..	0.00	0.00	0.00				
Elemento	Patologías	Área afectada (m ²)			Área total por patología (m ²)	% de área afectada	Nivel de severidad	Área afectada por nivel de severidad			Fotografía muro izquierdo				
		Largo (m)	Ancho (m)	Área				Leve	Moderado	Severo					
Muro Izquierdo	Grieta	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Fisura	f1	0.38	0.03	0.010	0.03	0.36%	S	0.00	0.00	0.01				
		f2	0.72	0.03	0.02			S	0.00	0.000	0.02				
	Erosión	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
	Impacto	...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	...	0.00	0.00	0.00				
Musgo	mu1	8.50	0.15	1.28	1.28	16.35%	L	1.28	0.00	0.00					
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN POR ELEMENTO Y UNIDAD MUESTRAL															
Elemento	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)	% de área total	% de área total no afectada			
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo							
Muro derecho	2.00	0.02	0.00	0.00	1.80	3.80	0.02	0.00	3.82	3.98	15.14%	15.81%			
Piso	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.48	9.12	1.90%	36.19%			
Muro izquierdo	0.00	0.03	0.00	0.00	1.28	1.28	0.00	0.028	1.30	6.50	5.17%	25.78%			
Total en la UM	2.00	0.04	0.48	0.00	3.08	5.56	0.02	0.03	5.60	19.60	22.22%	77.78%			

Fuente: Elaboración propia.



Después de realizar el procesamiento de datos en la Unidad muestral N° 16 del Canal de riego Sexta Toma-III etapa, se tiene los resultados en respuesta a los objetivos específicos:

Gráfico 50: Patología presentes en la unidad muestral N° 16



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 50 muestra que las patologías presentes en la unidad Muestral N° 16 son grietas, fisuras, erosión y musgo. Donde el musgo tiene mayor incidencia con 12.20% y en menor incidencia la fisura con 0.18%.



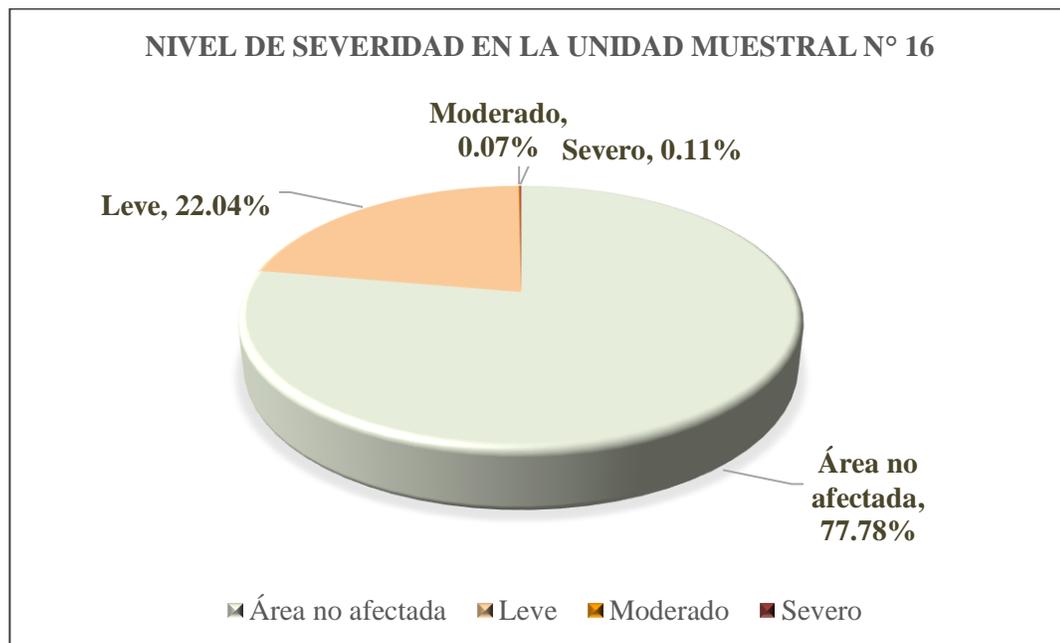
Tabla 20: Áreas afectadas por patología identificadas en la unidad muestral N° 16

PATOLOGIA	ÁREA AFECTADA (m2)	% DE ÁREA AFECTADA
GRIETAS	2.00	7.94%
FISURAS	0.04	0.18%
EROSIÓN	0.48	1.90%
IMPACTO	0.00	0.00%
MUSGO	3.08	12.20%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20 se presenta las patologías identificadas con sus respectivas áreas afectadas en la unidad muestral N° 16, siendo el musgo la patología con mayor área afectada 3.08 m2, seguido de la grieta con área afectada de 2.00 m2, erosión con área afectada de 0.48 m2 y fisuras con área afectada de 0.04 m2.

Gráfico 51: Porcentaje de niveles de Severidad en la unidad muestral N° 16

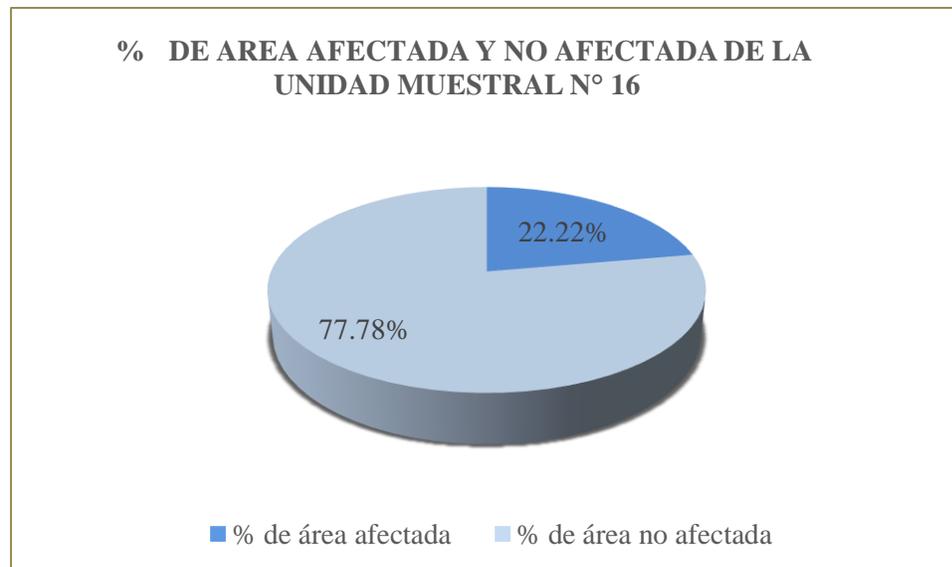


Fuente: Elaboración propia.



En el gráfico 51 se presenta los resultados de la evaluación de los niveles de severidad en la unidad muestral N° 16, donde el nivel de severidad predominante es leve.

Gráfico 52: Porcentaje de área afectada y no afectada en la unidad muestral N° 16



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 52 muestra que en la unidad muestral N° 16 tiene el 22.22% de área afectada por las patologías y el porcentaje de área no afectada es 77.78%.



Resumen de las 16 unidades muestrales

Tabla 21: Resumen de las Áreas afectadas y niveles de severidad por patología identificada por unidad muestral.

Unidad muestral	Área afectada por patología (m ²)					Área afectadas por nivel de severidad (m ²)			Área total afectada (m ²)	Área total no afectada (m ²)
	Grieta	Fisuras	Erosión	Impacto	Musgo	Leve	Moderado	Severo		
01	0.31	0.02	6.00	0.00	0.49	0.79	6.01	0.02	6.82	18.38
02	0.00	0.04	9.60	0.00	0.00	0.00	9.61	0.03	9.64	15.56
03	2.00	0.05	9.00	0.00	0.00	0.00	11.05	0.00	11.05	14.15
04	2.08	0.05	9.00	0.00	0.00	9.08	2.03	0.02	11.12	14.08
05	2.00	0.03	7.40	0.05	1.39	10.84	0.03	0.00	10.87	14.33
06	2.00	0.04	0.00	0.00	1.59	1.59	2.02	0.03	3.63	21.57
07	7.20	0.03	8.52	0.00	0.48	0.48	15.73	0.01	16.23	8.97
08	7.20	0.02	0.00	0.26	2.19	1.59	8.07	0.01	9.67	15.53
09	5.20	0.04	2.80	0.00	2.68	1.68	7.04	2.00	10.72	14.48
10	2.00	0.02	9.60	0.20	1.32	13.12	0.00	0.02	13.15	12.05
11	4.00	0.03	9.60	2.09	0.00	0.08	13.61	2.03	15.72	9.48
12	0.16	0.05	4.00	0.09	0.00	4.19	0.09	0.02	4.29	20.91
13	4.00	0.06	5.04	0.00	0.00	0.00	5.08	4.02	9.10	16.10
14	4.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	4.02	4.63	20.57
15	4.00	0.03	0.00	0.00	1.80	3.80	2.02	0.01	5.82	19.38
16	2.00	0.04	0.48	0.00	3.08	5.56	0.02	0.03	5.60	19.60
TOTAL	48.14	1.19	81.04	2.68	15.01	52.78	83.01	12.27	148.06	255.14
%	11.94%	0.29%	20.10%	0.67%	3.72%	13.09%	20.59%	3.04%	36.72%	63.28%

Fuente: Elaboración propia.



En la tabla 21 se muestra el resumen de las áreas afectadas y nivel de severidad por patología en las 16 unidades muestrales, donde la grieta en total tiene un área afectada de 48.14 m², la fisura tiene un área afectada de 1.19 m², la erosión tiene un área afectada de 81.04 m², el impacto tiene un área afectada de 2.68 m² y el musgo un área afectada de 15.01 m².

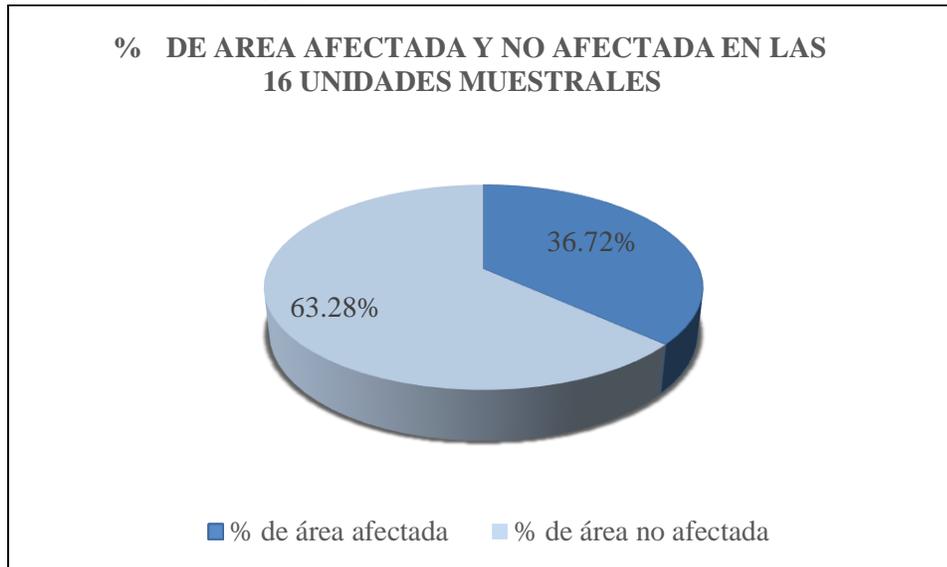
Tabla 22: Resumen de las Áreas afectadas por nivel de severidad.

Patología	Área afectadas por nivel de severidad (m ²)		
	Leve	Moderado	Severo
Grieta	8.54	29.60	10.00
Fisura	0.00	0.94	0.26
Erosión	31.27	49.76	0.01
Impacto	0.37	0.32	2.00
Musgo	12.61	2.40	0.00
TOTAL	52.78	83.01	12.27

De la tabla 22 se tiene las áreas afectadas por nivel de severidad, donde el nivel de severidad leve tiene un área de 52.78 m², el nivel de severidad moderado tiene un área de 83.01 m² y el nivel de severidad severo tiene 12.27 m².



Gráfico 53: Resumen de área afectada y área no afectada de las 16 unidades muestrales.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 53 muestra el área afectada de las 16 unidades muestrales, por las patologías grieta, erosión, impacto, musgos y fisuras. Esta área afectada es 36.72% p y el porcentaje de área no afectada es 63.28%.



LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL INFORME FINAL PARA LAS ASIGNATURAS DE TALLERES DE INVESTIGACIÓN Y TESIS, ASÍ COMO DE LOS TALLERES CO-CURRICULARES Y DE TESIS PARA LOS PROGRAMAS DE ESTUDIO DE PREGRADO, POSGRADO Y SEGUNDA ESPECIALIDAD			
ITEMS A EVALUAR	SI	NO	OBSERVACIONES
Carátula según las normas de la Universidad Católica de Trujillo	x		
Índice de contenidos con la numeración requerida que incluye títulos y subtítulos de acuerdo a normas APA/VANCOUVER, según corresponda al programa de estudio.	x		
Índice de gráficos, tablas y cuadros	x		
Título de la tesis			
El título es conciso e informativo	x		
En el título está implícito el objetivo general de la tesis.	x		
El título especifica el lugar y tiempo donde se realizó la investigación	x		
Del resumen y abstract:			
Se muestran claramente el planteamiento del problema con objetivos y alcances del estudio.	x		
Contiene la metodología resumida; sobre todo, contiene las técnicas e instrumentos de recojo de la información.			
Resultados (descubrimientos).	x		
Contiene las conclusiones de manera resumida.	x		
Se han ubicado las palabras claves del estudio.	x		
No excede de 250 palabras redactadas en un solo párrafo y traducidas al inglés.		x	
Incluye un máximo de 6 palabras claves y como mínimo 3, ordenadas alfabéticamente y traducidas al inglés	x		
I. Introducción			
Describe de manera resumida: el problema, los objetivos, la justificación, la metodología, los principales resultados y las conclusiones de la investigación.	x		
Contiene citas bibliográficas en caso corresponda.	x		
II. Revisión de literatura/marco teórico			
Incluye antecedentes y marco teórico-conceptual que sustentan la investigación.	x		
En los antecedentes incluye título de la fuente, objetivos, metodología, conclusiones y citas locales, regionales, nacionales e internacionales.	x		
En el marco teórico considera teorías y conceptos que fundamenten las variables de estudio.	x		
El marco teórico presenta citas bibliográficas suficientes de la(s) variable(s) de estudio.	x		
Usa normas APA/Vancouver para las citas bibliográficas; de acuerdo al establecido en cada programa.	x		
III. Hipótesis (según corresponda)			
Indica lo que supone va a encontrarse en la investigación.	x		
Da respuesta tentativa a la pregunta de investigación.	x		
Está en correlación con los objetivos específicos.	x		
IV. Metodología			
Redacta la metodología con verbos en tiempo pasado	x		
Explica el diseño de investigación escogido y lo justifica.	x		



Elije adecuadamente la población y la muestra.	x		
Define y operacionaliza adecuadamente las variables e indicadores.	x		
Describe las técnicas e instrumentos, validadas en la línea de investigación, a utilizar en la recolección de datos.	x		
Explica el plan de análisis que corresponda a la línea de investigación.	x		
Presenta matriz de consistencia.	x		
Precisa los principios éticos en los que basaron su investigación procedente del Código de Ética de la investigación de la Universidad.	x		
V. Resultados			
Los cuadros y gráficos estadísticos tienen título y fuente y están debidamente numerados.	x		
Redacción adecuada del análisis de cuadros y/o gráficos estadísticos.		x	
Redacción adecuada de la interpretación de cuadros y/o gráficos estadísticos culminando con una propuesta de conclusión.		x	
Los resultados responden a los objetivos de la investigación	x		
Los resultados presentados se describen y se centran en la contrastación de las hipótesis, en caso corresponda.	x		
Describe objetivamente los hallazgos de la investigación, de acuerdo al orden planteado en los objetivos específicos y metodología.	x		
Explica los resultados obtenidos teniendo en cuenta el marco empírico y teórico correspondiente.	x		
VI. Conclusiones			
Se redactan para dar respuesta a los objetivos planteados.	x		
Incluye aportes del investigador.		x	
Incluye valor agregado al usuario final.	x		
VI. Aspectos complementarios			
En caso que se requiera se plantearán las recomendaciones.	x		
7.1 Referencias bibliográficas			
Utiliza la norma APA/VANCOUVER según corresponda.	x		
Considera fuentes primarias y secundarias.	x		
El número de citas bibliográficas coincide con el número de referencias bibliográficas.	x		
Presentación del trabajo			
Utiliza una correcta ortografía y redacción.	x		
Redacción clara, congruente y fluida.	x		
Aplica el formato establecido en el Reglamento de Investigación	x		

Trujillo, 09 de marzo. de 2021.

Ms. Ing. Gonzalo Hugo Díaz García

Asesor

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA - III ETAPA DEL DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH - 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	3%
2	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	3%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repository.unilibre.edu.co Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo