



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS
DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN
DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUACATOMA,
DESDE EL TRAMO 3+500 AL 4+500 DEL DISTRITO DE
PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018**

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

AUTOR:

TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO

ORCID: 0000-0003-1818-9385

ASESOR:

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID:0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE-PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018

2. Equipo de trabajo
AUTOR

Tuya Diaz, Luis Calixto

ORCID: 0000-0003-1818-9385

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Huaraz, Perú

ASESOR

Ms. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria **Agradecimiento**

A DIOS

Agradezco a dios por darme capacidad y guiarme por el camino de la sabiduría, para culminar este proyecto de investigación y lograr mis metas

A LOS DOCENTES

Agradezco a los docentes por impartir su conocimiento a lo largo de todo el proceso académico

A MI ASESOR

Agradezco con mucha consideración al Ms. León de los Ríos Gonzalo Miguel quien tuvo el tiempo y la atención para poder realizar mi proyecto de investigación

Dedicatoria

A DIOS

Por brindarme salud y perseverancia para
poder cumplir mis objetivos

A MIS PADRES

Rosario Diaz y Calixto Tuya a quienes
siempre supieron orientarme y darme
todo su apoyo incondicional.

5. Resumen y Abstract

Resumen

En el presente trabajo de investigación, se planteó el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500, nos permitirá obtener la condición de servicio en las que se encuentra el canal en dicho tramo?, para resolver dicho problema, se planteó como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, para obtener la condición de servicio. El tipo de investigación es descriptivo, no experimental y de corte transversal, de enfoque mixto. La población y muestra está conformada por los tramos 3+500 al 4+500 del canal y las unidades muestrales se consideraron por cada junta constructiva, como variables de investigación: las patologías y la condición de servicio. La técnica es observacional no experimental y el instrumento es la ficha de recolección de datos. El plan de análisis consistió en procesar los datos en la ficha de evaluación, donde se determinó áreas afectadas y niveles de severidad en una hoja de cálculo Excel. Los resultados se obtuvieron de la evaluación de 12 unidades muestrales, determinando que las patologías halladas son: grietas, fisuras y moho, las cuales afectan un área de 23.99 m² del canal, con niveles de severidad Moderados, con estos resultados se concluye que la grieta es la patología que mayor daño causa, por tanto, la condición de servicio es Regular.

Palabras clave: Canal de concreto, nivel de severidad, patología del concreto.

Abstract

In the present research work, the following problem was raised: To what extent does the determination and evaluation of concrete pathologies in the Huacatoma irrigation canal, from section 3 + 500 to 4 + 500, allow us to obtain the condition of service in which the canal is located in said section ?, to solve this problem, propose as a general objective: Determine and evaluate the pathologies of the concrete in the Huacatoma irrigation canal, from section 3 + 500 to 4 + 500 of the district of Pariacoto, Huaraz province, Ancash department, to obtain service status. The type of research is descriptive, non-experimental and cross-sectional, with a mixed focus. The population and the sample are made up of sections 3 + 500 to 4 + 500 of the canal and multiple units are considered by each constructive board as research variables: pathologies and service condition. The technique is non-experimental observational and as an instrument, the data collection sheet. The analysis plan consists of processing the data in the evaluation sheet, where specific areas and severity levels are determined, in an Excel spreadsheet. The results were obtained from the evaluation of 12 sample units, determining that the pathologies found are: cracks, risk and mold, which affect an area of 23.99 m² of the canal, with moderate severity levels, with these results it is concluded that the crack it is the pathology that causes the most damage, therefore, the service condition is regular.

Keywords: Concrete channel, concrete, severity level, concrete pathology.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
III. Hipótesis	24
IV. Metodología	25
4.1. Diseño de investigación.....	25
4.2. Población y muestra	26
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	27
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
4.5. Plan de análisis	29
4.6. Matriz de consistencia	31
4.7. Principios éticos.....	32
V. Resultados.....	34
5.1. Resultados.....	34
5.2. Análisis de resultados	104
VI. Conclusiones	119
Aspectos complementarios	121
Referencia bibliográfica	123
Anexos	128

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de figuras

Figura.N° 1.Grafico del diseño de investigación	25
Figura.N° 2.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-01.....	38
Figura.N° 3.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-01	39
Figura.N° 4.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-02.....	43
Figura.N° 5.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-02	44
Figura.N° 6.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-03.....	48
Figura.N° 7.Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-03.	49
Figura.N° 8. Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-04.....	53
Figura.N° 9.Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-04.	54
Figura.N° 10.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-05.....	58
Figura.N° 11 Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-05.	59
Figura.N° 12.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-06.....	63
Figura.N° 13.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-06.	64
Figura.N° 14.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-07.....	68
Figura.N° 15.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-07.....	69
Figura.N° 16.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-08.....	73
Figura.N° 17. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-08	74
Figura.N° 18.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-09.....	78
Figura.N° 19.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-09.....	79
Figura.N° 20.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-10.....	83
Figura.N° 21.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-10.....	84
Figura.N° 22. Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-11.....	88
Figura.N° 23.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-11.....	89
Figura.N° 24.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-12.....	93
Figura.N° 25.Grafico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-12.....	94
Figura.N° 26.Porcentaje de presencia de fisuras en las unidades muestrales.	96
Figura.N° 27. Porcentaje de presencia de grietas en las unidades muestrales.	98
Figura.N° 28.Porcentaje de presencia de moho en las unidades muestrales.	100
Figura.N° 29.Porcentaje de áreas afectadas en márgenes y fondo del canal.....	102

Índice de tablas

Tabla.Nº 1.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-01.....	35
Tabla.Nº 2.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-02.....	40
Tabla.Nº 3.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-03.....	45
Tabla.Nº 4.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-04.....	50
Tabla.Nº 5.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-05.....	55
Tabla.Nº 6. Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-06.....	60
Tabla.Nº 7.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-07.....	65
Tabla.Nº 8. Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-08.....	70
Tabla.Nº 9.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-09.....	75
Tabla.Nº 10. Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-10.....	80
Tabla.Nº 11.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-11.....	85
Tabla.Nº 12.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-12.....	90
Tabla.Nº 13.Niveles de severidad de la patología fisura.....	95
Tabla.Nº 14.Niveles de severidad de la patología grieta.....	97
Tabla.Nº 15. Niveles de severidad de la patología Moho.....	99
Tabla.Nº 16.Áreas afectadas por las patologías en los márgenes y fondo del canal.....	101
Tabla.Nº 17.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°01.....	134
Tabla.Nº 18.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°02.....	135
Tabla.Nº 19.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°03.....	135
Tabla.Nº 20.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°04.....	136
Tabla.Nº 21.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°05.....	136
Tabla.Nº 22.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°06.....	137
Tabla.Nº 23.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°07.....	138
Tabla.Nº 24.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°08.....	138
Tabla.Nº 25.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°09.....	139
Tabla.Nº 26.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°10.....	140
Tabla.Nº 27.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°11.....	140
Tabla.Nº 28.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°12.....	141

Índice de cuadros

Cuadro.N° 1.Patología Fisura-Niveles de severidad.....	22
Cuadro.N° 2.Patología Grieta-Niveles de severidad.....	22
Cuadro.N° 3.Patología Moho-Niveles de severidad	23
Cuadro.N° 4.Criterio para la condición de servicio del canal	24
Cuadro.N° 5.Operacionalización de variables	28
Cuadro.N° 6.Matriz de consistencia.....	31
Cuadro.N° 7.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-01.	37
Cuadro.N° 8.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-01.....	38
Cuadro.N° 9.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-02	42
Cuadro.N° 10. Nivel de severidad de la unidad muestral N°-02.....	43
Cuadro.N° 11. Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-03.	47
Cuadro.N° 12.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-03.....	48
Cuadro.N° 13 Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-04.	52
Cuadro.N° 14.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-04.....	53
Cuadro.N° 15.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-05	57
Cuadro.N° 16. Nivel de severidad de la unidad muestral N°-05.....	58
Cuadro.N° 17.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-06.	62
Cuadro.N° 18.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-06.....	63
Cuadro.N° 19.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-07.	67
Cuadro.N° 20.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-07.....	68
Cuadro.N° 21.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-08.	72
Cuadro.N° 22.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-08.....	73
Cuadro.N° 23.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-09.	77
Cuadro.N° 24.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-09.....	78
Cuadro.N° 25.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-10.	82
Cuadro.N° 26.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-10.....	83
Cuadro.N° 27. Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-11.	87
Cuadro.N° 28. Nivel de severidad de la unidad muestral N°-11.....	88
Cuadro.N° 29.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-12	92
Cuadro.N° 30.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-12.....	93
Cuadro.N° 31.Niveles de severidad en los márgenes y fondo del canal.	103

I. Introducción

La agricultura en el distrito de Pariacoto, es una actividad que genera fuente de ingreso económico para sus pueblos, a través de la producción de frutales como el mango, manzana, palta, pacay, etc. Sin embargo, el gran obstáculo que pasa la mayoría de pobladores dedicados a la actividad agrícola, es la escasez del recurso hídrico y las malas condiciones de la infraestructura de riego.

El canal de riego Huacatoma tiene una antigüedad aproximada de 8 años, en este tiempo de funcionamiento han surgido patologías causadas por diferentes fenómenos que con el tiempo podrían afectar su normal funcionamiento, de tal forma que para la ejecución de este proyecto, se realizó el planteamiento del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Huacatoma, desde la progresiva 3+500 al 4+500 ubicado en el distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2018, nos permitirá obtener la condición de servicio en las que se encuentra el canal en dicha progresiva?, a esta interrogante se respondió planteando el siguiente objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018.

El proyecto se justificó porque su estudio, beneficiaría a la población con recomendaciones para su reparación y mantenimiento del canal, por tal motivo existe la necesidad de conocer la actual condición de servicio en la que se encuentra el canal de riego Huacatoma en el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

El tipo de investigación que se empleó es del tipo descriptivo, de diseño no experimental y de corte transversal. De enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo)

La población y muestra estuvieron conformadas por el canal de riego Huacatoma en el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, se obtuvo muestras en cantidad de 12 unidades, estas compuestas por juntas constructivas. Para el plan de análisis, este consistió en la toma de datos de los diferentes tipos de patologías y luego sus dimensiones fueron anotadas en la ficha técnica de recolección de datos, la cual luego se procesó en la ficha técnica de evaluación en la cual se obtiene afectación de áreas, incidencias en porcentajes, gráficos estadísticos, resultados e interpretaciones de los mismos.

El resultado reveló que 126.12 m² representa a todas las unidades muestrales en estudio y de esta área obtenida, el 23.99 m² es el área atacada por patologías, cuya representación del área total en estudio es 19.02%

Se concluye, que en las 12 unidades muestrales se identifica que la patología más incidente es la grieta que representa el 11.60% del área en estudio, con nivel de severidad moderado, el moho que representa el 7.26% y su nivel de severidad es leve y la fisura representa el 0.11% del área en estudio, su nivel de severidad es moderado, de tal manera se determinó que el canal de riego tiene una condición de servicio regular, porque su operatividad no está comprometida.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

A. Antecedentes internacionales

Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico Palín II.

menciona Juárez (1)

Tiene como objetivo efectuar una reparación estructural permanente a las grietas del canal de Aducción del Proyecto Hidroeléctrico Palín II, de manera que se garantice la hermeticidad de las paredes del mismo y el correcto funcionamiento de la estructura en todo momento; la metodología empleada en esta investigación es observacional, no experimental, con solo una visita de campo para registrar los daños encontrados en una plantilla de daños; como resultado se tiene, que se realizó una inspección visual posterior a la inyección, para revisar que no hubiera fugas de resina en los puertos inyectados, con lo que se constató que las grietas estaban selladas, un mes después de la inyección se observó el apareamiento de nuevas grietas, estas se encontraron en algunos casos a la par de las grietas ya inyectadas, al momento de realizar las pruebas de carga en la estructura, se apreciaron fugas de agua en algunas grietas inyectadas, en donde se había eliminado el sello superficial, debido a lo anterior, se decidió inyectar las nuevas grietas utilizando el procedimiento, sello superficial y resina de inyección que se usó anteriormente; como conclusión se tiene que la resistencia mecánica, impermeabilidad, estabilidad dimensional y la resistencia al desgaste, al uso y al ataque químico, (entre otras propiedades) dependen

del apropiado control de los materiales, de la dosificación y mezclado; de las temperaturas iniciales del hormigón y de las condiciones de temperatura y humedad durante el período de colocación y curado; los tipos de grietas que pueden aparecer en una estructura de concreto armado se enumeran a continuación: grietas de contracción plástica, asentamiento plástico, grietas por contracción por secado, cuarteaduras, grietas térmicas, grietas de tensión contracción por carbonatación y grietas de corrosión del refuerzo, los resultados obtenidos de las inyecciones fueron satisfactorios en la mayoría de casos, pero en otros se presentaron fugas, la posible causa se atribuye a que la inyección de las grietas se realizó en el momento en el cual el concreto se dilata (2:00 p.m.), por lo que la grieta se cierra y al momento de la inyección la resina no penetra hasta sellar la grieta, por lo que se produce filtración.

Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas.

Según Crespo (2)

El objetivo es proponer una secuencia de pasos general para el análisis y diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras hidráulicas objeto de estudio; la metodología en este trabajo de investigación es el de diagnosticar, conocer el origen, sus causas, evolución, síntomas y su estado actual, esto mediante la aplicación de la técnica de la observación mediante el registro en una ficha de campo; se obtiene como resultado que en la planta de tratamiento a partir del levantamiento de lesiones se encuentran la corrosión del acero de

refuerzo, humedad y microorganismos, la deposición de compuestos extraídos del hormigón, las deposiciones minerales en forma de mantos y eflorescencias, fuga de agua, corrosión, humedad y manchas, la corrosión salina y humedad, la corrosión de metales en contacto con el hormigón, manchas, humedades y eflorescencias; como conclusión se tiene que se presentan dos ejemplos de obras hidráulicas donde se ha aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento; en el caso de la obra del canal magistral Alacranes Pavón se han identificado 4 patologías y para la planta potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías.

Simulación de patologías a obras hidráulicas, caso de estudio presa Zaza

Según Álvarez (3)

Como objetivo se tiene analizar las patologías respecto al estado tensodeformacional histórico en la cortina del embalse Zaza con la simulación del estado actual de la obra hidráulica, determinar las causas y obtener el comportamiento; como metodología se realizó un modelo pronóstico Arima que se ajuste a las particularidades de la función tiempo-dependiente, por ello se decide aplicar la prueba de las rachas se utiliza generalmente para determinar si una muestra de observaciones es aleatoria o no, basado en la hipótesis nula de las observaciones de la

secuencia, recurriendo a la toma de datos en campo y optando por el método de la observación; como resultado se tiene que existe más de un 40% de cubrimiento del área que representa a una patología, evaluado como un escenario de peligro; se concluye que estos modelos físicos permiten determinar las causas y obtener su comportamiento en múltiples escenarios de riesgos.

B. Antecedentes nacionales

Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del distrito de Huacrachuco.

Afirma Quispe (4)

Se tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 a 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo; la metodología de la presente investigación fue de tipo descriptivo-cualitativa, la técnica de manera visual y como instrumento de recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación que después fue procesada; como resultado se aprecian los tipos de patologías existentes en el canal de riego del caserío de Asay, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito del Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, son los siguientes: Grietas (8.69 %); Fisuras (0.64 %); Hundimiento (1.14 %); Erosión (17.12 %); Vegetación (4.68 %); Impacto (2.99 %); Sello de junta (0.25 %); Manchas (16.43 %) y Sedimento (1.60 %); como conclusión se tiene que luego de realizar la

inspección visual y empleando la ficha de evaluación; como conclusión se tiene que el 53.53% de todas las muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no tiene presencia de patología y que luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son como se detalla a continuación: 56.67 %, severidad es leve; 31.67 % severidad moderada y 11.67 % severidad severa.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016

Menciono Mogollón (5)

Como objetivo se tiene determinar y evaluar las patologías del concreto del Canal de riego T-52 entre las progresivas 0+000 al 0+500 de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; la metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal, como instrumento de recolección de datos se generó una ficha técnica donde se registraron todos los datos de campo; se obtuvo como resultado que el porcentaje de patologías que existen en el área del canal son las siguientes: Sedimentos (76.35 %), Erosión (10.85 %), Agrietamientos (0.41 %), Figuración (0.35 %), Delaminación (1.28 %), Vegetación (3.89 %), Sello de junta (0.27%), Descascaramiento (1.46%), Eflorescencia

(2.5 9%), y Hundimientos (2.55 %); se concluye que el hundimiento, es la patología que tiene el mayor índice de peligro para el concreto, se puede decir que sería una patología severa, pero que tiene bajo porcentaje en el canal, entre los resultados que se obtienen, se concluye que los niveles de severidad, son los que se detallan a continuación: severidad leve 83.10%, severidad moderada 14.35%, severidad severa 2.55%, realizando el análisis de las patologías que se encuentran en el canal, se puede llegar a concluir que la patología con que tiene más incidencia son los Sedimentos, que obtiene una representación de 76.35% de las patologías.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo – 2017.

Según Aguilar (6)

Se tiene como objetivo Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío, desde la progresiva 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, a través de la determinación y evaluación de las patologías del mismo; La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. Se trabajó en base a 10 muestras con 5 secciones de 20 m cada una. Para ello se utilizó una ficha de inspección técnica necesarios para la recolección, análisis y procesamiento de datos;

como resultado de esta investigación arrojó que la patología más frecuente en el canal de riego del centro poblado de Huallhua es la erosión con un 13.03% del área total de la zona de estudio; se concluye que el nivel de severidad es Moderado de acuerdo al análisis de resultados.

C. Antecedentes locales

Evaluación y determinación de las patologías del concreto del canal de riego Marcacocha, desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Uco, provincia de Huari, región Áncash, mayo – 2018.

Según Delgado (7)

Como objetivo se tiene determinar, evaluar las patologías y obtener la condición de servicio del canal de regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Uco, provincia de Huari, región Áncash; la metodología a utilizar será cualitativa, descriptiva y cuantitativa, no experimental y de corte transversal, para la recolección de datos durante la inspección de campo se usó la observación y se elaboró una ficha de evaluación en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo; como resultado se obtuvo que se identificó grietas, fisuras, eflorescencias, musgos y erosión; obteniendo que el 50.24% de área está afectada, la patología que más incide en la muestra es la erosión, nivel de severidad moderado; se concluye que la grieta tiene 7.66 m² que representan el 2.66% del área afectada, con nivel de severidad severo; la fisura tiene 1.37 m² que representa el 0.48% del área afectada, con nivel de severidad moderado; la erosión tiene 77.42 m² que representa el

26.88% del área afectada, con nivel de severidad moderado; la eflorescencia tiene 31.40 m² que representa el 10.90% del área afectada, con nivel de severidad moderado; los musgos tienen 25.06 m² que representa el 8.70% del área afectada, con nivel de severidad leve; se concluye que las áreas afectadas representan el 50% y las áreas no afectadas representan el 50%, se determinó la condición de servicio del canal que es regular, ya que las patologías identificadas no comprometen en consideración la condición de servicio del canal y solo requiere de reparación y mantenimiento

Determinación y Evaluación de patologías del concreto en el canal de riego Puchca entre las progresivas (2+000 al 3+000) en el centro poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash – 2018.

Menciona Melgarejo (8)

Se tiene como objetivo identificar los tipos de patologías del concreto del canal, evaluar las patologías del concreto en su nivel de severidad y áreas afectadas encontradas y obtener la condición de servicio del canal de riego Puchca entre las progresivas 2+000 al 3+000 en el centro poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de huari, departamento de Ancash-2018; la metodología empleada fue del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal o sincrónica y de enfoque mixto, para la recolección de datos se hizo una ficha de recolección y una ficha de evaluación de patologías; como resultado se obtuvo que el área afectada en porcentaje es de 20.75% y del área no afectada es del 79.25%, las

patologías identificadas en el canal de riego son: fisura, grieta y musgo; las cuales se tiene 0.32% de fisura, 18.06% de grieta y un 2.38% de musgo; como conclusión se tiene que la patología grieta es la más relevante con un 18.06% siguiéndole el musgo con 2.38% y fisura con 0.32%; la condición de servicio del canal es regular puesto que consta con grietas de aberturas significativas en ambos márgenes o de diseño, por ende el nivel de severidad es moderado ya que viene funcionando con normalidad.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Pokiac Norte entre las progresivas 0+000 – 1+000 del sector Pokiac, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.

Según Santiago (9)

Como objetivo se tiene determinar y evaluar las patologías del concreto del Canal de riego Pokiac Norte, entre las progresivas 0+000 al 1+500 del sector Pokiac, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash; la metodología de acuerdo al propósito fue de tipo descriptivo, con enfoque mixto: cualitativo, cuantitativo, no experimental y de corte transversal; se obtuvo como resultado que las áreas afectadas por elemento son: margen derecho 66.00%, fondo 21.83% y margen izquierdo 52.06%, la incidencia de la patología en la estructura es de nivel moderado en el margen izquierdo del canal por la grieta, implicando la reconstrucción y mantenimiento que debe tener la estructura; se concluye que el nivel de severidad de toda la unidad

muestral es moderado, lo cual asegura que la condición de servicio fue regular por el nivel de severidad.

2.2.Bases teóricas

2.2.1. Canales

Son conductos que están en contacto con la atmosfera, en la cual la fuerza de la gravedad se encarga de impulsar el agua que circula; esto quiere decir que el agua que fluye es impulsada por la presión de la atmosfera y también de su propio peso. Por su origen, los canales son naturales o artificiales. (10)

2.2.2. Canales según su origen

a. Canal de origen natural

“Son todos los que existen de manera natural en la tierra: arroyuelos, arroyos, ríos, estuarios de mareas, entre otros. Las propiedades hidráulicas de un canal natural son muy complejas, para su estudio se hacen suposiciones razonables para tratarlos con los principios de la hidráulica teórica”. (11)

b. Canales de origen artificial

Son aquellos construidos por la intervención de la mano del hombre: Canales para navegación de barcos, canales para generar electricidad, canaletas de riego, cunetas de drenaje, canales de demasía, donde sus propiedades hidráulicas pueden ser manipulados para determinados objetivos, se presentan en forma revestida o sin revestir. (11)

2.2.3. Partes geométricas de un canal

“Estos elementos son muy importantes para el cálculo del flujo. En un canal artificial se definen en términos de la profundidad de flujo y las dimensiones de la sección; en canales naturales se determinan curvas que representen la relación entre los elementos y la profundidad del flujo”.

(11)

a. Área (A)

“viene a ser el área mojada o también conocida como el área de la sección transversal del flujo, que es perpendicular a la dirección de flujo”. (11)

b. Perímetro mojado (P)

“perímetro mojado es la longitud de la línea de intersección de la superficie de canal mojado y de un plano transversal perpendicular a la dirección de flujo”. (11)

c. Radio hidráulico (R)

“Es la relación del área mojada con respecto a su perímetro mojado”. (11)

d. Ancho superficial (T)

“Es el ancho de la sección del canal en la superficie libre”. (11)

e. Profundidad hidráulica (D)

“Es la relación entre el área mojada y el ancho en la superficie”. (11)

f. Factor de sección (Z)

“Se utiliza para el cálculo de flujo crítico. Es el producto del área mojada y la raíz cuadrada de la profundidad hidráulica”. (11)

g. Profundidad de flujo (Y)

“Es la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre”. (11)

2.2.4. Geometría del canal

“La sección del canal es la sección tomada normalmente a la dirección del flujo y sección vertical que fluye por la parte del fondo de la sección del canal. En un canal natural las secciones son muy irregulares. En los canales artificiales las secciones son geométricamente regular donde se tiene las formas siguientes”. (12)

a. Trapezoidal

“Se aplican en los canales que fueron excavados”. (12)

b. Rectangular

“Se aplican en los canales de concreto, en canales de menor envergadura excavados en roca o con revestimiento de contrato o de albañilería con piedra”. (12)

c. Triangular

“Aplicado en pequeños canales, de uso como para drenaje vial como las cunetas”. (12)

d. Circular

“Aplicado en los canales de alcantarillado, drenaje de tipo urbano y de uso agrícola”. (12)

e. Ovoide

“Aplicado en los canales de alcantarillado, de dimensiones grandes a para poder permitir el ingreso de una persona”. (12)

2.2.5. Orden de acuerdo a la función del canal

“En la actividad de riego, los canales por sus diferentes usos y funciones tienen las siguientes clasificaciones”. (12)

a. Canal de primer orden

“Conocido como el canal principal o también por el nombre de derivación y usualmente se traza con una mínima pendiente”. (12)

b. Canal de segundo orden

“Conocido como canales laterales, es aquel que es derivado del canal principal y resto que ingresa a ellos, es dado a los sublaterales, el área de donde se va a regar en el cual sirve un lateral es conocido como una unidad de riego”. (12)

c. Canal de tercer orden

“Conocido como canal sublateral y viene del canal lateral, el resto que ingresa a ellos es derivado a las parcelas a través de las tomas”. (13)

2.2.6. Canales revestidos

Los canales revestidos cumplen algunos de los objetivos presentes:

- “Permite el flujo del agua, a velocidades elevadas y adecuados costos, en secciones de corte difícil o profunda excavación”. (14)
- “Disminuye las fugas y filtraciones de agua a través del canal”. (14)
- “Disminuye y homogeniza la rugosidad”. (14)
- “Se encarga de proteger los taludes de las precipitaciones y del intemperismo”. (14)
- “Evita la propagación de la vegetación y la destrucción de los bordos por la acción del tránsito de animales”. (14)

- “El revestimiento tiene la característica de ser impermeable, de un material que resiste a la erosión y resistente a la acción del intemperismo”. (14)
- “Los canales que fueron construidos y revestidos de concreto tienen la probabilidad de poder ser erosionados si su resistencia no aguanta la erosión. El revestimiento de concreto mejora y aumenta el tiempo de resistencia a la erosión”. (14)

2.2.7. Criterios de diseño de un canal

Para el diseño hay que ceñirse a las siguientes pautas:

- “Para diseñar un canal, se asume un flujo uniforme”. (14)
- “Esta asunción implica que se debe asegurar un flujo uniforme para que el canal funcione de manera adecuada”. (14)
- “Para el dimensionamiento de un canal se suele usar la ecuación de Manning”. (14)
- “Para el diseño, deben verificarse además condiciones de flujo subcríticas y velocidades bajas, de manera que se puede reducir la erosión”. (14)
- “Asimismo, se debe evitar velocidades muy bajas para evitar la sedimentación”. (14)

2.2.8. El Concreto

El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades

aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción. (15)

2.2.9. Componentes del concreto

a. El agregado fino

“Es aquel proveniente de la desintegración natural o artificial, pasa el tamiz de 9.5 mm (3/8”) y que cumple con lo establecidos en la norma NTP 400.037; será de arena natural o manufacturada, o una combinación de ambas, de partículas limpias, de perfil angular, duras, compactas, y resistentes”. (16)

b. El agregado grueso

“Aquel retenido en el tamiz 4. 75 mm (No. 4) proveniente de la desintegración natural o mecánica de las rocas y que cumple con los límites establecidos en la norma NTP 400.037; podrá consistir de grava natural o triturada, piedra partida, o agregados metálicos naturales o artificiales”. (16)

c. El agua

“El agua es el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo, por lo tanto, este elemento debe cumplir ciertos requisitos para llevar a cabo su función en la combinación química. El agua de mezcla en el concreto tiene tres funciones principales:” (16)

- “Reaccionar con el cemento para hidratarlo”. (16)
- “Actuar como lubricante para contribuir a la trabajabilidad del conjunto”. (16)

- “Procurar la estructura de vacíos necesaria en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse”. (16)

d. El Cemento

“El cemento es un material en polvo hidráulicamente activo, es decir, que genera resistencias mecánicas al hidratarse. Se obtiene de la pulverización de clínker, compuesto esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos y que contiene generalmente sulfato de calcio, y eventualmente caliza como adición durante la molienda”. (17)

e. Los aditivos

“Son aditivos para concreto capaces de mejorar las propiedades del mismo. Se emplean para conferir al concreto fresco un mejor comportamiento en cuanto a trabajabilidad y bombeabilidad, pero también se busca con su uso mejorar significativamente la resistencia y la durabilidad”. (18)

2.2.10. Las Patologías en el concreto

Las patologías en el concreto consisten en el estudio de los procedimientos y características de las afectaciones y padecimientos malignos que puede presentar el concreto, busca sus orígenes, consecuencias futuras y formas de reparación. El concreto en su tiempo de vida útil es susceptible a sufrir daños que puedan influenciar en su estructura interna y acortar su vida, algunos de estos daños se presentan desde que fueron creados en la etapa de construcción como también pueden presentarse en algún momento de su vida útil mayormente causados por agentes externos. (19)

“Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros”. (19)

a. Patologías en el concreto

- “Patologías físicas: Estas se producen por acciones de fenómenos físicos como las heladas y condensaciones”. (20)
- “Patologías mecánicas: Estas se producen por lesiones causadas por factores que provocan, desgaste, movimientos, separaciones, aberturas, etc”. (20)
- “patologías químicas: Estas se producen por la presencia de factores químicos, como las sales, reactivos, álcalis o ácidos que causan descomposiciones afectando al concreto”. (20)

b. Patologías en la concepción

“El diseño de una estructura, debe tener consideraciones ambientales en la que será puesta la estructura y no solo debe contemplar las consideraciones mecánicas de resistencia. Las principales causas por las que se originan las patologías durante la etapa de diseño son:” (21)

- “No tomar consideraciones ambientales”. (21)
- “No tomar en cuenta los planos constructivos, las especificaciones de la resistencia, no considerar documentación de las especificaciones técnicas, y las características que se requieren para cada uno de los materiales, como las características que deben tener todos los insumos para el concreto”. (21)

- “realizar el diseño de mezcla para el concreto sin tener en cuenta los principales requerimientos y características para que dure cuando este a la exposición a la intemperie”. (21)

c. Patologías en la etapa constructiva

En esta etapa se debe tener cuidado en que la ejecución este alineada a las indicaciones de los planos y ajustarse a las especificaciones técnicas que presenta el diseño, regirse a los reglamentos, respetar el tiempo de los procesos constructivos y apoyarse con la aplicación de tecnologías nuevas y controles exigentes de calidad (22)

“En la construcción, la mano de obra, tiene un principal papel en la fase de construcción y siendo una actividad humana, puede incurrir a cometer errores. Las razones posibles por las que las patologías se producen en la fase de construcción son:” (22)

- “La dosificación inadecuada de la mezcla de concreto al adicionar sin control el agua, cemento y aditivos. El uso de agregados de tamaño inadecuado”. (22)
- “No realizar un buen control de calidad de los materiales en la mezcla”. (22)
- “El uso de deficientes prácticas de colocación del concreto”. (22)
- “La construcción inadecuada de juntas de contracción”. (22)
- “Realizar prácticas inadecuadas en el curado”. (22)
- “Cometer errores en la puesta y en el retiro de los encofrados”. (22)

d. Patologías presentes en la operación

“Los procesos de elección de materiales, diseño y buenos procedimientos de construcción son importantes para el buen desempeño de una estructura durante su vida útil. La vida útil de una infraestructura puede verse mermada significativamente por las condiciones en las que es operada.

Durante la fase de operación las patologías que se producen son:” (22)

- “Cuando la estructura es puesta a condiciones a las que no fueron tomadas en el momento del diseño, cambian la resistencia requerida, por el incremento de cargas e impactos. Además de producirse alteraciones en la estructura. Estas alteraciones provocadas traen consigo deterioros irreversibles”. (22)
- “Los desastres naturales como los incendios, inundaciones, explosiones, impactos, movimientos sísmicos y huracanes son los que provocan más daño”. (22)
- “La falta de procedimientos de mantenimiento y protección de la infraestructura, la operación y mantenimiento son importantes para evitar el deterioro y seguir conservando la estructura con sus condiciones iniciales”. (22)

e. Tipos de patologías en el concreto

➤ La Fisura

“Las fisuras son aberturas de forma longitudinal que afecta a la superficie de un elemento constructivo. Sus síntomas son similares a la de las grietas, pero con un origen y evolución distintos, se

considera que la fisura se muestra en una etapa antes a la aparición de las grietas”. (22)

Cuadro.Nº 1.Patología Fisura-Niveles de severidad

-Leve-	-Moderado-	-Severo-
Fisuras con cerramiento de poca longitud < 0.5mm	Fisuras ligeramente abiertas y definidas 0.5 - 1mm	Fisuras abiertas y bien definidas >1mm

Nota:Fuente.Avendaño(2006).

➤ **La grieta**

“Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras”. (22)

Cuadro.Nº 2.Patología Grieta-Niveles de severidad

-Leve-	-Moderado-	-Severo-
Presencia de Grietas no activas, finas < 1 mm	Presencia de Grietas ligeramente cerradas 1 - 4 mm	Presencia de Grietas abiertas y/o definidas > 4 mm

Nota:Fuente.Avendaño(2006).

➤ **Moho**

“El moho es un contaminante de tipo biológico que pueden deteriorar superficies, se presentan como manchas de color oscuro, se reproduce mejor en el concreto poroso y húmedo, puede causar

daños cuando sus hifas penetran la microestructura del concreto durante su desarrollo”. (23)

Cuadro.Nº 3.Patología Moho-Niveles de severidad

-Leve-

Áreas identificadas como afectadas
son leves

Nota:Fuente.Arango(2013).

2.2.11. La condición de servicio de una estructura

“Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento, por ello requiere hacer una investigación profunda, las cuales comprenden obtener antecedentes, el diseño, la vida útil, el proceso constructivo, condiciones actuales, el uso, procesos de medición y ensayo y cronología de datos”. (24)

“Las inspecciones, mediciones y exploraciones realizadas a los elementos afectados de la estructura se correlacionan para establecer y diagnosticar apropiadamente el tipo y la magnitud de los daños en los elementos, con sus más probables causas de ocurrencia”. (24)

“Con base en el diagnóstico, se evalúa la condición de servicio y se genera un pronóstico sobre el comportamiento futuro de los elementos afectados y de la estructura en general”. (24)

Cuadro.N° 4.Criterio para la condición de servicio del canal

BUENA	REGULAR	MALA
<p>PRESERVACION: proceso en el cual se mantiene la estructura en su condición presente, para contrarrestar posteriores deterioros</p>	<p>RESTAURACION: Proceso para restablecer los materiales, la forma o la apariencia que tenía la estructura en una época determinada</p> <p>REPARACION: Es el proceso de reemplazo o corrección de materiales o componentes que conforman una estructura, son aquellos que se encuentran deteriorados o defectuosos</p> <p>REHABILITACION: Proceso de reparar o modificar una estructura hasta llevarla a una condición deseada</p>	<p>AMPUTACION Y DEMOLICION</p>

Nota:Fuente.Fernández(2018).

III. Hipótesis

En esta investigación la hipótesis no aplica por ser una investigación del tipo descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, de tipo descriptivo y de corte transversal, porque las variables fueron medidas una sola vez en un tiempo determinado. Fue de enfoque mixto, porque se recolecto, analizo y vinculo datos cualitativos y cuantitativos. Según la planificación de toma de datos fue retrospectiva, se recogió datos donde el investigador no tuvo participación. La técnica de recolección de datos fue la observación no experimental

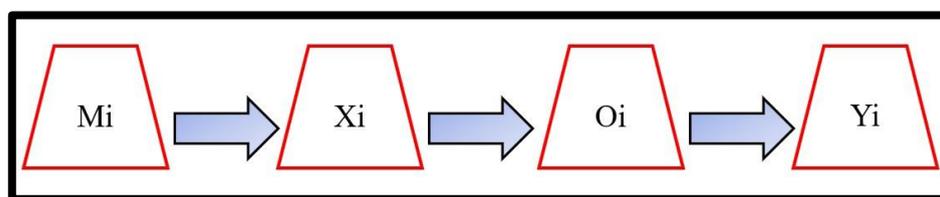


Figura.Nº 1. Grafico del diseño de investigación

Nota: Fuente. Elaboración propia(2022)

Donde:

Mi: Muestra de estudio (Canal de riego, tramo 3+500 a 4+500)

Xi: Variable independiente (Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego)

O: Resultados

Yi: Variable dependiente (Condición de servicio)

Muestra de estudio: La muestra de estudio fue identificada de acuerdo a la línea de investigación que exige la universidad, en patologías del concreto en estructuras hidráulicas.

Observación: En la observación se tomó nota de las características de las patologías, fueron identificadas visualmente de acuerdo a las bases teóricas investigadas.

Análisis: Con el análisis se examinó cada patología encontrada para luego categorizarla.

Evaluación: Con la evaluación se hizo un juicio de valor de las patologías analizadas, donde luego se determinó los niveles de severidad de la estructura.

Resultado: El resultado fue la respuesta a los objetivos planteados en el proyecto de investigación.

4.2.Población y muestra

a. Población

Para el presente proyecto de investigación, la población estuvo constituida por canal de riego Huacatoma desde el tramo 3+500 al 4+500, del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

b. Muestra

Para el presente proyecto de investigación, la muestra estuvo constituida por canal de riego Huacatoma desde el tramo 3+500 al 4+500, del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

c. Unidad muestral

Se considero un total de 12 unidades muestrales, cada una de 7.5 metros, las unidades muestrales estuvieron representadas por cada junta constructiva del canal.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

a. Variable

“Característica, cualidad o propiedad de un hecho o fenómeno que se a modificado (puede adquirir diferentes valores) y que es susceptible de ser medida o evaluada”. (25)

b. Definición conceptual

“Puede pensarse como la definición que nos da un diccionario de determinado concepto. Constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación”. (27)

c. Unidad de medida

“Hacen referencia a los aspectos o facetas específicas de un concepto que queremos investigar”. (28)

d. Definición operacional

“Establece las normas y procedimientos que seguirá el investigador para medir las variables en su investigación”. (26)

e. Indicadores

“Son las señales que permiten identificar las características o propiedades de las variables, dándose con respecto a un punto de referencia. Dentro de este marco, son señales comparativas con respecto a contextos o a sí mismas”. (29)

Cuadro.N° 5.Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Unidad de medida
DETERMINACION Y EVALUACION DE PATOLOGIAS DEL CONCRETO	-La determinación es la acción y efecto de identificar características propias en un elemento	Se realizará mediante la técnica de la observación, identificando las patologías en el concreto y se recopilará en la ficha técnica de evaluación	DETERMINACIÓN:	
			Patología de origen mecánico:	-Descriptivo
			-Grietas	-Descriptivo
			-Fisuras	
			Patologías de origen Biológico:	-Descriptivo
			-Moho	
			EVALUACIÓN	
	-La evaluación se define como el proceso mediante el cual se interviene en un elemento		Patología de origen mecánico:	-mm
			-Profundidad	-m2
			Patologías Biológico:	
			-Áreas	
CONDICION DE SERVICIO	Estado de servicio en la que se encontrará el canal	Se obtendrá del nivel de severidad	Condición de servicio del canal en el tramo evaluado	-Descriptivo
			-Buena	-Descriptivo
			-Regular	-Descriptivo
			-Mala	

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

4.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Técnicas de recolección

Para la recolección se usó la técnica de la observación, con el uso de esta técnica se recorrido el tramo 3+500 al 4+500, donde se inspecciono minuciosamente el fondo, margen izquierdo y margen derecho del canal, de tal manera que se obtuvo las patologías más resaltantes, se localizaron en 12 unidades muestrales, de las cuales se obtuvo la información necesaria sobre las lesiones patológicas encontradas, para posteriormente analizar,

identificar, clasificar y establecer la condición de servicio del canal de riego Huacatoma.

b. Instrumentos de recolección

Para el registro de la información se empleó una ficha técnica de recolección de datos, donde se registró las unidades muestrales afectadas por lesiones patológicas con su respectiva codificación y ubicación dentro de la progresiva, se registró el tipo de patología que afecta al fondo, margen izquierdo y derecho del canal, indicando el área afectada en metros cuadrados y en porcentajes, se estableció el nivel de severidad de cada patología de acuerdo a su abertura y dimensión. Para la medición de los indicadores patológicos se hizo el uso de instrumentos de medición como una regla graduada, vernier, wincha y una cámara fotográfica.

4.5. Plan de análisis

En la etapa de toma de datos en campo, se registró 12 unidades muestrales en las que se inspeccionó visualmente que patologías las afectaron y en que ubicación del canal se localizaron, con la ayuda de instrumentos de medición como el vernier y una wincha se registraron sus dimensiones y aberturas, Donde luego se analizó de la siguiente manera:

- En la ficha técnica de recolección, se determinó que tipo de patologías afectaron al canal, así como el registro de sus dimensiones y aberturas en cada unidad muestral, con su respectiva evidencia, todo esto fue realizado en campo, luego estos datos fueron transferidos a la ficha técnica de evaluación, la cual estuvo conformada por una hoja de cálculo Excel.

- Para el proceso de evaluación se hizo uso de la ficha técnica de evaluación, en la cual se procesó los datos obtenidos en la ficha técnica de recolección, donde con las áreas y aberturas de cada unidad muestral, se obtuvo los niveles de severidad de cada patología, la cual fue contrastada con la teoría investigada, en la ficha se indicó su ubicación dentro de la unidad muestral con su respectivo registro fotográfico evidenciando la realidad de los hechos.
- Luego para cada unidad muestral, se mostraron resultados de áreas afectadas, porcentajes de afectación de patologías en cada unidad muestral, áreas afectadas por elementos del canal, toda esta información representada en cuadros y gráficos estadísticos.
- La condición de servicio del canal se determinó en base a los resultados obtenidos por cada patología y se evaluó la gravedad de su estado con la contrastación de la teoría.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro.N° 6. Matriz de consistencia

Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018.				
Caracterización del Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual.	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>Formulación general En el distrito de Pariacoto la temperatura anual oscila entre 24°C y 7°C, clima favorable para la producción de frutales, donde predomina más el cultivo de manzana verde y lluvias se dan entre los meses de octubre a abril, recibe entre 500 a 1000 mm de lluvia anual, Por tal motivo el canal Huacatoma se construyó para poder garantizar el riego eficiente y constante en las parcelas de aproximadamente 240 familias, las aguas que conduce el canal son captadas del rio Pariacoto. El canal de riego Huacatoma se encuentra en el distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, en la región Ancash, a los 1365 m.s.n.m. a -9.536619 de Latitud, -77.775840 de longitud, fue ejecutado por la Municipalidad Distrital de Pariacoto, tiene una antigüedad aproximada de 8 años, Ubicado a 2 horas y media y a una distancia aproximada de 105 km de la ciudad de Huaraz. Los agregados que se usaron en la construcción fueron extraídos de la cantera Pampa Colorada,</p> <p>Enunciado del problema. ¿Cuál será el resultado de la determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio en el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash – 2018?</p>	<p>Objetivo general. Determinar y evaluar las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2018</p> <p>Objetivos específicos a) Determinar las patologías que presenta el concreto en el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz. b) Evaluar las patologías del concreto en niveles de severidad y áreas afectadas en el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz. c) Obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz.</p>	<p>Antecedentes Se consultó en diferentes tesis y proyectos de investigación donde se encontraron: - Antecedentes internacionales - Antecedentes nacionales - Antecedentes locales</p> <p>Bases Teóricas. Canal Son conductos en los que el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera. ⁽⁷⁾</p> <p>Concreto El concreto es el material constituido por la mezcla en ciertas proporciones de cemento, agua, agregados y opcionalmente aditivos, que inicialmente denota una estructura plástica y moldeable, y que posteriormente adquiere una consistencia rígida con propiedades aislantes y resistentes, lo que lo hace un material ideal para la construcción. ⁽¹²⁾</p> <p>Patología del concreto Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparece en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución. La palabra patología se usa para designar la ciencia que estudia los problemas constructivos, su proceso y sus soluciones. ⁽¹⁸⁾</p>	<p>El tipo de investigación: Observacional, Transversal, Descriptiva, Mixta</p> <p>Nivel de la investigación de la tesis Descriptivo, Circunstancial temporal, Estudio sin alteración de los hechos</p> <p>Diseño de la investigación: Mixta-Oi-Yi</p> <p>El universo: Para el presente proyecto de investigación, el universo estará constituido por el sistema de riego del canal Huacatoma, del distrito de Pariacoto, departamento de Ancash, con una longitud de 8 km.</p> <p>Muestra: La muestra de estudio estará conformada por el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500, en el cual las patologías son más resaltantes.</p> <p>Unidad Muestral: Las unidades muestrales estarán representadas por cada junta constructiva del canal.</p>	<p>1) Juárez L. Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico palmín ii. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Guatemala: Guatemala; Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.</p> <p>2) Crespo D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. [Tesis de pregrado]. Santa Clara: Cuba; Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas; 2015</p> <p>3) Quispe D. Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del distrito de Huacachucho. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Huacachucho; Peru: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.</p> <p>4) Mogollon D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Piura; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016.</p>

Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

4.7.Principios éticos

“Estos principios tienen como propósito promover los valores éticos en la investigación, los cuales son:”. (29)

- Protección a la persona: “Como investigador existe la responsabilidad de asegurar el bienestar humano y material en el proceso de investigación respetando la dignidad y los derechos fundamentales”. (29)
- Cuidado del medio ambiente y biodiversidad: “En el proceso de investigar y obtener conocimiento, la conducta del investigador responde a no causar daños con el fin de obtener beneficios, de esta manera se evita acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad”. (29)
- Libre participación y derecho a estar informado: “El investigador al ser propietario de su estudio, puede dar consentimiento al uso de este, bajo algunos requerimientos”. (29)
- Beneficencia y no maleficencia: “El investigador responde a no causar daños a propiedad ajena, obtener datos fiables y verdaderos sin incurrir a la alteración a beneficio propio”. (29)
- Justicia: “El investigador deberá respetar los derechos de autor y propiedad intelectual, citando los textos con su respectivo autor, no incurriendo al plagio”. (29)
- Integridad científica: “En base a los valores éticos, es que este proyecto de investigación se realiza, siendo veraces los análisis y los resultados

conforme a lo recopilado y evaluado, pues la integridad y rectitud deben primar en la actividad científica”. (29)

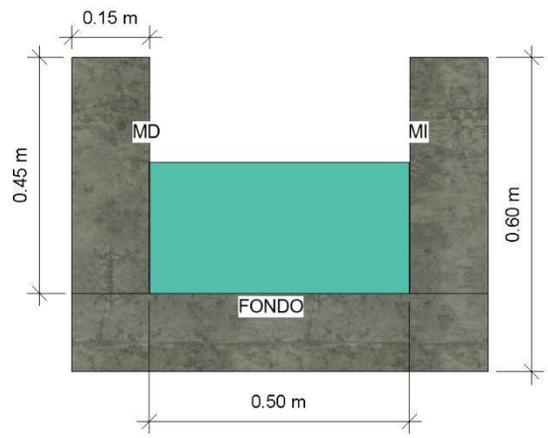
V. Resultados

5.1.Resultados

Los resultados de la evaluación de la información que fue recopilada en campo, se muestran con su respectivo registro fotográfico, contando con un total de 12 unidades muestrales, las cuales fueron analizadas de forma individual. Así como también se presentan las fichas de evaluación y gráficos estadísticos procesados por cada unidad de muestra.

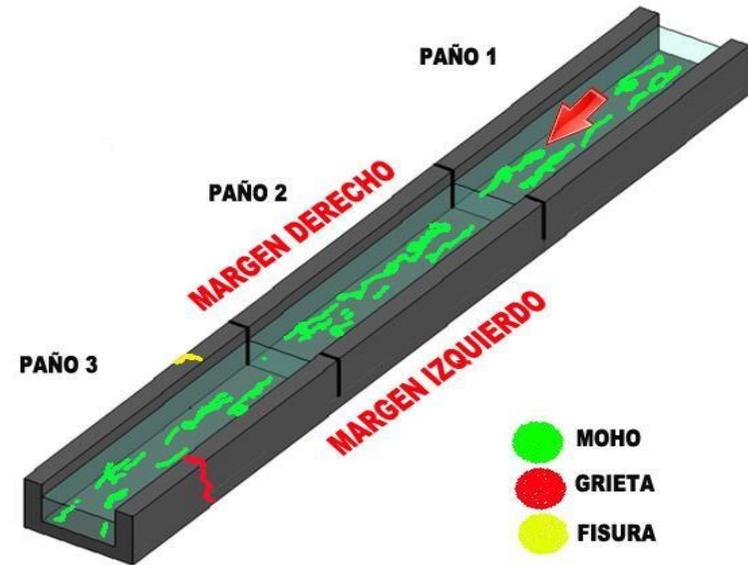
Las muestras se obtuvieron del canal de concreto Huacatoma, el cual es usado con fines de riego, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, donde se realizó la inspección de la estructura, para poder determinar y evaluar las zonas afectadas. El canal de riego se clasifico en tres elementos: muro izquierdo, muro derecho y fondo para una mejor identificación.

Tabla.N° 1.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-01.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION											
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018											
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO					ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			1	3+550-3+557.5	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL				SECCION DEL CANAL				
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.75								
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13								
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.01								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	0.60	0.01	0.30%	MODERADO
0.01			0.01		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	0.75	20.00%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
0.75			0.75		
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	1.70	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
1.13			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia(2022).

Cuadro.N° 7.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-01.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.01	3.37	0.30%	99.70%	MODERADO
Fondo de canal	3.75	0.75	3.00	20.00%	80.00%	LEVE
TOTAL	10.51	1.89	8.62	17.98%	82.02%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°07: Muestra al margen derecho del canal, donde este presenta nivel de severidad catalogado como moderado, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

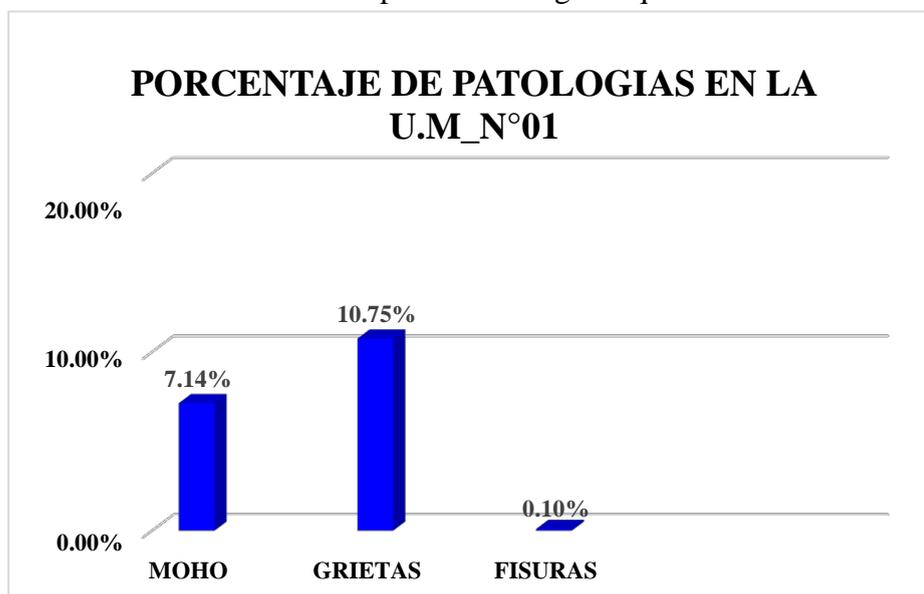
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-01 es catalogado como moderado, por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 8.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-01.

Patologías	Área con patologías (m2)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.75	7.14%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.01	0.10%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadroN°08: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m2 pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta primera unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

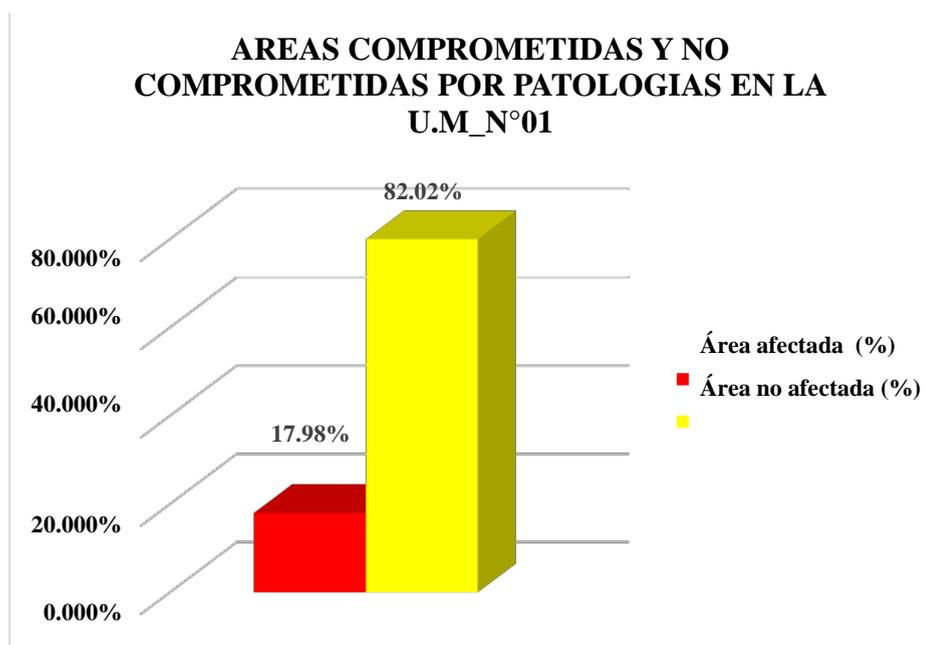


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 2.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-01.

Interpretación de la figura N°02: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la primera unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta

afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

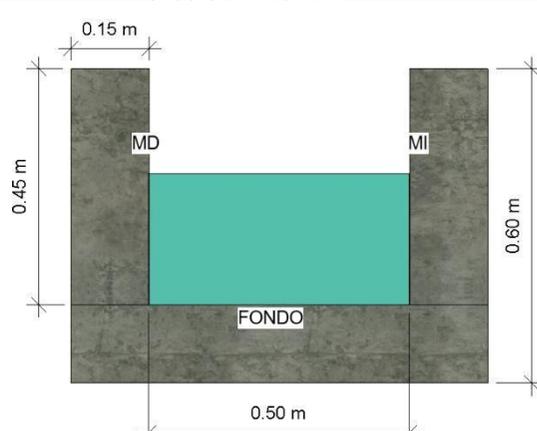


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 3. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-01

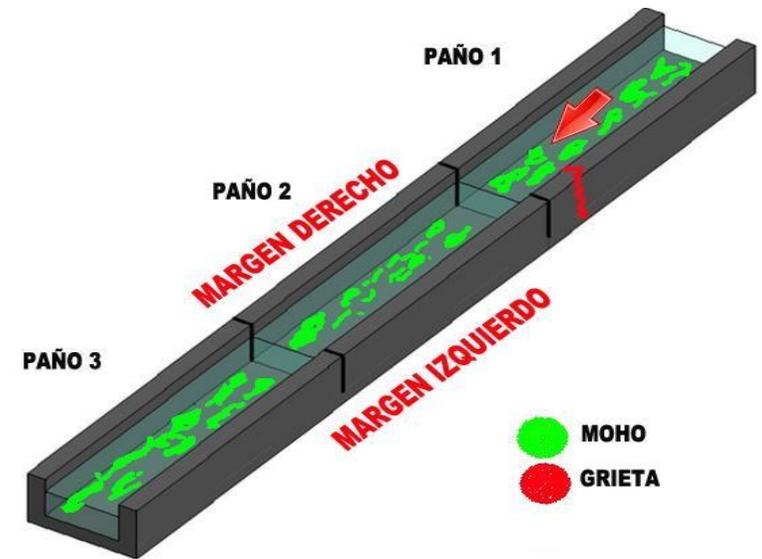
Interpretación de la figura N°03: Muestra en la primera unidad muestral que el 17.98% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 82.02% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 2.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-02.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION											
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018											
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO					ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			2	3+557.5-3+565	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.53								
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13								
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.00								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
0.00			0.00		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	0.53	14.13%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
0.53			0.53		-
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	1.50	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
1.13			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 9.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-02

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	0.53	3.22	14.13%	85.87%	LEVE
TOTAL	10.51	1.66	8.85	15.79%	84.21%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°09: Muestra al margen derecho del canal en donde no se presentan patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-02 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 10. Nivel de severidad de la unidad muestral N°-02.

Patologías	Área con patologías (m ²)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.53	5.04%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.00%	-

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°10: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m² pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta segunda unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor en el margen izquierdo.

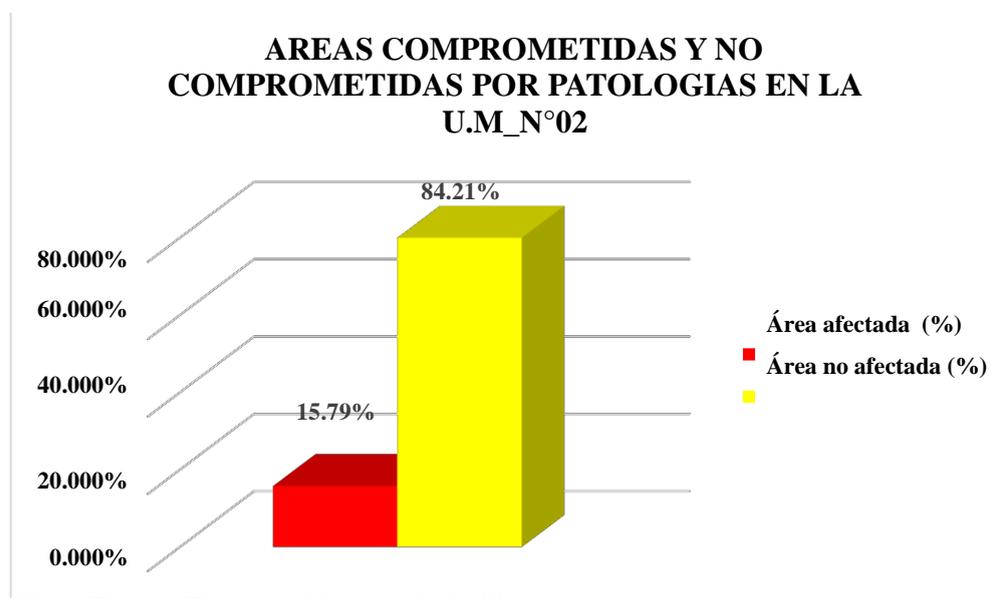


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 4.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-02.

Interpretación de la figura N°04: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la segunda unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta

afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

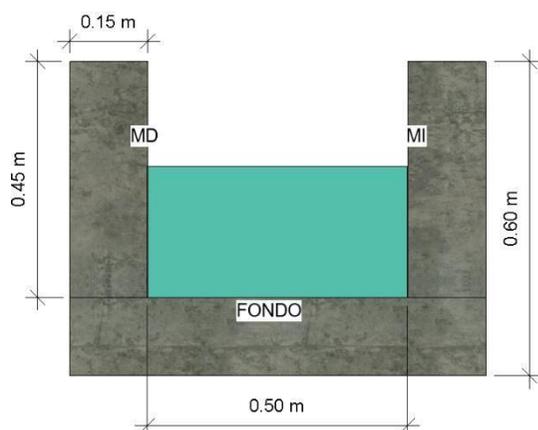


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 5. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-02

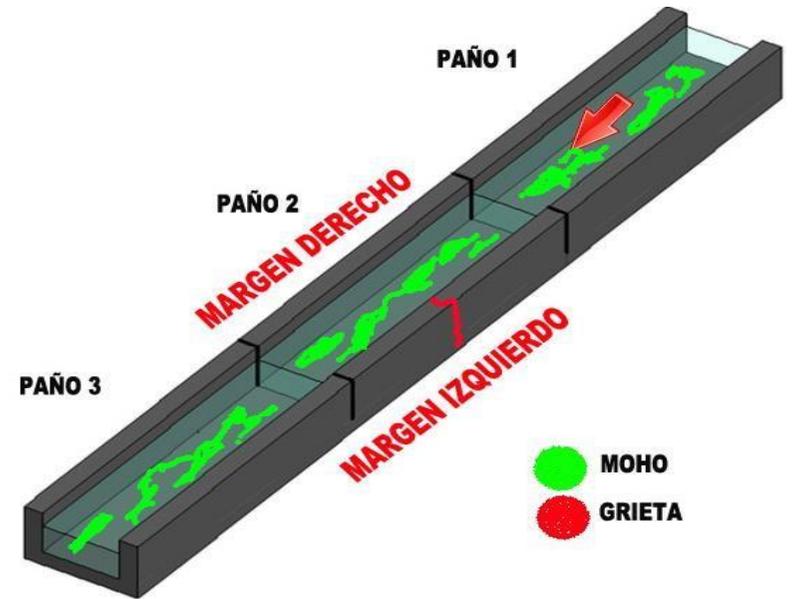
Interpretación de la figura N°05: Muestra en la segunda unidad muestra que el 15.79% es el porcentaje de áreas afectadas por patologías y 84.21% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 3.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-03.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION										
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE										
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS			UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO		3	3+967.5-3+975	ALTURA	ESPESOR	FONDO	10.51	3.38	3.75	3.38
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL										
FECHA	30/09/2018	HORA									
UBICACIÓN			PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH		MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO		GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ		FISURAS (F)								
NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO								
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.86							
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13							
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.00							

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
	0.00		0.00		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	0.86	22.93%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
	0.86		0.86		-
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	2.50	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
	1.13		1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 11. Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-03.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	0.86	2.89	22.93%	77.07%	LEVE
TOTAL	10.51	1.99	8.52	18.93%	81.07%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°11: Muestra al margen derecho, en donde no se presentan patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que;

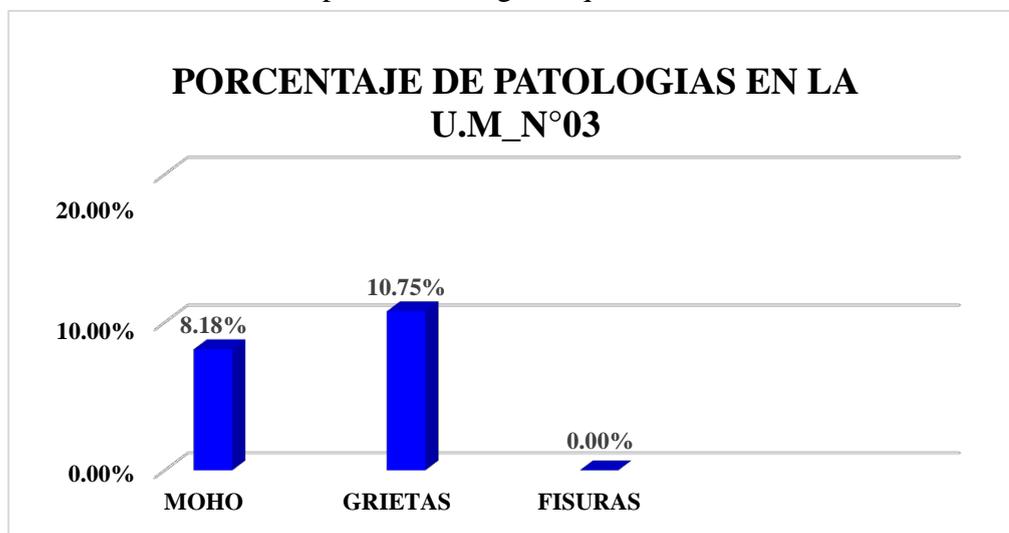
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-03 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 12.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-03.

Patologías	Área con patologías (m ²)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.86	8.18%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
GRIETAS	0.00	0.00%	-

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°08: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m² perteneces a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta tercera unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

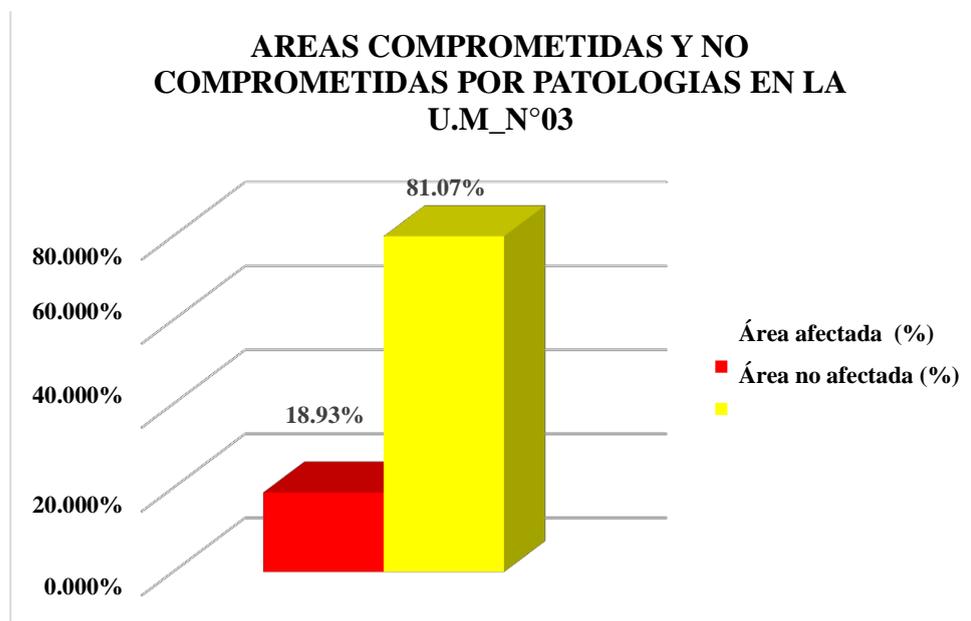


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 6.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-03.

Interpretación de la figura N°06: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la tercera unidad muestra, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las otras

patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

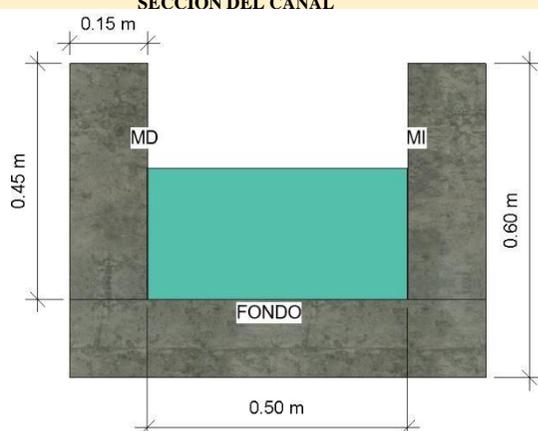


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 7. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-03.

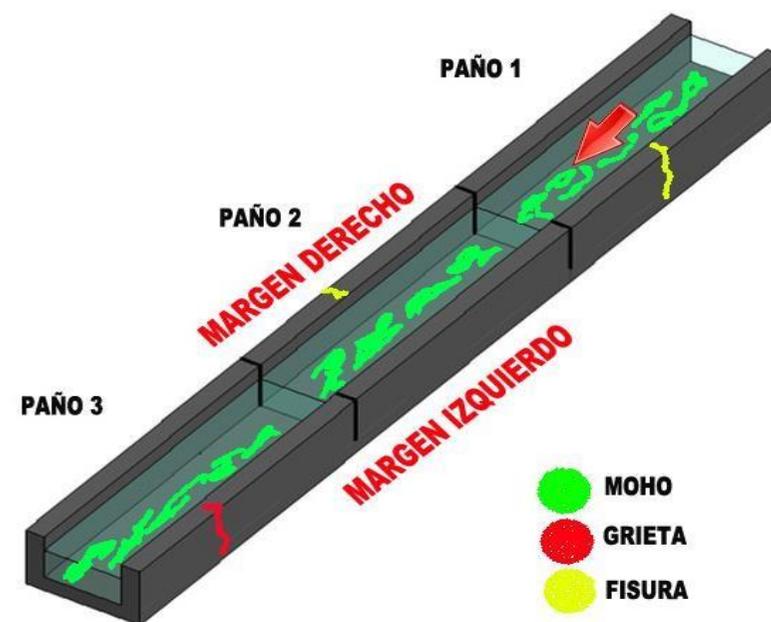
Interpretación de la figura N°07: Muestra en la tercera unidad muestral que el 18.93% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 81.07% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 4.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-04.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION											
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018											
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO					ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			4	4+135-4+142.5	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.52								
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13								
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.03								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD) 0.01	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	0.80	0.01	0.30%	MODERADO
			0.01		
FONDO DEL CANAL (FC) 0.52	MO	-	0.52	13.87%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.52		-
MARGEN IZQUIERDO (MI) 1.15	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	3.00	1.13	33.43%	MODERADO
	F	0.50	0.02	5.92%	MODERADO
			1.15		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 13 Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-04.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.15	2.23	34.02%	65.98%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.01	3.37	0.30%	99.70%	MODERADO
Fondo de canal	3.75	0.52	3.23	13.87%	86.13%	LEVE
TOTAL	10.51	1.68	8.83	15.98%	84.02%	MODERADO

Nota: Fuente. Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°13: Muestra al margen derecho del canal, donde este presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

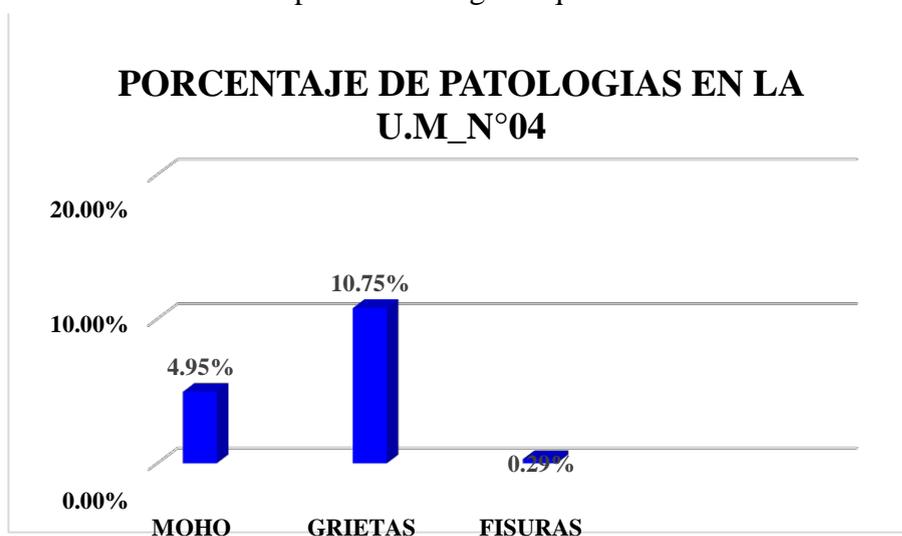
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-04 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 14.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-04.

Patologías	Área con patologías (m ²)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.52	4.95%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
GRIETAS	0.03	0.29%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°14: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m² pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta cuarta unidad muestra en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

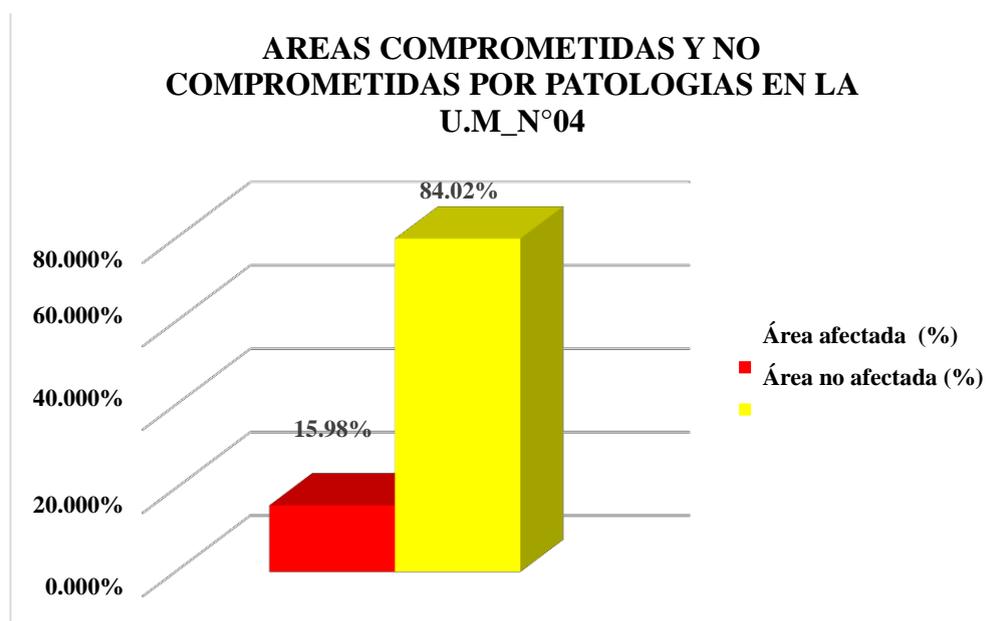


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 8. Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-04.

Interpretación de la figura N°08: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la cuarta unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las otras

patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

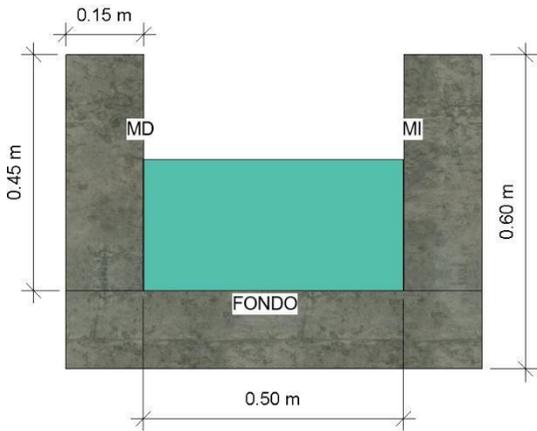


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 9. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-04.

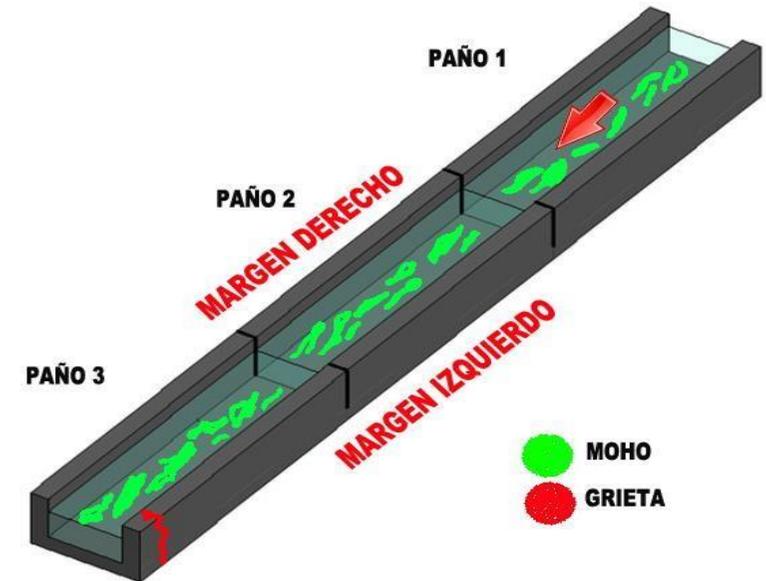
Interpretación de la figura N°09: Muestra en la cuarta unidad muestral que el 15.98% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 84.02% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 5.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-05.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION											
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018											
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO					ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			5	4+180-4+187.5	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
NIVEL DE SEVERIDAD				AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE						1.18					
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm				1.13					
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.00								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.00		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	1.18	31.47%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.18		
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	2.60	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 15.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-05

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	1.18	2.57	31.47%	68.53%	LEVE
TOTAL	10.51	2.31	8.20	21.98%	78.02%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°15: Muestra al margen derecho del canal donde no se encuentran patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

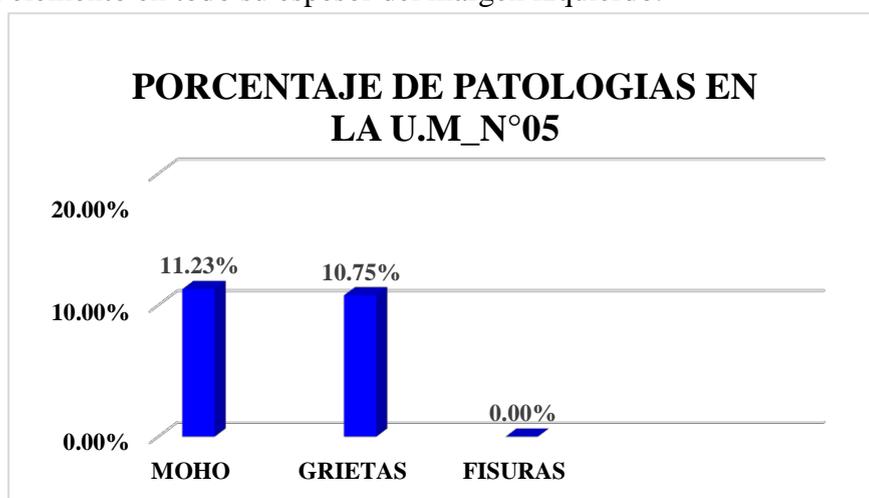
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-05 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 16. Nivel de severidad de la unidad muestral N°-05.

Patologías	Área con patologías (m2)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	1.18	11.23%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.00%	-

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°16: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m2 pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta quinta unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

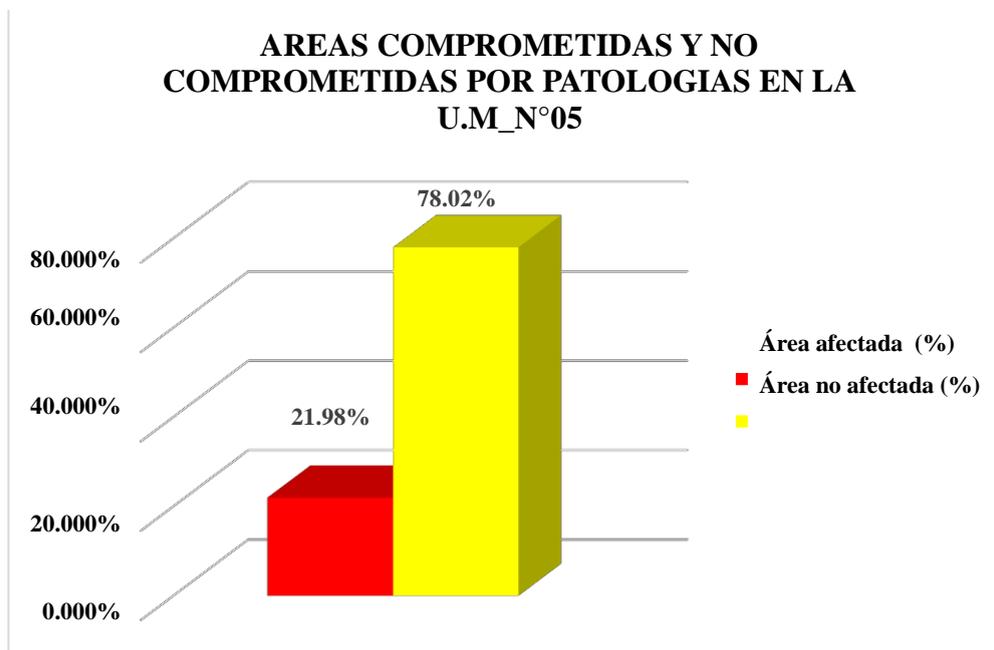


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 10.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-05.

Interpretación de la figura N°10: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la quinta unidad muestral, donde se aprecia que la patología moho la afecta un 11.23%, siendo, la que compromete mayor área afectada con respecto a la

grieta que obtiene un 10.75%, pero esta última patología es determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

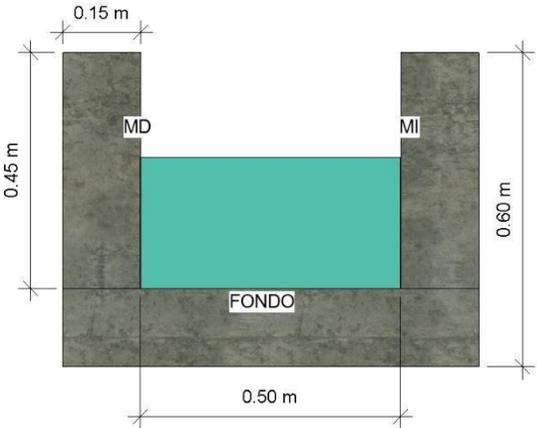


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 11 Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-05.

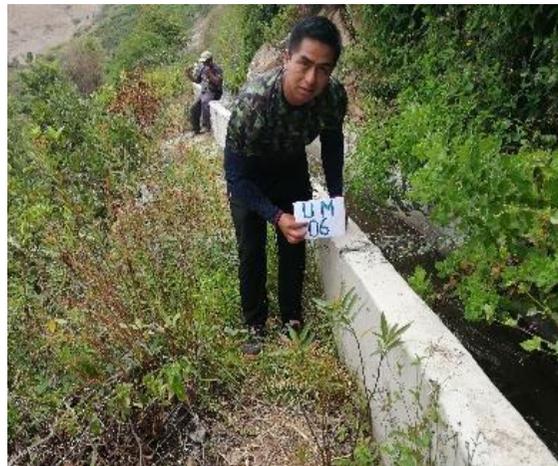
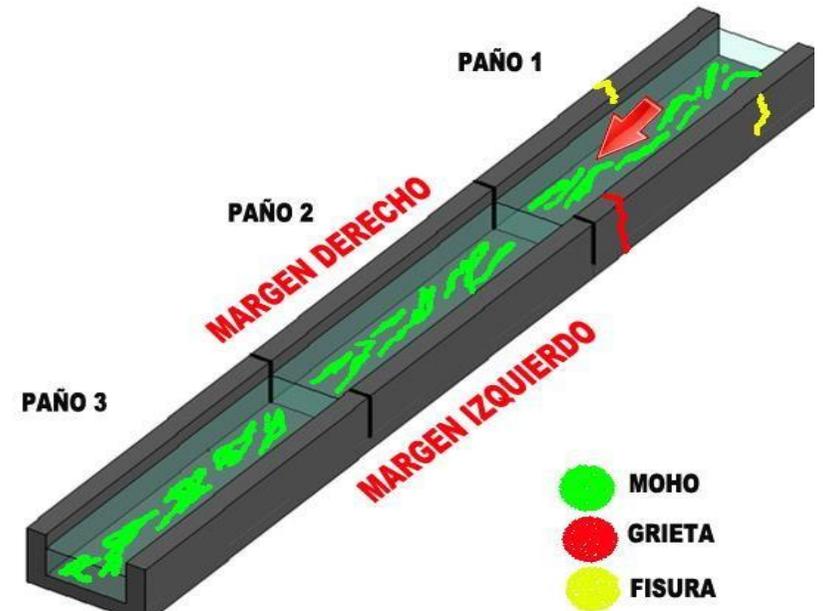
Interpretación de la figura N°11: Muestra en la quinta unidad muestral que el 21.98% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 78.02% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 6. Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-06.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION										
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE										
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS			UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO				ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		6	4+217.5-4+225	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA									
UBICACIÓN			PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH		MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO		GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ		FISURAS (F)								
NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO				SEVERO					
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE					0.87					
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13							
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.04							

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	1.00	0.02	0.59%	MODERADO
0.02			0.02		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	0.87	23.20%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
0.87			0.87		
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	2.60	1.13	33.43%	MODERADO
	F	0.70	0.02	0.59%	MODERADO
1.15			1.15		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 17.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-06.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.15	2.23	34.02%	65.98%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.02	3.36	0.59%	99.41%	MODERADO
Fondo de canal	3.75	0.87	2.88	23.20%	76.80%	LEVE
TOTAL	10.51	2.04	8.47	19.41%	80.59%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°17: Muestra al margen derecho den canal, donde este presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

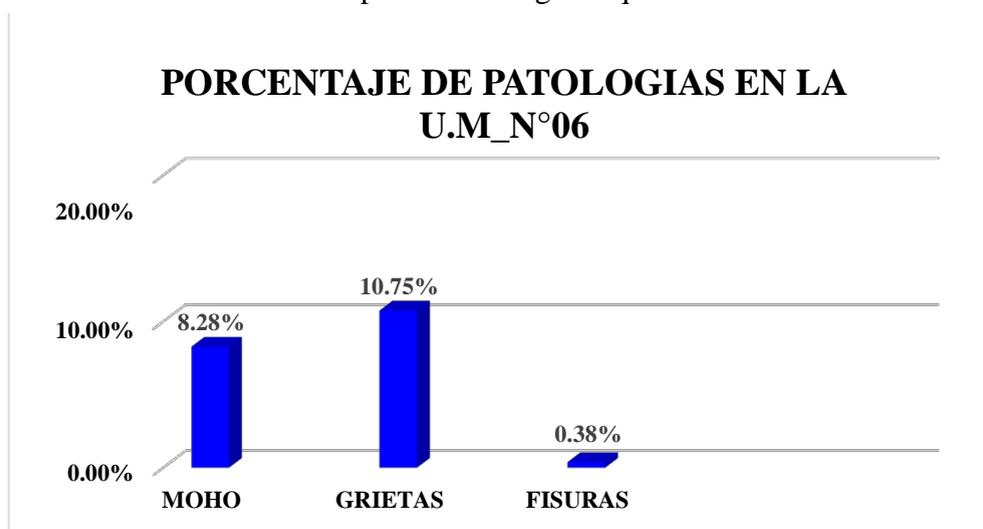
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-06 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 18.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-06.

Patologías	Área con patologías (m ²)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.87	8.28%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
GRIETAS	0.04	0.38%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°18: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m² perteneces a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta sexta unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

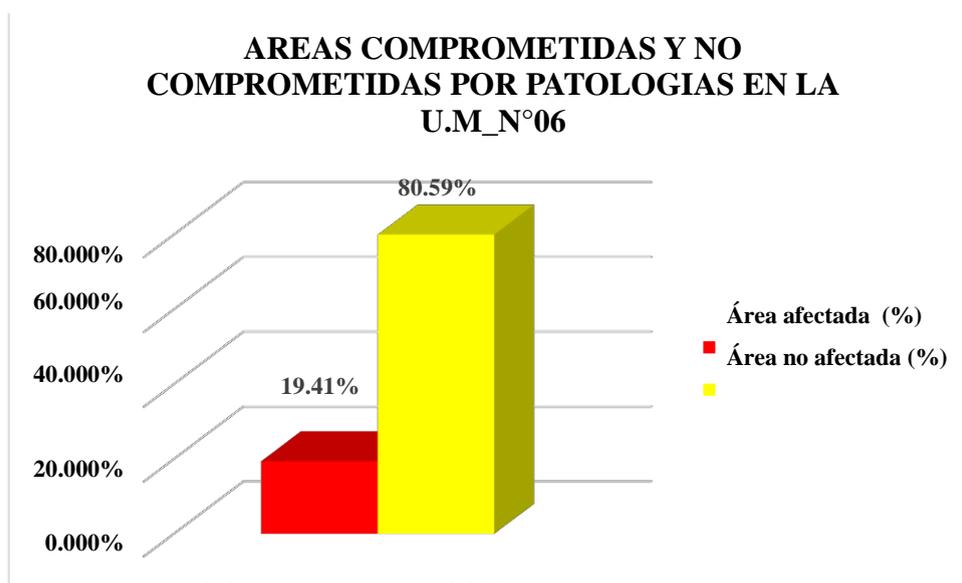


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 12.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-06.

Interpretación de la figura N°12: Muestra a las patologías expresadas en porcentajes en la sexta unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%,

siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las otras patologías, esta patología será determinate al momento de evaluar su nivel de severidad.

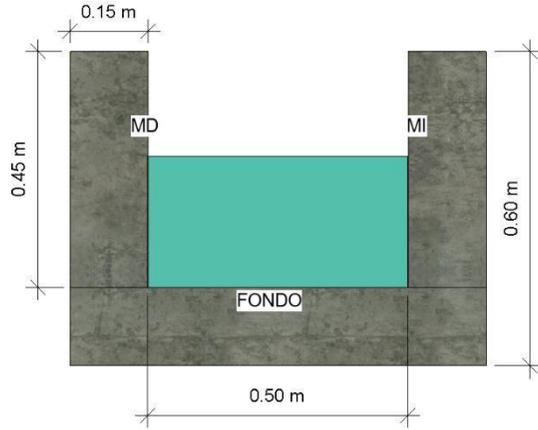


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 13. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-06.

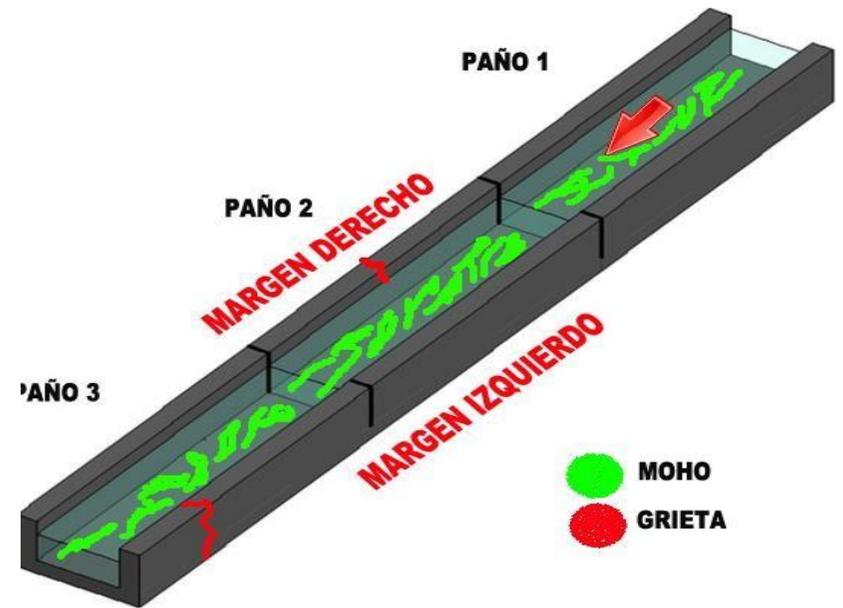
Interpretación de la figura N°13: Muestra que en la sexta unidad muestral que el 19.41% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 80.59% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 7.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-07.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION										
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE										
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS		UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO	
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO			ALTURA	ESPESOR	FONDO					
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		7	4+262.5-4+270	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA									
UBICACIÓN		PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL				SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH		MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO		GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ		FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)							
	LEVE	MODERADO	SEVERO								
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE							0.86			
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm					2.26			
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.00							

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD) 1.13	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	0.90	1.13	33.43%	LEVE
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.13		
FONDO DEL CANAL (FC) 0.86	MO	-	0.86	22.93%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.86		-
MARGEN IZQUIERDO (MI) 1.13	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	1.80	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 19.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-07.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	LEVE
Fondo de canal	3.75	0.86	2.89	22.93%	77.07%	LEVE
TOTAL	10.51	3.12	7.39	29.69%	70.31%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°19: Muestra al margen derecho del canal, donde este presenta un nivel de severidad catalogado como leve, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

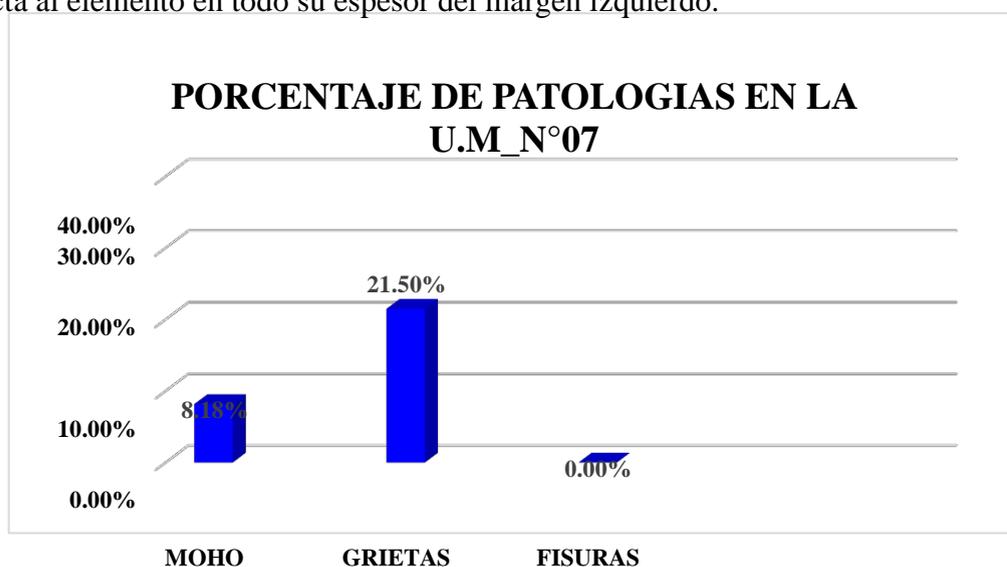
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-07 es catalogado como moderado, por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es mas perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 20.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-07.

Patologías	Área con patologías (m2)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.86	8.18%	LEVE
GRIETAS	2.26	21.50%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.00%	-

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°20: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 2.26 m2 pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta séptima unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

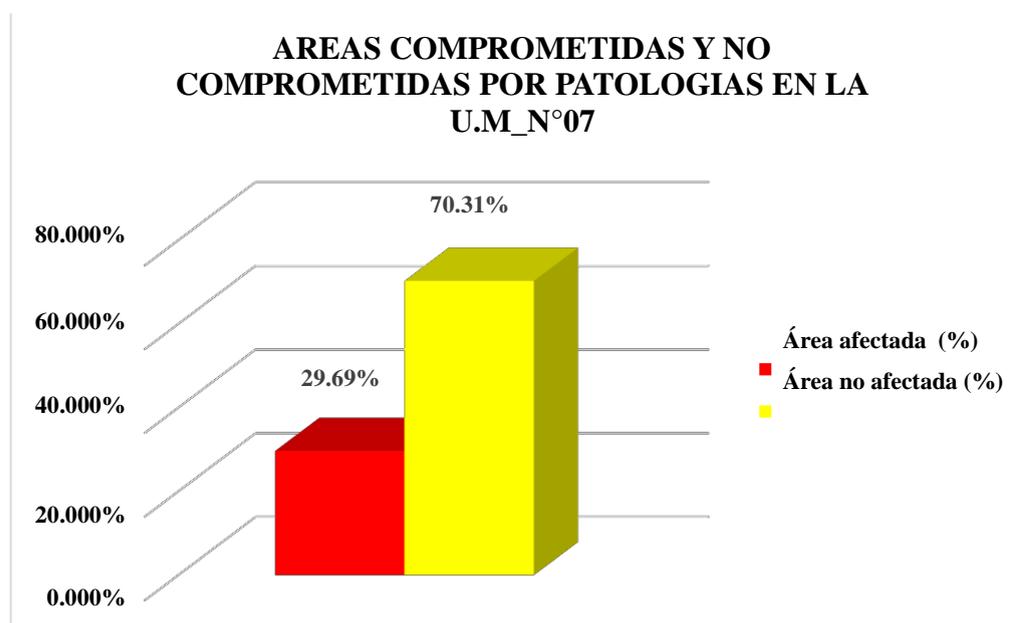


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 14.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-07.

Interpretación de la figura N°14: muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la séptima unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 21.50%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las

otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

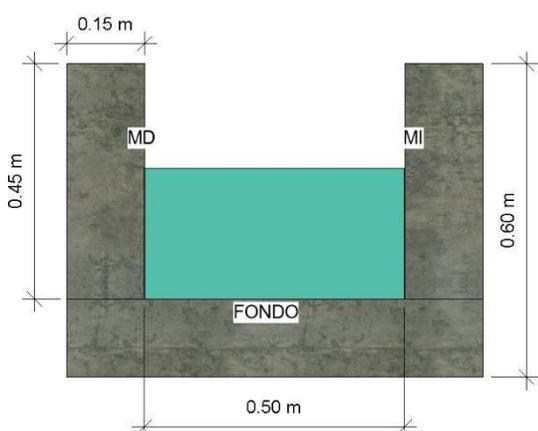


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 15. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-07.

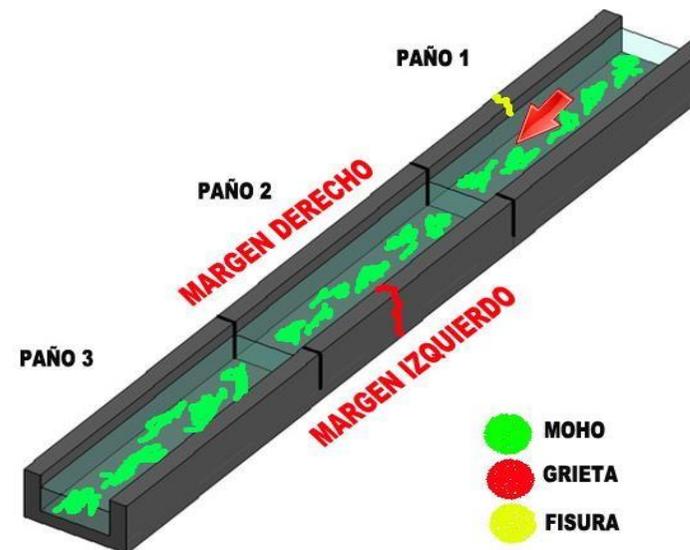
Interpretación de la figura N°15: Muestra en la séptima unidad muestral que el 29.69% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 70.31% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 8. Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-08.

FICHA TECNICA DE EVALUACION											
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS			UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO		8	4+300-4+307.5	ALTURA	ESPESOR	FONDO	10.51	3.38	3.75	3.38
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				0.45	0.15	0.50				
FECHA	30/09/2018	HORA			10:00 a.m.						
UBICACIÓN			PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH		MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO		GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ		FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)							
	LEVE	MODERADO	SEVERO								
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.66							
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13							
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.03							

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	0.70	0.03	0.89%	MODERADO
			0.03		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	0.66	17.60%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.66		
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	2.50	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 21.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-08.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.03	3.35	0.89%	99.11%	MODERADO
Fondo de canal	3.75	0.66	3.09	17.60%	82.40%	LEVE
TOTAL	10.51	1.82	8.69	17.32%	82.68%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°21: Muestra al margen derecho del canal, donde este presenta un nivel de severidad moderado, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

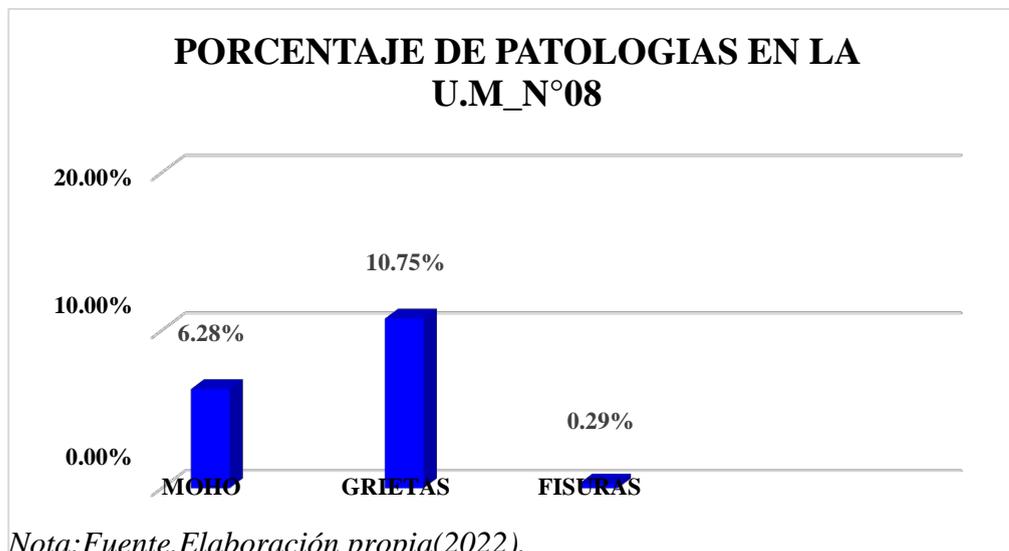
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-08 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 22.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-08.

Patologías	Área con patologías (m ²)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.66	6.28%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.03	0.29%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°22: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m² pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta octava unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

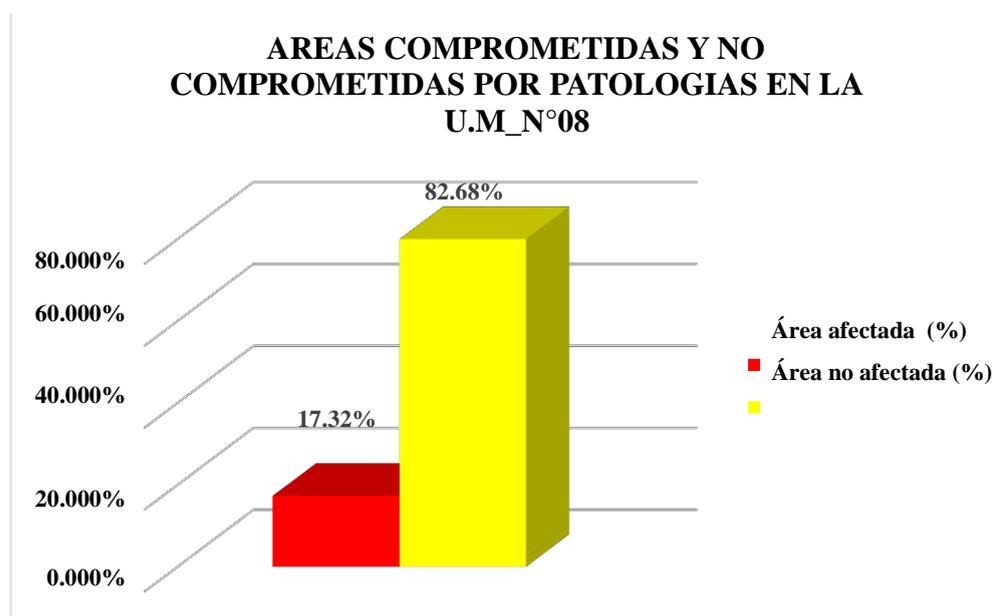


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 16.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-08.

Interpretación de la figura N°16: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la octava unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las

otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 17. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-08

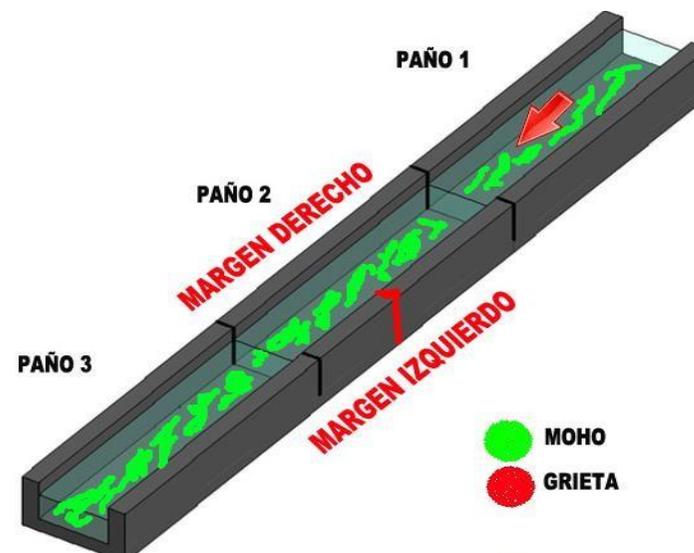
Interpretación de la figura N°17: Muestra en la octava unidad muestral que el 17.32% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 82.68% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 9.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-09.

FICHA TECNICA DE EVALUACION											
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS			UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO		9	4+322.5-4+330	ALTURA	ESPESOR	FONDO	10.51	3.38	3.75	3.38
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				0.45	0.15	0.50				
FECHA	30/09/2018	HORA			10:00 a.m.						
UBICACIÓN			PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH		MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO		GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ		FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)							
	LEVE	MODERADO	SEVERO								
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE						0.52				
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm				1.13				
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.00							

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD) 0.00	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.00		
FONDO DEL CANAL (FC) 0.52	MO	-	0.52	13.87%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.52		
MARGEN IZQUIERDO (MI) 1.13	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	2.80	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 23.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-09.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	0.52	3.23	13.87%	86.13%	LEVE
TOTAL	10.51	1.65	8.86	15.70%	84.30%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°23: Muestra al margen derecho del canal en donde no se presentan patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

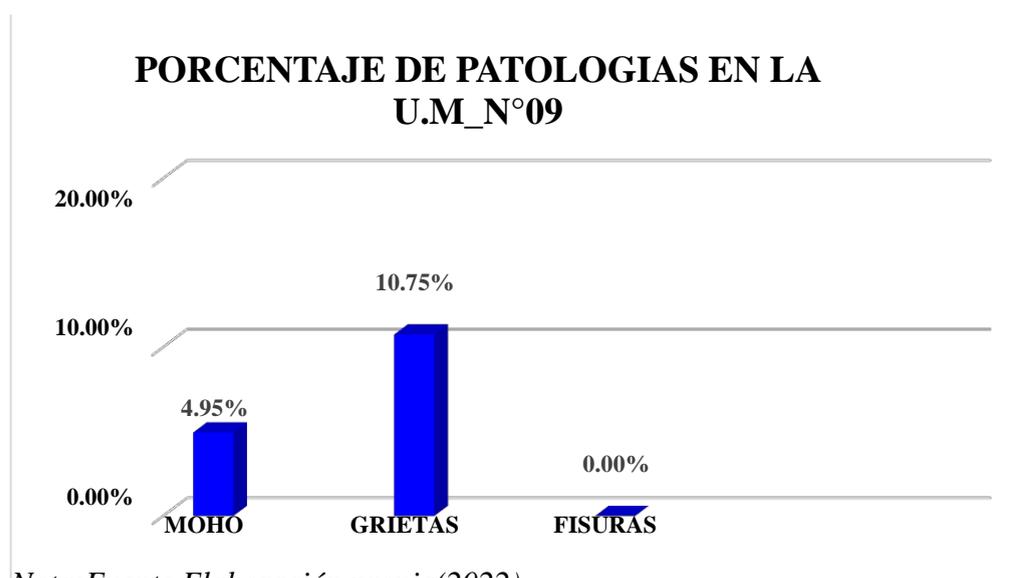
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-09 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 24.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-09.

Patologías	Área con patologías (m ²)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.52	4.95%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.00%	-

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°24: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m² pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta novena unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

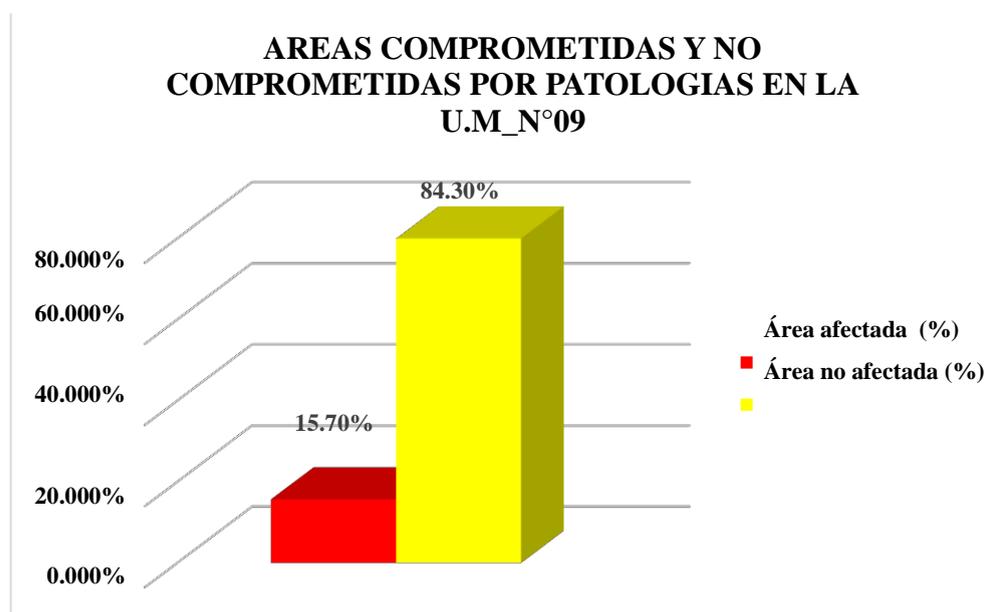


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 18.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-09.

Interpretación de la figura N°18: Muestra a las patologías expresadas en porcentajes en la novena unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las otras

patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 19. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-09.

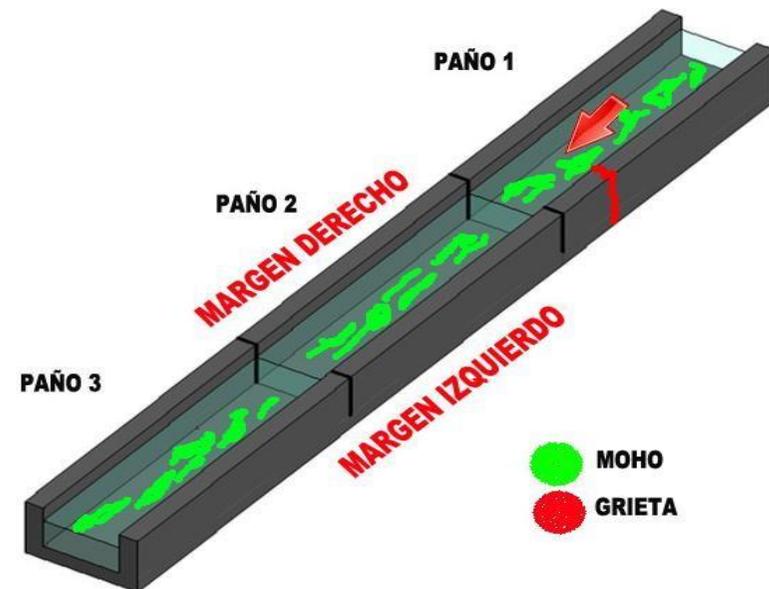
Interpretación de la figura N°19: Muestra en la novena unidad muestral que el 15.70% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 84.30% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 10. Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-10.

FICHA TECNICA DE EVALUACION												
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE												
TITULO												
Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018												
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO					ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			10	4+390-4+397.5	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE						0.77					
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm				1.13					
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.00								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD) 0.00	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.00		
FONDO DEL CANAL (FC) 0.77	MO	-	0.77	20.53%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.77		-
MARGEN IZQUIERDO (MI) 1.13	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	3.20	1.13	33.43%	MODERADO
	F	-	0.00	0.00%	-
			1.13		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 25.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-10.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.13	2.25	33.43%	66.57%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	0.77	2.98	20.53%	79.47%	LEVE
TOTAL	10.51	1.90	8.61	18.08%	81.92%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°15: Muestra al margen derecho del canal en donde no se presentan patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-10 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 26.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-10.

Patologías	Área con patologías (m2)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.77	7.33%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.00%	-

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°26: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m2 pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta décima unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

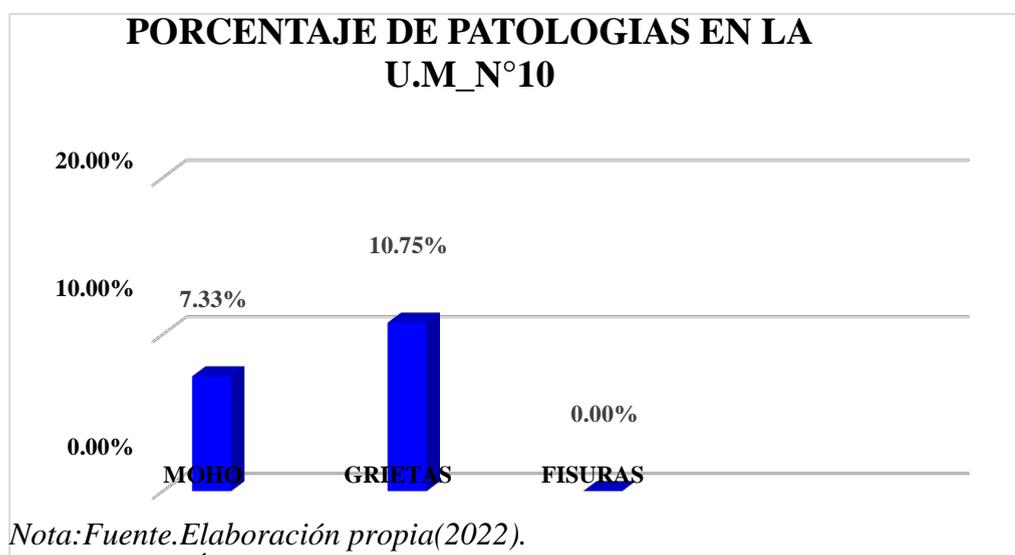
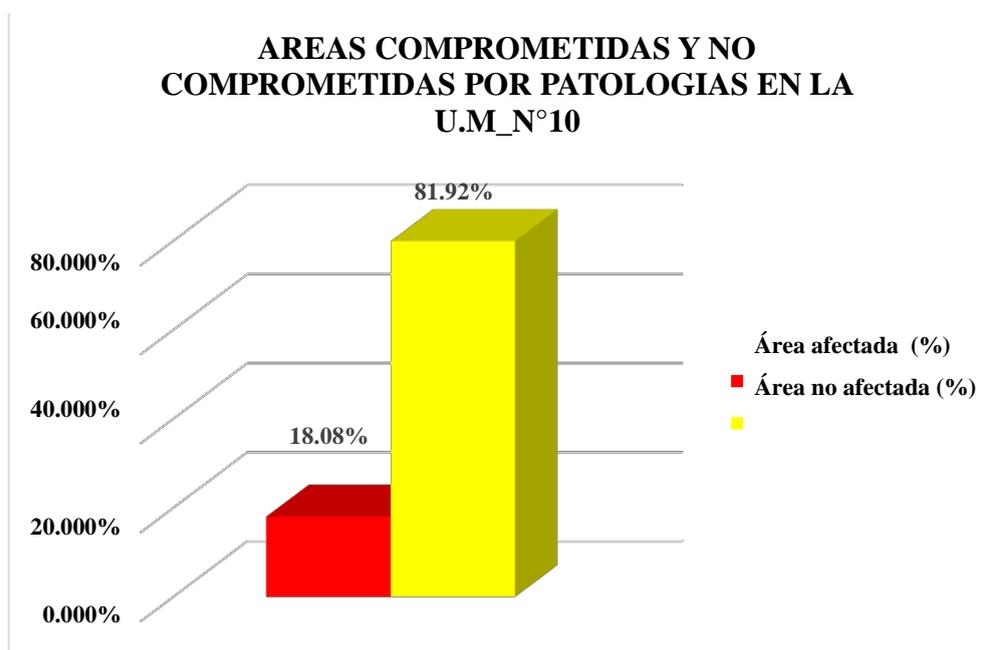


Figura.N° 20.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-10.

Interpretación de la figura N°20: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la décima unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto a las

otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.

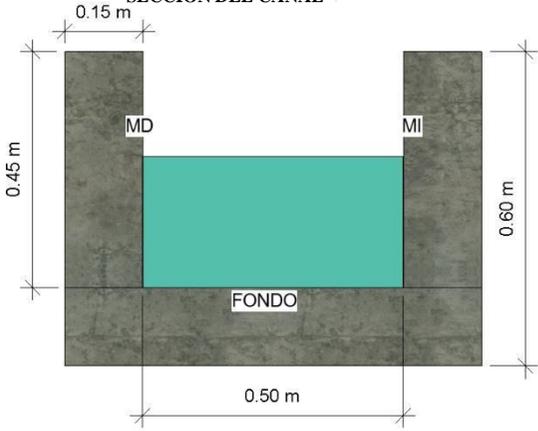


Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 21. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-10.

Interpretación de la figura N°21: Muestra que en la décima unidad muestral que el 18.08% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 81.92% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 11.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-11.

	FICHA TECNICA DE EVALUACION											
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE											
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018											
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO					ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			11	4+412.5-4+420	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.88								
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13								
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.02								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD) 0.00	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.00		
FONDO DEL CANAL (FC) 0.88	MO	-	0.88	23.47%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
			0.88		-
MARGEN IZQUIERDO (MI) 1.15	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	1.80	1.13	33.43%	MODERADO
	F	0.70	0.02	0.59%	MODERADO
			1.15		



Nota: Fuente.Elaboración propia(2022).

Cuadro.N° 27. Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-11.

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.15	2.23	34.02%	65.98%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	0.88	2.87	23.47%	76.53%	LEVE
TOTAL	10.51	2.03	8.48	19.31%	80.69%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°27: Muestra al margen derecho del canal en donde no se presentan patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

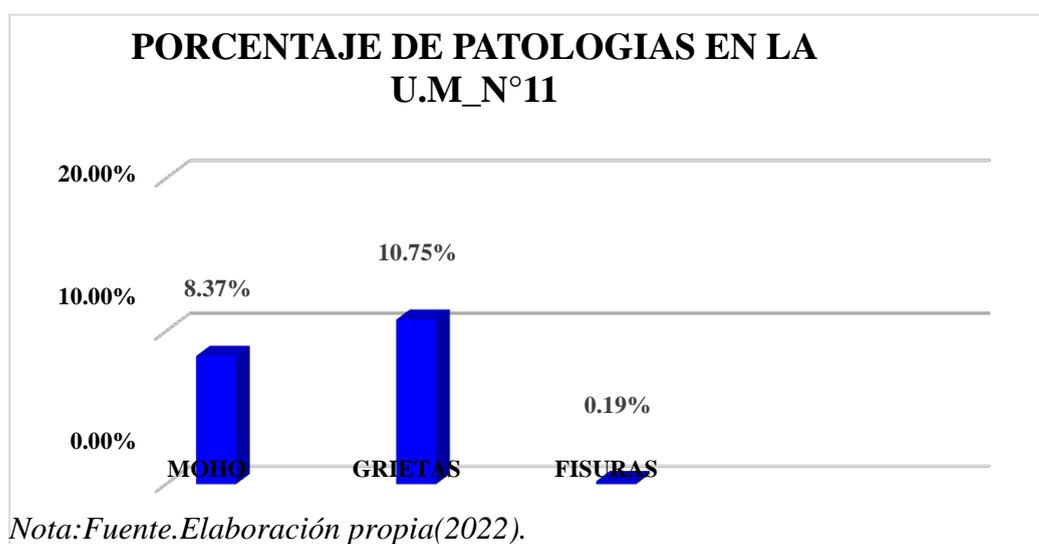
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°-11 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 28. Nivel de severidad de la unidad muestral N°-11.

Patologías	Área con patologías (m2)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.88	8.37%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.02	0.19%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°28: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m2 pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta decimoprimer unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

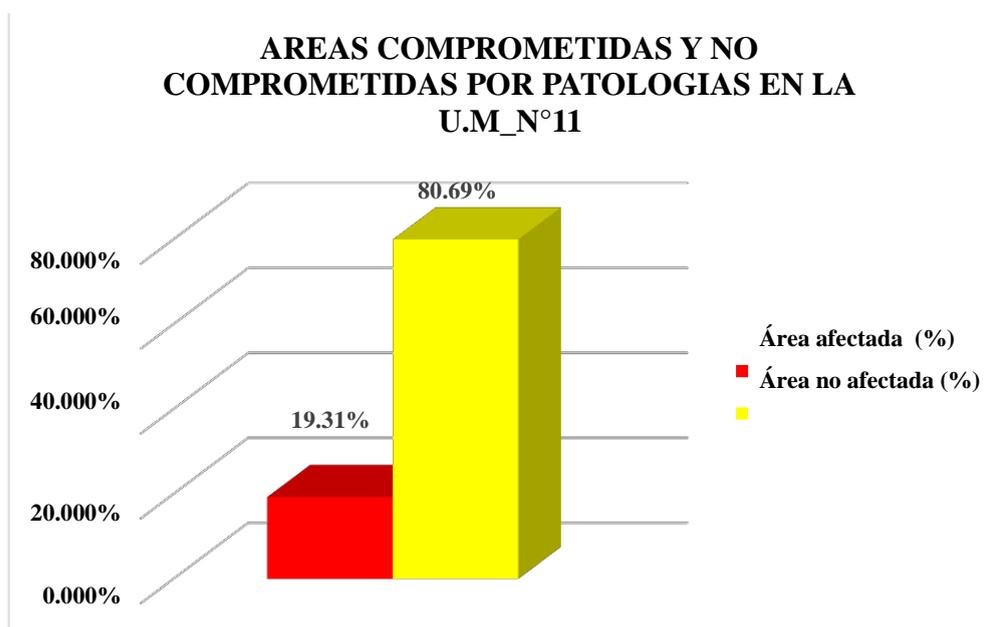


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 22. Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-11.

Interpretación de la figura N°22: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la decimoprimer unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto

a las otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 23. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-11.

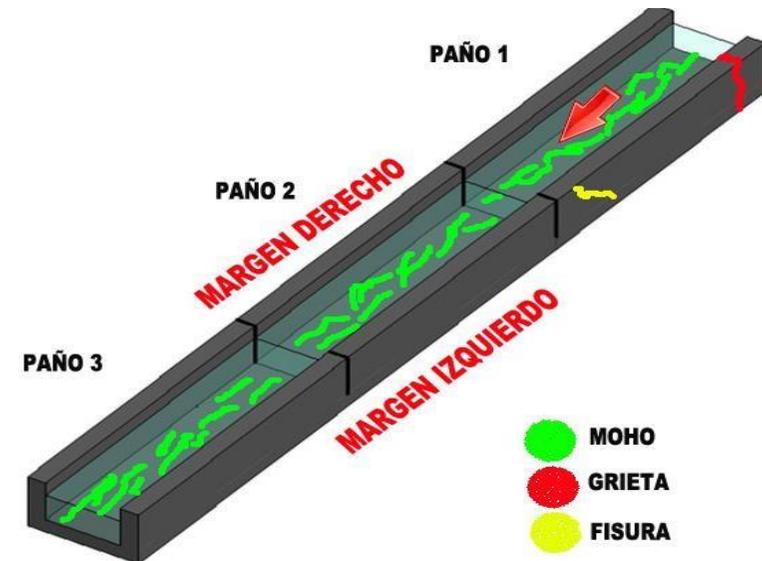
Interpretación de la figura N°23: Muestra en la decimoprimera unidad muestral que el 19.31% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 80.69% es el porcentaje de áreas que no lo son.

Tabla.N° 12.Evaluación de patologías en la unidad muestral N°-12.

		FICHA TECNICA DE EVALUACION										
		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE										
TITULO		Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS				UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MARGEN IZQUIERDO
ALUMNO						ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO			12	4+442.5-4+450	0.45	0.15	0.50	10.51	3.38	3.75	3.38
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL											
FECHA	30/09/2018	HORA	10:00 a.m.									
UBICACIÓN				PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL				SECCION DEL CANAL				
REGION	ANCASH			MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO			GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PROVINCIA	HUARAZ			FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
MO=MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE			0.76								
G=GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm	1.13								
F=FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm	0.01								

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA	%A . AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
			m2		
MARGEN DERECHO (MD)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
0.00			0.00		
FONDO DEL CANAL (FC)	MO	-	0.76	20.27%	LEVE
	G	-	0.00	0.00%	-
	F	-	0.00	0.00%	-
0.76			0.76		
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO	-	0.00	0.00%	-
	G	3.70	1.13	33.43%	MODERADO
	F	1.00	0.01	0.30%	MODERADO
1.14			1.14		



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuadro.N° 29.Resumen de la evaluación patológica de la unidad muestral N°-12

Elementos	Área evaluada (m2)	Área afectada (m2)	Área total no afectada (m2)	Área afectada (%)	Área no afectada (%)	Nivel de severidad
Margen izquierdo	3.38	1.14	2.24	33.73%	66.27%	MODERADO
Margen derecho	3.38	0.00	3.38	0.00%	100.00%	-
Fondo de canal	3.75	0.76	2.99	20.27%	79.73%	LEVE
TOTAL	10.51	1.90	8.61	18.08%	81.92%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°29: Muestra al margen derecho del canal en donde no se presentan patologías, la parte del fondo presenta un nivel de severidad catalogado como leve y en la parte del margen izquierdo presenta un nivel de severidad catalogado como moderado, se concluye que:

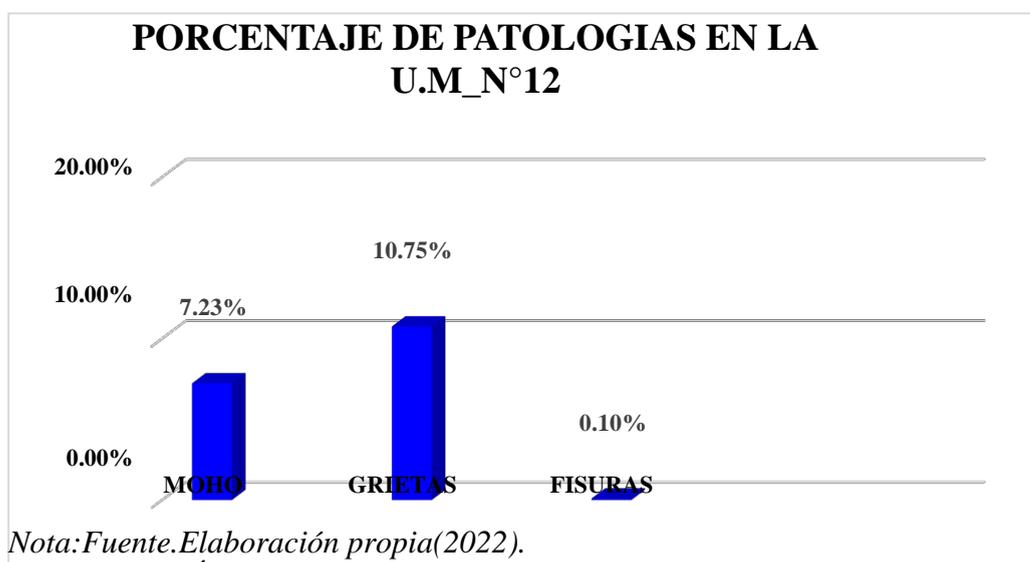
El nivel de severidad general en la Unidad muestral N°12 es catalogado como moderado por el motivo de que la patología grieta en comparación a las demás patologías encontradas, esta es más perjudicial y malogra la estructura del canal en su espesor.

Cuadro.N° 30.Nivel de severidad de la unidad muestral N°-12.

Patologías	Área con patologías (m2)	Incidencia de daños (%)	Nivel de severidad
MOHO	0.76	7.23%	LEVE
GRIETAS	1.13	10.75%	MODERADO
FISURAS	0.01	0.10%	MODERADO

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°30: Muestra que, del total de patologías encontradas, el 1.13 m2 pertenece a las áreas afectadas por grietas, la cual afecta a esta decimosegunda unidad muestral en mayor área a comparación de las otras patologías y se debe a que esta afecta al elemento en todo su espesor del margen izquierdo.

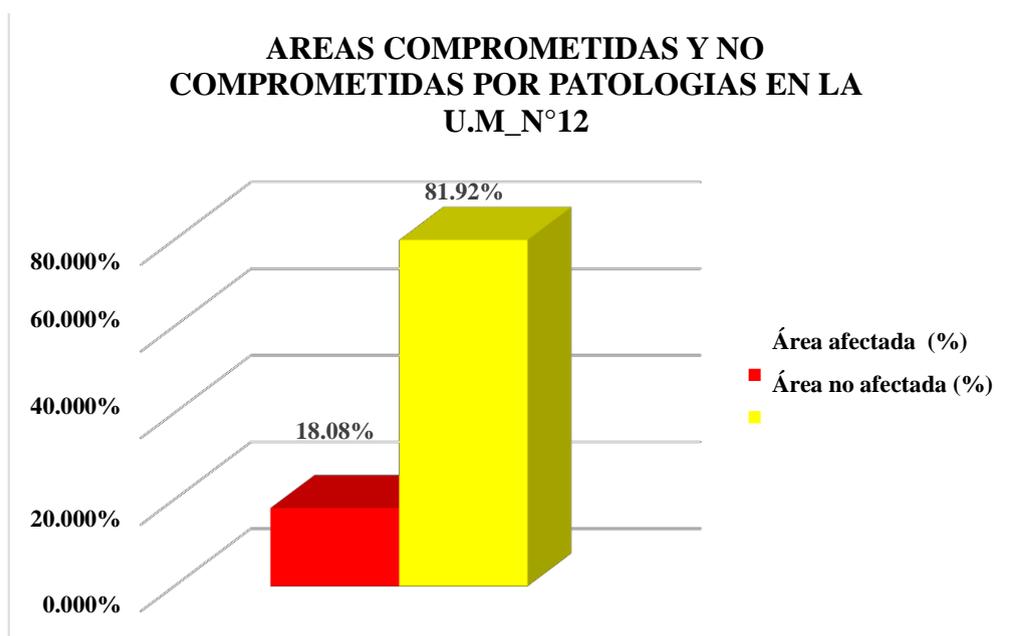


Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Figura.N° 24.Áreas afectadas en porcentajes de la unidad muestral N°-12.

Interpretación de la figura N°24: Muestra a las patologías presentes expresadas en porcentajes en la decimosegunda unidad muestral, donde se aprecia que la patología grieta afecta un 10.75%, siendo la que compromete mayor área afectada con respecto

a las otras patologías, esta patología será determinante al momento de evaluar su nivel de severidad.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 25. Gráfico porcentual de áreas afectadas en la unidad muestral N°-12.

Interpretación de la figura N°25: Muestra que en la decimosegunda unidad muestral que el 18.08% es el porcentaje de áreas que son afectadas por patologías y 81.92% es el porcentaje de áreas que no lo son.

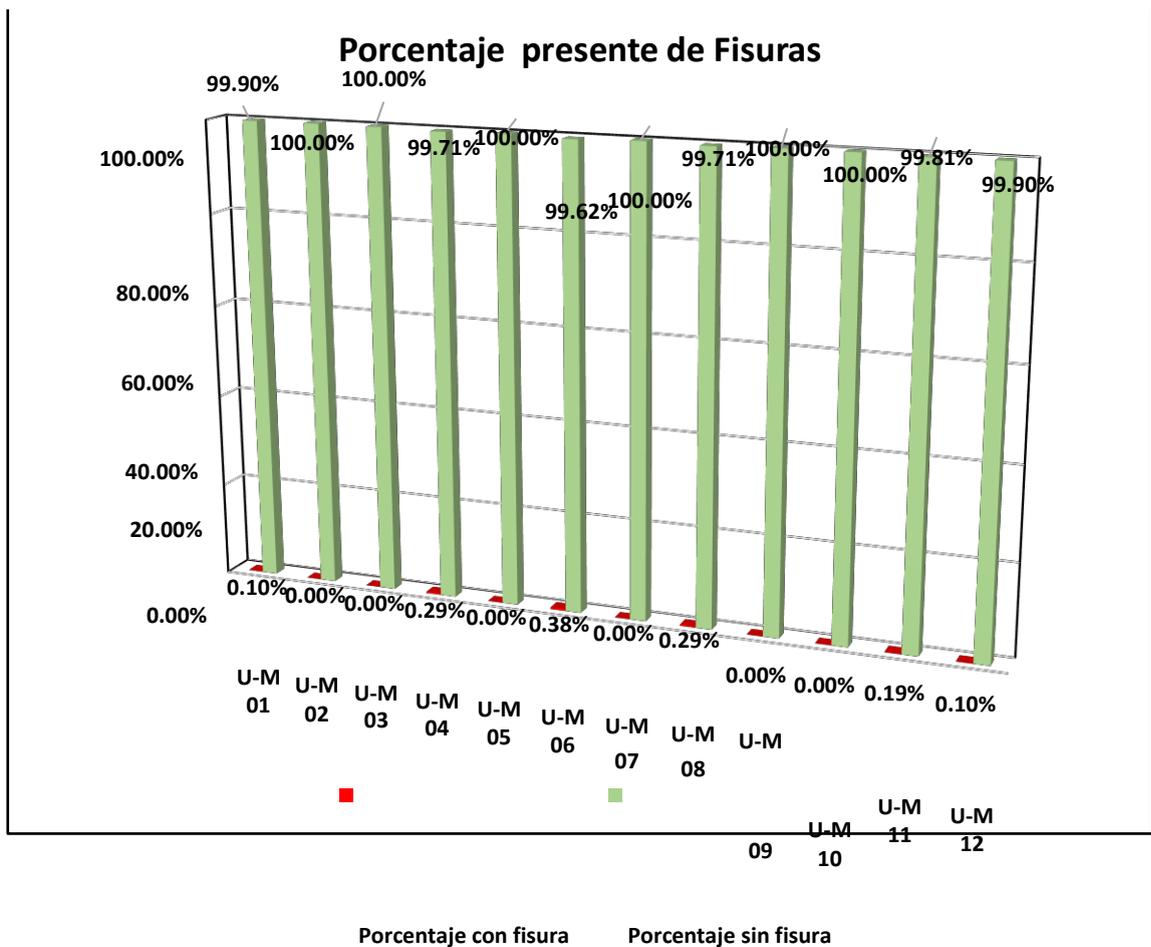
Tabla.N° 13.Niveles de severidad de la patología fisura.

NIVELES DE SEVERIDAD: / L: leve / M: Moderado / S: Severo

Unidades Muestrales	Progresiva (km)	Longitud (m)	Área total (m ²)	Área con Fisura	Área sin fisura	Porcentaje con fisura	Porcentaje sin fisura	N.S
U-M 01	3+550-3+557.5	7.50	10.51	0.01	10.50	0.10%	99.90%	M
U-M 02	3+557.5-3+565	7.50	10.51	0.00	10.51	0.00%	100.00%	-
U-M 03	3+967.5-3+975	7.50	10.51	0.00	10.51	0.00%	100.00%	-
U-M 04	4+135-4+142.5	7.50	10.51	0.03	10.48	0.29%	99.71%	M
U-M 05	4+180-4+187.5	7.50	10.51	0.00	10.51	0.00%	100.00%	-
U-M 06	4+217.5-4+225	7.50	10.51	0.04	10.47	0.38%	99.62%	M
U-M 07	4+262.5-4+270	7.50	10.51	0.00	10.51	0.00%	100.00%	-
U-M 08	4+300-4+307.5	7.50	10.51	0.03	10.48	0.29%	99.71%	M
U-M 09	4+322.5-4+330	7.50	10.51	0.00	10.51	0.00%	100.00%	-
U-M 10	4+390-4+397.5	7.50	10.51	0.00	10.51	0.00%	100.00%	-
U-M 11	4+412.5-4+420	7.50	10.51	0.02	10.49	0.19%	99.81%	M
U-M 12	4+442.5-4+450	7.50	10.51	0.01	10.50	0.10%	99.90%	M
12 U-M TOTAL		90.00	126.12	0.14	125.98	0.11%	99.89%	M

Nota: Fuente. Elaboración propia(2022).

Interpretación de la tabla N°13: Indica las unidades muestrales, en las cuales la patología fisura afecto a las U-M 01, U-M 04, U-M 06, U-M 08, U-M 11 y U-M 12 en las cuales se obtuvo un área de 0.14m², la cual que representa 0.11 % de la totalidad de área evaluada, todas las muestras evaluadas presentan un nivel de severidad moderado. Todas las fisuras evaluadas presentan aberturas que están entre los 0.50 mm a 1.00 mm, por lo tanto, se concluye que en forma general la presencia de la patología fisura en este canal está en nivel de severidad moderado.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 26. Porcentaje de presencia de fisuras en las unidades muestrales.

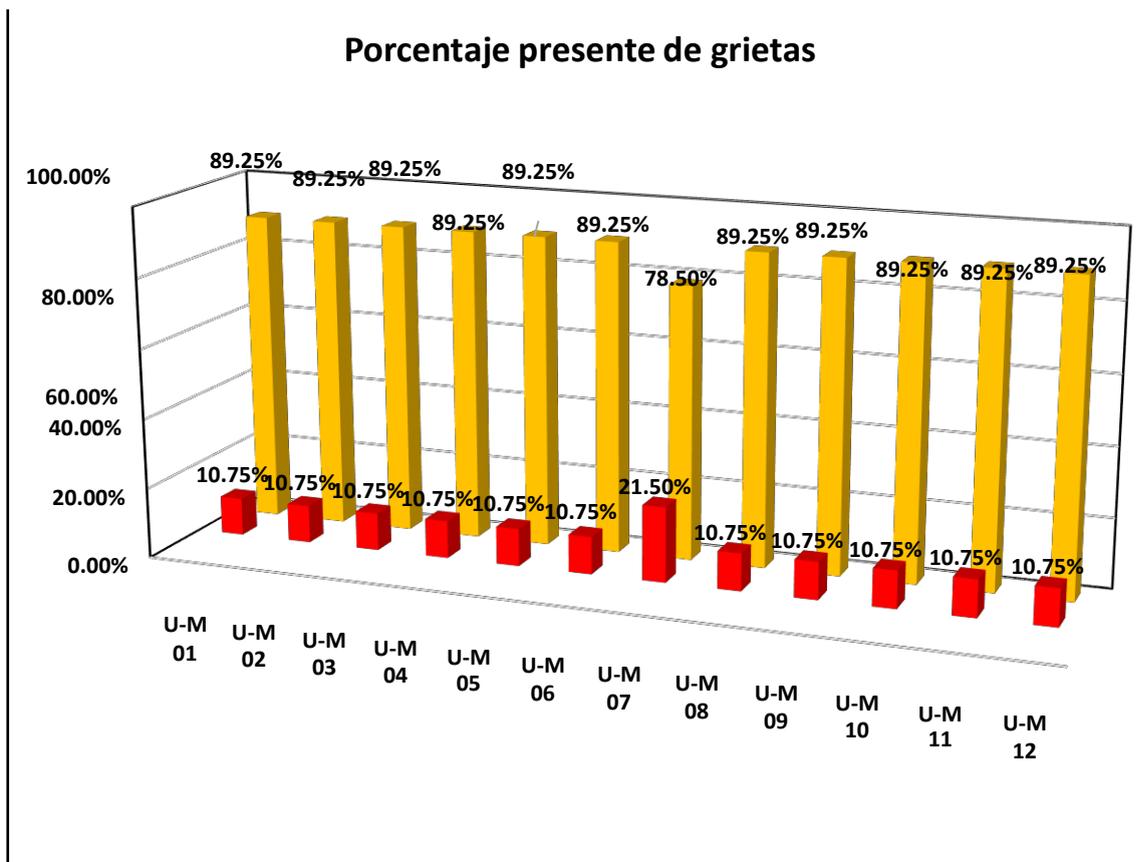
Interpretación de la figura N°26: Muestra la presencia en porcentajes de la cantidad de fisuras en las unidades muestrales, donde se aprecia que la presencia de las áreas afectadas son mínimas, por ser patologías superficiales.

Tabla.N° 14.Niveles de severidad de la patología grieta.

NIVELES DE SEVERIDAD: / L: leve / M: Moderado / S: Severo								
Unidades Muestrales	Progresiva (km)	Longitud (m)	Área total (m2)	Área con Grieta	Área sin Grieta	Porcentaje con Grieta	Porcentaje sin grieta	N.S
U-M 01	3+550-3+557.5	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 02	3+557.5-3+565	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 03	3+967.5-3+975	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 04	4+135-4+142.5	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 05	4+180-4+187.5	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 06	4+217.5-4+225	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 07	4+262.5-4+270	7.50	10.51	2.26	8.25	21.50%	78.50%	M
U-M 08	4+300-4+307.5	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 09	4+322.5-4+330	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 10	4+390-4+397.5	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 11	4+412.5-4+420	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
U-M 12	4+442.5-4+450	7.50	10.51	1.13	9.38	10.75%	89.25%	M
12 U-M		90.00	126.12	14.69	111.43	11.6%	88.35%	M

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación de la tabla N°14: Indica las unidades muestrales, en las cuales la patología grieta afecto a las U-M 01, U-M 02, U-M 03, U-M 04, U-M 05, U-M 06, U-M 07, U-M 08, U-M 09, U-M 10, U-M 11 y U-M 12 con un área total afectada de 14.69 m2 que representa el 11.60 % del área total evaluada, todas las muestras evaluadas presentan un nivel de severidad moderado. Todas las grietas evaluadas presentan aberturas que están entre los 1.00 mm a 4.00 mm, por lo tanto se concluye que en forma general la presencia de la patología grieta en este canal está en nivel de severidad moderado.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 27. Porcentaje de presencia de grietas en las unidades muestrales.

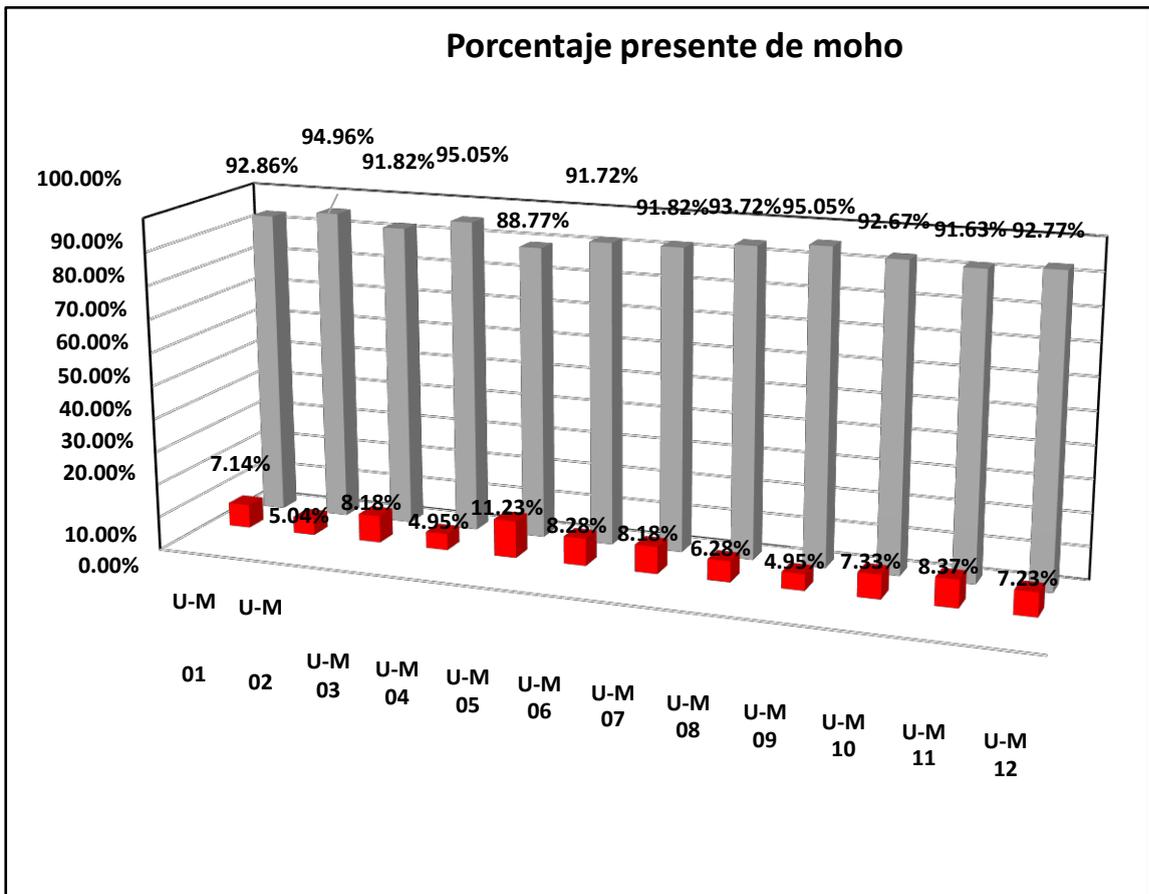
Interpretación de la figura N° 27: Muestra la presencia en porcentajes de la cantidad de grietas en las unidades muestrales, donde se aprecia que la presencia de las áreas afectadas es de mayor importancia, por ser patologías que traspasan la estructural del canal.

Tabla.N° 15. Niveles de severidad de la patología Moho.

NIVELES DE SEVERIDAD: / L: leve / M: Moderado / S: Severo								
Unidades Muestrales	Progresiva (km)	Longitud (m)	Área total (m2)	Área con Moho	Área sin Moho	Porcentaje con Moho	Porcentaje sin Moho	N.S
U-M 01	3+550-3+557.5	7.50	10.51	0.75	9.76	7.14%	92.86%	L
U-M 02	3+557.5-3+565	7.50	10.51	0.53	9.98	5.04%	94.96%	L
U-M 03	3+967.5-3+975	7.50	10.51	0.86	9.65	8.18%	91.82%	L
U-M 04	4+135-4+142.5	7.50	10.51	0.52	9.99	4.95%	95.05%	L
U-M 05	4+180-4+187.5	7.50	10.51	1.18	9.33	11.23%	88.77%	L
U-M 06	4+217.5-4+225	7.50	10.51	0.87	9.64	8.28%	91.72%	L
U-M 07	4+262.5-4+270	7.50	10.51	0.86	9.65	8.18%	91.82%	L
U-M 08	4+300-4+307.5	7.50	10.51	0.66	9.85	6.28%	93.72%	L
U-M 09	4+322.5-4+330	7.50	10.51	0.52	9.99	4.95%	95.05%	L
U-M 10	4+390-4+397.5	7.50	10.51	0.77	9.74	7.33%	92.67%	L
U-M 11	4+412.5-4+420	7.50	10.51	0.88	9.63	8.37%	91.63%	L
U-M 12	4+442.5-4+450	7.50	10.51	0.76	9.75	7.23%	92.77%	L
12 U-M		90.00	126.12	9.16	116.96	7.26%	92.74%	L

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación de la tabla N°15: Muestra las unidades muestrales, en las cuales la patología moho afecto a las U-M 01, U-M 02, U-M 03, U-M 04, U-M 05, U-M 06, U-M 07, U-M 08, U-M 09, U-M 10, U-M 11 y U-M 12 con un área total afectada de 9.16 m2 que representa el 7.26 % del área total evaluada, donde el nivel de severidad leve está presente en todas las muestras evaluadas, por tal motivo la presencia de la patología moho en este canal está en nivel de severidad leve.



Nota: Fuente. Elaboración propia (2022).

Figura. N° 28. Porcentaje de presencia de moho en las unidades muestrales.

Interpretación de la figura N°28: Muestra la presencia en porcentajes la cantidad de moho en las unidades muestrales, donde se aprecia que la presencia de las áreas afectadas son representativas, pero leves por solo afectar superficialmente.

El área total de las unidades muestrales es 126.12 m², en donde:

- La patología fisura afecta el 0.14 m², representando el 0.11% de toda el área en estudio.
- La patología grieta afecta el 14.69 m², representando el 11.60% de toda el área en estudio.
- La patología moho afecta el 9.16 m², representando el 7.26% de toda el área en estudio.

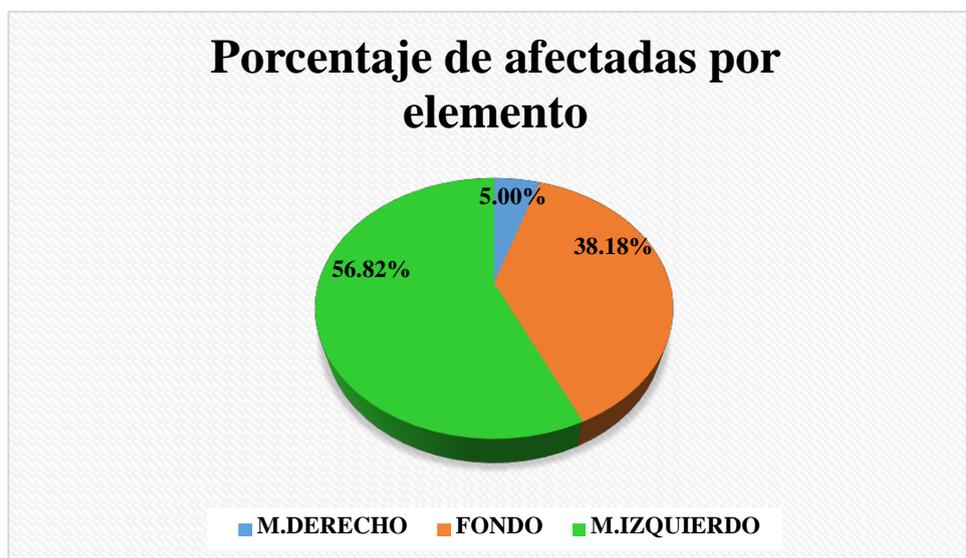
Tabla.N° 16.Áreas afectadas por las patologías en los márgenes y fondo del canal

Unidades Muestrales	Elementos (m ²)			Total (m ²)
	Margen derecho	Fondo	Margen izquierdo	
U-M 01	0.01	0.75	1.13	1.89
U-M 02	0.00	0.53	1.13	1.66
U-M 03	0.00	0.86	1.13	1.99
U-M 04	0.01	0.52	1.15	1.68
U-M 05	0.00	1.18	1.13	2.31
U-M 06	0.02	0.87	1.15	2.04
U-M 07	1.13	0.86	1.13	3.12
U-M 08	0.03	0.66	1.13	1.82
U-M 09	0.00	0.52	1.13	1.65
U-M 10	0.00	0.77	1.13	1.90
U-M 11	0.00	0.88	1.15	2.03
U-M 12	0.00	0.76	1.14	1.90
TOTAL (M²)	1.20	9.16	13.63	23.99
TOTAL (%)	5.00%	38.18%	56.82%	100%

Nota:Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación de la tabla N°16: Muestra que el área total afectada por patologías es 23.99 m², de donde se disgrega que el área de 1.20 m² es cual representa el 5.00%, es el porcentaje de daños patológicos en el margen derecho del canal, 9.16 m² representa el 38.18%, este el porcentaje de daños patológicos en el fondo del canal,

13.63 m² representa el 56.82%, este el porcentaje de daños patológicos en el margen izquierdo. Con tales resultados se puede concluir que el elemento que presenta mayor área afectada es el margen del lado izquierdo del canal.



Nota: Fuente. Elaboración propia(2022).

Figura. N° 29. Porcentaje de áreas afectadas en márgenes y fondo del canal.

Interpretación de la Figura N°29: Se muestra que el margen izquierdo del canal es aquel que se encuentra con más áreas afectadas por la patología grieta con 56.82%.

Cuadro.N° 31.Niveles de severidad en los márgenes y fondo del canal.

Unidad	Elementos del canal			Nivel
muestral	Margen derecho	Fondo	Margen izquierdo	de severidad
U-M_N°01	Moderado	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°02	-	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°03	-	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°04	Moderado	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°05	-	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°06	Moderado	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°07	Moderado	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°08	Moderado	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°09	-	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°10	-	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°11	-	Leve	Moderado	Moderado
U-M_N°12	-	Leve	Moderado	Moderado
NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL				Moderado

Nota: Fuente.Elaboración propia(2022).

Interpretación del cuadro N°31: Se aprecia las incidencias que fueron asignadas de acuerdo a los agentes patológicos encontrados en los márgenes derechos, izquierdos y fondo del canal, con aquella información se asignó un determinado nivel de severidad para todas las unidades muestrales que fueron evaluadas, para luego obtener un nivel de severidad final como moderado, donde la presencia de grietas es la que tiene más predominancia en áreas afectadas en todas las muestras que fueron evaluadas, luego la que le sigue en cantidad de áreas afectadas por las patología es el moho. Por el carácter estructural de las grietas esta tendrá más valor en cuanto a la evaluación de los niveles de severidad.

5.2. Análisis de resultados

Para definir la severidad de aquellas patologías encontradas en las unidades muestrales, se tuvo en cuenta su abertura en (mm), el porcentaje de áreas afectadas por patologías y las no afectadas, además que para los niveles de severidad se clasificaron en leve, moderado y severo.

A continuación, se explican los resultados obtenidos en cada patología

- Unidad muestral.Nº01: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo, fisuras en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona, la fisura se debe a acciones mecánicas de empuje de tierras y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 1, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.75 m² y esta representa el 7.14 % de la unidad muestral 1 y la fisura con un nivel de severidad moderado con 0.01 m² y esta representa el 0.10% de la unidad muestral 1, esta unidad muestral posee 10.51 m², en la cual el área que está afectada es 1.89 m². siendo un equivalente a 17.98% del área de la unidad muestral 1.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la

retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Delgado (7), indica que las fisuras solo afectan a la superficie del elemento, y estas son generadas por un inadecuado control de calidad en la preparación del concreto.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 1, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 1.70 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°02: Se determino que existen las siguientes patologías: grietas en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 2, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.53 m² y esta representa el

5.04% de la unidad muestral 2, en esta unidad muestral se tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.66 m² equivalente a 15.79% del área de la unidad muestral 2.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 2, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 1.50 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°03: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de

1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 3, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.86 m² y esta representa el 8.18 % de la unidad muestral 3, esta sección tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.99 m² equivalente a 18.93% del área de la unidad muestral 3.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 3, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 2.50 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°04: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo, fisuras en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona, la

fisura se debe a acciones mecánicas de empuje de tierras y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 4, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.52 m² y esta representa el 4.95 % de la unidad muestral 4 y la fisura con un nivel de severidad moderado con 0.03 m² y esta representa el 0.29% de la unidad muestral 4, esta unidad muestral un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.68 m² equivalente a 15.98% del área de la unidad muestral 4.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Delgado (7), indica que las fisuras solo afectan a la superficie del elemento, y estas son generadas por un inadecuado control de calidad en la preparación del concreto.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 4, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 3.00 mm y se contrasta de

acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°05: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 5, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 1.18 m² y esta representa el 11.23 % de la unidad muestral 5, esta unidad muestral tiene un area de 10.51 m², donde el área afectada es 2.31 m² equivalente a 21.98% del área de la unidad muestral 5.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 5, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 2.60 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°06: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo, fisuras en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona, la fisura se debe a acciones mecánicas de empuje de tierras y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 6, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.87 m² y esta representa el 8.28 % de la unidad muestral 6 y la fisura con un nivel de severidad moderado con 0.04 m² y esta representa el 0.38% de la unidad muestral 6, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 2.04 m² equivalente a 19.41% del área de la unidad muestral 6.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la

retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Delgado (7), indica que las fisuras solo afectan a la superficie del elemento, y estas son generadas por un inadecuado control de calidad en la preparación del concreto.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 6, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 2.60 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- **Unidad muestral.N°07:** Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 2.26 m² y esta representa el 21.50% de la unidad muestral 7, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.86 m² y esta representa el 8.18

% de la unidad muestral 7, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 3.12 m² equivalente a 29.69% del área de la unidad muestral 7.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 7, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 1.80 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- **Unidad muestral.N°08:** Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo, fisuras en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona, la fisura se debe a acciones mecánicas de empuje de tierras y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 8, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.66 m² y esta representa el 6.28 % de la unidad muestral 8 y la fisura con un nivel de severidad moderado con 0.03 m² y esta representa el 0.29% de la unidad muestral 8, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.82m² equivalente a 17.32% del área de la unidad muestral 8.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Delgado (7), indica que las fisuras solo afectan a la superficie del elemento, y estas son generadas por un inadecuado control de calidad en la preparación del concreto.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 8, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 2.50 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°09: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 9, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.52 m² y esta representa el 4.95 % de la unidad muestral 9, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.65 m² equivalente a 15.70% del área de la unidad muestral 9.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 9, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 2.80 mm y se contrasta de

acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.Nº10: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 10, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.77 m² y esta representa el 7.33 % de la unidad muestral 10, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.90 m² equivalente a 18.08% del área de la unidad muestral 10.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 10, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 3.20 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°11: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo, fisuras en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona, la fisura se debe a acciones mecánicas de empuje de tierras y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 11, el moho con un nivel de severidad leve con un área de 0.88 m² y esta representa el 8.37 % de la unidad muestral 11 y la fisura con un nivel de severidad moderado con 0.02 m² y esta representa el 0.19% de la unidad muestral 11, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 2.03 m² equivalente a 19.31% del área de la unidad muestral 11.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la

retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Delgado (7), indica que las fisuras solo afectan a la superficie del elemento, y estas son generadas por un inadecuado control de calidad en la preparación del concreto.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 11, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 1.80 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

- Unidad muestral.N°12: Se determinó que existen las siguientes patologías: grietas en el margen izquierdo, fisuras en el margen derecho y moho en el fondo, donde la patología que mayor daño causa es la grieta, su posible causa se debe a un inadecuado proceso en su construcción, al no tener en cuenta que el concreto en estado plástico pierde agua antes de que haya fraguado a causa de las elevadas temperaturas ambientales de la zona, la fisura se debe a acciones mecánicas de empuje de tierras y el moho es causado por ausencia de limpieza periódica del canal.

Se evaluó las áreas afectadas y su incidencia, en esta sección se encuentra que las grietas presentan un nivel de severidad moderado con un área de 1.13 m² y esta representa el 10.75% de la unidad muestral 12, el moho con

un nivel de severidad leve con un área de 0.76 m² y esta representa el 7.23 % de la unidad muestral 12 y la fisura con un nivel de severidad moderado con 0.01 m² y esta representa el 0.10% de la unidad muestral 12, esta unidad muestral tiene un área de 10.51 m², donde el área afectada es 1.90 m² equivalente a 18.08% del área de la unidad muestral 12.

Corroborando con el marco teórico, Santiago (9) indica que las grietas encontradas en su estudio son a causa de deficiencias constructivas, por la retracción por el secado del material o un deficiente control de calidad del concreto.

Mogollon (5), indica que si bien es cierto el moho se presenta en grandes porcentajes, este no representa mayor peligro para el concreto del canal y se debe a la falta de mantenimiento del canal.

Delgado (7), indica que las fisuras solo afectan a la superficie del elemento, y estas son generadas por un inadecuado control de calidad en la preparación del concreto.

Con la información expuesta y corroborada en el marco teórico se puede concluir que en la unidad muestral 12, el nivel de severidad es Moderado, a causa de la grieta, que tiene una abertura de 3.70 mm y se contrasta de acuerdo a lo establecido por Avendaño (21), que refiere que las grietas con aberturas de 1.00 mm a 4.00 mm son consideradas moderadas.

VI. Conclusiones

1. Se determinó las patologías que presenta el concreto en el canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500, las cuales son: las fisuras con una afectación moderada, el moho con una afectación leve y las grietas con una afectación moderada, siendo esta última, la patología que mayor daño causa en el canal, el total de área afectada por las patologías identificadas es 23.99 m², representado el 19.02% del área total evaluada de las 12 unidades muestrales, donde el margen derecho fue afectado por fisuras y grietas en menor cantidad que en comparación al margen izquierdo, el cual es el margen más afectado por grietas y el fondo, que se encuentra afectado por el moho. Se identificaron grietas y moho en las unidades muestrales: U-M 01, U-M 02, U-M 03, U-M 04, U-M 05, U-M 06, U-M 07, U-M 08, U-M 09, U-M 10, U-M 11 y U-M 12, se identificaron fisuras en las unidades muestrales U-M 01, U-M 04, U-M 06, U-M 08, U-M 11 y U-M 12.
2. Se evaluó las patologías del concreto en niveles de severidad y áreas afectadas en el canal de riego Huacatoma desde el tramo 3+500 al 4+500 de donde se obtuvo 12 unidades muestrales que son un total de 126.12 m² de área evaluada, donde se obtuvo que las grietas tienen un área afectada de 14.69 m² (11.60 %) del área total evaluada, presentando un nivel de severidad moderado, las fisuras tienen un área afectada de 0.14 m² (0.11%) del área total evaluada, presentando un nivel de severidad moderado y el moho tiene un área afectada de 9.16 m² (7.26%) del área total evaluada, presentando un nivel de severidad leve. Siendo el área total afectada 23.99 m² que representa el 19.02% del área total evaluada.

3. Se obtuvo la condición de servicio del canal de riego Huacatoma desde el tramo 3+500 al 4+500, la cual es Regular porque las patologías que se encontraron en el canal, presentaron una afectación patológica con un nivel de severidad moderado, donde patológicamente predominan las grietas, si bien estas no comprometen la operatividad del canal, esta patología requiere atención para reducir su impacto y evitar mayores daños a futuro.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Para la reparación de grietas en todas las unidades muestrales se recomienda, primero diferenciar si la grieta es activa o pasiva. Para la reparación de grietas se recomienda picar y limpiar el área afectada a chorro de agua a presión, una vez descubierta el área aplicar un aditivo epóxico, que será el puente de adherencia entre el concreto nuevo y el antiguo. El tiempo de secado es de 30 minutos para luego colocar un mortero predosificado para reparación de estructuras. Para la unidad muestral 12 se recomienda retirar el paño completo, ya que se trata de una unidad muestral crítica con una abertura de 3.7 mm, retirándola de junta a junta y realizar el vaciado en forma monolítica con un nuevo concreto. Se recomienda luego curar el concreto con aditivos de curado acrílico líquido para concreto fresco
2. Antes de optar por alguna reparación se recomienda hacer un estudio de los elementos que pueden activar más las patologías, para la patología fisura, se recomienda la inyección de resina epoxica, para su aplicación se abre la fisura con una amoladora aproximadamente a 2 cm de ancho, luego una vez limpia la superficie se procede a inyectar el epoxico hasta llenar toda la abertura.
3. Se recomienda limpiar las áreas afectadas con solución de detergente y raspar la superficie con escobillas de cerdas de plástico, para luego con chorros de agua a presión limpiarlas y para evitar la propagación del moho se recomienda hacer una limpieza mas periódica del canal para evitar su formación.
4. Se recomienda hacer un mantenimiento preventivo del canal para anticiparse a futuras fallas, haciendo inspecciones periódicas y diagnósticos, también se

requiere contar con un plan de gestión rutinario, con tareas normadas, métodos y planificación de tiempos, para realizar actividades de limpieza y protección de quebradas, todas estas actividades van a determinar que el mantenimiento no sea grande y caro. Se recomienda que las principales actividades de mantenimiento sean la sustitución de juntas, el cambio de lozas en deficiente estado, la limpieza de hierbas en las juntas de dilatación y la eliminación de sedimento.

5. Se recomienda que, para el diseño de canales se debe cumplir con el ancho de los caminos de vigilancia o la faja de servidumbre en los causes artificiales dado en la resolución administrativa N°003-2007/AG.DR-Ancash/DRhz/AT, la cual indica que los caminos de vigilancia sean el doble del ancho del cauce artificial.

Referencia bibliográfica

1. Juárez L. Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico Palin ii. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Guatemala: Guatemala; Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
2. Crespo D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. [Tesis de pregrado]. Santa Clara: Cuba; Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas; 2015
3. Álvarez G. Simulación de patologías a obras hidráulicas, caso de estudio presa Zaza- La Habana, Cuba. [Citado 29 de abril del 2020]. Recuperado de: http://www.redciencia.cu/geobiblio/paper/2015b_Alvarez%20Gonzalez.pdf
4. Quispe D. Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del distrito de Huacrachuco. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Huacrachuco; Peru: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.
5. Mogollon D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, agosto – 2016. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Piura; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016.
6. Aguilar D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo – 2017. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Apurimac; Peru: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.

7. Delgado J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de canal regadío Marcacocha desde el tramo 0+000 hasta 1+000 del Distrito de Uco, Provincia Huari, Departamento Ancash, marzo – 2018. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
8. Melgarejo D. Determinación y Evaluación de patologías del concreto en el canal de riego Puchca entre las progresivas (2+000 al 3+000) en el centro poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari, departamento de Ancash – 2018. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
9. Santiago S. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Pokiac Norte entre las progresivas 0+000 – 1+000 del sector Pokiac, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Huaraz; Peru: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
10. Diseño hidráulico de canales [Diapositiva]. Lima: Giovene Pérez Campomanes; 2010. [84 Diapositivas]. Recuperado de: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/sexta_sesion_dis_e%F1o_hidraulico_de_canales.pdf
11. Saiz, J. Olavarrieta, M y Saiz A. Canales abiertos [Internet]. Mexico: Universidad de Sonora; 2012 [Citado 25 de junio del 2018]. Recuperado de: ftp://soporte.uson.mx/PUBLICO/04_INGENIERIA.CIVIL/Hidraulica%20SZ/Hidraulica%20I%20Cap_3_Canales.pdf

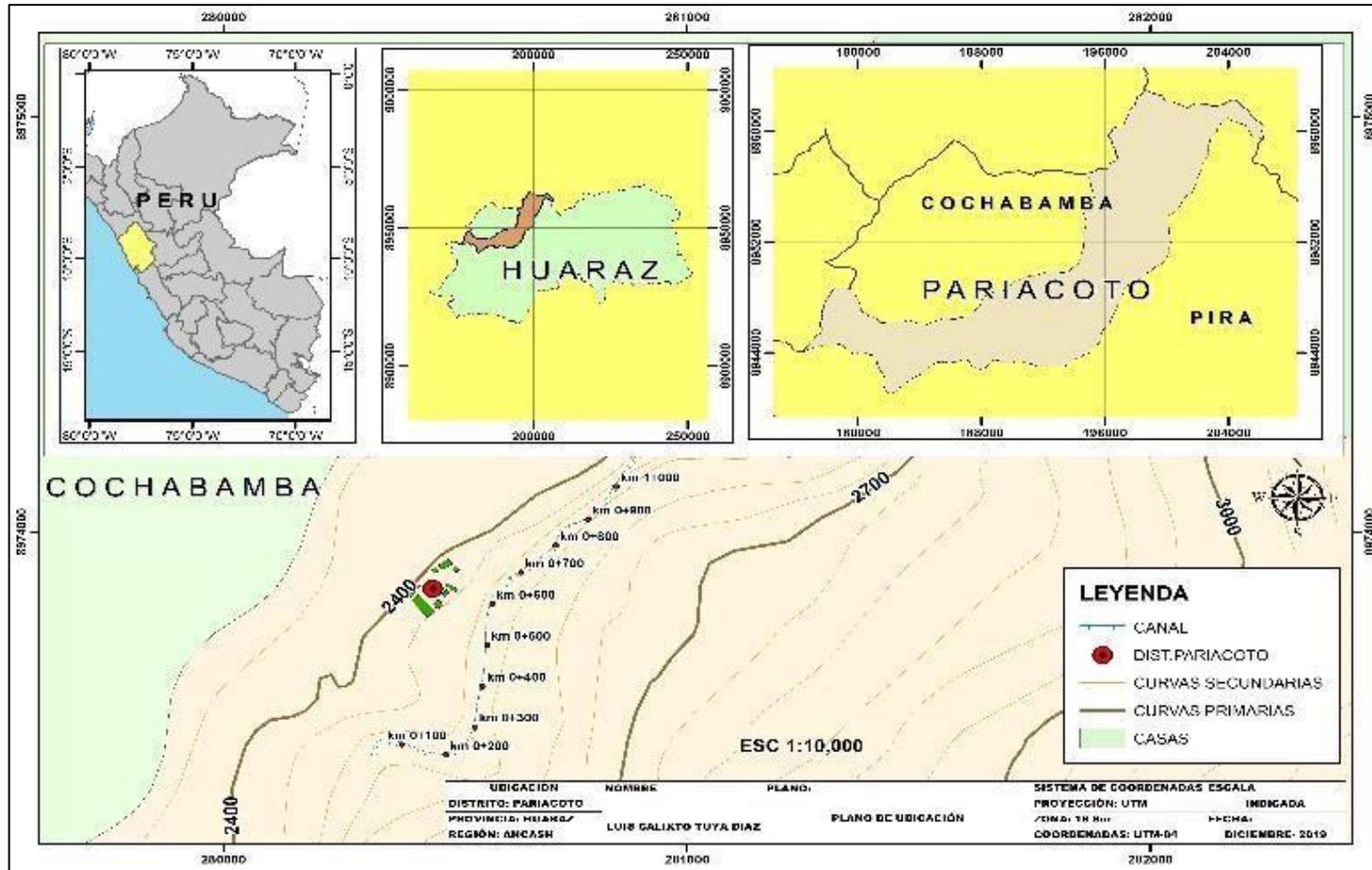
12. Moran W. Mecánica de fluidos 2. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú; 1987
13. Pedro RR. Hidráulica II. Primera Edición ed. Lima; 2008
14. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diseño hidráulico de un canal de llamada. México: Dirección General de Apoyos para el Desarrollo rural; sf
15. De la cruz W. y Quispe W. influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga -Ayacucho. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huamanga; Perú: Universidad Nacional de Huancavelica; 2014.
16. Ramos P. Influencia de un curador de aplicación externa sobre las propiedades del concreto de mediana a baja resistencia con cemento portland tipo I. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Lima; Perú: Universidad Nacional de Ingeniería; 2000.
17. Benites C. Concreto (hormigón) con cemento portland puzolánico tipo IP atlas de resistencias tempranas con la tecnología. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Lima; Perú: Universidad Ricardo Palma; 2010.
18. Rabanal D. y Chaqui A. Diseño de un concreto autocompactable. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Pimentel: Chiclayo: Universidad Señor de Sipan; 2017.
19. Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. [Internet] 2009. [Citado 26 junio del 2018]. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
20. Loeza A. Concreto simple; 2015

21. Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. San jose; Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2006
22. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional, [Internet] 2009. [Citado 26 de junio del 2018]. Recuperado de: https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
23. Arango S. Patologías del concreto, causas de daños en el concreto; 2013
24. Fernandes M. Patología del concreto. [Internet] 2018, [Citado 28 noviembre del 2019], Recuperado de: <https://medium.com/@bhconcretos/qu%C3%A9-es-la-patolog%C3%ADa-del-concreto-2ad73130d336>
25. Definición operacional de variables. [Internet] sf, [Citado 27 junio del 2018], Recuperado de: [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/2/not/not_formulacion_proyectosensalud/clase_6%20\(definicion%20operacional%20de%20variables\).pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/2/not/not_formulacion_proyectosensalud/clase_6%20(definicion%20operacional%20de%20variables).pdf)
26. Operacionalizacion de variables. [Internet] sf, [Citado 27 junio del 2018], Recuperado de: <http://www.uap.edu.pe/intranet/fac/material/07/20122BX070307511070110011/20122BX07030751107011001137201.pdf>
27. Operacionalización: dimensiones, indicadores y variables. [Internet] sf, [Citado 28 junio del 2018], Recuperado de: <https://sites.google.com/site/tecninvestigacionsocial/temas-y-contenidos/tema-3-las-tecnicas-distributivas-la-investigacion-cuantitativa-y-la-encuesta/operacionalizacion-dimensiones-indicadores-y-variables>

28. Constructos, Variables, Dimensiones, Indicadores & Congruencia. [Internet] sf, [Citado 28 junio del 2018], Recuperado de: [http://www.spentamexico.org/v7-n3/7\(3\)123-130.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n3/7(3)123-130.pdf)
29. Resolución N°0108-2016-CU-ULADECH católica. Códigos de ética para la investigación. [Internet] 2016, [Citado 28 junio del 2018], Recuperado de: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>.

Anexos

1. Plano de ubicación



Nota: Fuente. Elaboración propia

2. Ficha técnica de evaluación

	FICHA TECNICA DE EVALUACION										
	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE										
TITULO	Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018										
DATOS			UNIDAD MUESTRAL N°	PROGRESIVA	MEDIDAS DEL CANAL (m)			AREA TOTAL	AREA DEL MAGEN DERECHO	AREA DEL FONDO DEL CANAL	AREA DEL MAGEN IZQUIERDO
ALUMNO	TUYA DIAZ, LUIS CALIXTO				ALTURA	ESPESOR	FONDO				
ASESOR	MS. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL										
FECHA		HORA									
UBICACIÓN			PATOLOGIAS ENCONTRADAS EN EL CANAL			SECCION DEL CANAL					
REGION	ANCASH		MOHO (MO)								
DISTRITO	PARIACOTO		GRIETAS (G)								
PROVINCIA	HUARAZ		FISURAS (F)								
PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA POR PATOLOGIA (m2)							
	LEVE	MODERADO	SEVERO								
MO-MOHO	CONSIDERADO COMO LEVE										
G-GRIETAS	< 1 mm	1 - 4 mm	> 4 mm								
F-FISURAS	<0.5 mm	0.5 - 1 mm	>1 mm								
ELEMENTO	PATOLOGIA	ABERTURA (mm)	A.AFECTADA m2	%A. AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD						
MARGEN DERECHO (MD)	MO										
	G										
	F										
FONDO DEL CANAL (FC)	MO										
	G										
	F										
MARGEN IZQUIERDO (MI)	MO										
	G										
	F										
 Dario Ruben Tuya Sanchez ING. CIVIL CIP 94207											

3. Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															
		Determinación y evaluación de patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huacatoma, desde el tramo 3+500 al 4+500 del distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2018													
		Fecha:		Hora:		Tesisista: TUYA DIAZ LUIS CALIXTO									
Progresiva:		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)		
		GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00
PAÑO 2	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL				0.00
Progresiva:		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)		
		FISURA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00
PAÑO 2	-		-	-	0.01	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.01	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL				0.00
Progresiva:		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)		
		MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00
PAÑO 2	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL				0.00


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL - HUARAZ
 DEYNER ALEXANDER ESPINOZA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 13772


 Dario Ruben Tuya Sanchez
 ING CIVIL CIP 14207

4. Consentimiento informado



PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por **Tiqa Diaz Luis Calixto**, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada:

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUACATOMA, DESDE EL TRAMO 3-500 AL 4+500 DEL DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018

La entrevista durará aproximadamente 20 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.

- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: luistuyadiaz@gmail.com o al número 998787461. Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	JUAN RAMOS HENASTROZA
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	01/10/2021

5. Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	Actividades	Año 2021								Año 2021-2022							
		2021				2021				2021				2022			
		Oct				Nov				Dic				Ene			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	■	■														
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación		■	■	■												
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación				■	■	■										
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación					■	■										
5	Mejora del marco teórico						■	■	■								
6	Redacción de la revisión de la literatura.							■	■	■							
7	Elaboración del consentimiento informado (*)									■							
8	Ejecución de la metodología									■	■						
9	Resultados de la investigación										■	■					
10	Conclusiones y recomendaciones											■					
11	Redacción del pre informe de Investigación.												■				
12	Reacción del informe final													■	■		
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación														■	■	
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación														■	■	
15	Redacción de artículo científico															■	■

Nota: Fuente. Elaboración propia

6. presupuesto

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	0.10	100	10.00
• Fotocopias	0.10	150	15.00
• Empastado	15	4	60.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	11	1	11.00
• Lapiceros	0.80	3	2.40
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	18.00	4	72.00
Sub total			270.00
Total de	270.00		
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% ó Número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			1956.00

Nota: Fuente. Elaboración propia

7. Instrumentos de recolección de datos

Tabla. N° 17. Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°01														
3+550-3+557.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	1.70	2.50	0.45	1.13	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
3+550-3+557.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
FISURA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	-	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	0.04	0.25	-	0.01	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
									0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.01	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			0.00
3+550-3+557.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	-	-	2.50	0.10	0.25	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	-	-	2.50	0.10	0.25	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	-	-	2.50	0.10	0.25	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.75	AREA TOTAL			0.00

Nota: Fuente. Elaboración propia

Tabla.N° 18.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°02

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°02														
3+557.5-3+565		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	1.50	2.50	0.45	1.13	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
3+557.5-3+565		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	2.10	0.10	0.21	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	1.90	0.10	0.19	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	1.00	0.13	0.13	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.53	AREA TOTAL			0.00

Nota:Fuente.Elaboración propia

Tabla.N° 19.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°03

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°03														
3+967.5-3+975		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	2.50	2.50	0.45	1.13	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
3+967.5-3+975		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	2.10	0.19	0.40	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	1.50	0.15	0.23	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	2.00	0.12	0.24	-	-	-	0.00	

	AREA TOTAL	0.00	AREA TOTAL	0.86	AREA TOTAL	0.00
--	---------------	-------------	---------------	-------------	---------------	-------------

Nota: Fuente. Elaboración propia

Tabla. N° 20. Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°04

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°04														
4+035-4+042.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	3.00	2.50	0.45	1.13	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
4+035-4+042.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
FISURA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	0.5	0.08	0.25	0.02	
	PAÑO 2	0.8	0.06	0.18	0.01	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.01	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			0.02
4+035-4+042.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.10	0.20	0.22	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	1.00	0.10	0.10	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	2.00	0.20	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.52	AREA TOTAL			0.00

Nota: Fuente. Elaboración propia

Tabla. N° 21. Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°05

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°05													
4+080-4+087.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)			

Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)
-----------	------------	---------------	-----------	----------	------------------------	---------------	-----------	-----------	------------------------	---------------	-----------	----------	------------------------

GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	2.60	2.50	0.45	1.13	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
4+080-4+087.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.20	0.20	0.24	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	1.80	0.30	0.54	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	2.00	0.20	0.40	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				1.18	AREA TOTAL			0.00

Nota: Fuente. Elaboración propia

Tabla. N° 22. Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°06

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°06														
4+117.5-4+125		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	3.00	2.50	0.45	1.13	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
4+117.5-4+125		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	
FISURA	PAÑO 1	1.00	0.05	0.4	0.02	-	-	-	0.00	0.70	0.10	0.20	0.02	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.02	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			0.02
4+117.5-4+125		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	

MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.30	0.30	0.39	-	-	-	0.00		
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	2.00	0.15	0.30	-	-	-	0.00		
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	1.80	0.10	0.18	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL					0.87	AREA TOTAL			0.00

Nota:Fuente.Elaboración propia

Tabla.N° 23.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°07

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°07															
4+162.5-4+170		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)		
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
	PAÑO 2	0.90	2.50	0.45	1.13	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	1.80	2.50	0.45	1.13		
AREA TOTAL					1.13	AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL			1.13
4+162.5-4+170		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)		
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.50	0.20	0.30	-	-	-	0.00		
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	2.10	0.18	0.38	-	-	-	0.00		
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	1.20	0.15	0.18	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL					0.86	AREA TOTAL			0.00

Nota:Fuente.Elaboración propia

Tabla.N° 24.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°08

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°08															
4+200-4+207.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m2)		
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	2.50	2.50	0.45	1.13		
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL			1.13

4+200-4+207.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)		
		MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.50	0.10	0.15	-	-	-	0.00
PAÑO 2	-		-	-	0.00	-	2.10	0.10	0.21	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	2.00	0.15	0.30	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.66	AREA TOTAL				0.00
4+200-4+207.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)		
		FISURA	PAÑO 1	0.7	0.10	0.30	0.03	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00
PAÑO 2	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.03	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL				0.00

Nota:Fuente.Elaboración propia

Tabla.N° 25.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°09

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°09															
4+222.5-4+230		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)		
		GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	2.80	2.50	0.45	1.13
PAÑO 2	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL				1.13
4+222.5-4+230		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)					
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)		
		MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.90	0.13	0.25	-	-	-	0.00
PAÑO 2	-		-	-	0.00	-	2.00	0.08	0.16	-	-	-	0.00		
PAÑO 3	-		-	-	0.00	-	1.10	0.10	0.11	-	-	-	0.00		
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.52	AREA TOTAL				0.00

Nota:Fuente.Elaboración propia

Tabla.N° 26.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°10

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°10														
4+290-4+297.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	3.20	2.50	0.45	1.13	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
4+290-4+297.5		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	2.00	0.10	0.20	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	1.80	0.15	0.27	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	1.50	0.20	0.30	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.77	AREA TOTAL			0.00

Nota:Fuente.Elaboración propia

Tabla.N° 27.Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°11

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°11														
4+312.5-4+320		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	1.80	2.50	0.45	1.13	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
4+312.5-4+320		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Área (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.20	0.20	0.24	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	1.40	0.30	0.42	-	-	-	0.00	

	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	1.10	0.20	0.22	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.88	AREA TOTAL			0.00
4+312.5-4+320		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	
FISURA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	0.70	0.10	0.20	0.02	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			0.02

Nota: Fuente. Elaboración propia

Tabla. N° 28. Ficha de recolección de datos de la unidad muestral N°12

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS - UNIDAD MUESTRAL N°12														
4+342.5-4+350		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	
GRIETA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	3.70	2.50	0.45	1.13	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.00	AREA TOTAL			1.13
4+342.5-4+350		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	
MOHO	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	1.90	0.13	0.25	-	-	-	0.00	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	2.00	0.20	0.40	-	-	-	0.00	
	PAÑO 3	-	-	-	0.00	-	1.10	0.10	0.11	-	-	-	0.00	
AREA TOTAL					0.00	AREA TOTAL				0.76	AREA TOTAL			0.00
4+342.5-4+350		Margen derecho (MD)				Fondo de canal (FC)				Margen izquierdo (MI)				
Patología	Paños (N°)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Abertura (mm)	Largo (m)	Alto (m)	Area (m ²)	
FISURA	PAÑO 1	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	1.00	0.05	0.20	0.01	
	PAÑO 2	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	

PAÑO	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00	-	-	-	0.00
3												
			AREA TOTAL	0.00			AREA TOTAL	0.00			AREA TOTAL	0.01

Nota: Fuente. Elaboración propia

8. Panel fotográfico

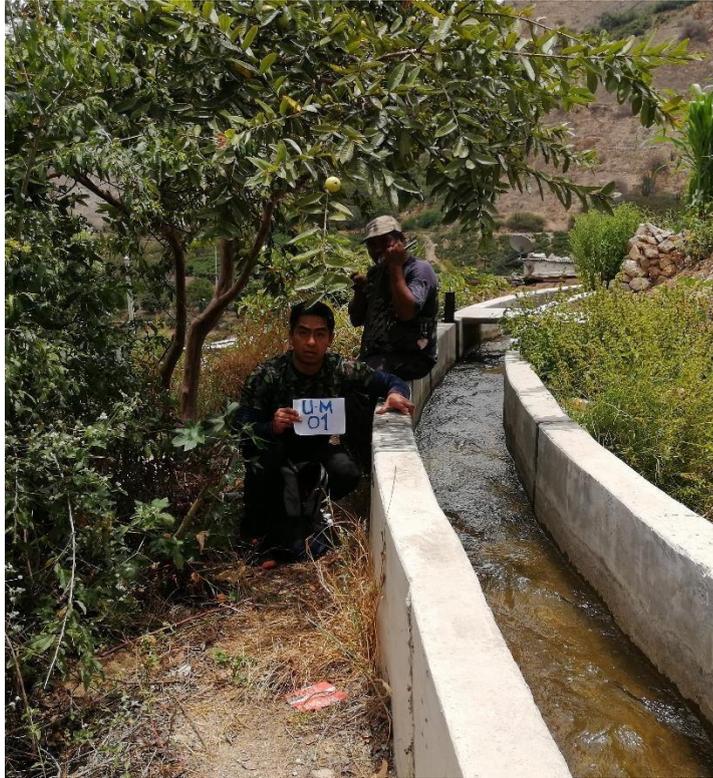


Foto 1. Vista amplia de la U-M 01



Foto 2. Medición de aberturas



Foto 3. Vista amplia de la U-M 03



Foto 4. Medición de aberturas



Foto 5. Medición de aberturas



Foto 6. Vista amplia de la U-M 09

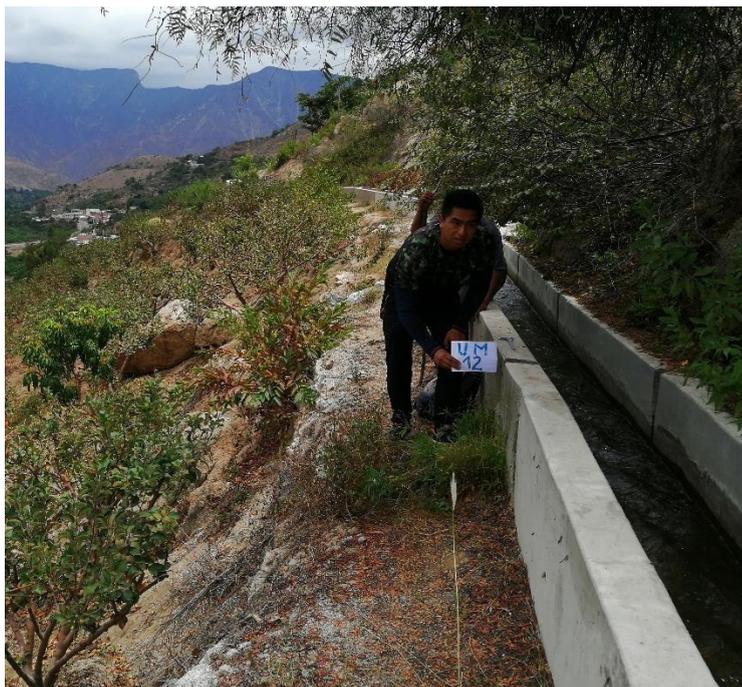


Foto 7. Vista amplia de la U-M 12



Foto 8. Medición de aberturas