



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE
RIEGO LLULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS
(0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE
LLULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA,
PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE
ANCASH - 2019**

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

AUTOR

COJAL TINOCO, ELISA YANETH

ORCID: 0000-0003-4713-7373

ASESOR

CANTÚ PRADO, VÍCTOR HUGO

ORCID: 0000-0002-6958-2956

HUARAZ-PERU

2019

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Cojal Tinoco, Elisa Yaneth

ORCID: 0000-0003-4713-7373

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, estudiante de pregrado,

Huaraz, Perú

ASESOR

Cantú Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela

Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

JURADO

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza, Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo
Presidente

Mgr. Dolores Anaya, Dante
Miembro

Mgr. Huaney Carranza, Jesús Johan
Miembro

Mgr. Cantú Prado, Víctor Hugo
Asesor

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

A Dios, por la oportunidad que me dio en esta vida el de cumplir mis metas temporales y espirituales.

A LOS DOCENTES:

Por sus conocimientos, por ser forjadores de profesionales de calidad, por su trabajo esforzado y consejos en aula.

A MI ASESOR:

Por su asesoramiento valioso y su paciencia.

DEDICATORIA

A DIOS

A mi creador, a mi mejor protector en todo tiempo, en ti confié en todo paso que doy.

A MI HIJA: Gauri Samantha

Por su amor, ternura y paciencia, por ser un pedacito del cielo que acompaña y alegra mi vida, a ti mi bella hijita con todo mi amor.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

La importancia que tiene el desarrollar la Tesis, se fundamenta en su objetivo general: la cual es Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Llullucachi entre las progresivas (0+000 Km a 1+000Km) del Sector de Llullucachi, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash - 2019. El poder identificar, las patologías a lo largo del canal de concreto, luego evaluar dichas patologías y finalmente **determinar la condición de servicio del canal**, contribuye a un gran beneficio, para que se tome las decisiones adecuadas para impedir el deterioro del canal y garantizar su funcionalidad. Para la recolección de datos en campo se empleó la Ficha Técnica de Recolección de Datos, exactamente 12 unidades muestrales, luego se procedió a ingresar la información a la Ficha Técnica de Evaluación, y se determinó el siguiente reporte: **Patologías encontradas: Grieta, Fisura, Eflorescencia, Sedimentación, Vegetación, Áreas afectadas (22.17 m²) 15.79%, Nivel de severidad: Moderado**, las cuales determinan la Condición de servicio del Canal Llullucachi, siendo **REGULAR**. Esta Tesis se justifica en el grado que permite aportar nuevos conocimientos e informaciones y poder mejorar las condiciones de vida de los pobladores.

Palabras Clave: Canal de riego, Patologías del concreto, Condición de servicio

ABSTRACT

The importance of developing the Thesis is based on its general objective: which is to determine and evaluate the pathologies of concrete in the irrigation channel Llullucachi between the progressive (0 + 000 km to 1 + 000 km) of the Sector of Llullucachi, Ticapampa District, Province of Recuay, Department of Ancash - 2019. Being able to identify, pathologies along the concrete channel, then evaluate these pathologies and finally determine the condition of service of the channel, contributes to a great benefit, so that appropriate decisions are taken to prevent the deterioration of the channel and ensure its functionality. For the data collection in the field, the Technical Data Collection Data Sheet was used, exactly 12 sample units, then the information was entered into the Technical Evaluation Data Sheet, and the following report was determined: Pathologies found: Crack, Fissure, Efflorescence, Sedimentation, Vegetation, Affected areas (22.17 m²) 15.79%, Level of severity: Severe, which determine the Service Condition of the Llullucachi Canal, being REGULAR. This Thesis is justified in the degree that allows to contribute new knowledge and information and to be able to improve the living conditions of the inhabitants.

Keywords: Irrigation channel, Concrete pathologies, Service condition

CONTENIDO

1. Título de la Tesis.....	i
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma de jurado y asesor.....	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
5. Resumen y Abstract.....	vi
6. Contenido	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	x
I. Introducción	1
II. Revisión de la Literatura	
2.1 Antecedentes.....	3
2.2 Bases teóricas	8
III. Metodología	
3.1 Diseño de la Investigación	22
3.2 El universo y la muestra	26
3.3 Definición y operacionalización de las variables.....	27
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5 Plan de análisis	28
3.6 Matriz de consistencia.....	30
3.7 Principios éticos.....	32
IV. Resultados	
4.1 Resultados.....	34

4.2 Análisis de Resultados.....	77
V. Conclusiones.....	86
Aspectos Complementarios	88
Recomendaciones.....	88
Referencias bibliográficas.....	90
Anexos	

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Tablas

Tabla N°1: Referencia de las patologías del concreto para la evaluación	20
Tabla N°2: Cuadro de Operacionalización de Variables.....	27
Tabla N°3: Matriz de Consistencia.....	30

Índice de Gráfico

Gráfico N°1: Unidad Muestral Evaluada N°1	35
Gráfico N°2: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 1.....	37
Gráfico N°3: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 1.....	38
Gráfico N°4: Unidad Muestral Evaluada N°2.....	39
Gráfico N°5: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 2.....	40
Gráfico N°6: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 2.....	41
Gráfico N°7: Unidad Muestral Evaluada N°3.....	42
Gráfico N°8: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 3.....	43
Gráfico N°9: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 3.....	43
Gráfico N°10: Unidad Muestral Evaluada N°4.....	45
Gráfico N°11: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 4.....	47
Gráfico N°12: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 4.....	48
Gráfico N°13: Unidad Muestral Evaluada N°5.....	49
Gráfico N°14: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 5.....	51
Gráfico N°15: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 5.....	52
Gráfico N°16: Unidad Muestral Evaluada N°6.....	53
Gráfico N°17: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 6.....	55
Gráfico N°18: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 6.....	56
Gráfico N°19: Unidad Muestral Evaluada N°7.....	57
Gráfico N°20: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 7.....	58
Gráfico N°21: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 7.....	59
Gráfico N°22: Unidad Muestral Evaluada N°8.....	60
Gráfico N°23: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 8.....	61

Gráfico N°24: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 8.....	62
Gráfico N°25: Unidad Muestral Evaluada N°9.....	63
Gráfico N°26: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 9.....	64
Gráfico N°27: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 9.....	65
Gráfico N°28: Unidad Muestral Evaluada N°10.....	66
Gráfico N°29: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 10.....	67
Gráfico N°30: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 10.....	68
Gráfico N°31: Unidad Muestral Evaluada N°11.....	69
Gráfico N°32: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 11.....	71
Gráfico N°33: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N°11.....	72
Gráfico N°34: Unidad Muestral Evaluada N°12.....	73
Gráfico N°35: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 12.....	75
Gráfico N°36: Porcentaje de Patología de la Unidad Muestral N° 12.....	76

Índice de Cuadros:

Cuadro N°1: Resumen de la Unidad Muestral N°1	37
Cuadro N°2: Patologías de la Unidad Muestral N° 1.....	38
Cuadro N°3: Resumen de la Unidad Muestral N°2	40
Cuadro N°4: Patologías de la Unidad Muestral N° 2.....	41
Cuadro N°5: Resumen de la Unidad Muestral N°3	43
Cuadro N°6: Patologías de la Unidad Muestral N° 3.....	44
Cuadro N°7: Resumen de la Unidad Muestral N°4	47
Cuadro N°8: Patologías de la Unidad Muestral N° 4.....	48
Cuadro N°9: Resumen de la Unidad Muestral N°5	51
Cuadro N°10: Patologías de la Unidad Muestral N° 5.....	52
Cuadro N°11: Resumen de la Unidad Muestral N°6	55
Cuadro N°12: Patologías de la Unidad Muestral N° 6.....	56
Cuadro N°13: Resumen de la Unidad Muestral N°7	58
Cuadro N°14: Patologías de la Unidad Muestral N° 7.....	59
Cuadro N°15: Resumen de la Unidad Muestral N°8	61
Cuadro N°16: Patologías de la Unidad Muestral N° 8.....	62
Cuadro N°17: Resumen de la Unidad Muestral N°9	64
Cuadro N°18: Patologías de la Unidad Muestral N° 9.....	65
Cuadro N°19: Resumen de la Unidad Muestral N°10	67
Cuadro N°20: Patologías de la Unidad Muestral N°10.....	68
Cuadro N°21: Resumen de la Unidad Muestral N°11	71
Cuadro N°22: Patologías de la Unidad Muestral N°11.....	72
Cuadro N°23 Resumen de la Unidad Muestral N°12.....	75

Cuadro N°24: Patologías de la Unidad Muestral N°12.....	76
Cuadro N°25: Consolidado de Resultados de cada Unidad Muestral.....	83
Cuadro N°26: Consolidado de Porcentaje de Áreas Afectadas por cada U.M.....	84
Cuadro N°27: Patología, área afectada y Nivel de severidad	85
Cuadro N°28: Porcentaje de patologías del canal de riego Llullucachi	85
Cuadro N°29: Patología predominante y condición de servicio del canal de riego Llullucachi	85

INTRODUCCIÓN

Las condiciones en que se encuentran en la actualidad los canales de riego están de acuerdo al diseño establecido del Ingeniero, teniendo en cuenta las características físicas del terreno, el tipo de suelo, las características geométricas del canal, la cantidad de m^3/s que debe abastecer para un sector, la calidad de los materiales, la calidad del concreto empleado, el proceso constructivo, la calidad de mano calificada, todas las prácticas erróneas y/o prácticas acertadas, la aplicación de mantenimiento periódico; en fin todo ha contribuido al estado actual en que se encuentra un canal de riego.

La presente tesis contempla el estudio del Canal de Riego Llullucachi, ubicado en el distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, el cual presenta daños en la obra hidráulica, debido a las patologías que se han desarrollado; para lo cual es necesario su estudio para evitar de alguna manera el avance de patologías que agravan su estado, y por ende, comprometen su funcionalidad y condición de servicio; para ello se tiene como objetivo fundamental, conocer la condición de servicio, basados previamente en la identificación de las patologías que afectan al canal de concreto, la evaluación de estas patologías enmarcadas en el nivel de severidad y área afectada del canal de concreto Llullucachi.

El estudio del proyecto se justifica esencialmente como bien necesario para los pobladores del lugar, debido a su vital importancia porque permitirá mejorar las condiciones de riego, disponer de agua para regadío de manera continua, mejorar las condiciones de vida de los pobladores del sector Llullucachi que se abastecen del agua del canal de riego del mismo nombre.

La metodología aplicada en esta presente investigación es del nivel descriptivo, y del tipo descriptivo: ya que describe las características físicas del canal en su estado

real. Con respecto a la muestra están entre las progresivas 0+000 km. a 1+000 km., se ha escogido este tramo porque existe variedad de patologías que tienen peculiaridades importantes para llevar a cabo la investigación. Las unidades muestrales son 12 muestras más representativas que permitirán determinar finalmente la condición de servicio. del canal.

La técnica empleada para la recolección de datos fue mediante la Ficha Técnica de Recolección de Datos elaborada de tal manera que garantice el recojo de información necesaria para la evaluación del canal, posteriormente se procederá a la evaluación mediante la Ficha Técnica de Evaluación, y se determinó el siguiente reporte: **Patologías encontradas: Grieta, Fisura, Eflorescencia, Sedimentación, Vegetación, Áreas afectadas (22.17 m²) 15.79%, Nivel de severidad: Moderado,** las cuales determinan la Condición de servicio del Canal Lllullucachi, siendo **REGULAR**. Finalmente, también se presentan soluciones ante las patologías evaluadas, para su rehabilitación y garantizar su objetivo en sí.

II. REVISION DE LA LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES LOCALES:

Antecedente Local 1:

Según (Sánchez S. 2015)¹

“Determinación y evaluación de las Patologías del concreto en el canal de Irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash-diciembre 2015”

Objetivos

“Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000-0+817; de la comunidad de Vicos; distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo”

Conclusiones

“Mal procedimiento constructivo, se determinó un 19.51% de daño en grado de severidad leve; donde prevalecieron las patologías.

Por mal procedimiento constructivo, se concluyó que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish”

“Por mal procedimiento constructivo, se determinó un 31.70% de daño con grado de severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish”

Antecedente Local 2:

Según (Figuroa R. 2018)²

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo del canal de riego Ichik Coriac- Cantuyoc, Distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2018”

Objetivo

“Determinar y evaluar las patologías del concreto en el I tramo del canal de riego Ichik Coriac- Cantuyoc, Distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2018”

Conclusiones

“Concluyó también que los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de Severidad Leve el 43.67%, el nivel de severidad Moderado 42.92% y el nivel de severidad severo el 13.17%, por lo que se llegó a la conclusión de que el canal de riego Ichik Coriac- Cantuyoc se encontró en condiciones regulares para continuar con su normal funcionamiento por tener el nivel de severidad que más resaltó fue MODERADO”. Respecto al nivel de servicio y el estado actual que presta el canal Ichik Coriac-Cantuyoc, después de haber sido evaluado dentro de las progresivas 0+000 – 1+000, permitió determinar que el nivel de severidad en que se encontró el canal fue MODERADO, ya que la mayor parte de daños se encontraron en el muro derecho y el muro izquierdo del canal, a pesar de tener 5 años de antigüedad, falta de mantenimiento y por el paso del tiempo que han deteriorado la condición de servicio que presenta en la actualidad el canal Ichik Coriac – Cantuyoc es regular”

Antecedente Local 3:

Según (Melgarejo F. 2017) ³

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal Yura Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2017”

Objetivo

“Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal Yura Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2017”

Conclusiones

“El canal Yurac Yacu entre las progresivas (0+000 -1+000), se dividió en 15 muestras, las cuales se analizó y evaluó en su totalidad las muestras mencionadas. Las muestras que presentaron mayor cantidad de daños fueron: Muestra N°01, Muestra N°02, Muestra N°05, Muestra N°10, Muestra N°12 La mayor parte del daño se presentó en el margen derecho del canal siguiendo el margen izquierdo y por último el fondo de canal, la patología más predominante en toda la muestra fueron las grietas”

Antecedente Local 4:

Según (Camones L. 2018)⁴

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal Huacrajirca Huanchac desde las progresivas 1+000 – 1+500, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Región Ancash -2018”

Objetivo

“Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal Huacrajirca Huanchac desde las progresivas 1+000 – 1+500, Distrito de Independencia,

provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2019”

Conclusiones

“Se realizó la identificación de las patologías del concreto patologías del concreto del canal Huacrajirca Huanchac desde las progresivas 1+000 – 1+500. Que de todas las unidades muestrales evaluadas del canal el 61.92% tuvo presencia de patologías y el 38.08% no tuvo presencia de patología, se analizó las patologías existentes en el canal de riego Huacrajirca Huanchac, fueron las siguientes: Erosión (46.42%); fisura (6.54%), eflorescencia (5.26%), Moho (1.93%) y el de menor porcentaje las grietas (1.77%). Concluyó que la antología más predominante fue la Erosión. Se obtuvo resultado de los niveles de severidad, se detallaron de mayor a menor porcentaje: 60% fue Moderado, 28% es Leve y 12% fue Severo. Concluyó que el canal de riego de Huacrajirca Huanchac se encontró con el nivel de severidad Moderado”

Antecedente Local 5

Según (Santiago B. 2018)⁵

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego Pokiac Norte entre las progresivas 0+000 – 1+000, Sector Pokiac, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018”

Objetivo

“Determinar y evaluar las patologías de las patologías del concreto del canal de riego Pokiac Norte entre las progresivas 0+000 – 1+000, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash-2018”

Conclusiones

“Los porcentajes de áreas afectadas por elemento fueron: margen derecho 66%, fondo 21.83% y margen izquierdo 52.06%. El tipo de patología más predominante de todas las unidades muestrales fue la GRIETA con un área total de 21.15 m² = 15.82% y la patología menos predominante de todas las unidades muestrales fue el SELLO DE JUNTA con un área total de 0.08 m² = 0.06%. La mayor incidencia de afectación se mostró en la Unidad muestral 01 con 6.9 m² = 54.76% y la menor incidencia de afectación se encontró en la unidad muestral 04 con 3.18 m²= 32.07%”

Antecedente Local 6:

Según (Salinas A. 2016)⁶

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del Distrito de Moro, Provincia del Santa Región, noviembre -2016.”

Objetivo

“Determinar y evaluar las de las patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del Distrito de Moro, Provincia del Santa Región, noviembre -2016.”

Conclusiones

“Luego de realizar la inspección visual del área total evaluado de las unidades de muestras llegó a la conclusión que el 30.27% tuvo presencia de patología y el 30.27% tuvo presencia de patología y el 69.73% no tuvo presencia de patologías. Así mismo concluyó que los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío Monte Común, fueron los siguientes: Erosión

12.3%, eflorescencia 8.18%, sedimento 3.54%, hongos 3.32%, grietas 1.16%, fisuras 1.14%, roturas 0.42%, vegetación 0.19% y sello de junta 0.02%

Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión, que el nivel de severidad del canal de regadío Monte Común fue moderado”

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 CANALES

Según (Rodríguez P. 2008)⁷

“Son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera. Esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.”

Canales de Riego:

Según (Rodríguez P. 2008)⁷

“Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras e ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendiendo suavemente hacia gotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido).”

2.2.2 CLASIFICACIÓN DE CANALES

2.2.2.1 POR SU FUNCIÓN:

Según (Rodríguez P. 2008)⁷

“Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes

denominaciones:”

CANAL DE PRIMER ORDEN:

Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.

CANAL DE SEGUNDO ORDEN:

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

CANAL DE TERCER ORDEN:

Llamados también Sub-Laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar. El área de riego que sirve un Sub- Lateral se conoce como unidad de rotación.

2.2.2.2 POR SU ORIGEN:

Según (Rodríguez P. 2008)⁷

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en:

CANALES NATURALES:

“Incluye todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas hasta quebradas, ríos pequeños y grandes arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un

canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido.”

CANALES ARTIFICIALES:

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

2.2.2.3 POR SU GEOMETRÍA

Según (Rodríguez P. 2008)⁷

De acuerdo con su Geometría los canales se clasifican en:

SECCIÓN TRAPEZOIDAL:

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

SECCIÓN RECTANGULAR:

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

SECCIÓN TRIANGULAR:

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

SECCIÓN PARABÓLICA:

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

2.2.3 ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LOS CANALES

Según (Rodríguez P. 2008)⁷

“Los elementos geométricos son propiedades de una sección transversal que puede ser definido por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan como amplitud en el cálculo del flujo. Para secciones de canales regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y otras dimensiones de la sección.”

Según (Estrada G. 2017)⁸

Elementos geométricos de un canal, sección transversal:

ÁREA HIDRAÚLICA “A”:

Se refiere siempre a la sección transversal ocupada por el flujo en un canal, m².

PERIMETRO MOJADO “P”:

Es la longitud de la línea de contacto entre el agua y la superficie mojada del canal, m.

PROFUNDIDAD DEL FLUJO O TIRANTE HIDRAÚLICO “y”:

Es la distancia vertical a la plantilla, medida desde la superficie libre del agua al punto más bajo de la sección transversal.

ANCHO DE LA SUPERFICIE LIBRE O ESPEJO DE AGUA “T”:

Es el ancho de la sección del canal, medido al nivel de la superficie libre, m.

RADIO HIDRAÚLICO “R”

Es el parámetro utilizado para medir el efecto de la forma del canal y es el cociente del área hidráulica y su perímetro mojado, m.

TALUD “z”:

Es la inclinación de las paredes de la sección transversal y corresponde a la distancia horizontal z, recorrida desde un punto sobre la pared, para ascender la unidad de longitud a otro punto sobre la misma generalmente se expresa 1:z.

2.2.4 EL FLUJO DE CANALES ABIERTOS:

Según (Chow V. 1994)⁹

Los flujos de canales abiertos se clasifican como:

FLUJO SUBCRÍTICO O TRANQUILO:

Tiene una velocidad relativa baja y la profundidad es relativamente grande, prevalece la energía potencial corresponde a un régimen de llanura.

FLUJO CRÍTICO

Es un estado teórico en corrientes naturales y representa el punto de transición entre los regímenes subcrítico y supercrítico.

FLUJO SUPERCRITICO O RAPIDO

Tiene una velocidad relativamente alta y poca profundidad prevalece la energía

Cinética, propios de cauces de gran pendiente o ríos de montaña.

2.2.5 CONCRETO

Según (Rivva E. 2006)¹⁰

“El concreto está compuesto de cemento calcáreo, agua y agregados como elementos principales. Como elementos secundarios pueden estar presentes aire, aditivos y fibras.”

2.2.5.1 ELEMENTOS DEL CONCRETO:

CEMENTO:

El cemento Portland es producto de la calcinación de rocas calizas y arcillosas y ocupa entre el 7% y 15% del volumen de la mezcla.

AGUA:

El agua ocupa entre el 14% y 18% del volumen de la mezcla. Puede emplearse como agua de mezclado y/o curado de concreto, aquella que no tenga un pronunciado olor o sabor, que esté limpia y libre de aceites, cítricos, sales, ácidos, azúcares, materia orgánica y/o cualquier otra sustancia perjudicial a la estructura terminada. De preferencia se utiliza agua potable.

AGREGADOS:

Los agregados ocupan el 59% y el 76% del volumen de la mezcla. Son granulares, naturales o artificiales, por conveniencia se les separa en agregado fino y grueso. Proviene de rocas, pero también se emplean los

artificiales. Los agregados se consideran un llenante de la mezcla que controla los cambios volumétricos de la pasta e influye sobre muchas de las propiedades del concreto.

2.2.6 PATOLOGÍA DEL CONCRETO

Que son las patologías del concreto:

Según (Fernández M. 2007)¹¹

“Es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción. La patología del concreto también puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento.”

Las patologías del concreto proceden de los siguientes orígenes:

2.2.6.1 CLASIFICACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

Son patologías propio del canal, son los cambios que sufre el concreto, debido a cambios internos de su estructura, y a continuación se describen:

- **MECÁNICAS:** fisuras, grietas, hundimiento

FISURAS:

Según (Broto C. 2009)¹²

“Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y

evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene la capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta”

Según (Morgado F. 2008)¹³

“Nivel de Severidad

Leve: Fisuras con aberturas menores a 0.05 mm

Moderado: Fisuras con aberturas de 0.05 mm hasta 1 mm

Severo: Fisuras con aberturas mayores a 1 mm”

GRIETAS:

Según (Broto C. 2009)¹²

“Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento.”

- **Por exceso de carga:** son las grietas que afectan a los elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a carga para las que no estaban diseñados. Este tipo de grieta requieren generalmente, un esfuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva.
- **Por Dilataciones y Construcciones Hidrotérmicas:** Son las grietas que afectan sobre todo a elementos estructura cuando no se prevén las juntas de dilatación.

Según (Morgado F. 2008)¹³

“Nivel de Severidad

Leve: Grietas aberturas menores a 2.00 mm

Moderado: Grietas con aberturas de 2.00 mm hasta 3 mm

Severo: Grietas con aberturas mayores a 3 mm”

HUNDIMIENTO:

Según (Morgado F. 2008)¹³

“Depresión o descenso de la superficie del canal en un área localizada del mismo, puede estar acompañado de un fisuramiento significativo, debido al asentamiento del concreto”

Nivel de Severidad

“**Leve:** el hundimiento es una pequeña proporción, soportando la fluidez del agua

Moderado: el hundimiento produce socavación en la superficie del canal.

Severo: el hundimiento provoca pérdida de agua evitando la fluidez del caudal que transporta el canal.”

- **FÍSICAS:** Se clasifican en:

EROSIÓN

Según (Broto C.2009)¹²

“Los de tipos químicos, son aquellas que, a una causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

Cavitación: es un efecto hidrodinámico que se produce cuando el agua o cualquier otro fluido en estado líquido pasa a gran velocidad por una arista afilada, produciendo una descompresión del fluido debido a la conservación de la constante de Bernoulli.

Abrasión: se define a la acción mecánica de rozamiento y desgaste que provoca

la erosión de un material.

Acciones químicas: el desgaste que se produce por la presencia de sales minerales.

Posibles causas: presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura, flujos importantes de agua que generan erosión.”

Nivel de Severidad

“**Leve:** Elemento afectado hasta un 5% de su espesor .

Moderado: Elemento afectado mayor al 5% y menor igual al 20% de su espesor.

Severo: Elemento afectado mas del 20% de su espesor, falla estructural inminente.”

SEDIMENTACIÓN:

Según (Moya J, Pereda L. 2016)¹⁴

“Los sedimentos en suspensión están constituidos por las partículas más finas mantenidas en suspensión por los remolinos de la corriente y solo se asientan cuando la velocidad de la corriente disminuye, o cuando el lecho se hace más liso o la corriente descarga en un pozo. La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja de velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra.”

Nivel de severidad:

Según (Catalán J. 2012)¹⁵

“**Leve:** partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no mayor a 1 cm.

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

Severo: partículas granulares asentadas formando una capa mayor a 5 cm. Llegando a alcanzar hasta las paredes del canal “

DESCASCARAMIENTO

Según (NRMCA. 2017)¹⁶

“Es la deslaminación local o desprendimiento de una superficie terminada de concreto endurecido como resultado de su exposición a ciclos de congelación y deshielo. Generalmente comienza en pequeñas zonas aisladas, que después pueden fusionarse y extenderse a grandes áreas. El descascaramiento ligero no expone al agregado”

- **QUIMICAS:** contempla la patología de vegetación entre otras.

EFLORESCENCIA

Es una sustancia blanquecina que se ubica en la superficie del canal del concreto, pudiendo ser producido por bajas temperaturas, por la acción de la humedad.

Según (Mogollón D. 2016)¹⁷

“**Leve:** No Aplica

Moderado: Todos los porcentajes se consideran moderados, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada

Severo: No aplica”

VEGETACION

“La vegetación situada sobre una estructura puede retener agua sobre la superficie del concreto, conduciendo a la saturación del material y por lo tanto a causar daños por acción de ciclos de humedecimiento, por penetración de las raíces de plantas, arbustos”

Nivel de severidad:

Según (Vélez L. 2009)¹⁸

“**Leve:** hasta el 10% del área total del revestimiento del elemento.

Moderado: mayor de 10% hasta 25 % del área total del revestimiento del elemento.

Severo: mayor al 25% del área total del revestimiento del elemento”

Tabla N°1: Referencia de las patologías del concreto para la evaluación

PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	INDICADOR
Fisuras (Broto C. 2009)	Leve	Ancho de abertura <0.05mm
	Moderado	Ancho de abertura $\geq 0.05\text{mm}$ y $\leq 1\text{mm}$
	Severo	Ancho de abertura >1mm
Grietas (Broto C. 2009)	Leve	Ancho de abertura <2mm
	Moderado	Ancho de abertura $\geq 2\text{mm}$ y $\leq 3\text{mm}$
	Severo	Ancho de abertura >3mm
Sedimentación (Catalán J. 2012)	Leve	Partículas granulares pequeñas formando una capa delgada en la base del canal no mayor a 1cm
	Moderado	Partículas granulares ya asentadas formando una capa en la base del canal entre 1 cm - 5 cm
	Severo	Partículas granulares asentadas formando una capa mayor a 5 cm. llegando a alcanzar hasta las paredes del canal
Eflorescencia (Mogollón D. 2016)	Leve	No Aplica
	Moderado	Todos los porcentajes se consideran moderados pues se requiere intervenir reparando la zona afectada
	Severo	No Aplica
Vegetación (Vélez L. 2009)	Leve	hasta el 10% del área total del revestimiento del elemento
	Moderado	mayor de 10% hasta 25 % del área total del revestimiento del elemento.
	Severo	mayor al 25% del área total del revestimiento del elemento
Erosión (Mogollón. 2009)	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor
	Moderado	Elemento afectado mayor al 5% y menor igual al 20% de su espesor
	Severo	Elemento afectado mas del 20% de su espesor, falla estructural inminente.

2.2.7 EQUIPO DE CAMPO

CALIBRADOR VERNIER DIGITAL

Según (Mecatrónica Latam. 2019)¹⁹

“Calibrador vernier, es un instrumento para medir longitudes que permiten lecturas en milímetros y en fracciones de pulgadas, a través de una escala llamada Nonio o Vernier, está compuesta de una regla fija que es donde esta graduada en escalas e medición ya sea en milímetros pulgadas o mixta. Actualmente existen vernieres digitales.”

CONDICIONES DE SERVICIO

Según (ACI. 2000)²⁰

“El ACI 201 define la durabilidad del concreto hecho con concreto hidráulico como la habilidad para resistir la acción del intemperismo, ataque químico, abrasión o cualquier otro proceso de deterioro. y determina que el concreto durable debe mantener forma original, calidad y características de servicio cuando es expuesto a este ambiente.

Tomando como base estas condiciones, la expectativa de mejorar la durabilidad y por tanto, la Vida útil de cualquier estructura, está dada por la definición de sus condiciones de exposición, condición de servicio y las practicas recomendadas en la construcción del elemento”

Según (Vergara M. 2014)²¹

“Las condiciones de servicio de una estructura quedan determinadas por sus deformaciones, agrietamientos, la corrosión del refuerzo y los deterioros en la superficie de concreto”

Según (Díaz C. 2019)²²

Para determinar la condición de servicio del canal de riego, se divide en 3 estados: buena, regular, mala.

“**Buena:** El canal de riego presenta una óptima funcionalidad, no presenta fallas en su estructura por lo que no existe pérdida de agua ya sea por infiltración o por rebalse.

Regular: El canal de riego presenta fallas de tipo físicas y/o mecánicas, estas fallas ocasionan que el agua que transcurre por el canal de riego se infiltre o rebalse de manera moderada; en consecuencia, existe una pérdida ligera del recurso hídrico, pero esto no afecta de manera considerable en el riego de las parcelas.

Mala: El canal de riego presenta fallas de tipo físicas y/o mecánicas, estas fallas ocasionan que el agua que transcurre por el canal de riego se infiltre o se rebalse de manera severa: en consecuencia, existe una pérdida considerable del recurso hídrico por lo que las parcelas no recibirán el volumen de agua necesario o simplemente no serán abastecidas de agua.”

III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación, fue del Nivel descriptivo, el tipo de investigación fue del tipo descriptivo, de enfoque mixto y de corte transversal, no experimental, que a continuación se define:

- **Descriptivo:** porque se describe las características del canal en su estado real.

Según (Sánchez J. 1995)²³

“El objetivo de este tipo de investigación es únicamente establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni consecuencia de este. mide las características y observa la configuración y los procesos que componen los fenómenos, sin pararse a valorarlos”

- **Enfoque mixto:** porque vinculan datos cualitativos y cuantitativos

Cualitativa:

Según (Sánchez J. 1995)²³

“Se entiende por investigación cualitativa aquella que se basa en la obtención de datos en principios no cuantificables, basados en la observación. Aunque ofrece mucha información, los datos obtenidos son subjetivos y poco controlables y no permiten una explicación clara de los fenómenos. Se centra en los aspectos descriptivos; sin embargo, los datos obtenidos de dichas investigaciones pueden ser operativizados a posteriori, con el fin de poder ser analizados, haciendo que la explicación acerca del fenómeno estudiado sea más completa”

Cuantitativa:

Según (Sánchez J. 1995)²³

“Se entiende por investigación cuantitativa que se basa en el estudio y análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición. Permite un mayor nivel de control e inferencia que

otros tipos de investigación, siendo posible realizar experimentos y obtener explicaciones contrastadas a partir de hipótesis, los resultados de estas investigaciones se basan en la estadística y son generalizables”

- **Corte Transversal:** porque se realiza el análisis en un periodo específico, obtiene una sola vez en un momento dado.

Según (Sánchez J. 1995)²³

“Estos tipos de investigación se centran en la comparación de determinadas características o situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto, compartiendo todos, la misma temporalidad”

- **No experimental:** porque prescinde en la manipulación de la variable en estudio, es decir sin la ayuda de un laboratorio.

Según (Sánchez J. 1995)²³

“Este tipo de investigación se basa fundamentalmente en la observación. En ellas las diferentes variables que forman parte de una situación o suceso determinados no son controladas”

Nivel de la Investigación:

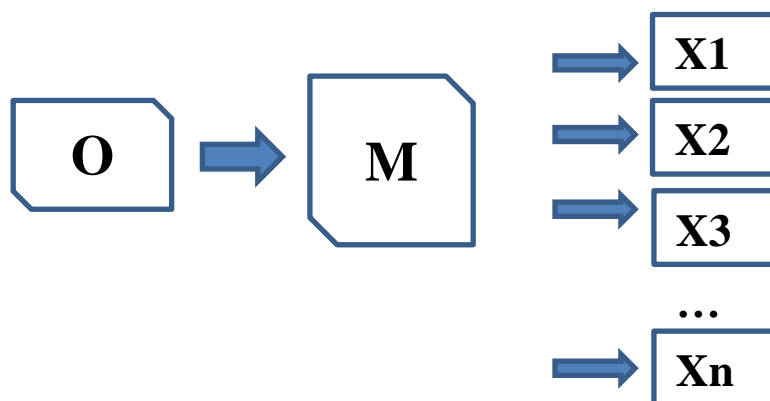
Según (Hernández M. 2000)²⁴

“El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno o un evento de estudio. la investigación descriptiva, se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad”

El diseño de la investigación se realizó de la siguiente manera: Se observó los tramos del canal entre las progresivas 0+000 km a 1+000 km, se identificó las muestras con mayor presencia de patología, éste tramo va a constituir la muestras de 12 unidades muestrales, la muestra se dividió en 3 partes: margen derecho del canal, margen izquierdo del canal y fondo del canal, donde se identificó las patologías existentes como: el tipo de patología, medición de las áreas afectadas por patologías; las cuales se llenan en una Ficha Técnica de Recolección de Datos.

Luego de recabar los datos mediante la Ficha Técnica de Recolección de Datos, se procede a su evaluación mediante la ficha Técnica de Evaluación, la cual determinó el tipo de patología de mayor incidencia, las áreas afectadas, los niveles de severidad, la condición de servicio del Canal Llullucachi, para luego recomendar su rehabilitación o mejora según sea el caso.

El esquema de la investigación es el siguiente:



Fuente: Elaboración Propia (2019)

Donde:

O: observación de las patologías del concreto identificadas

M: las muestras obtenidas del estudio

X1, X2, X3... Xn: son todas las patologías encontradas: fisura, grieta, hundimiento, hinchamiento, erosión, vegetación, sedimentación. Las cuales se evaluarán los niveles de severidad y áreas afectadas para mejorar la calidad de servicio del canal.

3.2 El Universo y la Muestra

La población: la población está constituida por el canal Llullucachi que mide 3km de longitud

La Muestra está conformada por un kilómetro de canal, se ubica entre las progresivas 0+000 km. a 1+000 km. El criterio de inclusión de este tramo es porque existe, dentro de este kilómetro, una variedad de patologías que tienen peculiaridades importantes para llevar a cabo la investigación.

La Unidad Muestral: corresponde al elemento de 9 m de largo definidas por las juntas de construcción, y cada 3 metros los paños, delimitadas por las juntas de dilatación; las unidades muestrales escogidas serán 12, debido a los daños más significativos que presentan. El canal tiene una sección rectangular, y de medidas geométricas: ancho del canal 0.50 m, alto del canal 0.40 m.

3.3 Definición y operacionalización de las variables

Tabla N°2: Cuadro de Operacionalización de Variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del Concreto del canal Llullucachi	Según (Fernández M. 2007) ¹¹ La patología del concreto también puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.	Clasificación de las patologías Mecánicas: -Grietas -Fisuras -Hundimiento Físicas: -Erosión -Sello de Juntas -Sedimentación -Descascaramiento Químicas: Vegetación	Se emplea la inspección visual con el llenado de la Ficha Técnica de Recolección Datos, luego se determinó el Nivel de severidad y el porcentaje de áreas afectadas de acuerdo a las bases teóricas	Leve Moderado Severo Área Afectada % área afectada % área NO afectada
Condición de servicio del canal Llullucachi	Según (Vergara M. 2014) ²¹ Las condiciones de servicio de una estructura quedan determinadas por sus deformaciones, agrietamientos, la corrosión del refuerzo y los deterioros en la superficie de concreto	Factores que afectan la condición de servicio: * Agentes Físicos * Agentes Mecánicos * Agentes Químicos	Se determinó la condición de servicio de acuerdo a las bases teóricas	Condición de Servicio *Bueno *Regular *Malo

Fuente: Elaboración Propia (2019)

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica empleada para realizar el estudio de investigación, fue la observación no experimental, que consiste en enfocar la visión para obtener las características necesarias para el recojo de información.

El Instrumento que se utilizó para la recolección de los datos del canal de riego Llullucachi, fue la Ficha Técnica de Recolección de Datos elaborado en el Software Microsoft Excel.

La ficha técnica de recolección de datos, está diseñada de tal manera, que pueda garantizar el recojo de información para su posterior evaluación. Los

datos que se ingresaron fueron por paños, exactamente en 3 paños, cada paño con el ingreso de datos: del margen derecho, margen izquierdo y fondo del canal. El ingreso de datos incluye el tipo de patología, abertura, ancho, longitud, altura.

También se muestra: las progresivas, los tipos de patologías del canal, una imagen de la unidad muestral para guiarse.

Los equipos y herramientas que se emplearon en la toma de datos: El equipo Calibrador vernier Digital, con el cual se logra medir con mayor precisión las aberturas de las grietas y fisuras. Con la ayuda de la wincha se logró medir las áreas afectadas y distancias necesarias para su posterior determinación en gabinete. Y finalmente una cámara fotográfica para captar las patologías encontradas.

3.5 Plan de análisis

Consistió en lo siguiente:

Para el estudio fue necesario recabar información, para la cual se elaboró la Ficha Técnica de Recolección de Datos, en la cual estuvo diseñado para su fácil aplicación en campo, se realizó el recorrido en campo para la toma de datos entre las progresivas 0+000 Km a 1+000 Km a lo largo del canal Llullucachi.

El diseño de la ficha técnica de recolección de datos, se destinó para 12 unidades muestrales, el cual contiene datos claves como: progresivas del canal en que se ubica, tipo de patologías en canal, estará dividido en 3 segmentos: paño 1, paño 2, paño 3; cada paño almacena los datos del margen derecho, margen izquierdo, fondo del canal, así mismo: ancho, longitud,

altura, abertura.

Con los datos recogidos en campo, se llenó la ficha técnica de evaluación (sistematizada en el programa Ms. Excel) por cada unidad muestral, y se obtuvieron los reportes de áreas afectadas de los márgenes: margen izquierdo, margen derecho del canal, fondo del canal. Se determinó también el nivel de severidad (Leve, Moderado, Severo), Que finalmente determinó la condición de servicio en porcentaje, del canal Llullucachi. La condición de servicio del canal se evaluó en función de los indicadores, y de acuerdo con la escala malo, regular, bueno.

3.6 Matriz de consistencia

Tabla N°3: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Llullucachi entre las progresivas (0+000Km a 1+000 Km) del Sector de Llullucachi, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash -2019.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	BIBLIOGRAFIA
<p>Caracterización del Problema: El canal de Riego Llullucachi está a una altitud de 3469 msnm, entre las progresivas 0+000 Km. - 0+1000 Km, se encuentra ubicado en la zona Este del Distrito de Ticapampa y Provincia de Recuay, Departamento de Ancash entre las coordenadas UTM en WGS84 Zona 18 Sur, la coordenada inicial: X:233943m, Y: 8920784 m; la coordenada final: X:232274 m., Y:8921400 m. En el sector Llullucachi, el clima en verano es corto, parcialmente suele estar nublado, los inviernos son muy fríos, la temperatura varía entre 0°C a 18 °C. Los accesos al canal Llullucachi son: desde la ciudad a Recuay por la carretera antigua a Recuay-Huari, otro acceso es pasando el Distrito de Ticapampa hacia el lado Este, y luego cruzando el puente colgante, atravesando el Rio Santa a una hora de Huaraz; su construcción data desde hace 17 años, se ejecutó en el año 2002, el canal tiene una longitud de 3 km, es de sección rectangular de base: 0.50 cm. y con muro: 0.40 cm. Se encuentra revestida con concreto de f'c= 175 kg/cm2. Durante el recorrido al canal Llullucachi se logró apreciar, mayormente daños en el Margen Derecho del canal, debido a que existe un camino carrozable, puede deberse también a la inadecuada mano de obra, la dirección inadecuada en la ejecución de la obra, faltó un correcto estudio geológico para determinar los cambios volumétricos del terreno, además, también se apreció tramos, en las que la pendiente disminuye, contra</p>	<p>Objetivo General: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Llullucachi entre las progresivas (0+000 Km a 1+000Km) del Sector de Llullucachi, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash -20. Para conocer las condiciones de servicio del Canal</p> <p>Objetivos Específicos: 1. Identificar los tipos de patologías que afectan al canal de concreto que existen entre las progresivas 0+000Km-1+000 Km; del canal Llullucachi, Sector Llullucachi, del Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash. 2. Evaluar las patologías del concreto teniendo en cuenta el nivel de Severidad y áreas</p>	<p>Antecedentes: *Antecedentes Locales</p> <p>Bases Teóricas: *CLASIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS</p> <p>Mecánicas: Fisuras, Grietas, Hundimiento,</p> <p>Físicas: Erosión, Sedimentación, Descascaramiento</p> <p>Químicas: Vegetación, Eflorescencia</p>	<p>El Tipo de investigación es del tipo descriptivo, de enfoque mixto y de corte transversal, no experimental: El Nivel de la investigación es del tipo descriptivo, porque va a describir y caracterizar las patologías presentes en la muestra de la investigación El diseño de la investigación: es del tipo descriptivo porque describe y caracteriza las patologías presentes en el canal. El diseño de la investigación se realizó de la siguiente manera: Se observó los tramos del canal entre las progresivas 0+000 km a 1+000 km, se identificó las muestras con mayor presencia de patología, éste tramo va a constituir la muestra que serán 12 unidades muestrales, la muestra será dividida en 3 partes: margen derecho del canal, margen izquierdo del canal y fondo del canal, donde se identificó las patologías existentes como: el tipo de</p>	<p>(7)Rodríguez P. Hidráulica II.Mexico:Oax,2008</p> <p>(8)Estrada G. Laboratorio de Hidráulica de Canales,[seriado en línea]2010. [citado 2019 abril 25],disponible en: http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2013/02/05/Manual_de_Hidraulica_de_Canales.pdf</p> <p>(9)Te Ve Chow. Hidráulica de Canales Abiertos. Colombia: McgRAW-Hill,1994.</p> <p>(10)Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, [seriado en línea]2006. [citado 2019 abril 25], disponible en: https://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidad-yopatologiadelconcretoenriquerivval</p> <p>(11)Fernández M. Patología en Estructura y concreto, [seriado en línea]2007. [citado 2019 abril 25], Disponible en: https://es.scribd.com/document/342934826/Estructura-de-Metal-y-Concreto</p>

<p>produciendo la disminución de la velocidad del agua, la cual acumula piedras y tierra en el fondo del canal. También se apreció a lo largo del recorrido del canal de riego Llullucachi deslizamientos provenientes de los terrenos de cultivos hacia el canal que pueden obstruir y dañar la obra hidráulica, se observó falta de mantenimiento periódico por parte de los usuarios, quienes fueron poco consientes, muy poco comprometidos con la protección y limpieza del canal. Todos estos problemas han ocasionado que el canal presente pronunciadas patologías debido a factores físicos (sedimentación de sólidos), mecánicos (desprendimientos, fisuras), y químicos (crecimiento de vegetación en las paredes del canal). Ante la evidencia de que estos factores patológicos que afectan la estructura del canal, y han venido afectando desde los 17 años de periodo de vida del canal, se hace necesario, evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Llullucachi, para que se pueda identificar, evaluar y determinar los tipos de patologías, el índice de severidad patológica por cada tipo de patología, las áreas afectadas, su condición de servicio y finalmente presentar sugerencias para su rehabilitación o cambio.</p> <p>Enunciado del Problema:¿En qué medida la Determinación y evaluación de las patologías existentes en el canal de riego Llullucachi entre las progresivas (0+000 Km a 1+000Km) del Sector de Llullucachi, Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash -2019, nos Permitirá obtener la condición de servicio del Canal de Riego Llullucachi?</p>	<p>afectadas que existen entre las progresivas 0+000Km. al 1+000Km; del canal Llullucachi, Sector Llullucachi, del Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.</p> <p>3. Determinar la Condición de Servicio del Canal de concreto, que existen entre las progresivas 0+000Km-1+000Km; del canal Llullucachi, Sector Llullucachi, del Distrito de Ticapampa, Provincia de Recuay, Departamento de Ancash.</p>	<p>*CONDICIÓN DE SERVICIO</p>	<p>patología, medición de las áreas afectadas por patologías; las cuales se llenan en una Ficha Técnica de Recolección de Datos.</p> <p>Luego de recabar los datos mediante la Ficha Técnica de Recolección de Datos, se procede a su evaluación mediante la ficha Técnica de Evaluación, la cual expone el tipo de patología de mayor incidencia, las áreas afectadas, los niveles de severidad, del Canal Llullucachi, para luego recomendar su rehabilitación o mejora según sea el caso.</p> <p>El esquema de la investigación es:</p> <p>O => M => X1 => X2 => X3</p> <p>O: observación de las patologías del concreto identificadas M: las muestras obtenidas del estudio X1, X2, X3... Xn: son todas las patologías encontradas: fisura, grieta, hundimiento, hinchamiento, erosión, vegetación, sedimentación. Las cuales se evaluarán los niveles de severidad y áreas afectadas para mejorar la calidad de servicio del canal.</p>	<p>(12)Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción, [seriado en línea]2009. [citado 2019 abril 25], disponible en: https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf</p>
---	---	--------------------------------------	---	---

3.7 Principios éticos

Los valores aplicados en nuestro diario vivir nos muestran el camino correcto a seguir y más aún el de aplicarlo en todos los campos de nuestra vida nos dan confianza y estabilidad, como futuros ingenieros para nuestra formación profesional, debemos regirnos al código de ética para la investigación basado en los valores éticos en los siguientes principios.

Protección a las personas: consiste en respetar a las personas que nos encontremos en el campo de investigación, el compromiso de protegerlas, de tratarlas adecuadamente.

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: en el campo de investigación, se tiene el deber de proteger a los animales las plantas en fin a la naturaleza,

Libre participación y derecho a estar informado: para la recolección de los datos se tiene que informar previamente a los lugareños del trabajo de investigación que se está realizando para que se sientan tranquilos, que sientan que son participes, evitando que se sientan transgredidos, vulnerados en su medio.

Beneficencia no maleficencia: al tener un campo de investigación que nos otorgan de buena fe los lugareños y gracias a ellos completamos nuestro trabajo de investigación, lo mínimo que deberá hacer, es el asegurar su bienestar sin ocasionar problemas, daños, más aún aportar con nuestros conocimientos y ser un bien para ellos.

Justicia: este principio ético obedece a que se debe anteponer sobre todo la verdad, lo que es real y justo; el de compartir las investigaciones y conclusiones, el de investigar con el fin de aportar algo a la sociedad.

Integridad Científica: consiste en hacer lo correcto y lo necesario en las buenas prácticas de nuestra profesión, el de ser íntegros merece forjar un carácter que determinara nuestro bien social.

Buenas Prácticas de los investigadores: como investigadores requiere que los investigadores deben ser cuidadosos, responsables en la difusión de la información que obtenga; el de inventar datos, de ceñirse a las normas, evitar daños, el de hacer partícipes a los lugareños del campo de investigaciones.

Sanciones: debido a la mala práctica, infracción cometida contra personas, animales, plantas o la información, se sancionará de acuerdo al Reglamento de sanciones por infracciones al ejercicio de la investigación científica.

Comité Institucional de ética en la investigación (CIEI): la universidad Uladech, cuenta con el comité Institucional de ética en la investigación, el cual vela por la protección de personas, animales, plantas, que están involucrados en la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

Los resultados se muestran, luego de la aplicación en campo de la Ficha técnica de recolección de datos y posteriormente, su evaluación mediante la ficha técnica de evaluación, siendo 12 unidades muestrales, se determinaron: el área afectada, los niveles de severidad, y finalmente la condición de servicio del canal Llullucachi.

UNIDAD MUESTRAL N°1

Gráfico N°1: Unidad Muestral Evaluada N°1

FICHA TECNICA DE EVALUACION POR CADA UNIDAD MUESTRAL																					
TITULO:		DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE LULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.																			
TESTISTA:		ELISA YANETH COJAL TINOCO																			
UBICACION:		REGION: ANCASH				PROVINCIA: RECUAY				DISTRITO: TICAPAMPA				UNIDAD MUESTRAL		1					
FECHA:		27/12/2019																			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL		17 AÑOS																			
PROGRESIVAS:		INICIO: 0+018																			
		FIN: 0+027																			
LONGITUD:		9m																			
		Patologías del Canal				Nivel de Severidad(NS)				Condición de Servicio											
		1 FISURA 2 GRIETA 3 SEDIMENTACION 4 VEGETACION 5 EFLORESCENCIA				1 LEVE 2 MODERADO 3 SEVERO															
		AREA TOTAL DEL CANAL																			
		MARGEN DERECHO		3.60		m2															
		MARGEN IZQUIERDO		3.60		m2															
		FONDO DE CANAL		4.50		m2															
		AREA TOTAL		11.70		m2															
PATOLOGIAS	MARGEN DERECHO						MARGEN IZQUIERDO						FONDO DEL CANAL								
	PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3				
	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA			
1 FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
2 GRIETA	0.54	4.62%	1.00	8.55%	0.20	1.71%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
3 SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
4 VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
5 EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
TOTAL	0.54	4.62%	1.00	8.55%	0.20	1.71%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
F O T O G R A F I A S																					
	RESULTADOS		Aber(m)	AA(m2)	% AA	NS															
	1	FISURA																			
	2	GRIETA	0.002	1.74	14.87%	moderado															
	3	SEDIMENTACION																			
	4	VEGETACION																			
5	EFLORESCENCIA																				
* NS= Nivel de Severidad * AA= Area Afectada * Aber= Abertura																					

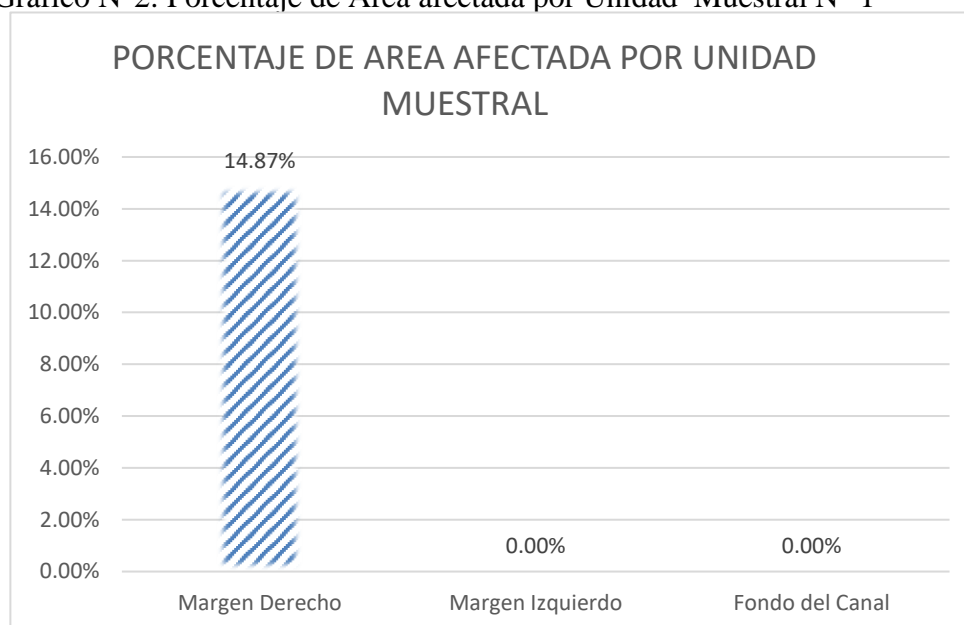


Interpretación: La Unidad Muestral N° 1, presenta el 14.87% de área afectada, determinándose que el Margen derecho hay mayor daño por la patología: Grieta.

Cuadro N°1: Resumen de la Unidad Muestral N° 1

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					1
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	1.74	1.86	14.87%	85.13%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.74	9.96	14.87%	85.13%

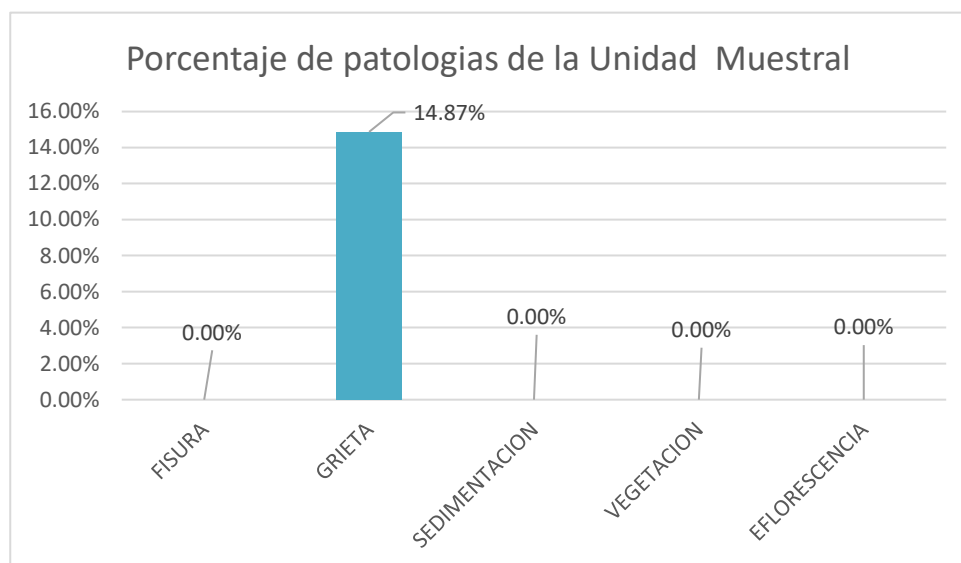
Gráfico N°2: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 1



Cuadro N°2: Patologías de la Unidad Muestral N° 1

PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	14.87%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°3: Porcentaje de patologías de la Unidad Muestral N° 1



UNIDAD MUESTRAL N°2

Gráfico N°4: Unidad Muestral Evaluada N°2

FICHA TECNICA DE EVALUACION POR CADA UNIDAD MUESTRAL																			
TITULO:		DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LLULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE LLULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.																	
TESTISTA:		ELISA YANETH COJAL TINOCO																	
UBICACIÓN:		REGION: ANCASH				PROVINCIA: RECUAY				DISTRITO: TICAPAMPA				UNIDAD MUESTRAL		2			
FECHA:		27/12/2019																	
ANTIGÜEDAD DEL CANAL:		17 AÑOS																	
PROGRESIVAS:		INICIO:		0+045															
		FIN:		0+054															
		LONGITUD:		9m															
Patologías del Canal				Nivel de Severidad(NS)				Condicion de Servicio											
1 FISURA 2 GRIETA 3 SEDIMENTACION 4 VEGETACION 5 EFLORESCENCIA				1 LEVE 2 MODERADO 3 SEVERO				1 BUENO 2 REGULAR 3 MALO											
AREA TOTAL DEL CANAL																			
		MARGEN DERECHO		3.60		m2													
		MARGEN IZQUIERDO		3.60		m2													
		FONDO DE CANAL		4.50		m2													
		AREA TOTAL		11.70		m2													
PATOLOGIAS	MARGEN DERECHO						MARGEN IZQUIERDO						FONDO DEL CANAL						
	PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		
	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	
	1 FISURA	0.70	5.98%	0.40	3.42%	0.70	5.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2 GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	3 SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	4 VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5 EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	TOTAL	0.70	5.98%	0.40	3.42%	0.70	5.98%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	FOTOGRAFIAS											RESULTADOS		Aber(m)	AA(m2)	% AA	NS		
										1	FISURA	0.001	1.80	15.38%	moderado				
										2	GRIETA								
										3	SEDIMENTACION								
										4	VEGETACION								
										5	EFLORESCENCIA								
										* NS= Nivel de Severidad * AA= Area Afectada * Aber= Abertura									

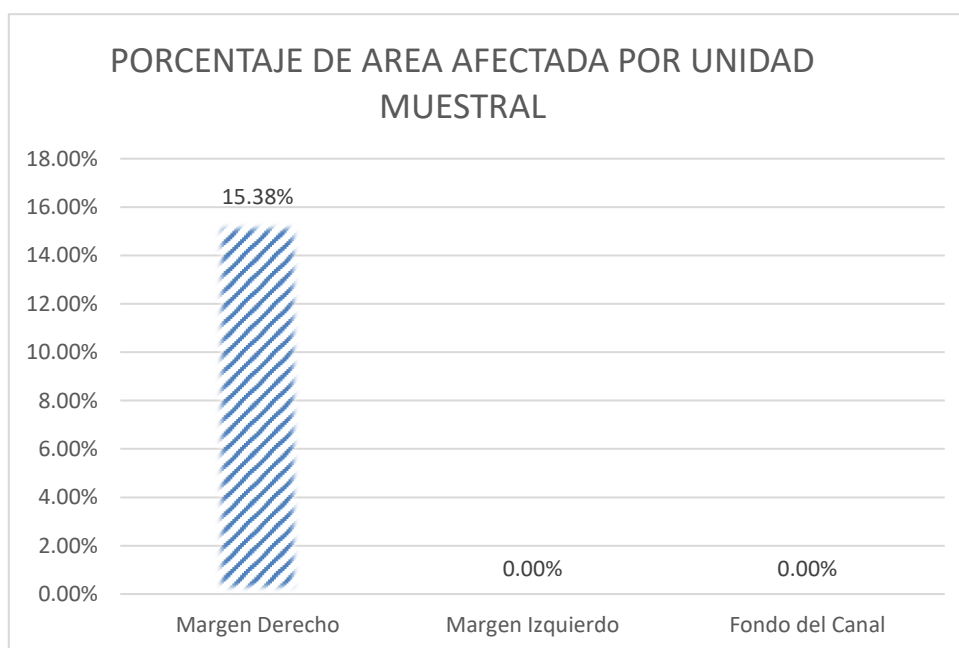


Interpretación: La Unidad Muestral N° 2, presenta el 15.38% de área afectada, determinándose que el Margen derecho hay mayor daño por la patología: Fisura.

Cuadro N°3: Resumen de la Unidad Muestral N° 2

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					2
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	1.80	1.80	15.38%	84.62%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.80	9.90	15.38%	84.62%

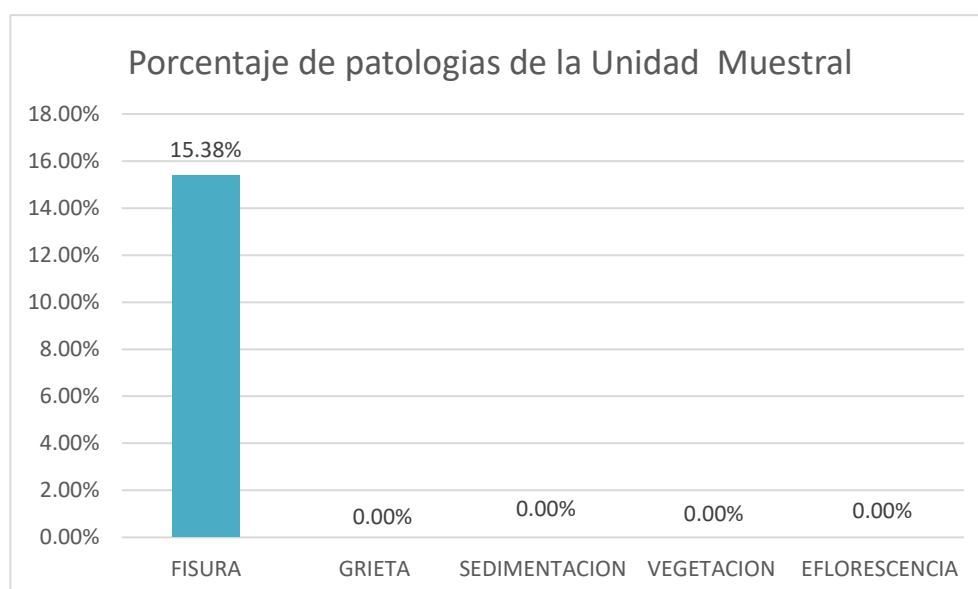
Gráfico N°5: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 2



Cuadro N°4: Patologías de la Unidad Muestral N° 2

PATOLOGIAS		%
1	FISURA	15.38%
2	GRIETA	0.00%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°6: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 2



UNIDAD MUESTRAL N°3

Gráfico N°7: Unidad Muestral Evaluada N°3

FICHA TECNICA DE EVALUACION POR CADA UNIDAD MUESTRAL																		
TITULO:	DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LLULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE LLULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.																	
TESTISTA:	ELISA YANETH COJAL TINOCO																	
UBICACION:	REGION: ANCASH			PROVINCIA: RECUAY			DISTRITO: TICAPAMPA			UNIDAD MUESTRAL			3					
FECHA:	27/12/2019																	
ANTIGÜEDAD DEL CANAL:	17 AÑOS																	
PROGRESIVAS:	INICIO:	0+063																
	FIN:	0+072																
	LONGITUD:	9m																
ÁREA TOTAL DEL CANAL																		
MARGEN DERECHO		3.60		m2														
MARGEN IZQUIERDO		3.60		m2														
FONDO DE CANAL		4.50		m2														
ÁREA TOTAL		11.70		m2														
Patologías del Canal																		
1 FISURA																		
2 GRIETA																		
3 SEDIMENTACION																		
4 VEGETACION																		
5 EFLORESCENCIA																		
Nivel de Severidad(NS)																		
1 LEVE																		
2 MODERADO																		
3 SEVERO																		
Condicion de Servicio																		
1 BUENO																		
2 REGULAR																		
3 MALO																		
PATOLOGIAS	MARGEN DERECHO						MARGEN IZQUIERDO						FONDO DEL CANAL					
	PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3	
	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA
1 FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2 GRIETA	0.20	1.71%	1.00	8.55%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
3 SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
4 VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5 EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
TOTAL	0.20	1.71%	1.00	8.55%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
FOTOGRAFIAS																		
	RESULTADOS	Aber(m)		AA(m2)		% AA		NS										
	1 FISURA																	
	2 GRIETA	0.004		1.20		10.26%		severo										
	3 SEDIMENTACION																	
	4 VEGETACION																	
5 EFLORESCENCIA																		
* NS= Nivel de Severidad * AA= Area Afectada * Aber= Abertura																		

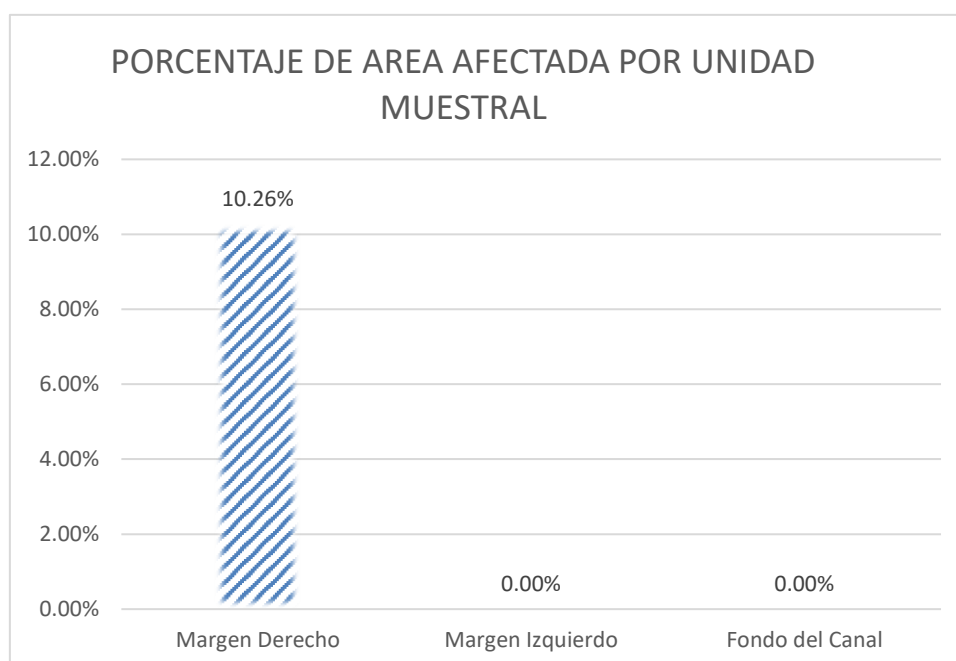


Interpretación: La Unidad Muestral N° 3, presenta el 10.26% de área afectada, determinándose que el Margen derecho hay mayor daño por la patología: Fisura.

Cuadro N°5: Resumen de la Unidad Muestral N° 3

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					3
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	1.20	2.40	10.26%	89.74%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.20	10.50	10.26%	89.74%

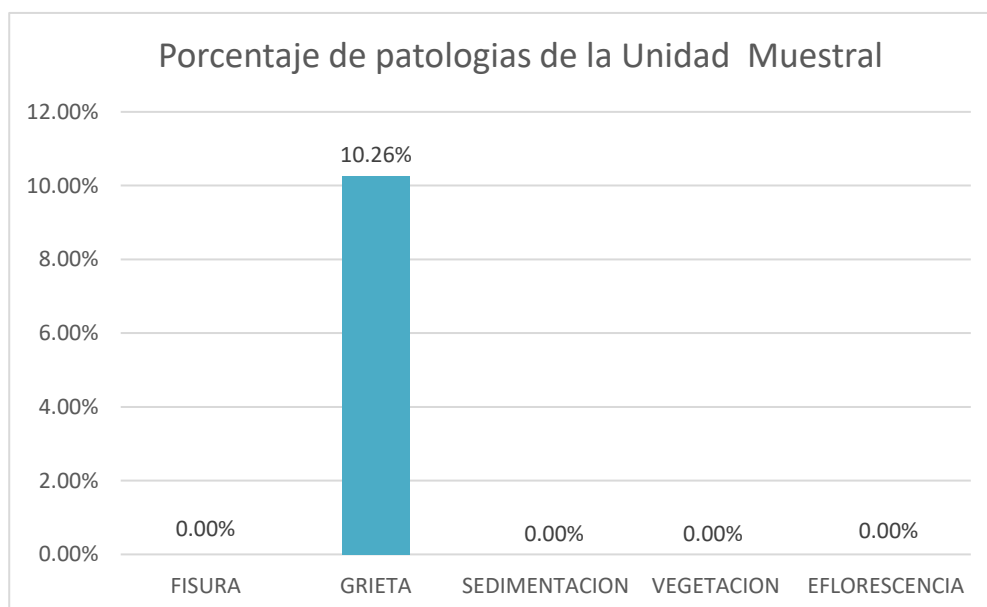
Gráfico N°8: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 3



Cuadro N°6: Patologías de la Unidad Muestral N° 3

PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	10.26%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°9: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 3



UNIDAD MUESTRAL N°4

Gráfico N°10: Unidad Muestral Evaluada N°4

FICHA TECNICA DE EVALUACION POR CADA UNIDAD MUESTRAL																																																	
TITULO:		DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LLULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE LLULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.																																															
TECISTA:		ELISA YANETH COJAL TINOCO																																															
UBICACION:		REGION: ANCASH				PROVINCIA: RECUAY				DISTRITO: TICAPAMPA				UNIDAD MUESTRAL		4																																	
FECHA:		27/12/2019																																															
ANTIGÜEDAD DEL CANAL:		17 AÑOS																																															
PROGRESIVAS:		INICIO: 0+117																																															
		FIN: 0+126																																															
		LONGITUD: 9m																																															
		Patologías del Canal								Nivel de Severidad(NS)																																							
		1 FISURA								1 LEVE																																							
		2 GRIETA								2 MODERADO																																							
		3 SEDIMENTACION								3 SEVERO																																							
		4 VEGETACION																																															
		5 EFLORESCENCIA																																															
		Condicion de Servicio																																															
		1 BUENO								2 REGULAR																																							
		2 REGULAR								3 MALO																																							
		3 MALO																																															
		AREA TOTAL DEL CANAL																																															
		MARGEN DERECHO		3.60		m2																																											
		MARGEN IZQUIERDO		3.60		m2																																											
		FONDO DE CANAL		4.50		m2																																											
		AREA TOTAL		11.70		m2																																											
		MARGEN DERECHO						MARGEN IZQUIERDO						FONDO DEL CANAL																																			
		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3																															
PATOLOGIAS		AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA																														
		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																														
		0.21	1.79%	0.50	4.27%	0.15	1.28%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																														
		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																														
		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																														
		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																														
TOTAL		0.21	1.79%	0.50	4.27%	0.15	1.28%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%																														
FOTOGRAFIAS														<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">RESULTADOS</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">Aber(m)</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">AA(m2)</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">% AA</th> <th style="background-color: #0056b3; color: white;">NS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 FISURA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 GRIETA</td> <td>0.005</td> <td>0.86</td> <td>7.35%</td> <td>severo</td> </tr> <tr> <td>3 SEDIMENTACION</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 VEGETACION</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 EFLORESCENCIA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						RESULTADOS	Aber(m)	AA(m2)	% AA	NS	1 FISURA					2 GRIETA	0.005	0.86	7.35%	severo	3 SEDIMENTACION					4 VEGETACION					5 EFLORESCENCIA				
RESULTADOS	Aber(m)	AA(m2)	% AA	NS																																													
1 FISURA																																																	
2 GRIETA	0.005	0.86	7.35%	severo																																													
3 SEDIMENTACION																																																	
4 VEGETACION																																																	
5 EFLORESCENCIA																																																	
		<p>* NS= Nivel de Severidad * AA= Area Afectada * Aber= Abertura</p>																																															

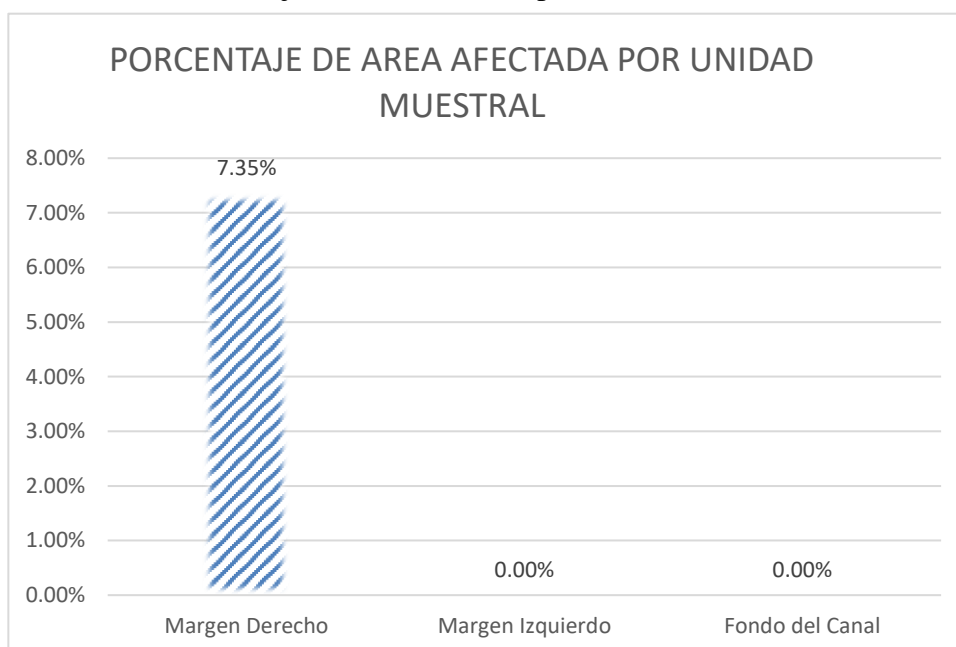


Interpretación: La Unidad Muestral N° 4, presenta el 7.35% de área afectada, determinándose que el Margen derecho hay mayor daño por la patología: Grieta.

Cuadro N°7: Resumen de la Unidad Muestral N° 4

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					4
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	0.86	2.74	7.35%	92.65%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	0.86	10.84	7.35%	92.65%

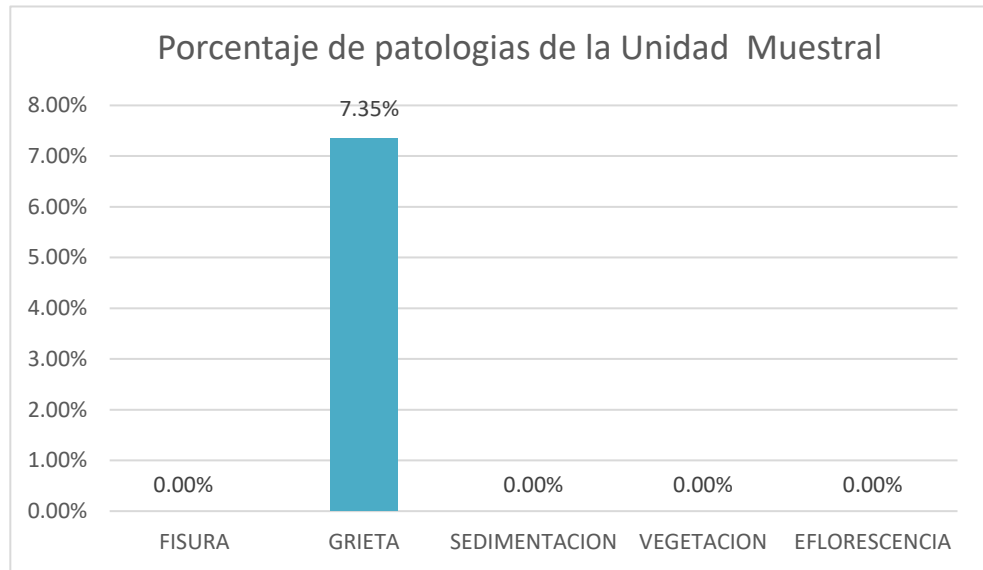
Gráfico N°11: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 4



Cuadro N°8: Patologías de la Unidad Muestral N° 4

PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	7.35%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°12: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 4



UNIDAD MUESTRAL N°5

Gráfico N°13: Unidad Muestral Evaluada N°5

FICHA TECNICA DE EVALUACION POR CADA UNIDAD MUESTRAL																					
TITULO:		DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LLULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE LLULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.																			
TESTISTA:		ELISA YANETH COJAL TINOCO																			
UBICACION:		REGION: ANCASH				PROVINCIA: RECUAY				DISTRITO: TICAPAMPA				UNIDAD MUESTRAL		5					
FECHA:		27/12/2019																			
ANTIGÜEDAD DEL CANAL:		17 AÑOS																			
PROGRESIVAS:		INICIO:		0+207																	
		FIN:		0+216																	
		LONGITUD:		9m																	
Patologías del Canal				Nivel de Severidad(NS)																	
1 FISURA				1 LEVE																	
2 GRIETA				2 MODERADO																	
3 SEDIMENTACION				3 SEVERO																	
4 VEGETACION																					
5 EFLORESCENCIA																					
Condicion de Servicio																					
1 BUENO																					
2 REGULAR																					
3 MALO																					
AREA TOTAL DEL CANAL																					
MARGEN DERECHO		3.60		m2																	
MARGEN IZQUIERDO		3.60		m2																	
FONDO DE CANAL		4.50		m2																	
AREA TOTAL		11.70		m2																	
PATOLOGIAS	MARGEN DERECHO						MARGEN IZQUIERDO						FONDO DEL CANAL								
	PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3				
	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA			
1 FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
2 GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.47	4.02%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
3 SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
4 VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
5 EFLORESCENCIA	0.27	2.31%	0.21	1.79%	0.37	3.16%	0.27	2.31%	0.21	1.79%	0.37	3.16%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
TOTAL	0.27	2.31%	0.21	1.79%	0.84	7.18%	0.27	2.31%	0.21	1.79%	0.37	3.16%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
FOTOGRAFIAS																	RESULTADOS	Aber(m)	AA(m2)	% AA	NS
																	1	FISURA			
	2	GRIETA	0.007	0.47	4.02%	severo															
	3	SEDIMENTACION																			
	4	VEGETACION																			
	5	EFLORESCENCIA		1.70	14.53%	moderado															
																<p>* NS= Nivel de Severidad * AA= Area Afectada * Aber= Abertura</p>					

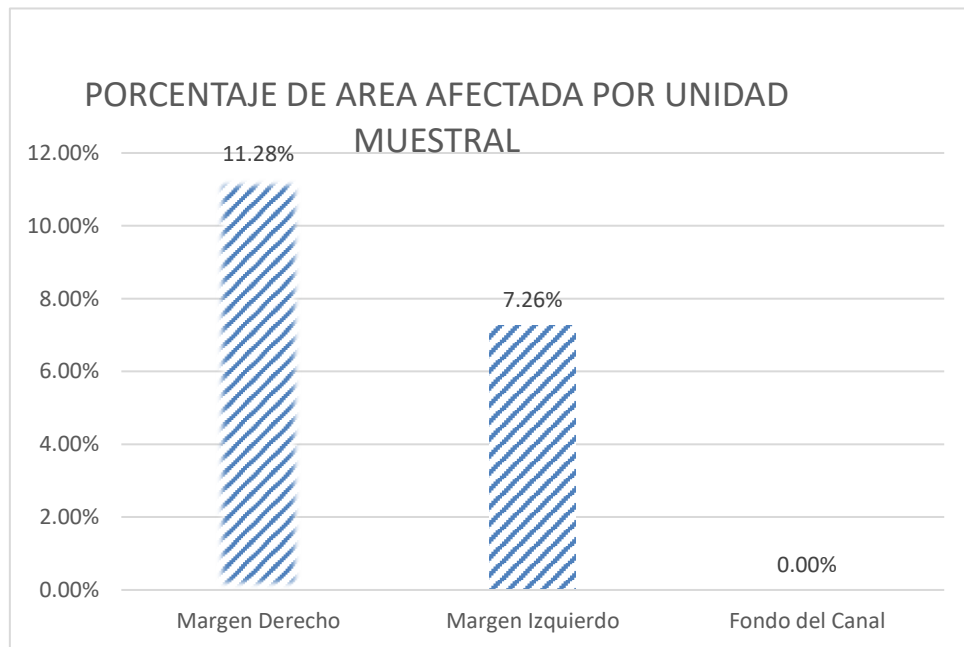


Interpretación: La Unidad Muestral N° 5, presenta el 4.02% de área afectada por Grieta y el 14.53% de área afectada por Eflorescencia, determinándose que el Margen derecho y Margen Izquierdo, presentan grietas y fondo de canal sedimentación.

Cuadro N°9: Resumen de la Unidad Muestral N° 5

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					5
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	1.32	2.28	11.28%	88.72%
Margen Izquierdo	3.60	0.85	2.75	7.26%	92.74%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	2.17	9.53	18.55%	81.45%

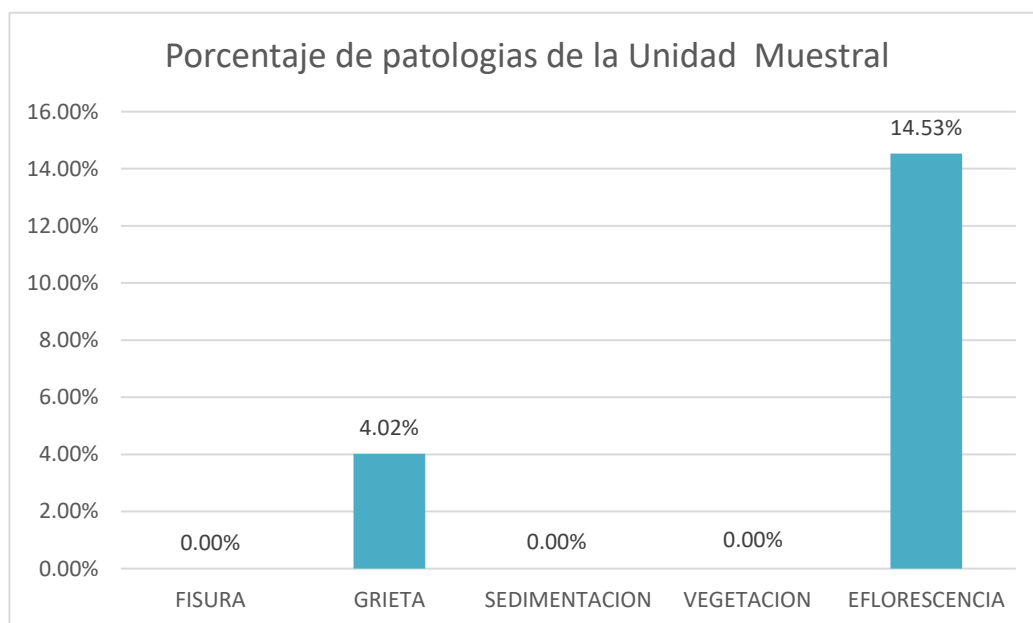
Gráfico N°14: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 5



Cuadro N°10: Patologías de la Unidad Muestral N° 5

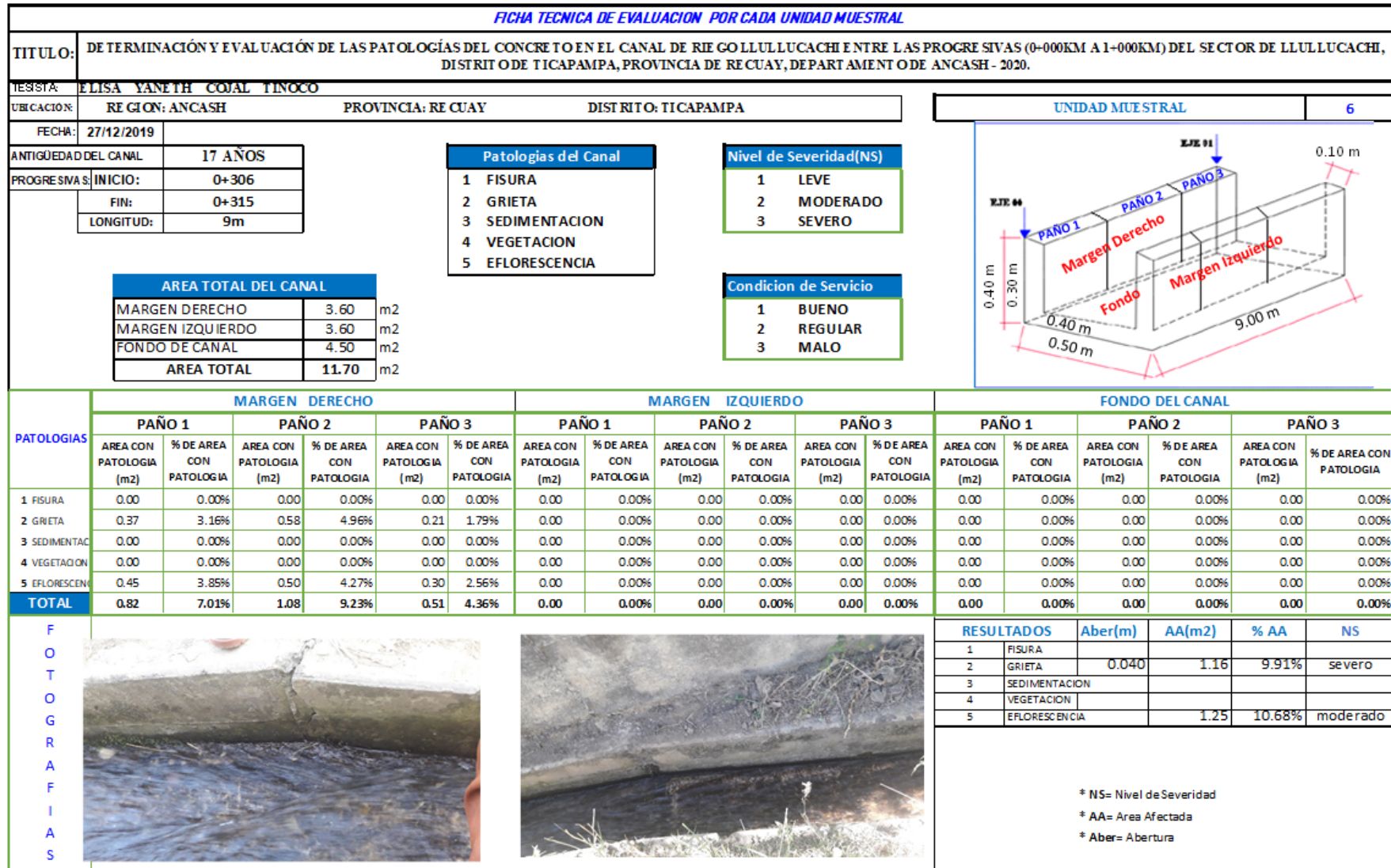
PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	4.02%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	14.53%

Gráfico N°15: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 5



UNIDAD MUESTRAL N°6

Gráfico N°16: Unidad Muestral Evaluada N°6



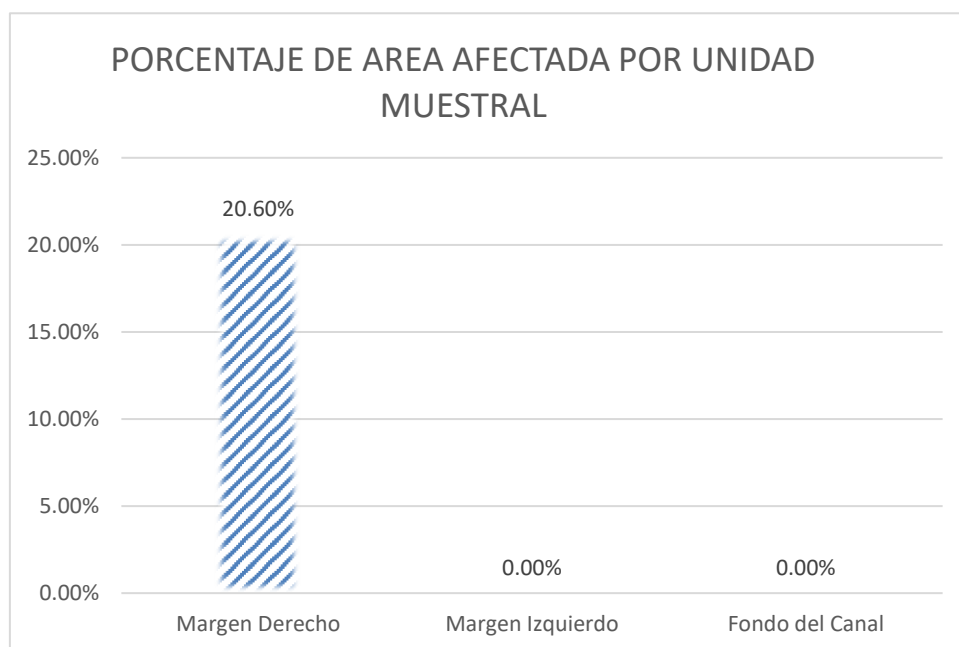


Interpretación: La Unidad Muestral N° 6, presenta el 9.91% de área afectada por Grieta y el 10.68% de área afectada por Eflorescencia, determinándose que el Margen derecho y Margen Izquierdo, presentan grietas y fondo de canal sedimentación.

Cuadro N°11: Resumen de la Unidad Muestral N° 6

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					6
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	2.41	1.19	20.60%	79.40%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	2.41	9.29	20.60%	79.40%

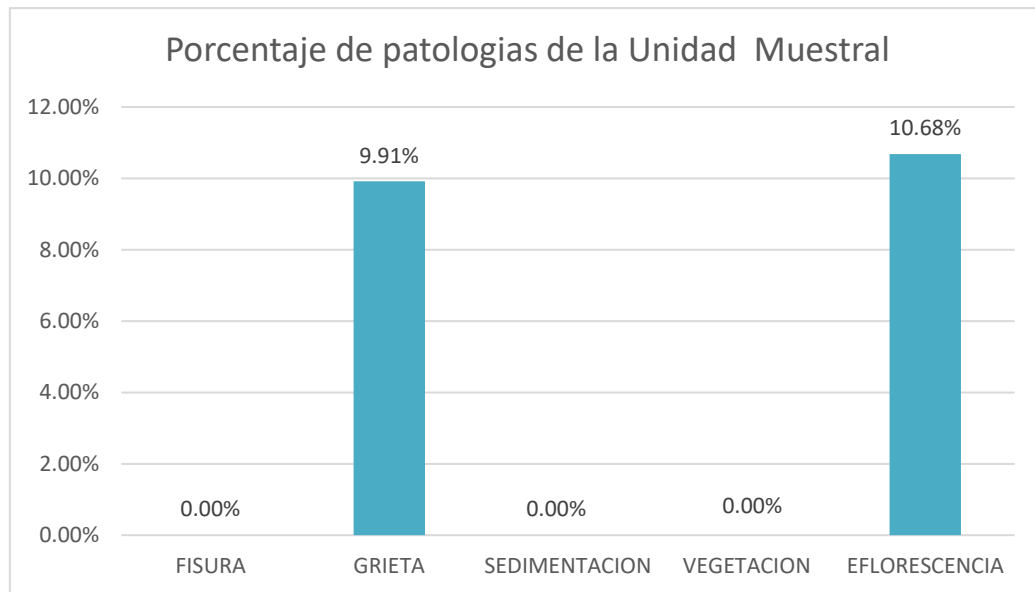
Gráfico N°17: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 6



Cuadro N°12: Patologías de la Unidad Muestral N° 6

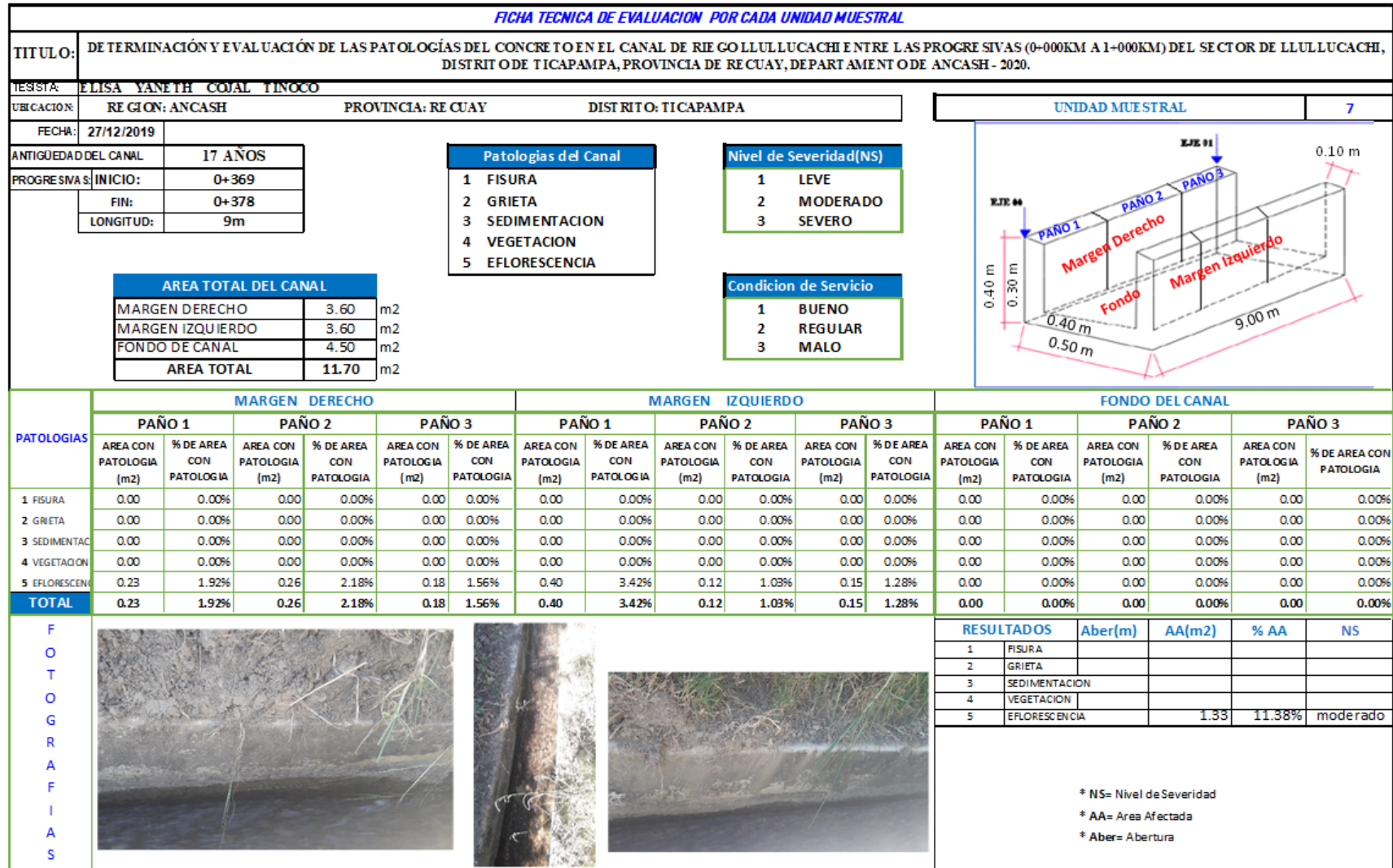
PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	9.91%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	10.68%

Gráfico N°18: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 6



UNIDAD MUESTRAL N°7

Gráfico N°19: Unidad Muestral Evaluada N°7



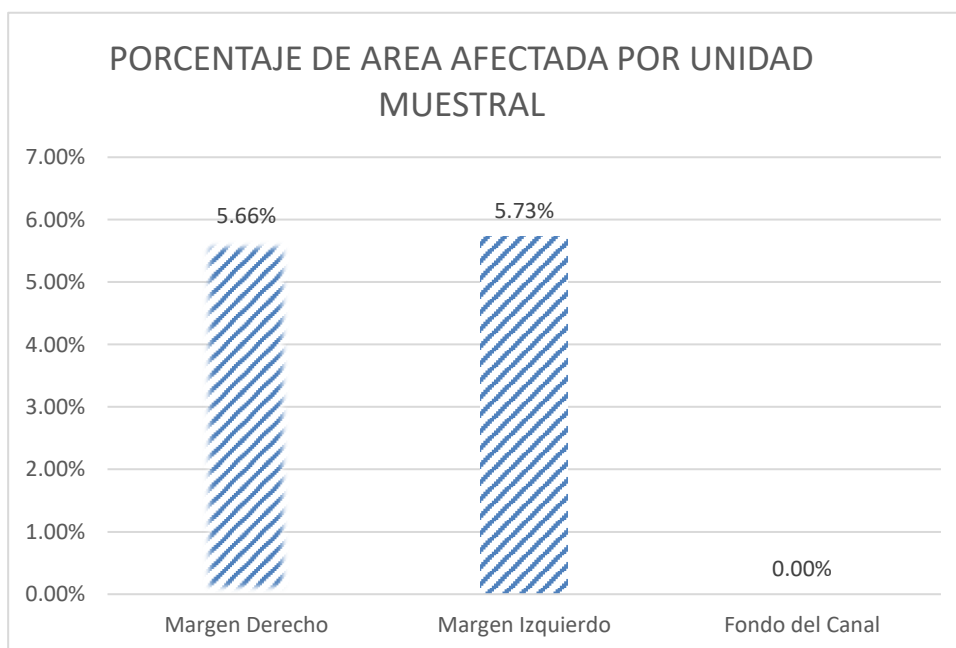


Interpretación: La Unidad Muestral N° 7, presenta el 11.38% de área afectada, determinándose que el Margen derecho e izquierdo hay mayor daño por la patologías: Eflorescencia.

Cuadro N°13: Resumen de la Unidad Muestral N° 7

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					7
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	0.66	2.94	5.66%	94.34%
Margen Izquierdo	3.60	0.67	2.93	5.73%	94.27%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.33	10.37	11.38%	88.62%

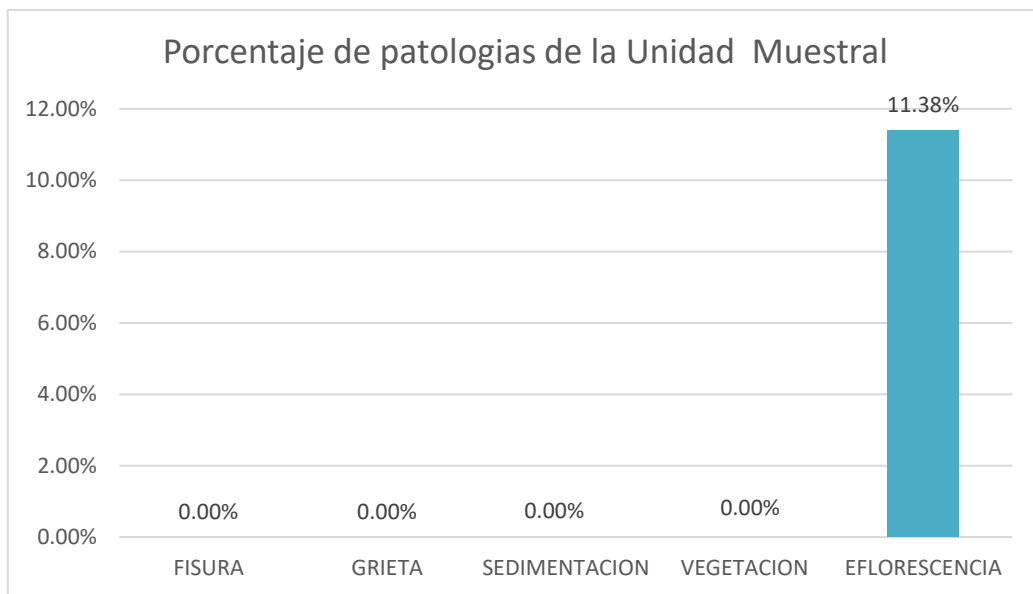
Gráfico N°20: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 7



Cuadro N°14: Patologías de la Unidad Muestral N° 7

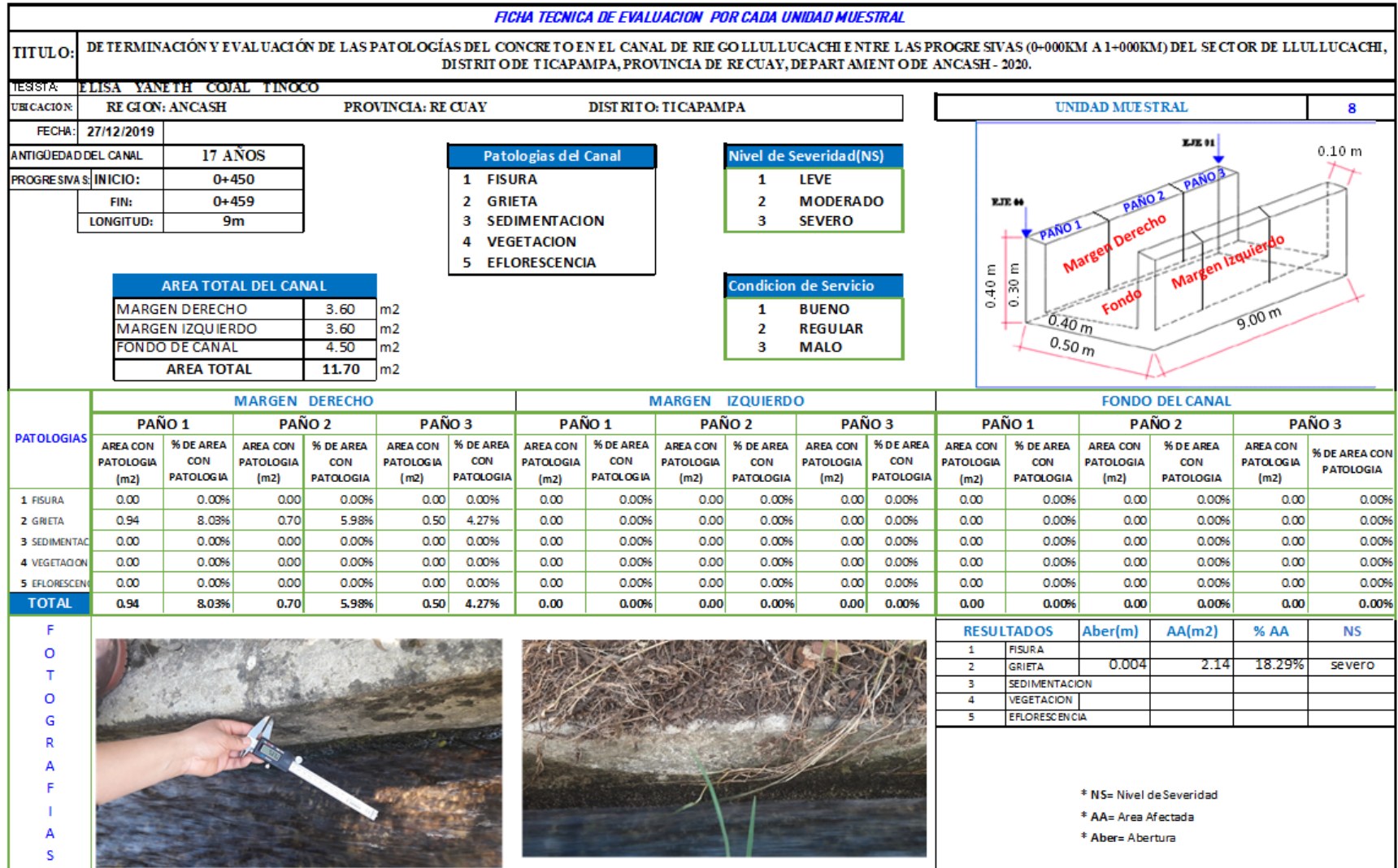
PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	0.00%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	11.38%

Gráfico N°21: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 7



UNIDAD MUESTRAL N°8

Gráfico N°22: Unidad Muestral Evaluada N°8



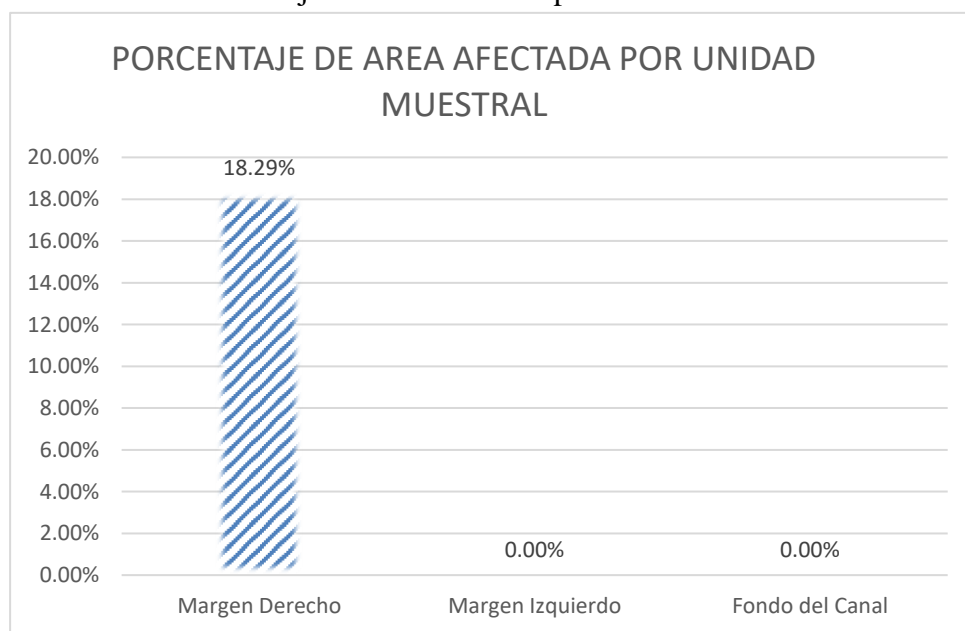


Interpretación: La Unidad Muestral N° 8, presenta el 18.29% de área afectada, determinándose que el Margen derecho e izquierdo hay mayor daño por la patologías: Grieta.

Cuadro N°15: Resumen de la Unidad Muestral N° 8

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					8
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	2.14	1.46	18.29%	81.71%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.00	4.50	0.00%	100.00%
Total de Unidad de Muestra	11.70	2.14	9.56	18.29%	81.71%

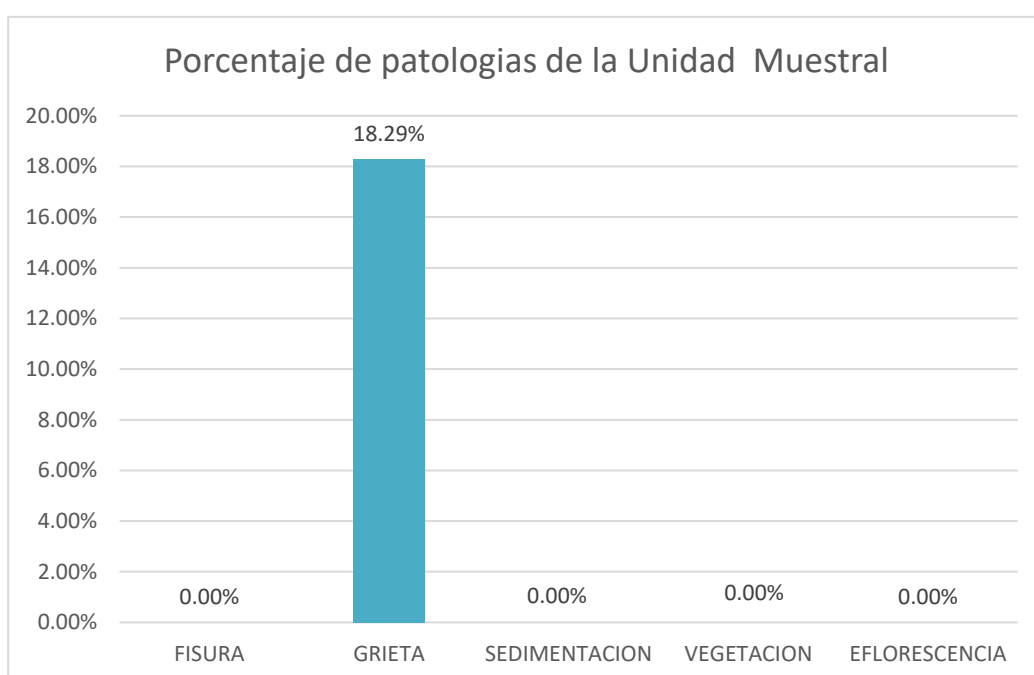
Gráfico N°23: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 8



Cuadro N°16: Patologías de la Unidad Muestral N° 8

PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	18.29%
3	SEDIMENTACION	0.00%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°24: Porcentaje de patologías de la Unidad Muestral N° 8



UNIDA D MUESTRAL N°9

Gráfico N°25: Unidad Muestral Evaluada N°9

FICHA TECNICA DE EVALUACION POR CADA UNIDAD MUESTRAL																			
TITULO:	DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LLULLUCACHI ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000KM A 1+000KM) DEL SECTOR DE LLULLUCACHI, DISTRITO DE TICAPAMPA, PROVINCIA DE RECUAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020.																		
INVESTIGADORA:	ELISA YANETH COJAL TINOCO																		
UBICACION:	REGION: ANCASH			PROVINCIA: RECUAY			DISTRITO: TICAPAMPA			UNIDAD MUESTRAL				9					
FECHA:	27/12/2019																		
ANTIGÜEDAD DEL CANAL:	17 AÑOS																		
PROGRESIVAS:	INICIO: 0+513																		
	FIN: 0+522																		
	LONGITUD: 9m																		
				Patologías del Canal			Nivel de Severidad (NS)												
				<ol style="list-style-type: none"> 1 FISURA 2 GRIETA 3 SEDIMENTACION 4 VEGETACION 5 EFLORESCENCIA 			<ol style="list-style-type: none"> 1 LEVE 2 MODERADO 3 SEVERO 												
				Condición de Servicio															
				<ol style="list-style-type: none"> 1 BUENO 2 REGULAR 3 MALO 															
				AREA TOTAL DEL CANAL															
				MARGEN DERECHO			3.60			m2									
				MARGEN IZQUIERDO			3.60			m2									
				FONDO DE CANAL			4.50			m2									
				AREA TOTAL			11.70			m2									
PATOLOGIAS	MARGEN DERECHO						MARGEN IZQUIERDO						FONDO DEL CANAL						
	PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		PAÑO 1		PAÑO 2		PAÑO 3		
	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	AREA CON PATOLOGIA (m2)	% DE AREA CON PATOLOGIA	
	1 FISURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	2 GRIETA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	3 SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.50	4.27%	0.50	4.27%	0.50	4.27%
	4 VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	5 EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
	TOTAL	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.50	4.27%	0.50	4.27%	0.50	4.27%
	FOTOGRAFIAS											RESULTADOS	Aber(m)	AA(m2)	% AA	NS			
											1	FISURA							
											2	GRIETA							
											3	SEDIMENTACION	1.50	12.82%	moderado				
											4	VEGETACION							
											5	EFLORESCENCIA							
<p>* NS= Nivel de Severidad * AA= Area Afectada * Aber= Abertura</p>																			

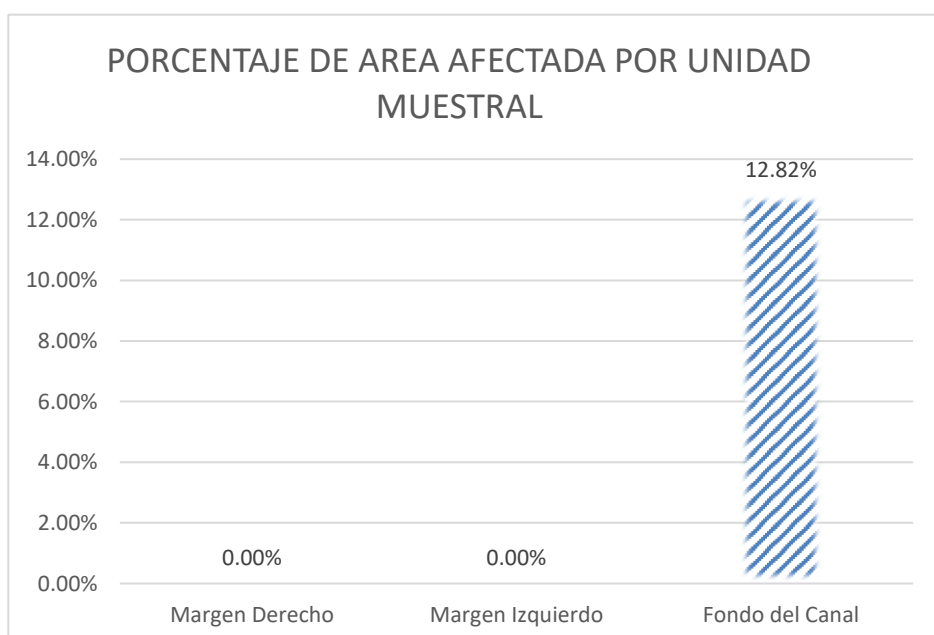


Interpretación: La Unidad Muestral N° 9, presenta el 12.82% de área afectada, determinándose que el Fondo del Canal hay mayor daño por la patologías: Sedimentación.

Cuadro N°17: Resumen de la Unidad Muestral N° 9

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					9
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	1.50	3.00	12.82%	87.18%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.50	10.20	12.82%	87.18%

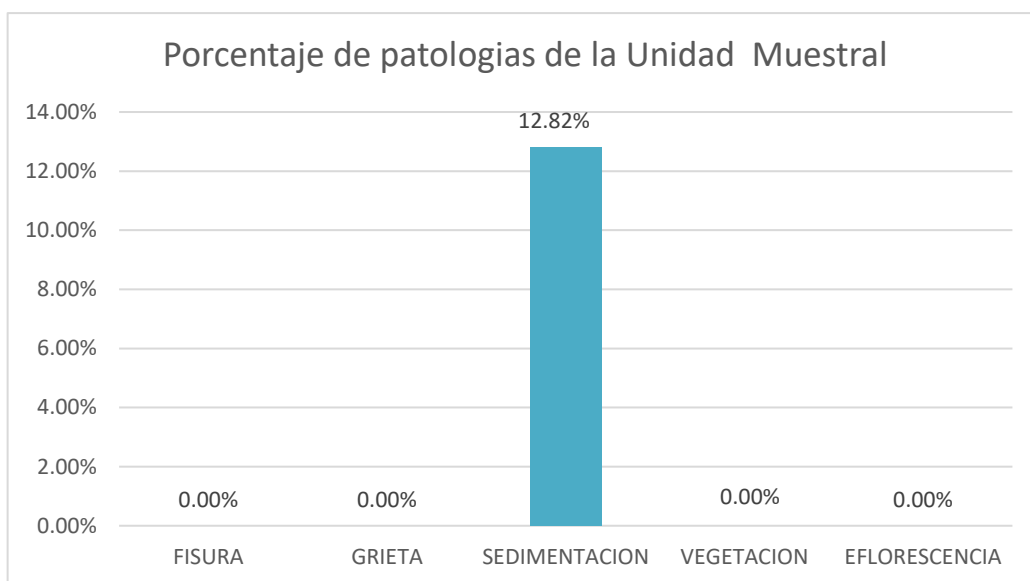
Gráfico N°26: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 9



Cuadro N°18: Patologías de la Unidad Muestral N° 9

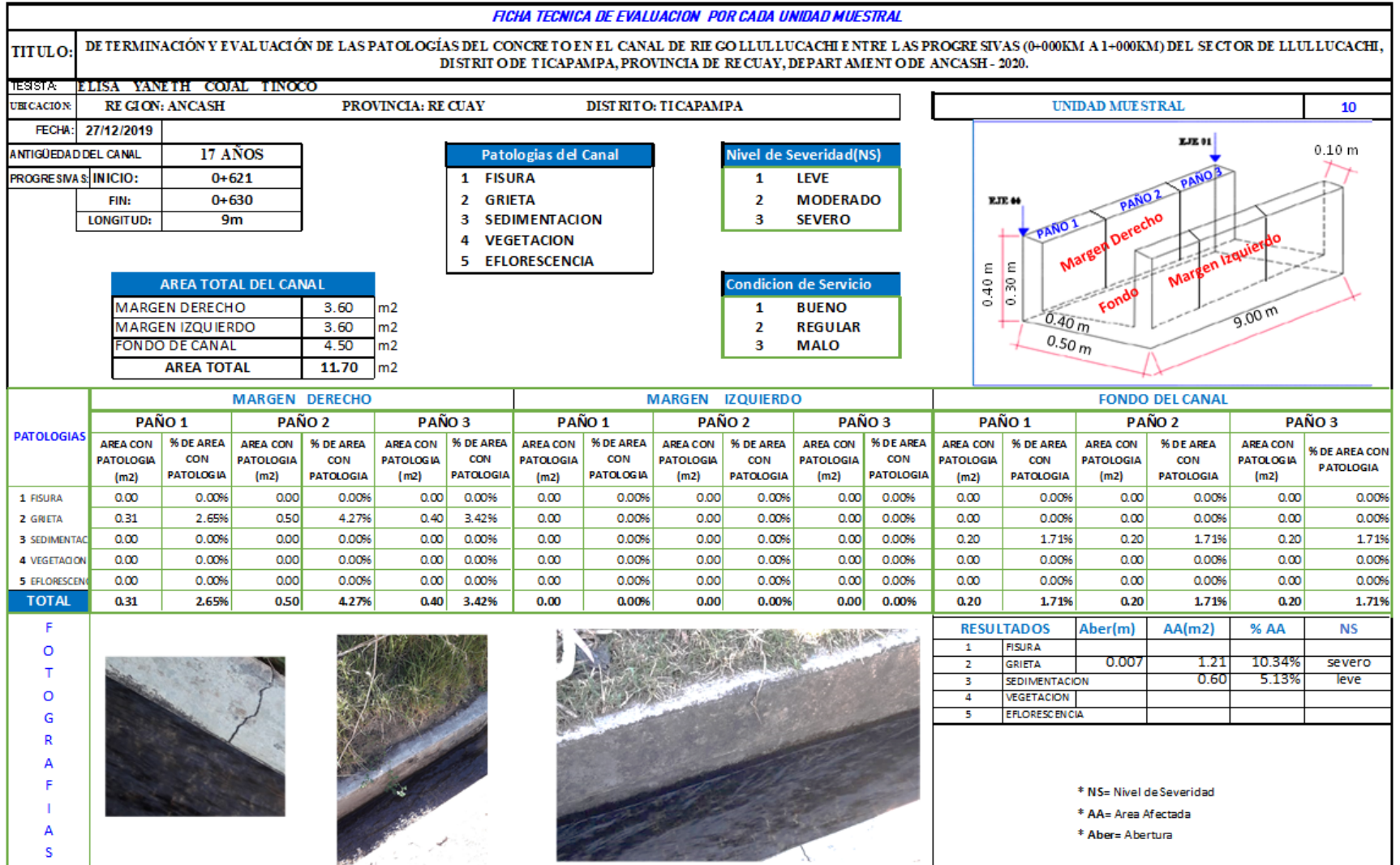
PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	0.00%
3	SEDIMENTACION	12.82%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N° 27: Porcentaje de Patologías de la Unidad Muestral 9



UNIDAD MUESTRAL N°10

Gráfico N°28: Unidad Muestral Evaluada N°10



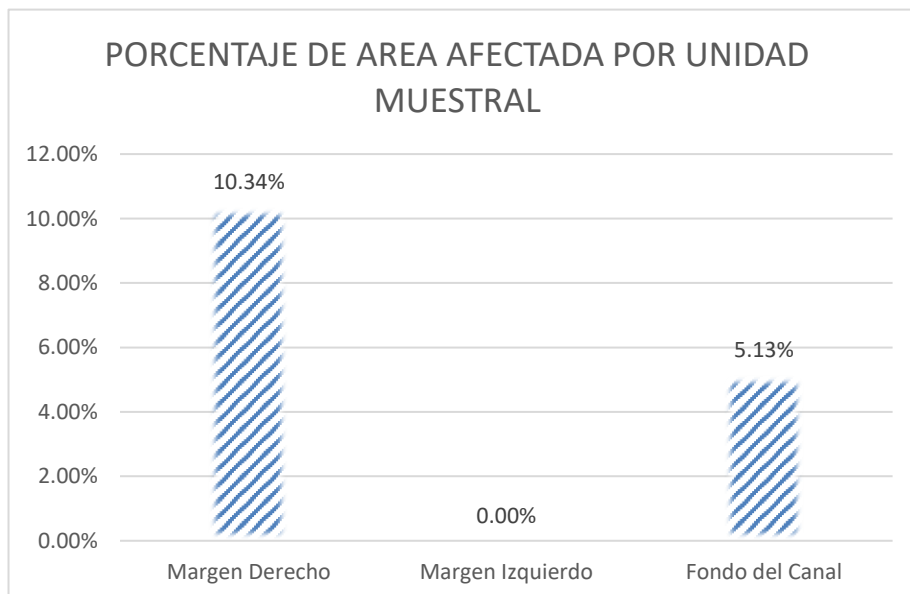


Interpretación: La Unidad Muestral N° 10, presenta el 10.34% de área afectada, determinándose que el Margen derecho hay presencia de la patología: Grieta, y el fondo del canal hay patología de sedimentación al 5.13%

Cuadro N°19: Resumen de la Unidad Muestral N° 10

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					10
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	1.21	2.39	10.34%	89.66%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	0.60	3.90	5.13%	94.87%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.81	9.89	15.47%	84.53%

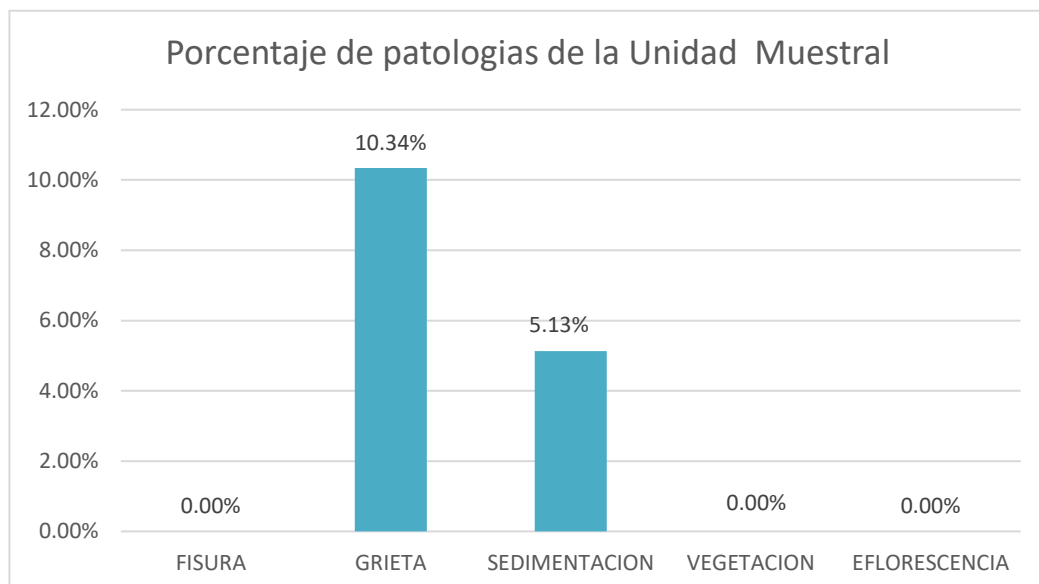
Gráfico N°29: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 10



Cuadro N°20: Patologías de la Unidad Muestral N° 10

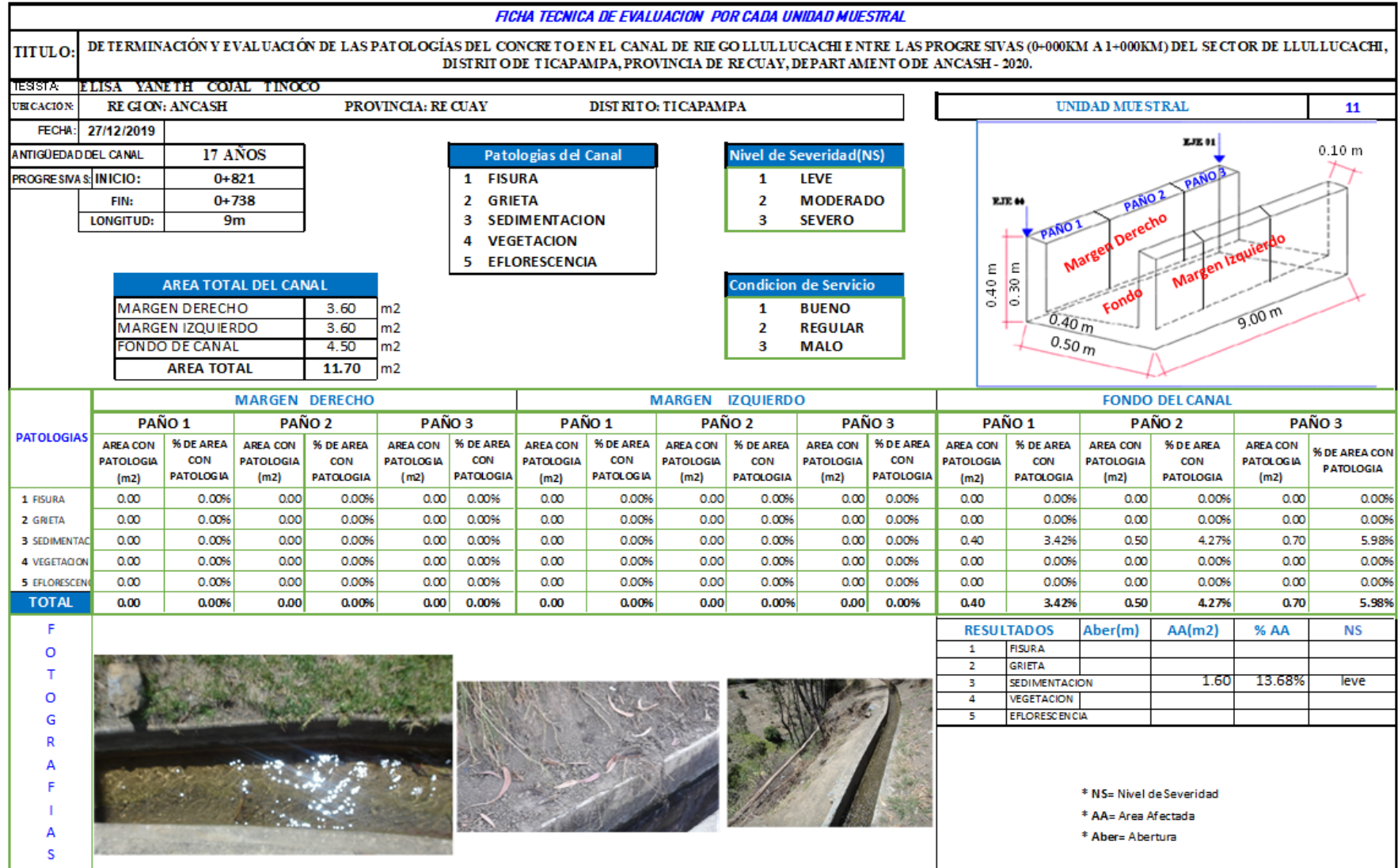
PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	10.34%
3	SEDIMENTACION	5.13%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°30: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 10



UNIDAD MUESTRAL N°11

Gráfico N°31: Unidad Muestral Evaluada N°11



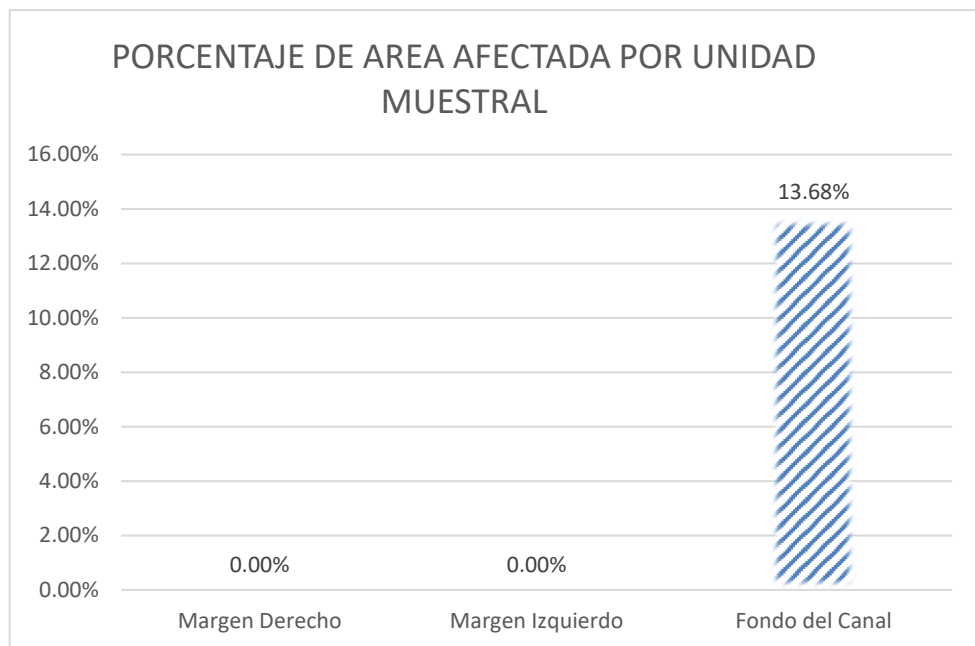


Interpretación: La Unidad Muestral N° 11, presenta el 13.68% de área afectada, determinándose que en el fondo del canal hay patología: sedimentación.

Cuadro N°21: Resumen de la Unidad Muestral N° 11

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					11
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Margen Izquierdo	3.60	0.00	3.60	0.00%	100.00%
Fondo del Canal	4.50	1.60	2.90	13.68%	86.32%
Total de Unidad de Muestra	11.70	1.60	10.10	13.68%	86.32%

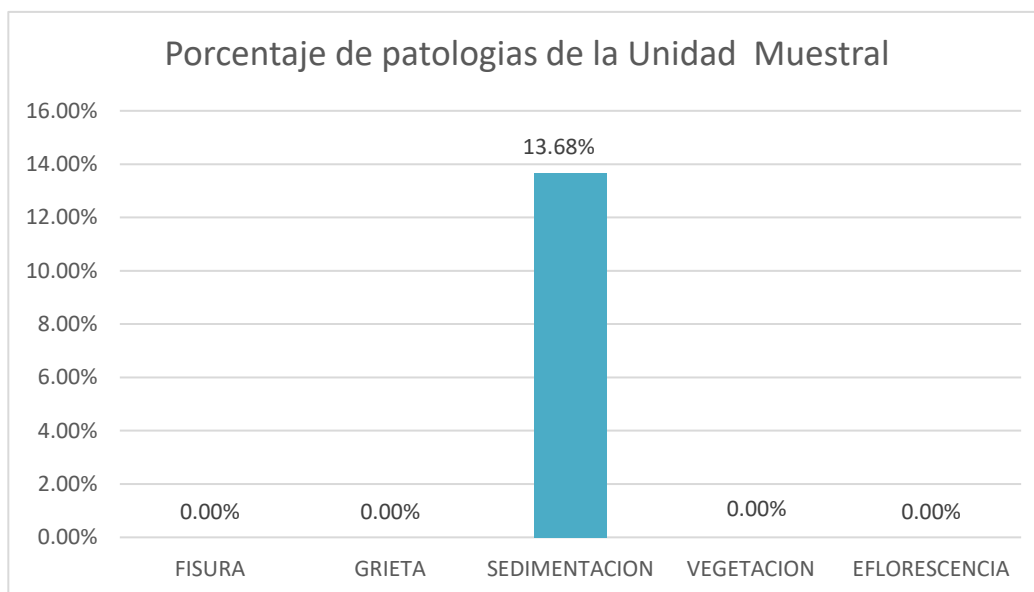
Gráfico N°32: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 11



Cuadro N°22: Patologías de la Unidad Muestral N° 11

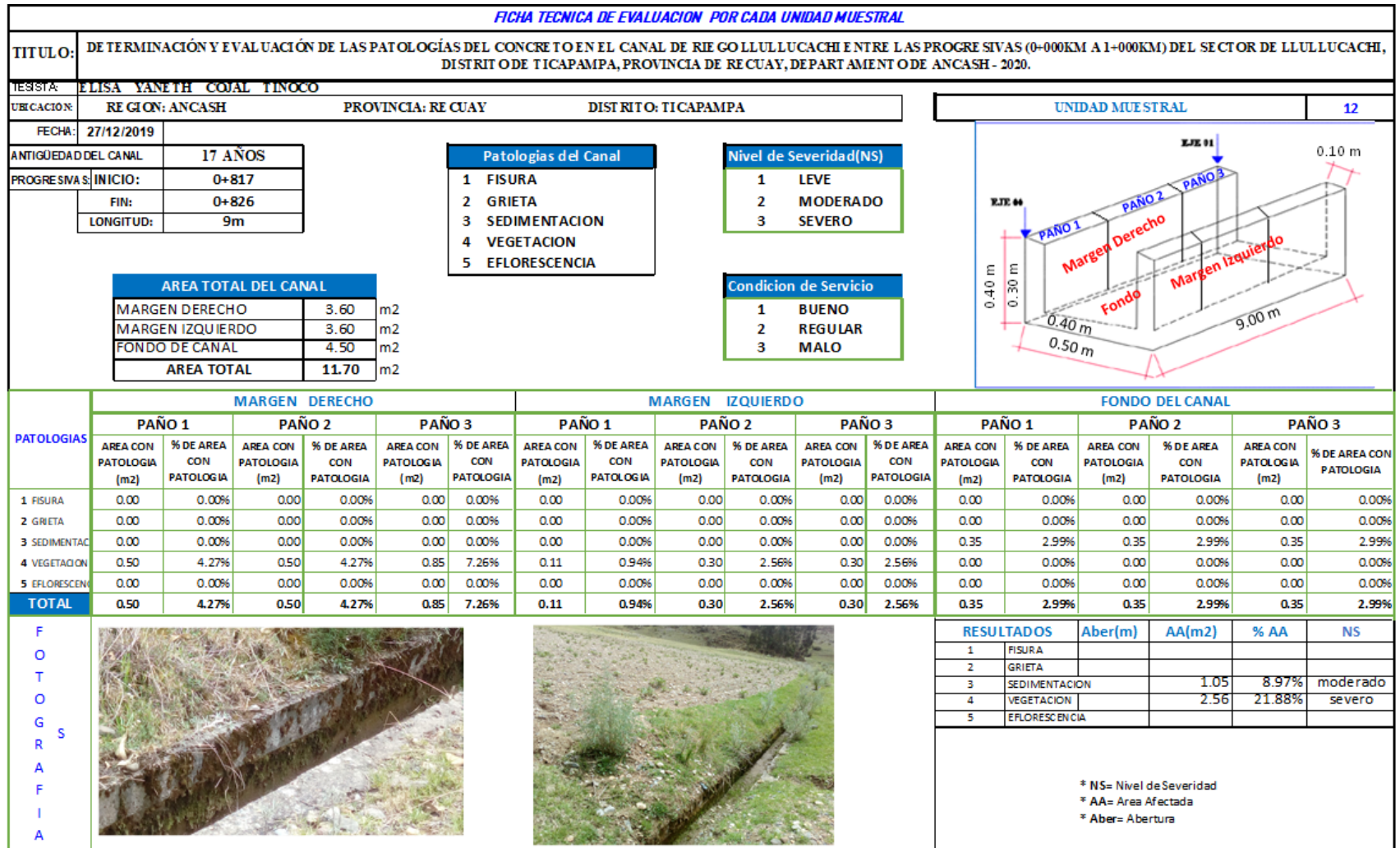
PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	0.00%
3	SEDIMENTACION	13.68%
4	VEGETACION	0.00%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°33: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 11



UNIDAD MUESTRAL N °12

Gráfico N°34: Unidad Muestral Evaluada N°12



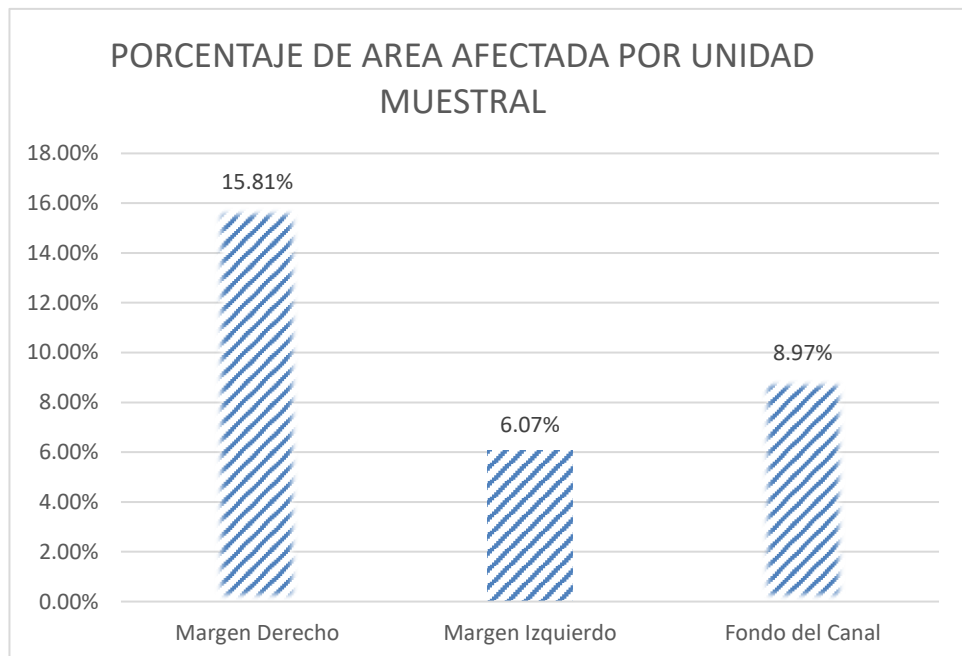


Interpretación: La Unidad Muestral N° 12, presenta el 30.85% de área afectada en el fondo del canal por la patología de sedimentación, y al Margen derecho e izquierdo hay presencia de la patología: vegetación.

Cuadro N°23: Resumen de la Unidad Muestral N° 12

CUADRO DE RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL					12
ELEMENTOS	Área Evaluada (m2)	Área Afectada (m2)	Área No Afectada (m2)	% Área Afectada	% Área No Afectada
Margen Derecho	3.60	1.85	1.75	15.81%	84.19%
Margen Izquierdo	3.60	0.71	2.89	6.07%	93.93%
Fondo del Canal	4.50	1.05	3.45	8.97%	91.03%
Total de Unidad de Muestra	11.70	3.61	8.09	30.85%	69.15%

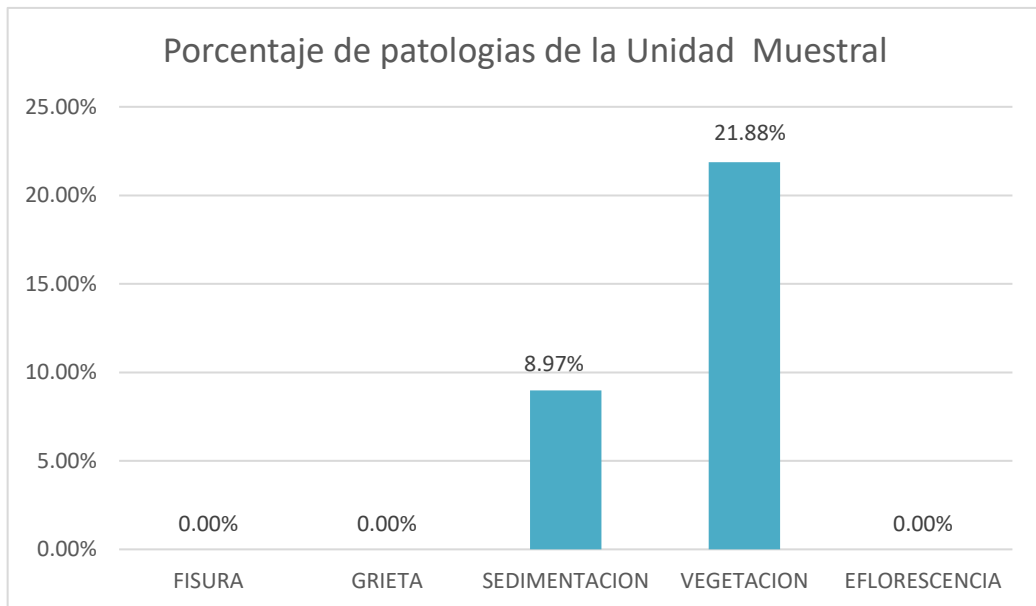
Gráfico N°35: Porcentaje de Área afectada por Unidad Muestral N° 12



Cuadro N°24: Patologías de la Unidad Muestral N° 12

PATOLOGIAS		%
1	FISURA	0.00%
2	GRIETA	0.00%
3	SEDIMENTACION	8.97%
4	VEGETACION	21.88%
5	EFLORESCENCIA	0.00%

Gráfico N°36: Porcentaje de patologías de Unidad Muestral N° 12



4.2 ANALISIS DE RESULTADOS

El estudio se efectuó, en el Canal de Riego Llullucachi del Sector Llullucachi, del Distrito de Ticapampa de la Provincia de Recuay entre las progresivas 0+000 Km a 1+000 Km. Que luego se ser evaluadas, se determinó por cada unidad muestral lo siguiente:

Unidad Muestral 1:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+018 al 0+027**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Grieta**, en la cual el área afectada con patologías es de 1.74 m² (que representa un 14.87%), ubicada en el margen derecho del Canal de riego. En la unidad muestral, por la abertura (0.002m) que presenta, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Moderado** (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la grieta es $\geq 2\text{mm}$ y $\leq 3\text{mm}$; entonces es moderado).

Unidad Muestral 2:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+045 al 0+054**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Fisura**, en la cual el área afectada con patologías es de 1.80 m² (que representa un 15.38%), ubicada en el margen derecho del Canal de riego. En la unidad muestral, por la abertura (0.001m) que presenta; se determina que tiene el Nivel de

severidad: **Moderado** (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la fisura es $\geq 2\text{mm}$ y $\leq 3\text{mm}$; entonces es moderado).

Unidad Muestral 3:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+063 al 0+072**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Fisura**, en la cual el área afectada con patologías es de 1.20 m² (que representa un 10.26%), ubicada en el margen derecho del Canal de riego. En la unidad muestral, por la abertura (0.004m) que presenta, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Severo**. (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la fisura es $> 1\text{mm}$; entonces es severo).

Unidad Muestral 4:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+117 al 0+126**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Grieta**, en la cual el área afectada con patologías es de 0.86 m² (que representa un 7.35%), ubicada en el margen derecho del Canal de riego. En la unidad muestral, por la abertura (0.005m) que presenta, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Severo** (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la grieta es $> 3\text{mm}$; entonces es severo).

Unidad Muestral 5:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+207 al 0+216**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta las patologías: **Grieta y Eflorescencia**, en la cual el área afectada con patologías es de 2.17 m² (que representa un 18.55%). En la unidad muestral, se determina que tiene en promedio el Nivel de severidad: **Severo**. Que la determina la patología: grieta, por la abertura (0.007m) que presenta (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la grieta es >3mm; entonces es severo).

Unidad Muestral 6:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+306 al 0+315**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta las patologías: **Grieta y Eflorescencia**, en la cual el área afectada con patologías es de 2.41 m² (que representa un 20.60%). En la unidad muestral, se determina que tiene en promedio el Nivel de severidad: **Severo**. Que la determina la patología: grieta, por la abertura (0.040m) que presenta (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la grieta es >3mm; entonces es severo).

Unidad Muestral 7:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+369 al 0+378**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se

dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Eflorescencia**, en la cual el área afectada con patologías es de 1.33 m² (que representa un 11.38 %), ubicada en el margen derecho e izquierdo del Canal de riego. En la unidad muestral, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Moderado** (según Mogollón D. 2016, aplica únicamente el nivel de severidad moderado en caso de eflorescencia).

Unidad Muestral 8:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+450 al 0+459**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Grieta**, en la cual el área afectada con patologías es de 2.14 m² (que representa un 18.29%), ubicada en el margen derecho del Canal de riego. En la unidad muestral, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Severo** (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la grieta es >3mm; entonces es severo).

Unidad Muestral 9:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+513 al 0+522**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Sedimentación**, en la cual el área afectada con patologías es de 1.50 m² (que representa un 12.82%), ubicada en el fondo del canal de riego de altura de 3 cm, por lo que en la

unidad muestral, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Moderado** (según Catalán J. 2012, indica que las partículas se han fijado en el fondo del canal formando una capa que va de 1 cm a 5 cm es considerado Moderado).

Unidad Muestral 10:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+621 al 0+630**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta las patologías: **Grieta y Sedimentación**, en la cual el área afectada con patologías es de 1.81 m² (que representa un 15.47%). En la unidad muestral, se determina que tiene en promedio el Nivel de severidad: **Severo**. Que la determina la patología: grieta, por la abertura (0.007m) que presenta (según broto C.2009, indica si el Ancho de abertura de la grieta es >3mm; entonces es severo).

Unidad Muestral 11:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+729 al 0+738**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta la patología: **Sedimentación**, en la cual el área afectada con patología es de 1.60 m² (que representa un 13.68%). En la unidad muestral, se determina que tiene el Nivel de severidad: **Leve**. (según Catalán J. 2012, indica que las partículas se han fijado en el fondo del canal formando una capa <= 1 cm es considerado Leve).

Unidad Muestral 12:

La unidad muestral se ubica entre las progresivas **0+817 al 0+826**, es de 9 metros de largo, de sección 0.50m x 0.40m. y para un mejor estudio se dividió en 3 partes: margen derecho, margen izquierdo y fondo de canal, La unidad muestral, presenta las patologías: **Sedimentación y Vegetación**, en la cual el área afectada con patologías es de 3.61m² (que representa un 30.85%). En la unidad muestral, se determina que tiene en promedio el Nivel de severidad: **Severo**. Que la determina la patología: vegetación, por lo que obstruye considerablemente el paso fluido del canal. (según Vélez L. 2009, indica que el área afectada por vegetación es mayor al 25%; entonces es considerada severo).

- De las 12 unidades muestrales, 8 unidades muestrales predominan la patología: **Grieta y Fisura**. Esta patología se presentó con mayor incidencia en el margen derecho del canal; debido a que por el margen derecho del canal existe un camino carrozable, por el cual transitan vehículos los cuales ejercen empuje hacia ese borde, causando grietas y fisuras en el canal de riego. Determinándose también que las Grietas y Fisuras son pasivas.
- En la siguiente tabla se muestra el consolidado de los Resultados por cada unidad muestral, el porcentaje de áreas afectadas 15.79% (22.17 m²), llegando a determinar que en promedio el **Nivel de severidad** es **Moderado**.

Cuadro N°25: Consolidado de Resultados de cada Unidad Muestral

Unidad Muestral		Progresivas	Patologías identificadas	Área Afectada (m2)	% Área Afectada	Nivel de Severidad
Unidad Muestral	1	0+018 al 0+027	Grieta	1.74	14.87%	Moderado
Unidad Muestral	2	0+045 al 0+054	Fisura	1.80	15.38%	Moderado
Unidad Muestral	3	0+063 al 0+072	Fisura	1.20	10.26%	Severo
Unidad Muestral	4	0+117 al 0+126	Grieta	0.86	7.35%	Severo
Unidad Muestral	5	0+207 al 0+216	Grieta y Eflorescencia	2.17	18.55%	Severo
Unidad Muestral	6	0+306 al 0+315	Grieta y Eflorescencia	2.41	20.60%	Severo
Unidad Muestral	7	0+369 al 0+378	Eflorescencia	1.33	11.38%	Moderado
Unidad Muestral	8	0+450 al 0+459	Grieta	2.14	18.29%	Severo
Unidad Muestral	9	0+513 al 0+522	Sedimentación	1.50	12.82%	Moderado
Unidad Muestral	10	0+621 al 0+630	Grieta y Sedimentación	1.81	15.47%	Severo
Unidad Muestral	11	0+729 al 0+738	Sedimentación	1.60	13.68%	Leve
Unidad Muestral	12	0+817 al 0+826	Sedimentación y Vegetación	3.61	30.85%	Severo
				Promedio	22.17	15.79%

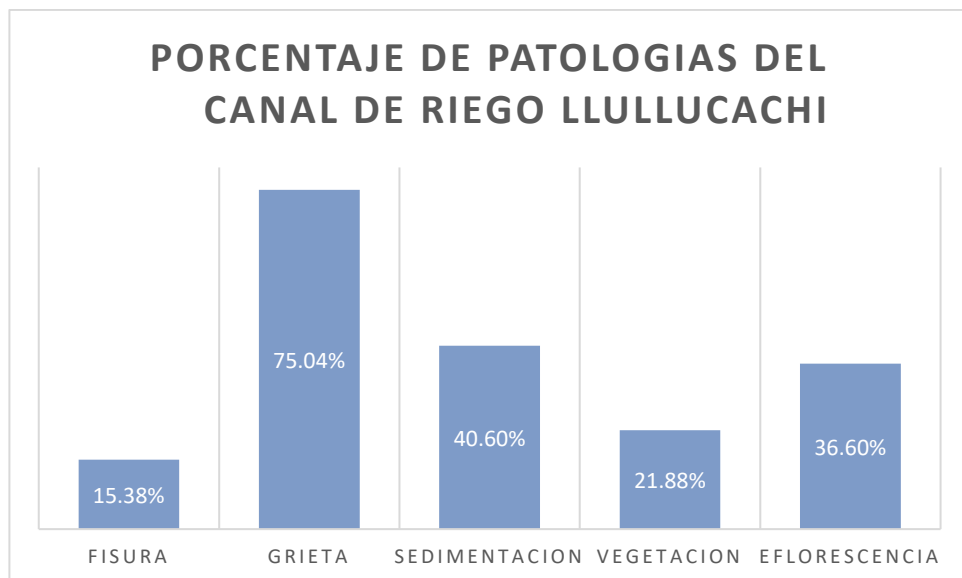
Cuadro N°26: Consolidado de Porcentaje de Áreas Afectadas por cada Unidad Muestral

PATOLOGIAS	PORCENTAJE DE AREAS AFECTADAS											
	UNIDAD MUESTRAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FISURA		15.38%										
GRIETA	14.87%		10.26%	7.35%	4.02%	9.91%		18.29%		10.34%		
SEDIMENTACION									12.82%	5.13%	13.68%	8.97%
VEGETACION												21.88%
EFLORESCENCIA					14.53%	10.68%	11.38%					
TOTAL	14.87%	15.38%	10.26%	7.35%	18.55%	20.60%	11.38%	18.29%	12.82%	15.47%	13.68%	30.85%

Cuadro N°27: Patología, área afectada y Nivel de severidad

PATOLOGIA	%AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD PROMEDIO
FISURA	15.38%	moderado
GRIETA	75.04%	severo
SEDIMENTACION	40.60%	moderado
VEGETACION	21.88%	moderado
EFLORESCENCIA	36.60%	moderado

Cuadro N°28: Porcentaje de patologías del canal de riego Llullucachi



Cuadro N°29: Patología predominante y condición de servicio del canal de riego Llullucachi

PATOLOGIAS Y CONDICION DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO LLULLUCACHI	
PATOLOGIA	CONDICION DE SERVICIO
LA GRIETA ES LA PATOLOGIA QUE MAYOR DAÑO CAUSA AL CANAL, CON UN 75.04%	REGULAR

V. CONCLUSIONES

- Las patologías encontradas en el canal de riego Llullucachi son: Grietas, Fisuras, Sedimentación, Vegetación, Eflorescencia. En mayor grado de incidencia se identificó a la patología: **Grieta**.
- Las áreas afectadas (por patologías) del canal de riego Llullucachi tiene el **15.79 %**. Y como áreas no afectadas es **84.21%**
- El nivel de severidad, de las unidades muestrales: 1, 2, 7, 9, son de nivel de severidad: **MODERADO**, de la unidades muestrales 3, 4,5, 6, 8, 10,12, son de nivel de severidad **SEVERO** y la unidad muestral 11 es de nivel de severidad **LEVE**. Se podría indicar en promedio y el más relevante en cuanto al Nivel de severidad en todo el canal Llullucachi es: **MODERADO**, causada por la patología **Grieta**.
- Se determina que la condición de servicio del canal de riego Llullucachi es: **REGULAR**, según las bases teóricas:

Según (Diaz C. 2019)²²

“**Regular:** El canal de riego presenta fallas de tipo físicas y/o mecánicas, estas fallas ocasionan que el agua que transcurre por el canal de riego se infiltre o rebalse de manera moderada; en consecuencia, existe una perdida ligera del recurso hídrico, pero esto no afecta de manera considerable en el riego de las parcelas.”

- Al aplicar el método del flotador, entre la progresiva Inicial 0+000km y la progresiva de 0+500 km se llegó a determinar que hay una ligera pérdida de caudal de 1 Litro de agua a lo largo de 500 m. entonces se puede concluir que la perdida ligera del caudal repercute mínimo la funcionalidad del canal de riego.
- También se llegó a determinar que las Grietas y fisuras son pasivas, se aplicó el método Testigo de Yeso.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

Recomendaciones

- En base a la situación actual en que se encuentra el canal de riego Llullucachi: se ha identificado mayormente grietas y fisuras a lo largo del canal, los cuales han producido que el canal se debilite, esta debilitación se acentúa mayormente, al tránsito vehicular que ocasionó, estos movimientos estructurales que han producido empujes hacia el lado derecho del canal de riego.

Debido a que el canal de riego presenta **Grietas y Fisuras pasivas**, existen soluciones óptimas para su rehabilitación y el canal continúe con su funcionalidad normal. Para lo cual se aplica masilla elástica para fisuras con movimiento hasta $1/3$ respecto al ancho, se subsanará aplicando un recubrimiento flexible, si por el contrario el movimiento es superior a $1/3$, se les considerará como juntas de movimiento y deberán ser tratadas con masilla elástica.

- Las reparaciones en:
 - **Grietas:** se recomienda resanar las grietas (limpiar el área afectada, empapar y rellenar con mortero) para evitar que se produzca mayores daños al canal de riego.
 - **Fisura:** se aplicará a las zonas fisuradas, sellante eslastomérico, el cual es un sellador elástico, que repara y protege, también posee excelente resistencia y adherencia.
 - **Eflorescencia:** para el tratamiento de reparación, se debe secar el área

afectada, se debe desviar temporalmente el fluido, se aplica agua a presión para eliminar los restos cristalinos, si es persistente estas manchas blanquecinas, se aplicará ácido clorhídrico.

- **Sedimentación:** en el caso del canal Llullucachi, la sedimentación se da por la caída de tierra de los terrenos agrícolas colindantes al canal, las cuales se deslizan a su superficie causando sedimentación. Para lo cual se construirán cercos($h=0.30m$) que impidan el deslizamiento hacia el canal.

- **Vegetación:** se debe dar mantenimiento permanente para evitar el crecimiento de la vegetación que puede ser manual en caso sean pocas, y en caso de que la vegetación tenga mayor alcance y mas aun si naturalmente se haya creado estas condiciones, debe aplicar una capa fina de cemento para evitar que las plantas crezcan.

- Se recomienda también a los usuarios, delimitar sus predios con respecto al canal de riego, construir cercos de concreto, para evitar deslizamiento de piedras, tierra, hacia el canal de riego.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Sánchez S. 2015. Determinación y Evaluación e las Patologías del concreto en el canal de Irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash-diciembre 2015 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
https://www.academia.edu/29833506/FACULTAD_DE_INGENIER%C3%8DA_ESCUELA_PROFESIONAL_DE_INGENIER%C3%8DA_CIVIL_VICERRECTORADO_DE_INVESTIGACI%C3%93N
- (2) Figueroa R.2018. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo del canal de riego Ichik Coriac- Cantuyoc, Distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2018 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/6424>
- (3) Melgarejo F.2017. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal Yura Yacu entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, 2017 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3274>

- (4) Camones L. 2018. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal Huacrajirca Huanchac desde las progresivas 1+000 – 1+500, Distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, Enero- 2018 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/9016?show=full>
- (5) Santiago B. 2018. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego Pokiac Norte entre las progresivas 0+000 – 1+000, Sector Pokiac, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash- 2018 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/8277/CANAL_DE_RIEGO_CONCRETO_SANTIAGO_POZO_BRIGEET_SHARON.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (6) Salinas A. 2016. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Monte Común, desde la progresiva 0+500 ubicado en el anexo Villa Las Mercedes del Distrito de Moro, Provincia del Santa Región, Noviembre -2016 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2016. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2001>

- (7)Rodríguez P. Hidráulica II.Mexico:Oax,2008
- (8) Estrada G. Laboratorio de Hidráulica de Canales,[seriado en línea]2010. [citado 2019 noviembre 17],disponible en:
http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2013/02/05/Manual_de_Hidraulica_de_Canales.pdf
- (9)Te Ve Chow. Hidráulica de Canales Abiertos. Colombia: McgRAW-Hill,1994.
- (10)Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, [seriado en línea]2006. [citado 2019 noviembre 17], disponible en:
<https://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidad-y-patologiadelconcretoenriquerivval>
- (11) Fernández M. Patología en Estructura y concreto, [seriado en línea]2007.
[citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/342934826/Estructura-de-Metal-y-Concreto>
- (12)Broto C. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción, [seriado en línea]2009. [citado 2019 noviembre 17], disponible en:
https://higieneyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

- (13) Morgado de Almeida FM. Impermeabilización de canales de riego a cielo abierto [Tesis para optar el grado de magister en Ingeniería Civil] Instituto Superior Técnico, Universidades Técnica de Lisboa; 2008.
- (14) Moya J, Pereda L. 2016. Mejoramiento del Canal de Riego Quebrada Honda Pashul, Caseríos Paraíso y palambe, Distrito de Sallique, provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca, Perú 2016 [tesis para optar el título de: Ingeniero Agrícola]. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2016. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/356700169/Descascaramiento-de-las-superficies-de-concreto-pdf>
- (15) Catalán J. 2012. Fallas Frecuentes en Obras Hidráulicas, [seriado en línea]2012. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/394769043/Patologia-de-Concreto-en-Canales>
- (16) NRMCA. 2017. Descascaramiento de las superficies de concreto, [seriado en línea]2017. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/356700169/Descascaramiento-de-las-superficies-de-concreto-pdf>
- (17) Mogollón D. 2016. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura,

Agosto-2016 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Piura: Universidad Católica los ángeles de Chimbote; 2016. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1594>

(18) Vélez L. 2009. Patologías del concreto, [seriado en línea]2009. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<https://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/index>

(19) Mecatrónica Latam. Instrumentos de Medición, [seriado en línea]2019. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<https://www.mecatronicalatam.com/tutorial/es/medicion/vernier>

(20) ACI 201. Durabilidad del concreto, [seriado en línea]2019. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<http://www.imcyc.com/revista/2000/feb2000/durable.html>

(21) Vergara M. 2014. Deflexiones y Agrietamiento, [seriado en línea]2019. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/3527/Capitulo6.pdf>

(22) Diaz C. 2019. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Monterrey entre las progresivas 0+000km al 1+400km del Barrio de San Miguel del Centro Poblado de Monterrey, Distrito de Independencia,

Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash - 2019 [tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Huaraz: Universidad Católica los ángeles de Chimbote; 2019.

[citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14301>

(23) Sánchez L. 1995. Tipos de Investigación, [seriado en línea]2019. [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<https://www.e-quipu.pe/publication/los-15-tipos-de-investigacion-y-caracteristicas-1526102972>

(24) Hernández M. 2000. Tipos y Niveles de Investigación, [seriado en línea]2000 [citado 2019 noviembre 17], Disponible en:

<http://metodologiadeinvestigacionmarisol.blogspot.com/2012/12/tipos-y-niveles-de-investigacion.html>

ANEXOS



DETERMINACION SI LA PATOLOGIA GRIETA Y FISURA ES ACTIVA O PASIVA:

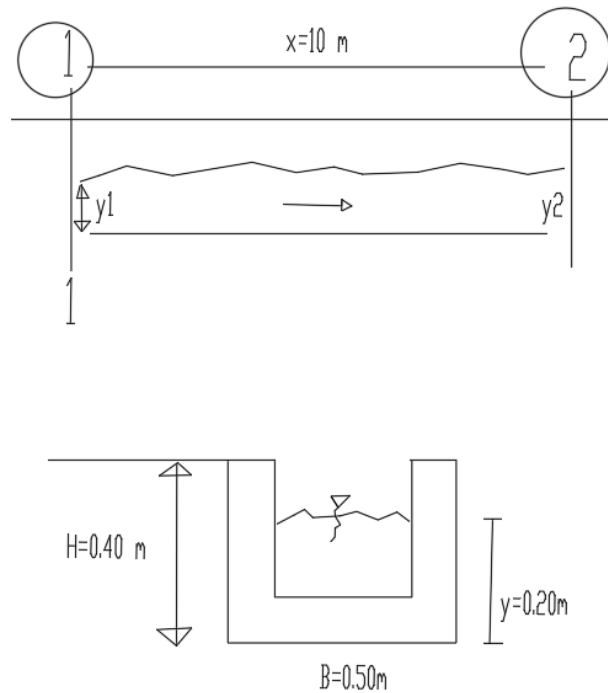
Para determinar si las grietas y fisuras son activas o Inactivas, aplicamos el método de testigo de vidrio o el testigo de yeso, para la presente investigación se realizó el testigo de yeso, este método consistió en la aplicación de yeso en las fisuras y grietas, luego del control se pudo apreciar lo siguiente:

- Se verifico que no existe fisuras ni grietas en el testigo de yeso, por lo cual se determina que son fisuras y grietas **pasivas**. Por lo cual se recomienda picar el concreto y resanar con mortero el cambio de los paños de las unidades muestrales más afectadas como son: 3, 6 y 8.

**DETERMINACION DE PERDIDA DE CAUDAL POR INFILTRACION,
POR EL METODO DEL FLOTADOR**

Las grietas y fisuras, han producido filtraciones a lo largo del canal, los cuales condicionan la funcionalidad del canal de riego, para determinar este factor perjudicial nos hemos basado en el método del flotador:

Se dejo caer un tablita de 0.04x0.07 m en la progresiva 0+000 y se observo en la progresiva 0+500, y se determinó lo siguiente:



$$Q=V.A$$

$$V = \frac{X}{T} = \frac{10}{T}$$

$$A = B.H = 0.50*0.20 = 0.10 \text{ m}^2$$

$$A = B.H = 0.068 = 0.034\text{m}^2$$

$$0+000 \Rightarrow Q_0 = 112 \text{ LPS}$$

$$0+500 \Rightarrow Q_{500} = 111 \text{ LPS}$$

$$Q_0 - Q_{500} = 1 \text{ LPS}$$

PROGRESIVA 0+000

VECES	T(seg)	V	Q(m3/seg)	Q(lps)
1	8.80	1.140	0.114	114
2	9.00	1.110	0.111	111
3	8.90	1.120	0.112	112
4	9.10	1.100	0.110	110
5	9.00	1.110	0.111	111
<u>6</u>	8.90	1.120	0.112	112
x	8.95	1.120	0.112	112

PROGRESIVA 0+500

VECES	T(seg)	V	Q(m3/seg)	Q(lps)
1	7.10	1.400	0.095	95
2	7.10	1.400	0.095	95
3	6.70	1.500	0.102	102
4	6.30	1.600	0.109	109
5	6.70	1.500	0.102	102
<u>6</u>	7.10	1.400	0.095	95
x	6.80	1.470	0.111	111

En el trayecto de 500m hay perdida de caudal, se pierde 1 LPS, el Caudal inicial es de 112LP y en la progresiva 0+500 , el caudal es de 111 LPS

PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía N°1: Tomando los datos en campo



Fotografía N°2: Canal de riego al lado el camino carrozable al margen derecho



Fotografía N°3: Canal de riego con presencia de grietas



Fotografía N°4: Canal de riego con presencia de eflorescencia



Fotografía N°5: Toma de datos en campo del canal de Canal de riego