



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

TITULO:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Florida – Auquipampa I etapa entre las progresivas (0+000 al 2+000 km) del Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Áncash – 2018.

**Tesis para optar el título Profesional de:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Bach. Walter Guzman Evaristo Graza

ASESOR:

Mgr. Victor Hugo Cantu Prado

HUARAZ – PERÚ

2018

1. TITULO DE LA TESIS:

Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego
Florida – Auquipampa I etapa entre las progresivas (0+000 al 2+000 km) del Distrito
de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento de Áncash – 2018.

2. Hoja de Firma de Jurados

JURADO EVALUADOR:

Mgtr. Carlos Hugo Olaza Henostroza
Presidente

Mgtr. Tomas Villavicencio Saavedra Flores
Miembro

Ing. Dante Dolores Anaya
Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A DIOS

Agradezco a Dios por protegerme en todo momento con migo, por guiarme por el camino correcto y por obtener la sabiduría para culminar mi carrera universitaria.

A LOS DOCENTES

Agradezco de una forma especial a todos los docentes que me brindaron su conocimiento.

A MI ASESOR

Agradezco de manera muy especial a mi asesor Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado, con su conocimiento ayudo al desarrollo de la presente tesis.

Dedicatoria

A DIOS

Dedico este trabajo a Dios por haberme dado la vida y salud para obtener mis metas.

A MIS PADRES

Dedico este trabajo a mis padres Juan Julio Evaristo Mellisho y Eugenia Graza Chavez, porque siempre estuvieron pendiente de mi desarrollo como persona brindándome su apoyo incondicional.

A MI FAMILIA

Dedico este trabajo a toda mi familia en especial a mis hermanos por su apoyo incondicional durante la etapa de mi desarrollo universitario

4. Resumen y Abstract

RESUMEN

El problema del trabajo de investigación es “presencia de patologías en el canal de concreto”, la presencia de patologías en estructuras hidráulicas afecta su vida útil, por lo cual se plantea el siguiente enunciado ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías existentes del concreto en el canal de regadío Florida-Auquipampa, nos permitirá obtener la condición de servicio de dicha infraestructura? Tiene como Objetivo general. Determinar y Evaluar los tipos de patologías, para ello se tuvo los objetivos específicos. Determinar los tipos de patología, Evaluar las patologías del concreto en el nivel de severidad para Obtener mediante los resultados la condición de servicio. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, enfoque mixto, el diseño fue no experimental y de corte transversal. La población estuvo formado por toda la estructura del canal de riego de longitud de 6,650m. Y la muestra fue entre las progresivas 0+000 al 2+000 km, para la recolección de datos se utilizó la ficha de recolección y la ficha de evaluación de patologías de acuerdo a los niveles de severidad como leve, moderado y severo. El análisis y procedimiento de datos se realizaron en Microsoft Excel 2017, elaborándose tablas y gráficos obteniéndose resultados como hongos con(12.25%), sello de junta(0.02%), fisuras(0.81%), vegetación(4.77%), erosión(0.09%) y la patología más frecuente son las grietas(14.53%), de los cuales se concluyó que la condición de servicio del canal de concreto es REGULAR afectado por grietas, y se pueda lograr un servicio óptimo del canal con trabajos correctivos.

Palabras Clave: Canal, concreto y patología.

ABSTRACT

The problem of the research work is “the presence of patólogas in the channel of concrete”, the presence of pathologies in hydraulic structures affects their useful life, which raises the following statement To what extent has the determination and evaluation of the existing conditions of the concrete in the canal-irrigated Florida-Auquipampa, will allow us to obtain the condition of service of that infrastructure? Has as a general Objective. Determine and Evaluate the types of pathologies, it had the specific objectives. Determine the types of pathology, to Assess the pathologies of the concrete at the level of severity to Obtain through the results the condition of service. The methodology used in the research was of descriptive type, mixed approach, the design was non-experimental and cross-sectional. The population was formed by the entire structure of the irrigation channel length of 6,650 m. And the sample was between the progressive 0 000 to 2 000 km, for the data collection used the tab collection and the evaluation form of diseases according to levels of severity as mild, moderate, and severe. The analysis and procedure data were performed in Microsoft Excel 2017, creating tables and charts, obtaining results such as fungi(12.24%), seal of board(0.02%), fissures(0.79%), vegetation(4.64%), erosion(0.10%) and the most common disease are cracks(14.64%), of which it was concluded that the condition of service of the channel in particular is REGULARLY affected by cracks, and is able to achieve an optimal service channel with works corrective.

Key words: Canal, concrete and pathology.

5. CONTENIDO

1. Título de la tesis	ii
2. hoja de firma de jurados	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
4. Resumen y Abstract	vi
5. Contenido	viii
6. índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Locales	8
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	10
2.2.1. Definición del Concreto	10
2.2.2. Canal de Concreto	14
2.2.3. Patologías	19
III. Metodología	32
3.1. Diseño de la Investigación	32
3.2. población y Muestra	33
3.2.1. Población	33
3.2.2. Muestra	34
3.2.3. Unidades Muestrales	34

3.3. Definición y Operacionalización de Variable.....	35
3.3.1. Definición Conceptual de Variables.....	36
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de datos.....	37
3.5. Plan de Análisis.....	38
3.6. Matriz de Consistencia.....	40
3.7. Principios Éticos.....	41
IV. Resultados.....	42
4.1. Resultados.....	42
4.2. Análisis de resultados.....	104
V. Conclusiones.....	111
Aspectos complementarios.....	112
Recomendaciones.....	112
Referencias Bibliográficas.....	114
Anexos:.....	118

6. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros

Índice de Imágenes

Imagen 01. Canal natural.....	15
Imagen 02. Canal artificial.....	16
Imagen 03. Canal de riego de sección trapezoidal.....	16
Imagen 04. Canal de riego de sección rectangular.....	17
Imagen 05. Canal de riego de sección triangular.....	17
Imagen 06. Sección de un canal trapezoidal.....	18
Imagen 07. Vegetación en el interior del canal.....	23
Imagen 08. Imagen de hongos en la base del canal.....	24
Imagen 09. Fenómeno de erosión en la base de un canal de concreto.....	26
Imagen 10. Fisuras superficiales en la parte lateral de un canal de regadío.....	27
Imagen 11. Agrietamiento en un canal trapezoidal.....	28
Imagen 12. Sello de junta.....	29
Imagen 13. Vista panorámica de la zona de estudio.....	120
Imagen 14. Se aprecia la patología sello de junta en la UM-01.....	120
Imagen 15. Se aprecia la patología fisura y hongos en la UM-01.....	121
Imagen 16. Patología sello de junta, hongos y vegetación en la UM-01.....	121
Imagen 17. Se aprecia la patología fisura y humedad en la UM-01.....	122
Imagen 18. Se aprecia la patología grieta en la UM-02.....	123
Imagen 19. Se aprecia la patología fisura y vegetación en la UM-01.....	123
Imagen 20. Se aprecia la patología grieta y vegetación en la UM-02.....	124
Imagen 21. Aprecia la patología sello de junta, vegetación y hongos en la UM02.....	124
Imagen 22. Se aprecia la patología grieta y vegetación en la UM-03.....	125

Imagen 23. Se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-03.....	125
Imagen 24. Se aprecia la patología sello de junta y vegetación en la UM-03.....	126
Imagen 25. Se aprecia la patología grietas en la UM-03.....	126
Imagen 26. Se aprecia la patología grietas en la UM-04.....	127
Imagen 27. Se aprecia la patología vegetación en la UM-04.....	127
Imagen 28: se aprecia la patología grietas en la UM-04.....	128
Imagen 29: se aprecia la patología vegetación en la UM-04.....	128
Imagen 30: se aprecia la patología fisura en la UM-05.....	129
Imagen 31: se aprecia la patología fisura y hongos en la UM-05.....	129
Imagen 32: se aprecia la patología grieta en la UM-05.....	130
Imagen 33: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-06.....	131
Imagen 34: se aprecia la patología grieta en la UM-06.....	131
Imagen 35: se aprecia la patología grieta en la UM-06.....	132
Imagen 36: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-06.....	132
Imagen 37: se aprecia la patología grietas en la UM-07.....	133
Imagen 38: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-07.....	133
Imagen 39: se aprecia la patología grieta y hongos en la UM-08.....	134
Imagen 40: se aprecia la patología grieta, hongos y vegetación en la UM-08.....	134
Imagen 41: se aprecia la patología erosión y hongos en la UM-08.....	135
Imagen 42: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-08.....	135
Imagen 43: se aprecia la patología fisura y hongos en la UM-09.....	136
Imagen 44: aprecia la patología fisura y hongos con su entorno en la UM-09.....	136
Imagen 45: se aprecia la patología grieta en la UM-09.....	137
Imagen 46: se aprecia la patología vegetación en la UM-09.....	137
Imagen 47: aprecia la patología grieta en el margen izquierdo en la UM-10.....	138

Imagen 48: aprecia la patología grieta en el margen izquierdo en la UM-10.....	138
Imagen 49: aprecia la patología grieta en el margen derecho en la UM-10.....	139
Imagen 50: se aprecia la patología hongos en fondo de canal en la UM-10.....	139
Imagen 51: aprecia zona de las patologías en la UM-11 por efecto del talud.....	140
Imagen 52: La patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo.....	141
Imagen 53: la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo.....	141
Imagen 54: la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo.....	142
Imagen 55: la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo.....	142
Imagen 56: se aprecia el talud afectante en la UM-11.....	143
Imagen 57: se aprecia la patología grietas en la corona de canal en la UM-12.....	143
Imagen 58: se aprecia la patología hongos y vegetación en la UM-12.....	144
Imagen 59: se aprecia la patología hongos y grietas en la UM-12.....	144
Imagen 60: se aprecia la patología vegetación en la UM-12.....	145
Imagen 61: se aprecia la patología hongos y grietas en la UM-12.....	145
 Índice de Tablas	
Tabla 01. Tipos de patología.....	20
Tabla 02. Nivel de severidad de vegetación.....	22
Tabla 03. Nivel de severidad de Hongos.....	24
Tabla 04. Nivel de severidad de erosión.....	26
Tabla 05. Nivel de severidad de fisuración.....	27
Tabla 06. Nivel de severidad de Grieta.....	28
Tabla 07. Nivel de severidad de sello de junta.....	30
Tabla 08. Indicadores de severidad de tipos de patologías.....	31
Tabla 09. Equivalencia para determinar la condición de servicio.....	32
Tabla 10. Distribución de muestras a evaluar.....	35

Tabla 11. Operacionalización de variables e indicadores.....	37
---	----

Índice de Cuadros

Cuadro 01. Matriz de Consistencia.....	40
Cuadro 02. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°01....	45
Cuadro 03. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°01	46
Cuadro 04. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°01	46
Cuadro 05. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°02....	50
Cuadro 06. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°02.....	51
Cuadro 07. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°02	51
Cuadro 08. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°03...55	
Cuadro 09. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°03.....	56
Cuadro 10. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°03.....	56
Cuadro 11. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°04...60	
Cuadro 12. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°04.....	61
Cuadro 13. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°04.....	61
Cuadro 14. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°05...65	
Cuadro 15. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°05.....	66
Cuadro 16. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°05.....	66
Cuadro 17. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°06...70	

Cuadro 18. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°06.....	71
Cuadro 19. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°06.....	71
Cuadro 20. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°07...	75
Cuadro 21. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°07.....	76
Cuadro 22. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°07.....	76
Cuadro 23. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°08...	80
Cuadro 24. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°08.....	81
Cuadro 25. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°08.....	81
Cuadro 26. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°09....	85
Cuadro 27. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°09.....	86
Cuadro 28. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°09.....	86
Cuadro 29. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°10...	90
Cuadro 30. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°10.....	91
Cuadro 31. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°10.....	91
Cuadro 32. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°11...	95
Cuadro 33. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°11.....	96
Cuadro 34. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°11.....	96
Cuadro 35. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°12..	100

Cuadro 36. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°12.....	101
Cuadro 37. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°12.....	101
Cuadro 38. Resumen Final de la incidencia de las patologías de toda la muestra.....	107
Cuadro 39. Resumen final del área afectada de toda la muestra.....	107
Cuadro 40. Resumen final del nivel de severidad de toda la muestra.....	108
Cuadro 41. Resultados de resumen de toda las muestras.....	109
Cuadro 42. Equivalencia para determinar la condición de servicio.....	110
Índice de Gráficos	
Grafico 01. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°01.....	47
Grafico 02. Área afectada en la unidad de muestra N°01.....	47
Grafico 03. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°01.....	48
Grafico 04. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°02.....	52
Grafico 05. Área afectada en la unidad de muestra N°02.....	52
Grafico 06. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°02.....	53
Grafico 07. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°03.....	57
Grafico 08. Área afectada en la unidad de muestra N°03.....	57
Grafico 09. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°03.....	58
Grafico 10. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°04.....	62
Grafico 11. Área afectada en la unidad de muestra N°04.....	62
Grafico 12. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°04.....	63
Grafico 13. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°05.....	67
Grafico 14. Área afectada en la unidad de muestra N°05.....	67
Grafico 15. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°05.....	68

Grafico 16. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°06.....	72
Grafico 17. Área afectada en la unidad de muestra N°06.....	72
Grafico 18. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°06.....	73
Grafico 19. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°07.....	77
Grafico 20. Área afectada en la unidad de muestra N°07.....	77
Grafico 21. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°07.....	78
Grafico 22. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°08.....	82
Grafico 23. Área afectada en la unidad de muestra N°08.....	82
Grafico 24. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°08.....	83
Grafico 25. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°09.....	87
Grafico 26. Área afectada en la unidad de muestra N°09.....	87
Grafico 27. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°09.....	88
Grafico 28. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°10.....	92
Grafico 29. Área afectada en la unidad de muestra N°10.....	92
Grafico 30. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°10.....	93
Grafico 31. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°11.....	97
Grafico 32. Área afectada en la unidad de muestra N°11.....	97
Grafico 33. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°11.....	98
Grafico 34. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°12.....	102
Grafico 35. Área afectada en la unidad de muestra N°12.....	102
Grafico 36. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°12.....	103
Grafico 37. Resumen Final de incidencia de las patologías en toda la muestra.....	107
Grafico 38. Resumen final del área afectada de toda la muestra.....	108
Grafico 39. Resumen final del nivel de severidad de toda la muestra.....	108
Grafico 40. Resumen final de patologías más afectantes de toda la muestra.....	109

I. Introducción:

Actualmente a nivel mundial todas las estructuras hidráulicas como canales de concreto, son afectadas por presencia de patologías la cual es causa principal de no cumplir con su óptimo condición de servicio de conducir agua y por estas patologías los canales de concreto no cumplen con su vida útil. En consecuencia por lo indicado se hace necesario realizar estudios patológicos en canales de concreto, con un profundo análisis de las patologías y consecuentemente realizar las recomendaciones técnicas para su respectiva operación y mantenimiento, y de esa manera obtener las condiciones de servicio en excelente estado funcional. En tal sentido se realizó la verificación al canal de riego Florida-Auquipampa I etapa de progresivas 0+000 al 2+000 km, del Distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento Ancash. Construido hace 20 años, encontramos lesiones de patologías a lo largo de su extensión. Frente a eso es que el proyecto de investigación lleva como título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Florida –Auquipampa I etapa entre las progresivas (0+000 al 2+000 km) del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

Realizando la observación de las patologías existentes en el canal, es que se presenta el planteamiento de la investigación de acuerdo con la línea de investigación: determinación y evaluación de las patologías en pavimentos y estructuras de concreto a nivel nacional.

Asimismo, esta investigación se justifica por la necesidad de conocer e identificar el estado actual de diversas patologías que presenta actualmente en cada uno de los elementos de la estructura del canal de riego antes mencionado; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que vienen afectando.

La determinación de patologías nos permite conocer la severidad de patologías en el nivel de servicio. Y también nos permite determinar acciones para sanar los daños causados por las patologías, según ello pueda cumplir con su vida útil y garantice su buen funcionamiento.

La metodología utilizada para la presente investigación es de tipo descriptivo, enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), diseño no experimental y de corte transversal – Octubre 2018. La metodología a utilizar para el desarrollo adecuado del proyecto con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados es: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizará la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos de la presente investigación. La población está dada por toda la delimitación geográfica del canal de regadío ubicado en todo el tramo de Florida a Auquipampa, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Región Ancash. La muestra escogida de manera no probabilística es desde la progresiva 0+000 al 2+000 km.

Durante el recorrido en campo, se usó el uso de la técnica de inspección visual (observacional) para realizar la recolección de datos. El análisis y procesamiento de datos se realizaron en Microsoft Excel 2017, elaborándose tablas, gráficos y obteniéndose los Resultados se encontró hongos 12.25%, fisuras 0.81%, sello de junta 0.02%, vegetación 4.77%, erosión 0.09% y la patología más frecuente en el canal de riego son grietas con 14.53% del área total analizado del tramo del canal y se concluye que la condición de servicio del canal es **Regular** porque se encuentra afectado por grietas, que se puede subsanar mediante reparación de daños con métodos constructivos para lograr un servicio óptimo del canal de riego.

II. Revisión De Literatura

2.1. Antecedentes.

Realizado búsquedas en internet sobre determinación y evaluación de patologías del concreto en canales de riego se hallaron las siguientes investigaciones.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

A). Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas, chile – marzo 2011

Chavez y Unquen ⁽¹⁾

Proyecto de trabajo de titulación, como objetivo: confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al hormigón armado, para su posterior aplicación y verificar los tipos de reparación necesarios para reparar este tipo de edificaciones.

El resultado una de las patologías más perjudiciales, tiene relación con la presencia de humedad en el interior de la edificación.

Las patologías analizadas son los siguientes: humedad, fisuraciones y corrosión de armaduras.

Estas patologías, a simple vista, reflejan problemas en la superficie del elemento de hormigón, el cual tiene como principal agente agresivo la presencia de hongos. Estos hongos claramente se encuentran en los pilares por causas asociadas a una mínima circulación de aire. Cabe destacar que esta humedad se encuentra ubicada en el sector oriente de la edificación, lugar en el cual los vientos, característicos en la ciudad, no llegan directamente a esta superficie y a su vez esta patología se encuentra en un sector de poca luminosidad.

Básicamente este problema genera manchas, las cuales visualmente son muy desfavorables, viéndolas de un punto de vista estético.

Con respecto a las fisuras la distribución es aleatoria, con una distribución más o menos rectangular, no sigue un patrón ni distribución de las armaduras. Las fisuras se cortan entre sí con ángulos que tienden a ser rectos. Como conclusión se establece que el edificio podría estar en mejores condiciones con un adecuado mantenimiento, lográndose subsanar las fallas que lo afectan. Ya que solo se han realizado intervenciones de remodelación obviado las patologías, y sin considerar que mientras más tiempo transcurra mayor será el costo de las reparaciones considerando el progreso de algunos síntomas.

Podemos decir que el método de inspección creado para identificar y registrar defectos en el hormigón armado para una edificación, contribuirá positivamente a la mantención y reparación de edificios, ya que determina las bases de futuros estudios complementarios los cuales serán determinantes en la apreciación del estado final de la edificación.

B) Manual Para la Reparación y Refuerzo de Estructuras de Concreto Armado que Presentan Problemas Patológicos, Ciudad de Maracaibo - Venezuela, Noviembre – 2010.

Según Balza R, Oswaldo A. ⁽²⁾

“El propósito de esta tesis de investigación tiene como objetivo, Establecer los criterios que permitan la elaboración del manual de reparación y refuerzo de estructuras de concreto armado que presentan problemas patológicos. Una vez identificada la patología proceder a dar la(s) solución(es) más adecuada para su reparación o mejoramiento.

Los resultados que obtuvimos de la investigación Con certeza podemos afirmar que no se conoce el material adecuado, ni los mejores procedimientos; tampoco hay documentos normativos en cantidad y calidad suficiente para ayudar a los responsables por las tareas de mantenimiento y rehabilitación de estructuras de concreto armado es una actividad compleja que exige un conocimiento profundo del comportamiento de los materiales y de las técnicas ejecutivas.

En la presente investigación, referente al manual totalmente dedicado a presentar soluciones de refuerzo de estructuras de concreto, de acuerdo a lo observado y analizado, se llegó a las siguientes.

Conclusiones:

- Este manual representa un buen material de apoyo para solucionar la mayoría de los problemas que enfrentan los ingenieros y arquitectos en su trabajo de diseñar, construir, diagnosticar, supervisar, y conservar las obras civiles, en definitiva, mantener el patrimonio construido en el país.
- Por otro lado, la presente investigación realizada y de la experiencia acogida, sobre la reparación y refuerzo de estructuras de concreto armado, se hace notar que fue organizado de forma tal que ayude en la elaboración del diagnóstico ante las manifestaciones patológicas usuales, indicando también las alternativas más adecuadas para la corrección de los problemas.
- Se presenta una descripción general de la naturaleza de los principales materiales y sistemas utilizados en reparaciones, refuerzos de estructuras de concreto. Al final se resumen los productos existentes, describiéndose sus características principales y usos recomendados.”

2.1.2. Antecedentes Nacionales

A. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco – Febrero 2016.

Quispe D. ⁽³⁾

El presente estudio tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, Región Huanuco, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Luego de haber analizado todas las muestras se llegó a los resultados donde se aprecia los tipos de patologías de concreto existentes en el canal de regadío de caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia de Marañón, región Huánuco, son los siguientes: Grietas (8.69%); Fisuras (0.64%); Hundimiento (1.14%); Erosión (17.12%); Vegetación (4.68%); Impacto (2.99%); Sello de junta (0.25%); Manchas (16.43%) y Sedimento (1.60%).

Se parecía que la patología con mayor área de afectación es la Erosión con un área 171.18 m², el cual corresponde a un 17.12 % del total del área en estudio.

Además se observa el nivel de severidad de toda las muestras y tiene los siguientes porcentajes: Leve 56.67%; Moderado 31.67% y Severo 11.67%.

Finalmente podemos decir que las patologías que más predominan en los canales son erosión y vegetación.

Concluyó:

En conclusión luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 53.53% de todas la muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no tiene presencia de patología. Así mismo se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el canal de regadío de Asay, son los siguientes: Erosión 17.12%, manchas 16.43%, grietas 8.69%, vegetación 4.68%, impacto 2.99%, sedimento 1.60%, hundimiento 1.14%, fisuras 0.64% y sello de junta 0.25%.

Luego de realizar el análisis de los resultados se concluyó que los niveles de severidad se detalla a continuación: 56.67%, severidad es leve; 31.67% severidad moderada y 11.67% severidad severo.

B) Determinación de la Eficiencia de Conducción del canal de Riego

Remonta II, Distrito de Baños del Inca, Provincia Cajamarca,

Departamento de Cajamarca, Perú – 2013.

Según Vásquez L. ⁽⁴⁾

“La tesis que se presenta tiene como objetivo general determinar y evaluar la eficiencia de conducción y el estado del agrietamiento en el tramo comprendido entre el km 2+000 al 3+000 del canal de riego remonta II, distrito de baños del inca, provincia Cajamarca, región Cajamarca, Perú 2013.

Los **resultados** de la evaluación como hemos podido determinar con la inspección visual al tramo de estudio, de todas las deformaciones (roturas y condición de juntas) se pudieron identificar las más importantes roturas y el deterioro de las juntas, las cuales se encontraron en las diversas progresivas roturas (04), deterioro de juntas (31) debido a las filtraciones la eficiencia de conducción del canal de

riego por el estado de su agrietamiento es baja, es válida por presentar una eficiencia de conducción de 83.94%, la cual está a unos 10% menos aproximadamente de la eficiencia de conducción de canales de revestimiento de concreto simple.

Finalmente, a las **conclusiones** que llegamos de esta investigación son:

- La eficiencia de conducción del canal de riego remonta II debido a las filtraciones, por el estado de su agrietamiento es baja. En el tramo en estudio de 1km, comprendido entre progresiva 2+000 al 3+000. Pues la eficiencia de conducción del canal como resultado de la investigación es 83.94%.
- Los caudales de entrada y salida durante un periodo de tiempo de dos semanas del canal de riego remonta II en el tramo de estudio, difirieron en los diferentes días en cada semana, por condiciones climáticas. Caudal de ingreso (0.16m³/seg), caudal de ingreso mínimo (0.057m³/seg) y caudal de salida máximo (0.138m³/seg), caudal de salida mínimo (0.0492 m³/seg).
- La evaluación del estado del agrietamiento del canal de riego remonta II en el tramo de estudio, arroja una pésima condición de las juntas asfálticas, muchas de ellas sin sello asfáltico, así como importantes roturas por el desprendimiento del concreto, roturas (04) y deterioro de juntas (31).”

2.1.3. Antecedentes locales.

A). Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del Distrito de Culebras, provincia de Huarmey, Departamento de Ancash – febrero 2015.

Tabachi R. ⁽⁵⁾

El presente estudio tiene como objetivo general Determinar y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Culebras, Provincia de Huarney, Departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

Agrupando los resultados desde la muestra (1) hasta la muestra (6), se presenta un porcentaje (%) de afectación de 40.85 % y un porcentaje (%) sin daños de 59.15 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderado.

Las fallas que mayor daño producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas la que causo más deterioro en el concreto fueron, erosión con 61.29%, Descascaramiento 16.55%, desintegración con 11.28%.

Las fallas del menor porcentaje fueron, vegetación 3.18%, grietas con 3.13%, de laminación con 2.10%, sello de junta con 1.44%, distorsión con 1.02% las patologías de fisuras en bloque, hundimiento e impacto no se encontraron en el estudio.

Concluyo:

- En conclusión se ha determinado el estado en que se encuentra el concreto en el canal del distrito de Culebras. Se inspeccionaron un total de 6 muestras entre las progresivas 0+000 – 1+000, dando lugar a la toma y recolección de datos un total de 1 Km obteniendo los siguientes resultados.

- Después de haber indicado las patologías encontradas ,podemos indicar que el piso del canal en todo el recorrido ha sufrido erosión con una severidad nivel 2 y las causas probables son los sedimentos que arrastra el canal debido al

medioambiente que lo rodea (vientos, temperatura, vehículos, etc.), ya que la captación es de agua subterránea y sale limpia de sedimentos.

B) Determinación y Evaluación de las Patologías de Concreto en el Canal de Irrigación Huapish en la Comunidad de Vicos, Entre las Progresivas 0+000 al 0+817, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, Diciembre 2015.

Según Sánchez S. ⁽⁶⁾

La presente tesis tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de vicos, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

Aquí le presentamos el resumen de los resultados de esta investigación fue que las fallas que mayor daño producen en el concreto son: vegetación 6.29%, impacto 2.33%, hundimiento 4.85%, sello de junta 1.19%, erosión 23.97%, delaminación 4.94%, desintegración 6.91%, fisuras en bloque 1.19%, descascaramiento 3.50% y grietas longitudinales 5%. Porcentaje total con patologías 20.14%. Finalmente, la conclusión de esta investigación; se inspeccionaron un total de 14 muestra (tramos) obteniendo un área de 347.22 m² afectada por patologías y un área de 1368.48 m² sin presencia de patologías, haciendo un 20.24% y 79.76% respectivamente. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish.”

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Definición del Concreto.

Rivva E. ⁽⁷⁾

“el concreto es un producto artificial que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado. La pasta es el resultado de la combinación química del material cementante con el agua. Es la fase continua del concreto dado que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto de este”.

2.2.1.1. Importancia del Concreto.

Rivva. E. ⁽⁷⁾

“Actualmente el concreto es el material de construcción de mayor uso en nuestro país. Si bien la calidad final del concreto depende en forma muy importante del conocimiento del material y de la calidad profesional del ingeniero, el concreto es en general desconocido en muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección, y mantenimiento de los elementos estructurales”. Ello obliga al estudio y actualización permanentes para obtener el concreto las máximas posibilidades que como material puede ofrecer al ingeniero.

2.2.1.2. Componentes del concreto.

Los componentes del concreto son los siguientes:

- **Cemento:** El cemento portland es el producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual del sulfato de calcio, por adición de una cantidad conveniente de agua, forman una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto bajo agua como el aire y formar compuestos estables. Se admite la adición de otros productos siempre que no excedan el 1% en peso

total y que la norma correspondiente determine que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante.

- **Agua:** el agua es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido. Como requisito de carácter general y sin que ello implique la realización de ensayos que permiten verificar su calidad. Se podrá emplear como aguas de mezclado aquellas que se consideren potable.
- **Agregados:** se define como agregado al conjunto de partículas inorgánicas, de origen natural o artificial, cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados en la norma NTP 400.011. los agregados son la fase discontinua del concreto. Ellos son materiales que están embebidos en la pasta y ocupan entre el 62% y el 78% de la unidad cubica del concreto.
- **Aditivos:** un aditivo es definido, tanto por el comité 116R del American Concrete Institute como por la Norma ASTM C 125, como un material que, no siendo agua, cemento hidráulico, o fibra de refuerzo, es empleado como un ingrediente del mortero o concreto, y es añadido a la tanta inmediatamente antes o durante su mezcla.

2.2.1.3. Propiedades del concreto endurecido

Garrido A. ⁽⁸⁾

- **Impermeabilidad**

“es el grado en que el hormigón es accesible a los líquidos o a los gases. El factor que más influye en esta propiedad es la relación entre la cantidad de agua añadida y de cemento en el hormigón (A/C). Cuando mayor es esta

relación mayor es la permeabilidad y por tanto más expuesto el hormigón a potenciales agresiones”.

- **Resistencia**

“el concreto endurecido presenta resistencia a las acciones de la compresión, tracción y desgaste. La principal es la resistencia a la compresión que lo convierte en el importante material que es. La resistencia a tracción es mucho más pequeña, pero tiene gran importancia en determinadas aplicaciones”.

- **Durabilidad**

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales estará sometido en el servicio.

2.2.1.4. Tipos de concreto.

Gutiérrez L. ⁽⁹⁾

- **Concreto Ciclópeo**

“Es un material utilizado en la construcción y está constituido de arena, grava, agua y cemento, además de serle incorporados mampuestos y hasta bloques de gran tamaño. De una manera muy sencilla, el concreto ciclópeo es un concreto al que se le agregan piedras, estas pueden ser de diferentes tamaños, pero generalmente son piedras más bien grandes”.

- **Concreto Simple**

Este tipo de concreto no tiene armadura de refuerzo. Generalmente, es utilizado para la construcción de veredas y pavimentos.

- **Concreto Armado**

Este tipo de concreto es estructural y tiene armadura de refuerzo (acero) para obtener mayor resistencia en las edificaciones, tales como: columnas, vigas y losas.

2.2.2. Canal de concreto

Rojas H. ⁽¹⁰⁾

Se llaman canales a los cauces artificiales de forma regular que sirven para conducir agua. El flujo del agua se produce sin presión; o sea, siempre existe una superficie libre en el cual se tiene la presión atmosférica. Puede por lo tanto considerarse canal cualquier conducto cerrado, como un tubo o túnel que se encuentra funcionando parcialmente lleno. Se llaman canales abiertos a los conductos que van a cielo abierto, es decir aquellas que se excavan a media ladera por lo general, y el material excavado de ser posible se utiliza en el relleno del labio inferior. Se llaman túneles a los conductos que se excavan bajo tierra con el objeto de atravesar una loma.

Pérez G. ⁽¹¹⁾

Son conductos abiertos en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, dado que la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera.

Se llaman a los conductos abiertos que van a cielo abierto, es decir aquellos que se excavan a media ladera por lo general y el material excavado de ser posible se utiliza en el relleno del labio inferior.

Por conductos abiertos que fluyen bajo la acción de la gravedad se denominan canales, o por conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos como los túneles, y otros conductos cerrados como las tuberías.

2.2.2.1. Clasificación de los canales

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en:

Cadavid J. ⁽¹²⁾

a. Canales naturales

Hacen parte de esta categoría aquellos que la acción exclusiva de los agentes de la naturaleza (en particular la erosión) ha conformado a lo largo del tiempo. Esto es, las corrientes naturales como: Ríos, Arroyos, quebradas y Estuarios.



Imagen 01: Canal natural

b. Canales Artificiales

Los canales proyectados y construidos por el hombre:

Vías navegables, Sistemas de Alcantarillado, Cunetas, Vertederos de excedencias, Aforadores, Obras de rectificación para corrientes naturales, Conducciones para abastecimiento de agua potable, Canaletas, Acequias, Canales para riego.



Imagen 02: Canal artificial

Rodríguez P. (13)

Se clasifican en:

- **Sección trapezoidal:** Se entiende, por lo tanto, que los taludes se escogen para garantizar la estabilidad geotécnica de la sección transversal y se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.



Imagen 03: Canal de riego de sección trapezoidal

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



Imagen 04: Canal de riego de sección rectangular

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



Imagen 05: Canal de riego de sección triangular

2.2.2.2. Elementos geométricos de los canales de regadío.

Rodríguez P. ⁽¹³⁾

Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo. Para secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección. La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapecial.

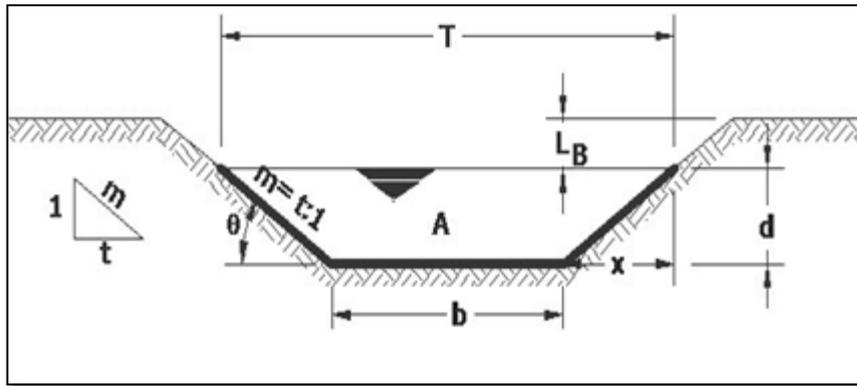


Imagen 06: Sección de un canal trapezoidal

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

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

Talud “m”: es la relación de proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir “m” es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1, aplicando relaciones trigonométricas. Es la cotangente del Angulo de reposo del material (θ), es decir $m=x/d$ y depende del tipo de material en que se construya el canal, a fin de evitar derrumbes. Por ejemplo cuando se dice que un canal de concreto tiene talud de 1.5:1, quiere decir que la proyección horizontal de la pared lateral es 1.5 veces mayor que la proyección vertical que es 1, por lo tanto el talud $m=1.5$, esto resulta de dividir la proyección horizontal que vale 1.5 entre la vertical que vale el valor de 1.

Coefficiente de rugosidad (n): depende del tipo de material en que se aloje el canal.

Pendiente (S): es la pendiente longitudinal de la rasante del canal.

Área hidráulica (A): es la superficie ocupa por el agua en una sección transversal normal cualquiera, expresada en m².

Perímetro mojado (P): es la longitud de la línea de contorno del área mojado entre el agua y las paredes del canal, expresado en m.

Radio hidráulico (R) : es el cociente del área hidráulica y el perímetro mojado , $R=A/P$, en m.

Ancho de la superficial o espejo del agua (T): es el ancho de la superficie libre del agua, expresado en m.

Tirante medio (dm): es el área hidráulica decidida por el ancho de la superficie libre del agua. $Dm=A/T$, se expresa en m.

Borde libre (Lb): es la distancia que hay desde la superficie libre del agua hasta la corona del borde, se expresa en m.

Gasto (Q): es el volumen de agua que pasa en la sección transversal del canal en la unidad de tiempo, y se expresa en m³/s.

Velocidad media (V): es con la que el agua fluye en el canal, expresado en m/s.

2.2.3. Patologías.

Florentín M, Granada R. ⁽¹⁴⁾

La palabra proviene del griego pathos: enfermedad, y logos: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones; mientras que la tecnología de los materiales trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones.

La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindar una mayor garantía de calidad en nuestras obras.

2.2.4. Patología del concreto.

Rivva E. ⁽¹⁵⁾

La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros puede haber lo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.

Los síntomas del deterioro del concreto son los siguientes:

Tabla 01: tipos de patología

ITEM	TIPOS DE PATOLOGIA
1	Vegetación
2	Hongos
3	Erosión
4	Fisuración
5	Grietas
6	Sello de junta

Fuente: Elaboración propia (2017)

2.2.4.1. Clases de patologías estructurales en canales.

Florentín M, Granada R. ⁽¹⁴⁾

Se consideran Patologías Constructivas las diferentes lesiones patológicas habituales en la construcción, que se clasifican según su causa o agente causante.

Estas lesiones pueden ser, según su origen:

Se consideran Patologías Constructivas las diferentes lesiones patológicas habituales en la construcción, que se clasifican según su causa o agente causante.

Estas lesiones pueden ser, según su origen:

- **Lesiones Físicas:** Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia Acida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad.
- **Lesiones mecánicas:** Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles, como por ej.: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos e impacto.
- **Lesiones químicas:** Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior. La corrosión puede generarse por: Corrosión por erosión: es el desgaste en la sección de los metales. Corrosión general: deterioro por acción del medio ambiente como la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales. Y otras patologías químicas podemos encontrar como (oxidación, corrosión, eflorescencias, organismos vivos, carbonatación, aluminosos, etc.).

1. Vegetación.

Roncal M. ⁽¹⁶⁾

En los canales, tanto los taludes como el fondo tienden a cubrirse de revegetación, especialmente pastos y hierbas, aunque también suelen en algunos casos desarrollarse en las bermas arbustos y hasta árboles.

La vegetación afecta al canal, por una parte al restarle agua que las plantas utilizan para su desarrollo y por otra parte al contribuir a disminuir la velocidad del agua, con lo cual se reduce el caudal, y simultáneamente, se facilita el depósito de sedimentos, lo que, a su vez, tiende a disminuir la sección efectiva del canal.

La frecuencia de la eliminación de la vegetación depende del ciclo vegetativo de la planta y de las condiciones climáticas de la zona. Esta acción se realiza manualmente o con utilización de maquinaria pesada (retroexcavadoras, palas mecánicas). La vegetación del fondo de los drenes aumenta el tirante de agua y pone en peligro las estructuras -como alcantarillas y salidas de drenes subterráneos, por lo que debe realizarse dos veces al año, procurando extraerla de raíz. La vegetación de los taludes debe controlarse en forma sistemática con cortes periódicos; ello permitirá, en suelos arenosos, controlar la erosión y disminuir la resistencia al flujo de agua.

Posibles causas:

- a. Siembra no controlada de especies no nativas o agresivas cerca de la obra de conducción
- b. Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.
- c. Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de vegetación en pequeños espacios de la estructura.



Imagen 07: Vegetación en el interior del canal.

(Fuente: Roncal M., 2013)

Tabla 02: nivel de severidad de vegetación

Leve (L)	Hasta 10% de la muestra con planta de raíz corta.
Moderado (M)	Hasta 50% de la muestra con planta de tallo y raíz corta.
Severo (S)	Hasta 50% de la muestra con planta de tallo y raíz corta.

Según Danny A. ⁽¹⁹⁾

2. Hongos.

Broto C. ⁽¹⁷⁾

Entre las que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces, pero también las platas microscópicas, que causan lesiones ataques químicos. Las platas microscópicas se subdividen a su vez en: Mohos que entran, casi siempre en los materiales porosos, donde desprenden color, de olor, de aspecto y a veces incluso erosiones: y en Hongos, que atacan normalmente a la madera y pueden llegar incluso a acabar destruyéndola por completo.

Estos parásitos vegetales no solo afectan al aspecto del canal, sino que retienen la humedad, lo que acelera el proceso de envejecimiento de los canales.

Estos organismos vegetales proceden casi siempre del entorno próximo y se depositan en las bases y rincones del canal.

Una característica común a estos organismos es su necesidad de humedad para desarrollarse, por lo que las más afectadas son las superficies poco o nada soleadas o mal protegidas contra la humedad, como las bases y las paredes del canal.

Una vez infectada la superficie, los mencionados organismos vegetales se propagan con rapidez y llegan a afectar al aspecto del canal. Sus esporas penetran en fisuras, juntas o capilares del canal, por lo que no basta con eliminarlos sin más.

Posibles causas:

- a. acumulación de partículas planas
- b. Estancamiento de agua por mucho tiempo.



Imagen 08: Imagen de hongos en la base del canal.

(Fuente: Propia., 2017)

Tabla 03: nivel de severidad de Hongos

Leve (L)	Presencia de hongos hasta 10% de la muestra.
Moderado (M)	Con presencia comprendida desde 10% a 40% de la muestra

Según Danny A. ⁽¹⁹⁾

3. Erosión.

Rivva E. ⁽¹⁵⁾

El Comité 116R del ACI define a la erosión como "la desintegración progresiva causado por la acción abrasiva o la cavitación de gases, fluidos o sólidos en movimiento", en tanto que la resistencia a la abrasión es definida como "la habilidad de una superficie para resistir el desgaste producido por fricción o rozamiento".

El daño causado por la erosión por abrasión en estructuras hidráulicas resulta de los efectos abrasivos de los sedimentos, arena, grava, rocas y otros desechos transportados por el agua que chocan contra la superficie del concreto durante la operación de una estructura hidráulica. La erosión por abrasión se reconoce por la superficie de concreto de apariencia gastada y lisa, la cual se distingue de los pequeños agujeros formados por la erosión por cavitación. Vertederos, depósitos de sedimentos, esclusas, conductos de drenaje, alcantarillas, y revestimientos de túneles son particularmente susceptibles a la erosión por abrasión.

La magnitud de la erosión depende de muchos factores, tales como el tamaño, forma, cantidad y dureza de las partículas que son transportadas, la velocidad del agua, y la calidad del concreto.

Mientras que el concreto de buena calidad es capaz de resistir altas velocidades de agua por muchos años con poco o ningún daño, el concreto no puede resistir la acción abrasiva de los sedimentos o de repetidos impactos sobre su superficie. En tales casos, la erosión por abrasión varía en profundidad, pudiendo ir desde pocos centímetros a espesores mayores de un metro, dependiendo de las condiciones de flujo.

Posibles causas:

- a. Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- b. Flujos importantes de agua que generan una erosión.



Imagen 09: Fenómeno de erosión en la base de un canal de concreto.

Rivva E. ⁽¹⁵⁾

Tabla 04: nivel de severidad de erosión

Leve (L)	La pérdida de material es apenas perceptible menor de 1 cm.
Moderado (M)	La pérdida de material comprendido de 1 a 2 cm
Severo (S)	Pérdida del material afectado más de 10% de su espesor.

Según Danny A. ⁽¹⁹⁾

4. Fisuración.

Broto C. ⁽¹⁷⁾

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 capacidad para retener los movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta.

Posibles causas:

a. Retracción plástica: cuando están sujetas a una pérdida de humedad muy rápida impulsada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón. Estos factores se puede combinar de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso con el clima muy frío.



Imagen 10: Fisuras superficiales en la parte lateral de un canal de regadío.

Tabla 05: nivel de severidad de fisuración

Leve (L)	Fisuras con anchura comprendidas entre 0.2 mm y 1 mm
Moderado (M)	Ancho de abertura mayor a 1 mm y no mayor a 2 mm
Severo (S)	Ancho de abertura mayor a 2 mm y no mayor ni igual a 5 mm.

Según Danny A. ⁽¹⁹⁾

5. Grieta.

Broto C. ⁽¹⁷⁾

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural de cerramiento. Conviene dejar claro que las aberturas que solo afectan a la superficie o terminado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino FISURAS dentro de las

grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que los originan, distinguimos dos grupos:

Por exceso de carga son grietas que afectan a los elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva.

Posibles causas:

- a. agrietamiento de la estructura por empuje de la tierra.
- b. por contracción debido a la presencia de altas y bajas temperaturas o fuertes (clima)



Imagen 11: Agrietamiento en un canal trapezoidal.

Tabla 06: nivel de severidad de Grieta

Leve (L)	Grieta perceptible a simple vista con ancho de fisura de 5 mm.
Moderado (M)	Agrietamiento notable del concreto, grietas con anchos desde 5 mm hasta 8 mm.
Severo (S)	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 8 mm.

Según Danny A. ⁽¹⁹⁾

6. Sello de junta.

Safranés C. (18)

Las juntas de contracción son espacios vacíos practicados en la estructura de hormigón para romper su carácter monolítico y, de este modo, permitir y facilitar su libre movimiento, debido a las variaciones de la masa de hormigón, con el fin de evitar la formación de grietas. Al mismo tiempo, la junta de contracción debe impedir el paso del agua a través de la misma, o sea, ser impermeable.

Se recomienda el máximo cuidado para el proyecto y la ejecución de las juntas de contracción en canales que atraviesan terrenos yesosos, o los propicios al reblandecimiento, como por ejemplo ciertas margas. Filtraciones al principio insignificantes producen un reblandecimiento de la cimentación, lo que provoca un asiento y, como consecuencia de esto, se ensanchan las grietas y se aumenta la filtración a través de las juntas, repitiéndose el ciclo destructivo en mayor escala. Además, se debe contar con la acción agresiva de las aguas selenitosas sobre el hormigón. De hecho, la junta de contracción es una grieta proyectada de forma adecuada, en un sitio previamente elegido, con el fin de evitar, precisamente, que se formen grietas caprichosas e incontrolables.



Imagen 12: Sello de junta.

Tabla 07: nivel de severidad de sello de junta

Leve (L)	La pérdida de sello es parcial menor al 20% y aún no permite infiltración de agua.
Moderado (M)	La pérdida de sello se encuentra mayor al 20% y no mayor al 40% Existe filtración de agua.
Severo (S)	La pérdida total del sello de junta Existe filtración de agua.

Según Danny A. ⁽¹⁹⁾

2.2.4.2. Cuadro General de indicadores de Lesiones Patológicas a Evaluar

El siguiente cuadro será utilizado para el análisis y evaluación de las patologías existentes en el canal de concreto en estudio, ya indicados anteriormente por cada patología.

Tabla 08: indicadores de severidad de tipos de patologías

ESPECIFICACIONES DE LAS PATOLOGÍAS SEGÚN INDICADORES DE SEVERIDAD			
PATOLOGÍA	CLASIFICACIÓN	NIVEL DE DAÑO	MEDIDA
Vegetación	Leve (L)	Hasta 10% de la muestra con plantas, de raíz corta.	área (m ²)
	Moderado (M)	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.	
	Severo (S)	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda.	
Hongos	Leve (L)	Presencia de hongos hasta 10% de la muestra.	área (m ²)
	Moderado (M)	Con presencia comprendida desde 10% a 40% de la muestra	
Erosión	Leve (L)	La pérdida de material es apenas perceptible menor de 1cm.	profundidad (m)
	Moderado (M)	La pérdida de material comprendido de 1 a 2 cm	
	Severo (S)	Pérdida del material afectado más de 10% de su espesor.	
Fisuras	Leve (L)	Fisuras con anchuras comprendidas entre 0.2 mm y 1mm	Espesor (m)
	Moderado (M)	Ancho de abertura mayor a 1mm y no mayor a 2 mm	
	Severo (S)	Ancho de abertura mayor a 2 mm y no mayo ni igual a 5 mm.	
Grietas	Leve (L)	Grieta perceptible a simple vista, con ancho de fisura de 5 mm.	Espesor (m)
	Moderado (M)	Agrietamiento notable del concreto, grietas con anchos desde 5 mm hasta 8 mm.	
	Severo (S)	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 8 mm.	
Sello de junta	Leve (L)	La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la infiltración de agua.	profundidad (m)
	Moderado (M)	La pérdida de sello se encuentra mayor al 20% y no mayor al 40%. Existe filtración de agua.	
	Severo (S)	La pérdida total del sello de junta. Existe filtración de agua.	

Fuente: elaboración propia

Tabla 09: equivalencia para determinar la condición de servicio

EQUIVALENCIA PARA DETERMINAR LA CONDICION DE SERVICIO			
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO
CONDICION DE SERVICIO	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE

Fuente: Sandro C. ⁽²⁰⁾

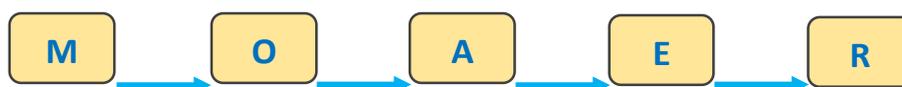
III. Metodología.

3.1. Diseño de la investigación.

Al iniciar la presente investigación se definió que la evaluación es de tipo descriptivo, y es ubicado dentro del enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), el diseño se definió como no experimental por que se estudia y analiza sin recurrir a laboratorio y de corte transversal por que se izó el análisis en el periodo de octubre del 2018 y según el tipo de investigación por niveles se ubica en el nivel descriptivo.

La metodología utilizada de la presente investigación es según se indica: recopilación de información que nos incide a la búsqueda y ordenamiento de datos existentes y toda la información necesaria que aporte en lograr los objetivos de la presente investigación, se realizó continuamente la inspección visual y recojo de datos a través de la ficha recolección y posteriormente se desarrolló la ficha de evaluación donde se registraron aspectos como tipos de patologías de acuerdo a los niveles de severidad y áreas afectadas de cada patología, y se continuo con el procesamiento adecuado para posteriormente realizar el análisis del estudio patológico y según lo desarrollado anteriormente se obtuvo los resultados.

El diseño y método de la investigación, se realizó de la siguiente forma:



Dónde:

M= muestra

O = observación

A = análisis

E = evaluación

R = resultados

- **Muestra:** se procedió a realizar un recorrido con la finalidad de obtener información precisa. Serán necesarias unidades muestrales con características y condiciones homogéneas.

- **Observación:** se determinó las condiciones de la estructura del canal de riego, para observar las deficiencias. Se examinó las fallas en función del tipo de patología, nivel de severidad y área afectada.

- **Análisis:** Se registró todo lo examinado en la etapa anterior, utilizando una ficha técnica de recolección para cada unidad maestra, y luego fueron analizados con un formato de evaluación.

- **Evaluación:** Según el procedimiento se obtuvo la condición de los elementos del canal de riego (margen derecho, izquierdo y fondo de canal) y posibilitó la definición de la condición de servicio.

- **Resultados:** Aquí se definió un informe técnico de patologías del concreto para ver en qué estado se encuentra la condición de servicio del canal para su respectivo mantenimiento.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. población.

Para la presente investigación la población fue establecida por toda la delimitación geográfica del canal de regadío que presenta las siguientes medidas en su sección rectangular; fondo 1.0m, tirante de 0.55m y borde libre de 0.10m lo cual esta

completada por los siguientes elementos de cierre (talud, fondo, revestimiento y sello de junta) caracterizada por elementos propios del canal de regadío Florida – Auquipampa I etapa de toda la longitud total del canal (6,650 km) que se ubica dentro del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento Áncash.

El universo conforma toda la estructura de riego desde la captación hasta todas las obras de arte.

3.2.2. Muestra.

La muestra para la presente investigación estuvo conformada de dos kilómetros de longitud total, eligiéndose desde la progresiva 0+000 a 2+000 km; esta muestra fue elegida en base al haber recorrido y observado diferentes tipos de patologías en esa progresiva del canal del tramo florida-auquipampa I etapa del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. La muestra es un tramo o una parte de la población.

3.2.3. Unidades Muestrales.

El muestreo para esta investigación se realizó de manera no probabilística, siendo conveniente realizar el estudio por paños de cada junta de dilatación de 9m de acuerdo a las patologías encontradas del canal de riego Florida-Auquipampa I etapa 0+000 al 2+000 km ubicado en el distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento Ancash.

Tabla N°10 distribución de muestras a evaluar

N°	MUESTRA	TRAMO (km)		LONGITUD (m)
1	UM-01	0+000	0+009	9.0 m
2	UM-02	0+009	0+018	9.0 m
3	UM-03	0+018	0+027	9.0 m
4	UM-04	0+027	0+036	9.0 m
5	UM-05	0+068	0+077	9.0 m
6	UM-06	0+077	0+086	9.0 m
7	UM-07	0+086	0+095	9.0 m
8	UM-08	0+136	0+145	9.0 m
9	UM-09	0+250	0+259	9.0 m
10	UM-10	0+309	0+318	9.0 m
11	UM-11	1+319	1+328	9.0 m
12	UM-12	1+558	1+567	9.0 m

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.3. Definición y operacionalización de las variables.

- **Variable:** es una expresión simbólica representativa de un elemento no especificado comprendido en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es el universo de variables. Se llaman así porque tienen variación y tal variación es observable y medible.
- **Definición conceptual:** se define así a la que se obtiene de los textos, obras o fuentes como diccionarios. Debe enunciar género con características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de caracteres que estén presentes.
- **Dimensiones:** el concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto, puede tratarse de una circunstancia, una característica o una fase de un asunto.

- **Definición operacional:** es la que constituye o también se adapta de otras, a partir de características observables de los fenómenos; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigara.
- **Indicadores:** es la que indica o que se encarga de indicar. Este verbo por su parte refiere a mostrar o indicar algo con señales o indicios.

3.3.1. Definición conceptual de las variables.

Los tipos de variables de investigación están constituidos por diferentes tipos de lesiones patológicas que están sujetas a la visualización en la muestra de estudio como se indica:

- Lesiones físicas: erosión, humedad y suciedad.
- Lesiones mecánicas: grietas, fisuras, deformaciones y desprendimientos.
- Lesiones biológicas: hongos (mohos y musgos).
- Lesiones químicas: eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.

Lesiones Físicas: son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. (Humedad, Erosión y Vegetación.)

Lesiones Mecánicas: Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. (Grietas y fisuras)

Lesiones Biológicas: son lesiones que se producen desde la presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal en las paredes de las estructuras del

canal de concreto, estas afectan la estética de las construcciones y el confort ambiental, pueden producir una gran variedad de daños y efectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico. Como tenemos los hongos y vegetación.

Lesiones Químicas: Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes. El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposición que afectan la integridad del material y reduce su durabilidad. (Eflorescencia, Oxidaciones y Organismos).

Tabla N°11 de Operacionalización de variables e indicadores.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patologías del concreto	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. (Riva E. 2006)	Los tipos de patologías que se presentan en la estructura del canal son: Grietas Fisuras Sello de junta Erosion Vegetacion Hongos	Mediante una inspección visual para la recolección de información se utilizo una ficha técnica y luego se realizo una ficha técnica de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> • Tipos y clase de lesiones Patologías. • Forma de lesiones Patologías. • Área afectada • Nivel de severidad (1). Baja (Leve)(L) (2). Medio (Moderado)(M) (3). Alto (Severo)(S)

Fuente: elaboración propia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Al realizar la presente investigación se utilizó la técnica de inspección visual o sea fue observacional, la evaluación de la estructura se realizó de forma muy detallada; de esa forma se obtuvo la información necesaria para la identificación, análisis, clasificación

y evaluación de cada uno de los daños patológicos que afectan la infraestructura del canal de concreto Florida-Auquipampa I etapa de 0+000 a 2+000 km, de la provincia de Carhuaz, Ancash.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Dentro de las técnicas usadas para esta investigación se harán a través de una ficha técnica de inspección que servirá para la recolección de datos de las muestras y donde se registrara las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Dentro de los instrumentos que se requiere para llegar a dichos registros se necesitaría de las siguientes:

- Fichas técnicas de recolección de datos.
- Wincha para medir las longitudes y las áreas de los daños.
- Pintura para marcar los muestreos
- Calculadora para sacar las áreas con patologías y sin patologías.
- Libros y/o manuales de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías.
- Cámara fotográfica para capturar las evidencias de las patologías.
- Word 2017, Excel 2017 y AutoCAD 2018.

3.5. Plan de análisis.

Para iniciar el análisis, una vez recolectado los datos en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de un diseño no experimental; se recurre al análisis que determinara la clasificación de las lesiones patológicas encontradas en dicha estructura del canal de riego. El proceso para el análisis e interpretación de ésta investigación se menciona a continuación:

- Para el análisis de los datos, se realizará empezando con conocer la ubicación del objeto de estudio, identificando secciones, longitud y otros necesarios para la pre-evaluación, datos que serán plasmados en unos planos.
- El siguiente procedimiento es la identificación visual de las diferentes patologías presentes en cada muestra inspeccionada.
- Posteriormente sigue la recopilación y sensibilización de datos medidos en campo.
- se realiza la evaluación de manera general mediante la ficha técnica de recopilación de datos, tanto del margen izquierdo, derecho y fondo de canal. Según los datos adquiridos determinamos los tipos de patologías existentes en cada muestra observada.
- se realiza el análisis del registro de fotografías e identificación de patologías.
- se utiliza los datos de la ficha técnica de recolección para realizar la evaluación con la ficha de evaluación con los parámetros de los niveles de severidad para el cálculo respectivo de las áreas afectadas de acuerdo a los criterios tomados.
- Con los datos de la ficha técnica de recolección y mediante la ficha técnica de evaluación y se procede a evaluar las patologías del concreto existentes en el nivel de severidad en las áreas afectadas en el canal de riego. El análisis de severidad de cada patología identificada en la unidad mostral, se obtiene mediante indicadores del nivel de daño, que pueden ser leve (L), moderado (M) y severo (S).
- la información analizada se presenta en cuadros y gráficos donde se identifica y compara los resultados de los cálculos.
- Con los resultados obtenidos de la evaluación de las patologías, se define la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego Florida-Auquipampa I etapa de 0+000 a 2+000 km, de la provincia de Carhuaz, Ancash.

3.6. Cuadro 01 - Matriz de Consistencia

TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH, OCTUBRE – 2018.				
	Objetivos de la investigación:	Marco teórico y conceptual.	Metodología.	Bibliografía
<p>Caracterización del problema: El canal de riego Florida-Auquipampa se encuentra ubicado en el Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento Áncash. Su ubicación Geográfica está dentro de la Cuenca de Rio Santa, con Altitud: 2715m.s.n.m. Las condiciones climatológicas de la zona están dadas por una temperatura que oscila entre 24°C – 7°C y la temperatura promedio es de 16.0°C. el canal objeto de estudio tiene las siguientes características: base de canal 1.0m, espejo de agua 1.0m, profundidad del canal 0.65m, ancho de corona 0.15m.</p>	<p>Objetivo general. •Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío Florida-Auquipampa, desde la progresiva 0+000 a 2+000 km ubicado en el distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash. Para obtener su condición de servicio.</p> <p>Objetivos Específicos. *Determinar los tipos de patología en el concreto que presenta el canal de riego Florida-Auquipampa, desde la progresiva 0+000 a 2+000 km ubicado en el distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash. *Evaluar las patologías del concreto existentes en el nivel de severidad en las áreas afectadas en el canal de riego Florida-Auquipampa, desde la progresiva 0+000 a 2+000 km ubicado en el distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash. *Obtener mediante los resultados la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego Florida-Auquipampa, desde la progresiva 0+000 a 2+000 km ubicado en el distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash.</p>	<p>Antecedentes. realizando búsquedas en internet sobre determinación y evaluación de patologías del concreto en canales riego se hallaron las siguientes investigaciones:</p> <p>Bases Teóricas. Tipos de Patologías que se presentan en la estructura de concreto de canales de regadío.</p> <p>a). Canales Los canales son las estructuras básicas para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas o chacras. En los canales el agua fluye por la acción de la gravedad, por consiguiente, el canal debe tener pendiente positiva</p> <p>b). concreto El concreto es un material de uso común, o convencional y se produce mediante la mezcla de tres componentes esenciales, cemento, agua y agregados, a los cuales eventualmente se incorpora un cuarto componente que genéricamente se designa como aditivo.</p> <p>c). patologías: La palabra patología, etimológicamente hablado, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir en términos generales, como el estudio de las enfermedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Lesiones físicas: Erosión y vegetación. •Lesiones mecánicas: Grietas y fisuras. •Lesiones químicas: Eflorescencia • Lesiones biológicas: hongos 	<p>Diseño de la investigación. De acorde al tipo de investigación es no experimental. M ___ O ___ A ___ E ___ R M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: resultados</p> <p>Población. Establecida por toda la delimitación geográfica del canal de regadío Florida-Auquipampa I etapa del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, Región Ancash.</p> <p>Muestra. La muestra estuvo conformada desde la progresiva 0+000 a 2+000 km del canal de regadío Florida-Auquipampa</p> <p>Definición y operacionalización de las variables - Variable - Definición conceptual - Dimensiones - Definición operacional - Indicadores</p> <p>Técnicas e instrumentos Al realizar la presente investigación se utilizó la técnica de inspección visual o sea fue observacional. Dentro de las técnicas usadas para esta investigación se harán a través de una ficha técnica de inspección</p> <p>Plan de análisis. Para iniciar el análisis, una vez recolectado los datos en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de un diseño no experimental; se recurre al análisis que determinara la clasificación de las lesiones patológicas encontradas en dicha estructura del canal de riego.</p>	<p>1.- Chávez A y Unquén A, Método de evaluación de Patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas [Tesis para optar el título].Punta Arenas, Chile: Universidad de Magallanes; [Seriado en línea] 2011 [Citado 2016 Jul. 18]: [309 páginas]. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf</p> <p>2- Balsa R, Oswaldo A. Manual Para la Reparación y Refuerzo de Estructuras de Concreto Armado que Presentan Problemas patológicos. [Trabajo especial de grado para optar al título de: Ingeniero Civil en Obras Civiles]. Maracaibo: Universidad Rafael Urdaneta de Venezuela; 2010. [citado 2018 marzo 12], disponible en: http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-10-03868.pdf</p>
<p>Enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías existentes del concreto en el canal de regadío Florida-Auquipampa, desde la progresiva 0+000 a 2+000km ubicado en el distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash, nos permitirá obtener la condición de servicio de dicha infraestructura?.</p>				

3.7. Principios Éticos

- **Ética en la recolección de datos.**

Reflejar mucha responsabilidad en la obtención de información, teniendo en cuenta la veracidad y confiabilidad de la misma.

- **Ética en la evaluación.**

- mostrar mucha responsabilidad y ser muy cuidadosos con los materiales que se usara en la etapa de evaluación.

- adquirir permisos a los representantes de los lugares donde se va realizar la evaluación, si en caso lo amerita solicitar mediante un documento debidamente justificado.

- **Ética en la solución de resultados**

Reflejar mucha responsabilidad en los resultados obtenidos, debiendo analizarlos y realizar la verificación respectiva.

- **Ética en los análisis de resultados**

- de los resultados obtenidos Realizar la comparación con la zona afectada, ver la veracidad de la zona.

- Proponer alternativas de solución a los problemas hallados.

IV. Resultados

4.1. Resultados

En la presente investigación se realizó una evaluación de patologías de la estructura del canal de riego Florida-Auquipampa se encuentra ubicado en el Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz, Departamento Áncash. Se inició con inspección de la estructura de canal para identificar las zonas afectadas, dañadas por el deterioro y tiempo. En la metodología se planteó y clasifíco los elementos del sistema constructivo de la estructuración existente: margen derecho, fondo de canal y margen izquierdo del canal de concreto. En cada zona, identificada durante la inspección preliminar, se realizó un reconocimiento y registro fotográfico detallado de las patologías existentes.

La evaluación de las patologías del concreto se realizó en el orden siguiente:

- Ubicación de las áreas de estudio
- Elección de la sección del canal más óptima, para la determinación del área de muestreo e identificación de patologías por las unidades muestrales.
- Creación de cuadros y gráficos que detallen la situación actual del canal de concreto de los tramos elegidos por afectación de patologías.
- Creación de tablas y gráficos finales que arrojen resultados el porcentaje de afectación.

En lo siguiente se presentara los resultados de la evaluación, obtenidos en gabinete con dato de campo, lo cual se reflejara en cuadros y gráficos que nos permita apreciar la condición de servicio de la infraestructura del canal de concreto.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES MUÉSTRALES

Tramo:

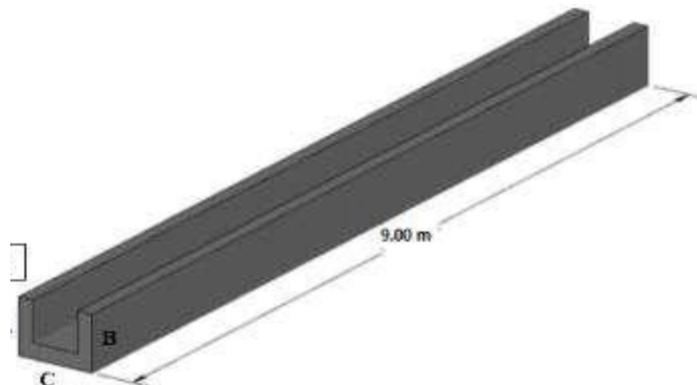
Progresivas 0+000 al 2+000 km

Número de unidades muéstrales:

12 unidades

Longitud:

9.0 metros cada unidad muestral



RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01

(Progresiva: 0+000 al 0+009 km)

Cuadro 02. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°01

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°01									
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH								
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL			
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO								
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.								
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 10:35AM								
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°01									
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)				
0+000 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.75	9.00	8.10				
	FONDO DE CANAL	0.15	1.20	9.00	10.80				
0+009 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.75	9.00	8.10				
TOTAL					27.00				
DETERMINACION DE PATOLOGIAS									
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
MARGEN IZQUERDO	AREA 8.10 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 2.70 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 2.70 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 2.70 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)
		1	GRIETAS			2.00	0.40 0.90		
		2	FISURAS						
		3	HONGOS		0.13 3.00		0.14 3.00		0.11 3.00
		4	VEGETACION						0.50 2.60
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025	0.15	0.025 0.70						
FONDO DE CANAL	AREA 10.80 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 3.60 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 3.60 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 3.60 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)
		1	GRIETAS						
		2	FISURAS						
		3	HONGOS		0.09 3.00		0.11 3.00		0.12 3.00
		4	VEGETACION						
5	SELLO DE JUNTA								
MARGEN DERECHO	AREA 8.10 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 2.70 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 2.70 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 2.70 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)
		1	GRIETAS						
		2	FISURAS						
		3	HONGOS		0.14 3.00		0.12 3.00		0.50 0.20 0.90
		4	VEGETACION				0.30 0.45		0.15 3.00
5	SELLO DE JUNTA								

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°01 Las patologías identificadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** fisuras, hongos, vegetación y sello de junta. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** fisuras, hongos y vegetación.

Cuadro 03. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°01

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°01																										
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																										
EVALUACION POR TRAMOS																										
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					Patología de Mayor Daño						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada							
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.										
MARGEN IZQUIERDO	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	SELLO DE JUNTA	-	mm		-	0.00%	HONGOS	0.00	mm		-	0.00%	VEGETACION						
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		2.00	mm	M	0.36	13.33%		0.00	mm		-	0.00%							
	3	HONGOS	14.4%		M	0.39	14.44%		15.6%		M	0.42	15.56%		12.2%	mm		M	0.33		12.22%					
	4	VEGETACION	0%			-	0.00%		0.0%			-	0.00%		48.1%		S	1.30	48.15%							
	5	SELLO DE JUNTA	93.33%		S	0.02	0.65%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%							
	TOTAL						0.41		15.09%	TOTAL			0.78		28.89%	TOTAL			1.63		60.37%					
NIVEL DE SEVERIDAD:			SEVERO			AREA AFECTADA:			0.02 m2			PATOLOGIA:			SELLO DE JUNTA											
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					Patología de Mayor Daño						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada							
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.										
			FONDO DE CANAL	1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-		mm		-	0.00%	HONGOS		-	mm		-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-		mm		-	0.00%			-	mm		-	0.00%	
				3	HONGOS	7.50%			L	0.27	7.50%		9.2%			L	0.33	9.17%			10.00%		L	0.36	10.00%	
4	VEGETACION	0.00%				-	0.00%	0.0%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%								
5	SELLO DE JUNTA	0.00%				-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%								
TOTAL							0.27	7.50%	TOTAL				0.33	9.17%	TOTAL			0.36		10.00%						
NIVEL DE SEVERIDAD:			LEVE			AREA AFECTADA:			0.96 m2			PATOLOGIA:			HONGOS											
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					Patología de Mayor Daño						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada							
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.										
			MARGEN DERECHO	1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-		mm		-	0.00%	VEGETACION		-	mm		-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-		mm		-	0.00%			0.50	mm	L	0.18	6.67%	
				3	HONGOS	15.56%			M	0.42	15.56%		13.33%			M	0.36	13.33%			16.67%		M	0.45	16.67%	
4	VEGETACION	0.00%				-	0.00%	5.00%		L	0.14		5.00%	0.00%			-	0.00%								
5	SELLO DE JUNTA	0.00%				-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%								
TOTAL							0.42	15.56%	TOTAL				0.50	18.33%	TOTAL			0.63		23.33%						
NIVEL DE SEVERIDAD:			MODERADO			AREA AFECTADA:			1.23 m2			PATOLOGIA:			HONGOS											
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°01																										
NIVEL DE SEVERIDAD		SEVERO		AREA AFECTADA		0.02 m2		PATOLOGIA		SELLO DE JUNTA		UBICACIÓN		MARGEN IZQUIERDO												

Fuente: elaboración propia (1018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **sello de junta** con nivel de severidad **Severo** afectando un **área de 0.02m2** ubicado en el **margen izquierdo**. Esta patología causa perdida de agua.

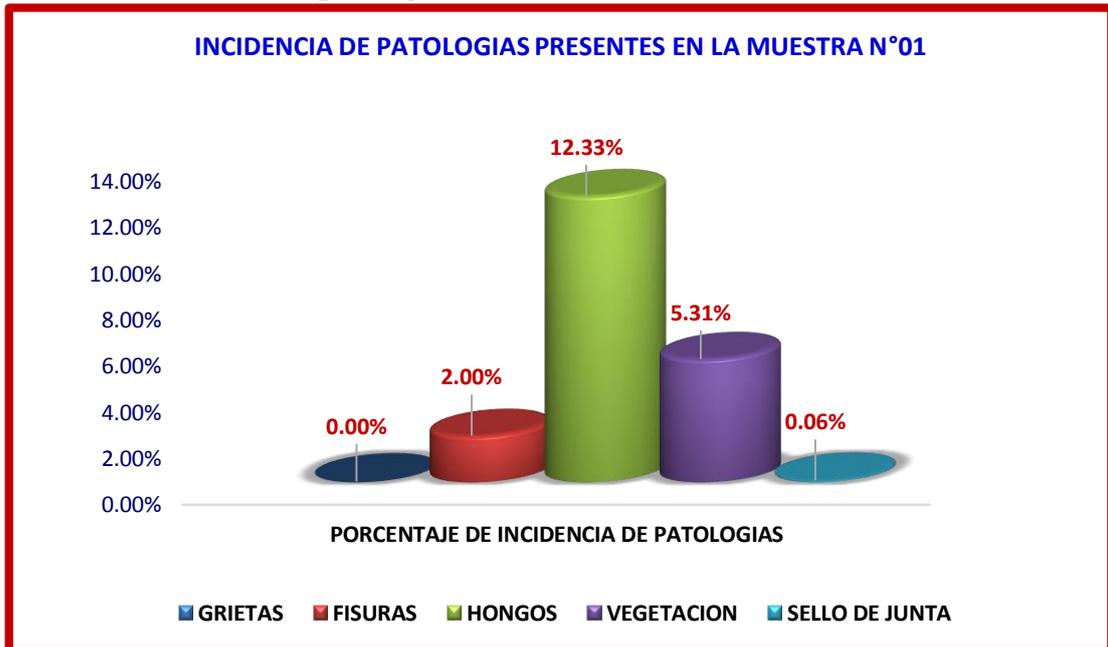
Cuadro 04. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°01

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°01							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patología (%)	AREA Sin Patología (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
27.00	1	GRIETAS				0.00%	80.29%
	2	FISURAS	0.67%	1.33%		2.00%	
	3	HONGOS	3.56%	8.78%		12.33%	
	4	VEGETACION	0.50%		4.81%	5.31%	
	5	SELLO DE JUNTA			0.06%	0.06%	
TOTAL			4.72%	10.11%	4.88%	19.71%	80.29%

Fuente: elaboración propia (1018)

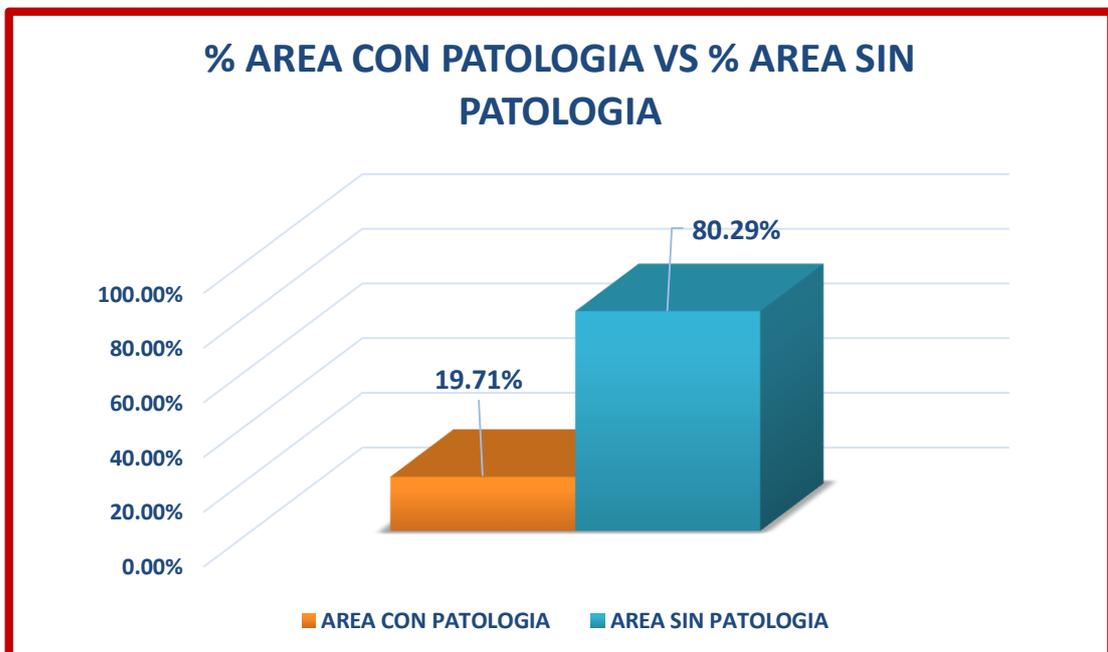
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 01. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°01



Interpretación: del grafico 01 se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 12.33%, vegetación con 5.31%, fisuras con 2.0% y sello de junta con 0.06%.

Grafico 02. Área afectada en la unidad de muestra N°01



Interpretación: del grafico 02 se aprecia que la muestra N°01 está afectado con 19.71% de patologías y 80.29% sin patologías.

Grafico 03. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°01



Interpretación: del grafico 03 se aprecia que la muestra N°01 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (4.72%), Moderado (10.11%) y Severo (4.88%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02

(Progresiva: 0+009 al 0+018 km)

Cuadro 05. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°02

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°02														
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH													
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL								
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO													
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.													
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 10:45AM													
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°02														
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)									
0+009 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.75	9.00	8.10									
	FONDO DE CANAL	0.15	1.20	9.00	10.80									
0+018 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.75	9.00	8.10									
TOTAL					27.00									
DETERMINACION DE PATOLOGIAS														
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN IZQUERDO	AREA 8.10 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.7		TRAMO 2	AT2 = 2.7		TRAMO 3	AT3 = 2.7			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS			2.00	0.50	0.80				
				2	FISURAS									
				3	HONGOS		0.12	3.00		0.11	3.00		0.14	3.00
4	VEGETACION		0.70	0.70										
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025							0.04	0.025	0.75				
FONDO DE CANAL	AREA 10.80 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.6		TRAMO 2	AT2 = 3.6		TRAMO 3	AT3 = 3.6			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS									
				2	FISURAS									
				3	HONGOS		0.09	3.00		0.11	3.00		0.07	3.00
4	VEGETACION													
5	SELLO DE JUNTA													
MARGEN DERECHO	AREA 8.10 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.7		TRAMO 2	AT2 = 2.7		TRAMO 3	AT3 = 2.7			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS		5.00	0.90	3.00	6.00	0.90	3.00		
				2	FISURAS							2.00	0.50	0.80
				3	HONGOS			0.14	3.00		0.12	3.00		0.11
4	VEGETACION					0.60	2.20							
5	SELLO DE JUNTA													

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°02 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** fisuras, hongos, vegetación y sello de junta. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** grietas, fisuras, hongos y vegetación.

Cuadro 06. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°02

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°02																									
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																									
EVALUACION POR TRAMOS																									
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	0.00	mm		-	0.00%	SELLO DE JUNTA					
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		2.00	mm	M	0.40	14.81%		0.00	mm		-	0.00%						
	3	HONGOS	13.3%		M	0.36	13.33%		12.2%		M	0.33	12.22%		15.6%		M	0.42	15.56%						
	4	VEGETACION	18%		M	0.49	18.15%		0.0%			-	0.00%		0.0%			-	0.00%						
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		26.67%		S	0.02	0.69%						
TOTAL						0.85	31.48%	TOTAL				0.73	27.04%	TOTAL			0.44	16.25%							
NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO						AREA AFECTADA: 0.02 m2						PATOLOGIA: SELLO DE JUNTA													
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
				1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-		mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-		mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%	
				3	HONGOS	7.50%			L	0.27	7.50%		9.2%			L	0.33	9.17%		5.83%		L	0.21	5.83%	
4	VEGETACION	0.00%				-	0.00%	0.0%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
5	SELLO DE JUNTA	0.00%				-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
TOTAL						0.27	7.50%	TOTAL				0.33	9.17%	TOTAL			0.21	5.83%							
NIVEL DE SEVERIDAD: LEVE						AREA AFECTADA: 0.81 m2						PATOLOGIA: HONGOS													
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
				1	GRIETAS	5.00	mm		M	2.70	100.00%	GRIETAS	6.00		mm	M	2.70	100.00%	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-		mm		-	0.00%		2.00	mm	M	0.40	14.81%	
				3	HONGOS	15.56%			M	0.42	15.56%		13.33%			M	0.36	13.33%		12.22%		M	0.33	12.22%	
4	VEGETACION	0.00%				-	0.00%	48.89%		M	1.32		48.89%	0.00%			-	0.00%							
5	SELLO DE JUNTA	0.00%				-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
TOTAL						2.70	100.00%	TOTAL				2.70	100.00%	TOTAL			0.73	27.04%							
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 5.40 m2						PATOLOGIA: GRIETAS													
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°02																									
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	5.40 m2		PATOLOGIA	GRIETAS		UBICACIÓN	MARGEN DERECHO															

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 5.40 m2** ubicado en el **margen derecho**. Esta patología causa pérdida de agua.

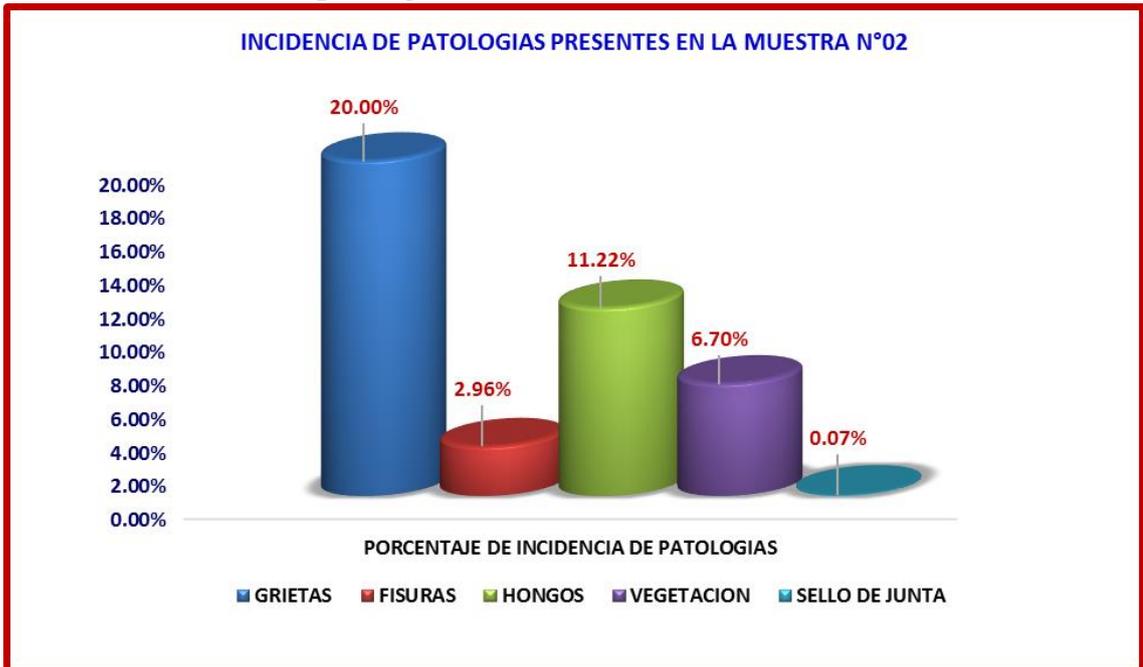
Cuadro 07. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°02

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°02							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
27.00	1	GRIETAS		20.00%		20.00%	59.04%
	2	FISURAS		2.96%		2.96%	
	3	HONGOS	3.00%	8.22%		11.22%	
	4	VEGETACION		6.70%		6.70%	
	5	SELLO DE JUNTA			0.07%	0.07%	
TOTAL			3.00%	37.89%	0.07%	40.96%	59.04%

Fuente: elaboración propia (2018)

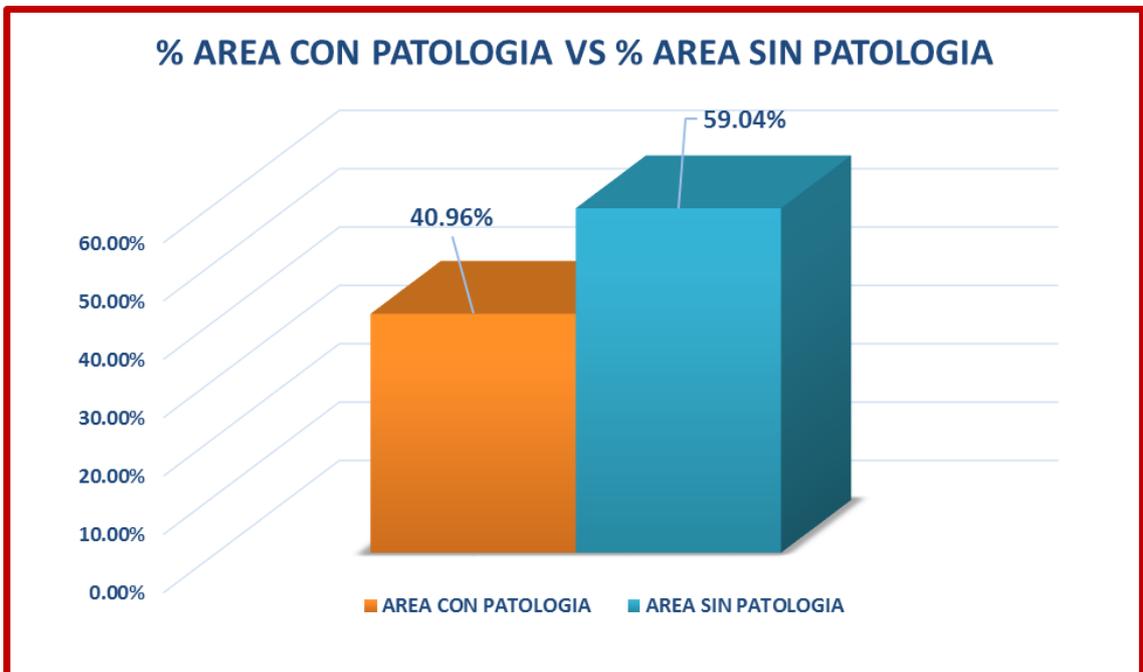
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 04. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°02



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son las grietas con presencia de 20.0%, Hongos con 11.22%, vegetación con 6.70%, fisuras con 2.96% y sello de junta 0.07%.

Grafico 05. Área afectada en la unidad de muestra N°02



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°02 está afectado con 40.96% de patologías y 59.04% sin patologías.

Grafico 06. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°02



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°02 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (3.0%), Moderado (37.89%) y Severo (0.07%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03

(Progresiva: 0+018 al 0+027 km)

Cuadro 08. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°03

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°03											
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH										
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL					
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO										
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.										
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 10:55AM										
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°03											
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)						
0+018 km	MARGEN IZQUIERDO	0.15	0.75	9.00	8.10						
	FONDO DE CANAL	0.15	1.20	9.00	10.80						
0+027 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.75	9.00	8.10						
TOTAL					27.00						
DETERMINACION DE PATOLOGIAS											
MARGEN IZQUIERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE					
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE					
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE					
MARGEN IZQUIERDO	AREA 8.10 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 2.70 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 2.70 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 2.70 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)		
		1	GRIETAS			8.00	0.90	3.00			
		2	FISURAS								
		3	HONGOS		0.12	3.00		0.08	3.00	0.15	3.00
		4	VEGETACION		0.70	0.74				0.80	1.40
5	SELLO DE JUNTA VT. 0.15*0.75*0.025										
FONDO DE CANAL	AREA 10.80 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 3.60 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 3.60 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 3.60 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)		
		1	GRIETAS								
		2	FISURAS								
		3	HONGOS		0.15	3.00		0.10	3.00	0.12	3.00
		4	VEGETACION								
5	SELLO DE JUNTA										
MARGEN DERECHO	AREA 8.10 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 2.70 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 2.70 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 2.70 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)		
		1	GRIETAS								
		2	FISURAS								
		3	HONGOS		0.11	3.00		0.10	3.00	0.14	3.00
		4	VEGETACION		0.40	0.75		0.45	1.50		
5	SELLO DE JUNTA	0.029	0.025	0.75							

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°03 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grieta, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** hongos, vegetación y sello de junta.

Cuadro 09. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°03

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°03																			
EVALUACION POR TRAMOS																			
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1				Patología de Mayor Daño	TRAMO 2				Patología de Mayor Daño	TRAMO 3						
			INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)		% AREA Afectada	INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.		AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	8.00	mm	M	2.70	100.00%	GRIETAS	0.00	mm		-	0.00%
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		0.00	mm		-	0.00%
	3	HONGOS	13.3%		M	0.36	13.33%		8.9%		M	0.24	8.89%		16.7%		M	0.45	16.67%
	4	VEGETACION	19%		M	0.52	19.19%		0.0%			-	0.00%		41.5%		M	1.12	41.48%
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%
	TOTAL						0.88		32.52%	TOTAL			2.70		100.00%	TOTAL			1.57
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO			AREA AFECTADA:			2.70 m2			PATOLOGIA: GRIETAS										
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1				Patología de Mayor Daño	TRAMO 2				Patología de Mayor Daño	TRAMO 3						
			INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)		% AREA Afectada	INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.		AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%
	3	HONGOS	12.50%		M	0.45	12.50%		8.3%		L	0.30	8.33%		10.00%		L	0.36	10.00%
	4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%		0.0%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%
	TOTAL						0.45		12.50%	TOTAL			0.30		8.33%	TOTAL			0.36
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO			AREA AFECTADA:			1.11 m2			PATOLOGIA: HONGOS										
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1				Patología de Mayor Daño	TRAMO 2				Patología de Mayor Daño	TRAMO 3						
			INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)		% AREA Afectada	INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.		AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UNID.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	SELLO DE JUNTA	-	mm		-	0.00%	VEGETACION	-	mm		-	0.00%
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%
	3	HONGOS	12.22%		M	0.33	12.22%		11.11%		M	0.30	11.11%		15.56%		M	0.42	15.56%
	4	VEGETACION	11.11%		L	0.30	11.11%		25.00%		M	0.68	25.00%		0.00%			-	0.00%
	5	SELLO DE JUNTA	19.33%		M	0.02	0.69%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%
	TOTAL						0.65		24.03%	TOTAL			0.98		36.11%	TOTAL			0.42
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO			AREA AFECTADA:			0.02 m2			PATOLOGIA: SELLO DE JUNTA										
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°03																			
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	2.70 m2		PATOLOGIA	GRIETAS		UBICACIÓN	MARGEN IZQUIERDO									

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.70 m2** ubicado en el **margen izquierdo**. Esta patología causa pérdida de agua.

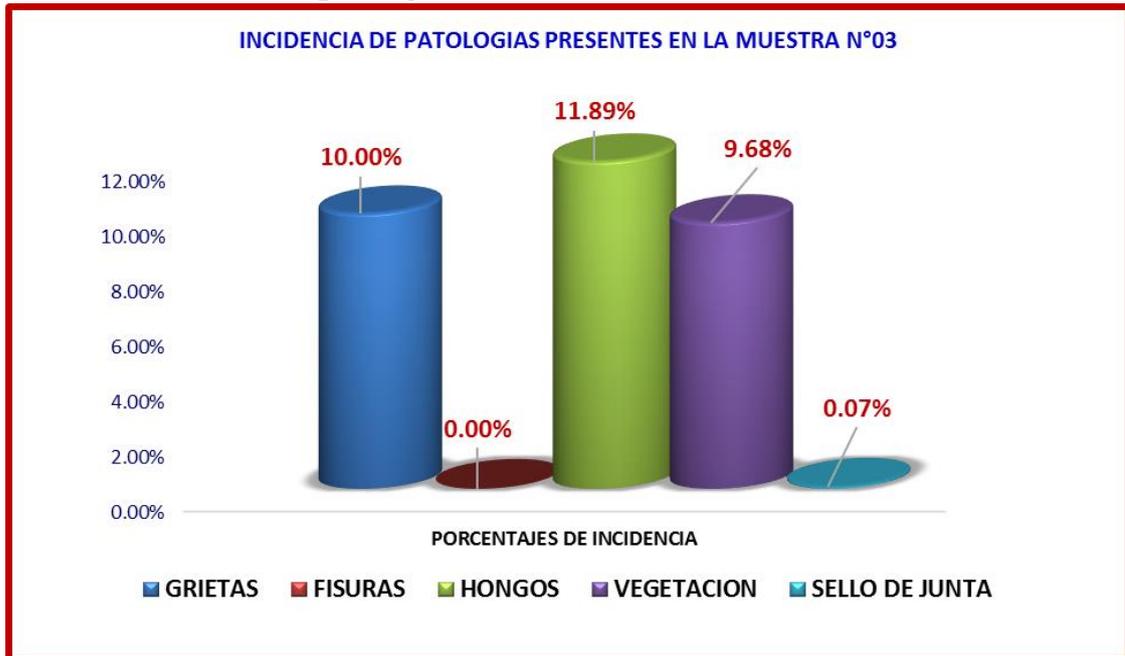
Cuadro 10. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°03

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°03							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patología (%)	AREA Sin Patología (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
27.00	1	GRIETAS		10.00%		10.00%	68.36%
	2	FISURAS				0.00%	
	3	HONGOS	2.44%	9.44%		11.89%	
	4	VEGETACION	1.11%	8.57%		9.68%	
	5	SELLO DE JUNTA		0.07%		0.07%	
TOTAL			3.56%	28.08%	0.00%	31.64%	68.36%

Fuente: elaboración propia (2018)

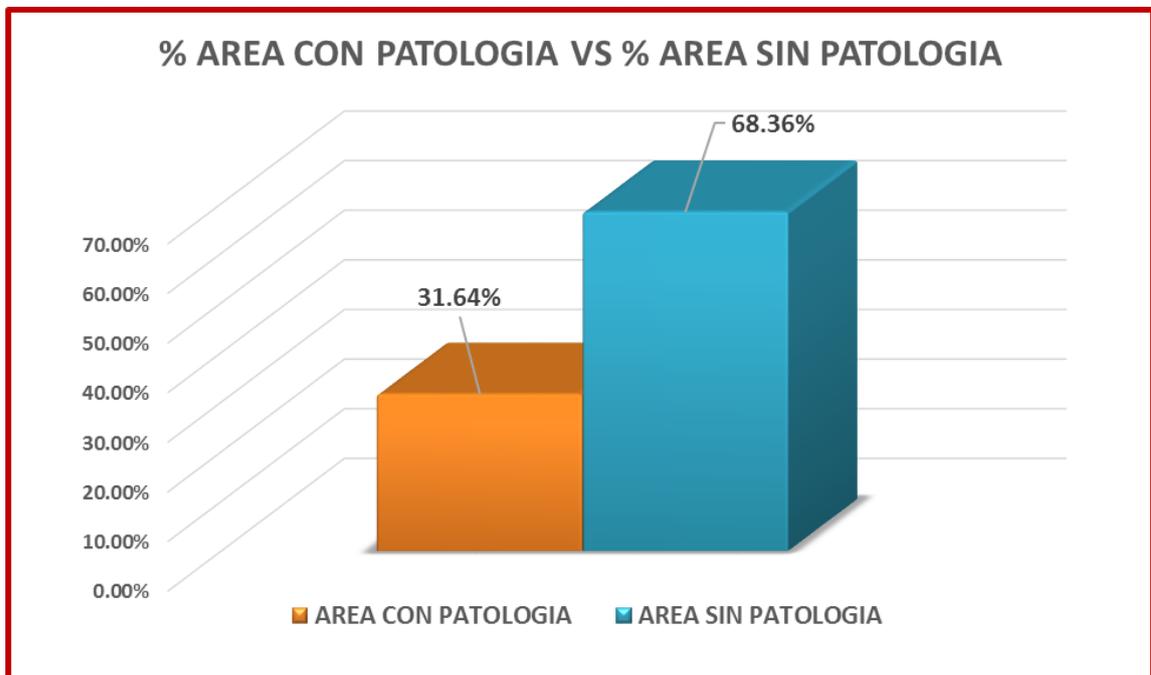
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 07. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°03



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 11.89%, grietas con 10.0%, vegetación con 9.68%, sello de junta con 0.07% y fisuras 0.0%.

Grafico 08. Área afectada en la unidad de muestra N°03



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°03 está afectado con 31.64% de patologías y 68.36% sin patologías.

Grafico 09. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°03



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°03 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (3.56%), Moderado (28.08%) y Severo (0.0%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04

(Progresiva: 0+027 al 0+036 km)

Cuadro 11. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°04

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°04																
TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH														
ALUMNO		EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL									
ASESOR		ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO														
LUGAR		FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.														
FECHA/H		16 NOVIEMBRE. 2018 - 11:10AM														
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°04																
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)											
0+027 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.75	9.00	8.10											
	FONDO DE CANAL	0.15	1.20	9.00	10.80											
0+036 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.75	9.00	8.10											
TOTAL					27.00											
DETERMINACION DE PATOLOGIAS																
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE										
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE										
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE										
MARGEN IZQUERDO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1		AT1 = 2.7		TRAMO 2		AT2 = 2.7		TRAMO 3		AT3 = 2.7		
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 3		
				ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)					
				1	GRIETAS	7.00	0.90	3.00								
				2	FISURAS											
				3	HONGOS		0.10	3.00			0.15	3.00			0.17	3.00
4	VEGETACION						0.70	2.00								
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025															
FONDO DE CANAL	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1		AT1 = 3.6		TRAMO 2		AT2 = 3.6		TRAMO 3		AT3 = 3.6		
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 3		
				ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)					
				1	GRIETAS											
				2	FISURAS											
				3	HONGOS		0.22	2.40			0.18	2.70			0.16	1.80
4	VEGETACION															
5	SELLO DE JUNTA															
MARGEN DERECHO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1		AT1 = 2.7		TRAMO 2		AT2 = 2.7		TRAMO 3		AT3 = 2.7		
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 3		
				ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)					
				1	GRIETAS								5.00	0.90	3.00	
				2	FISURAS											
				3	HONGOS		0.12	3.00			0.14	3.00			0.15	3.00
4	VEGETACION		0.40	0.75			0.50	0.65								
5	SELLO DE JUNTA															

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°04 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grietas, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** grietas, hongos y vegetación.

Cuadro 12. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°04

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°04																									
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																									
EVALUACION POR TRAMOS																									
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
	1	GRIETAS	7.00	mm	M	2.70	100.00%	GRIETA	-	mm	-	-	0.00%	VEGETACION	0.00	mm	-	-	0.00%	HONGOS					
	2	FISURAS	-	mm	-	-	0.00%		-	mm	-	-	0.00%		0.00	mm	-	-	0.00%						
	3	HONGOS	11.1%		M	0.30	11.11%		16.7%	M	0.45	16.67%	18.9%		M	0.51	18.89%								
	4	VEGETACION	0%		-	-	0.00%		51.9%	S	1.40	51.85%	0.0%		-	-	0.00%								
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%		-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%	0.00%		-	-	0.00%								
	TOTAL						2.70		100.00%	TOTAL						1.85	68.52%	TOTAL						0.51	18.89%
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 2.70 m2						PATOLOGIA: GRIETA													
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
				1	GRIETAS	-	mm		-	-	0.00%	HONGOS	-		mm	-	-	0.00%	HONGOS	-	mm	-	-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm		-	-	0.00%		-		mm	-	-	0.00%		-	mm	-	-	0.00%	
				3	HONGOS	14.67%			M	0.53	14.67%		13.5%		M	0.49	13.50%	8.00%		L	0.29	8.00%			
4	VEGETACION	0.00%			-	-	0.00%	0.0%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%									
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	-	0.00%	0.00%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%									
TOTAL						0.53	14.67%	TOTAL						0.49	13.50%	TOTAL						0.29	8.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 1.30 m2						PATOLOGIA: HONGOS													
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
				1	GRIETAS	-	mm		-	-	0.00%	HONGOS	-		mm	-	-	0.00%	VEGETACION	5.00	mm	L	2.70	100.00%	GRIETAS
				2	FISURAS	-	mm		-	-	0.00%		-		mm	-	-	0.00%		-	mm	-	-	0.00%	
				3	HONGOS	13.33%			M	0.36	13.33%		15.56%		M	0.42	15.56%	16.67%		M	0.45	16.67%			
4	VEGETACION	11.11%			M	0.30	11.11%	12.04%	M	0.33	12.04%		0.00%	-	-	0.00%									
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	-	0.00%	0.00%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%									
TOTAL						0.66	24.44%	TOTAL						0.75	27.59%	TOTAL						2.70	100.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: LEVE						AREA AFECTADA: 2.70 m2						PATOLOGIA: GRIETA													
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°04																									
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO	AREA AFECTADA	2.70 m2	PATOLOGIA	GRIETA	UBICACIÓN	MARGEN IZQUIERDO																		

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.70m2** ubicado en el **margen izquierdo**. Esta patología causa pérdida de agua.

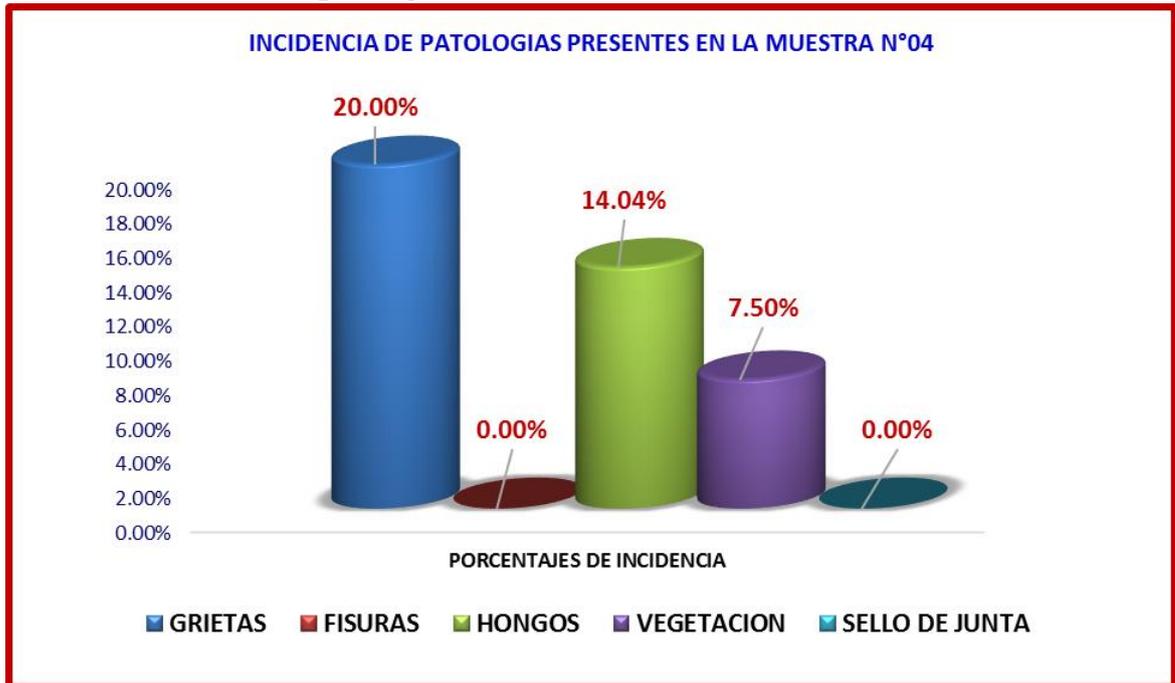
Cuadro 13. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°04

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°04							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
27.00	1	GRIETAS	10.00%	10.00%		20.00%	58.46%
	2	FISURAS				0.00%	
	3	HONGOS	1.07%	12.98%		14.04%	
	4	VEGETACION		2.31%	5.19%	7.50%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			11.07%	25.29%	5.19%	41.54%	58.46%

Fuente: elaboración propia (2018)

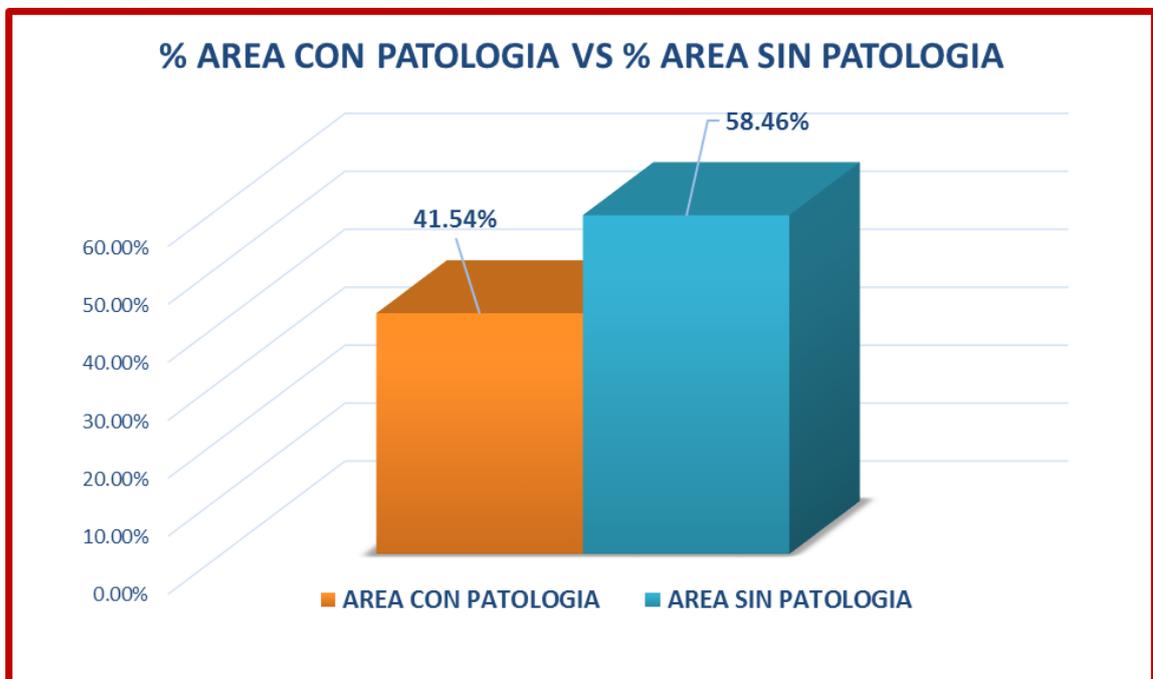
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 10. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°04



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son las grietas con presencia de 20.0%, hongos con 14.04% y vegetación con 7.50%

Grafico 11. Área afectada en la unidad de muestra N°04



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°04 está afectado con 41.54% de patologías y 58.46% sin patologías.

Grafico 12. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°04



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°04 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (11.07%), Moderado (25.29%) y Severo (5.19%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05

(Progresiva: 0+068 al 0+077 km)

Cuadro 14. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°05

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°05												
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH											
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL						
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO											
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.											
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 11:25AM											
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°05												
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)							
0+068 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20							
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00							
0+077 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20							
TOTAL					23.40							
DETERMINACION DE PATOLOGIAS												
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE						
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE						
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE						
MARGEN IZQUERDO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40	
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3	
		1	GRIETAS		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)
		2	FISURAS	0.60	0.50	0.80						
		3	HONGOS		0.15	3.00		0.12	3.00		0.16	3.00
		4	VEGETACION					0.48	3.00		0.45	2.00
5	SELLO DE JUNTA											
				VT: 0.15*0.75*0.025								
FONDO DE CANAL	AREA 9.00 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.00		TRAMO 2	AT2 = 3.00		TRAMO 3	AT3 = 3.00	
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3	
		1	GRIETAS		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)
		2	FISURAS									
		3	HONGOS		0.09	3.00		0.11	3.00		0.16	3.00
		4	VEGETACION									
5	SELLO DE JUNTA											
MARGEN DERECHO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40	
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3	
		1	GRIETAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	7.00	0.80	3.00		0.40	0.75
		2	FISURAS									
		3	HONGOS		0.14	3.00		0.17	3.00		0.15	3.00
		4	VEGETACION		0.45	0.80						
5	SELLO DE JUNTA											

En la muestra N°05 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** fisuras, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** grietas, fisuras, hongos y vegetación.

Cuadro 15. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°05

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°05																							
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																							
EVALUACION POR TRAMOS																							
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
MARGEN IZQUIERDO	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	VEGETACION	0.00	mm		-	0.00%	HONGOS			
	2	FISURAS	0.60	mm	L	0.40	16.67%		-	mm		-	0.00%		0.00	mm		-	0.00%				
	3	HONGOS	18.8%		M	0.45	18.75%		15.0%	M	0.36	15.00%	20.0%		M	0.48	20.00%						
	4	VEGETACION	0%			-	0.00%		60.0%	S	1.44	60.00%	37.5%		M	0.90	37.50%						
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%		-	0.00%	0.00%			-	0.00%						
	TOTAL						0.85		35.42%	TOTAL							1.80	75.00%	TOTAL				
NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO							AREA AFECTADA: 1.44 m2					PATOLOGIA: VEGETACION											
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
	FONDO DE CANAL	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS		
		2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%			
		3	HONGOS	9.00%		L	0.27	9.00%		11.0%	M	0.33	11.00%	16.00%		M	0.48	16.00%					
		4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%		0.0%		-	0.00%	0.00%			-	0.00%					
5		SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%						
TOTAL						0.27	9.00%	TOTAL						0.33		11.00%	TOTAL						
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO							AREA AFECTADA: 0.81 m2					PATOLOGIA: HONGOS											
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD CANT.	UND.	NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
	MARGEN DERECHO	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	7.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETA	-	mm		-	0.00%	FISURA		
		2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		0.40	mm	L	0.30	12.50%			
		3	HONGOS	17.50%		M	0.42	17.50%		21.25%	M	0.51	21.25%	18.75%		M	0.45	18.75%					
		4	VEGETACION	15.00%		M	0.36	15.00%		0.00%		-	0.00%	0.00%			-	0.00%					
5		SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%						
TOTAL						0.78	32.50%	TOTAL						2.40		100.00%	TOTAL						
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO							AREA AFECTADA: 2.40 m2					PATOLOGIA: GRIETA											
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°05																							
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	2.40 m2		PATOLOGIA	GRIETA		UBICACIÓN	MARGEN DERECHO													

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margen derecho**. Esta patología causa pérdida de agua.

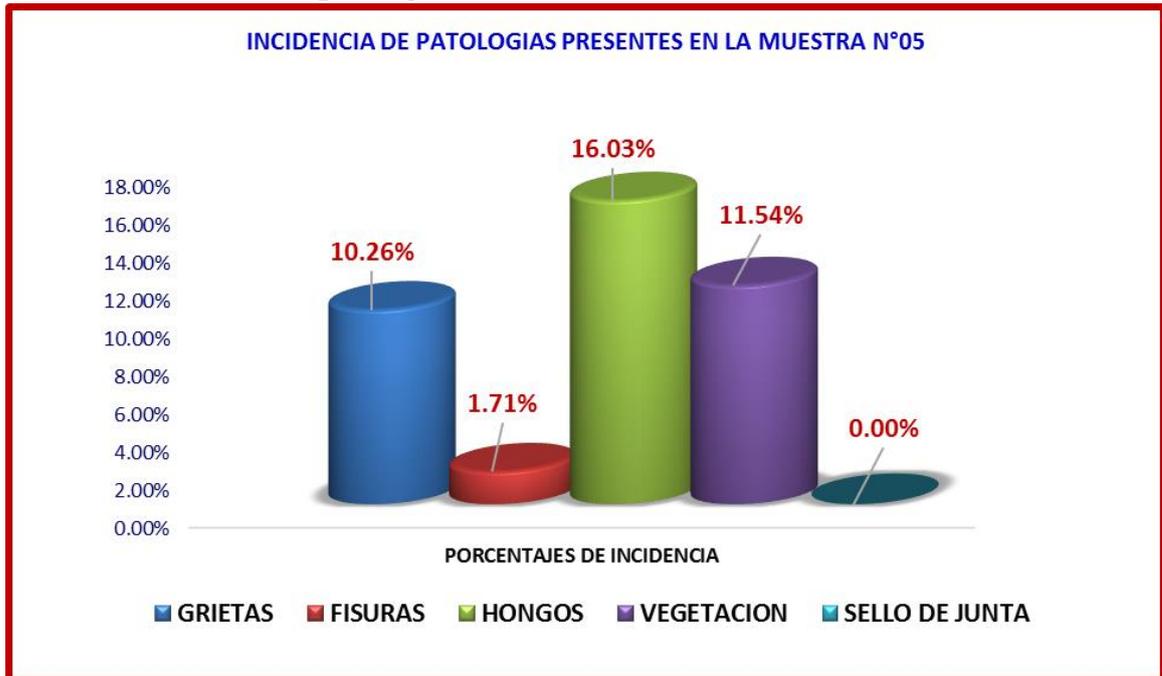
Cuadro 16. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°05

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°05							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		10.26%		10.26%	60.47%
	2	FISURAS	1.71%			1.71%	
	3	HONGOS	1.15%	14.87%		16.03%	
	4	VEGETACION		5.38%	6.15%	11.54%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			2.86%	30.51%	6.15%	39.53%	60.47%

Fuente: elaboración propia (2018)

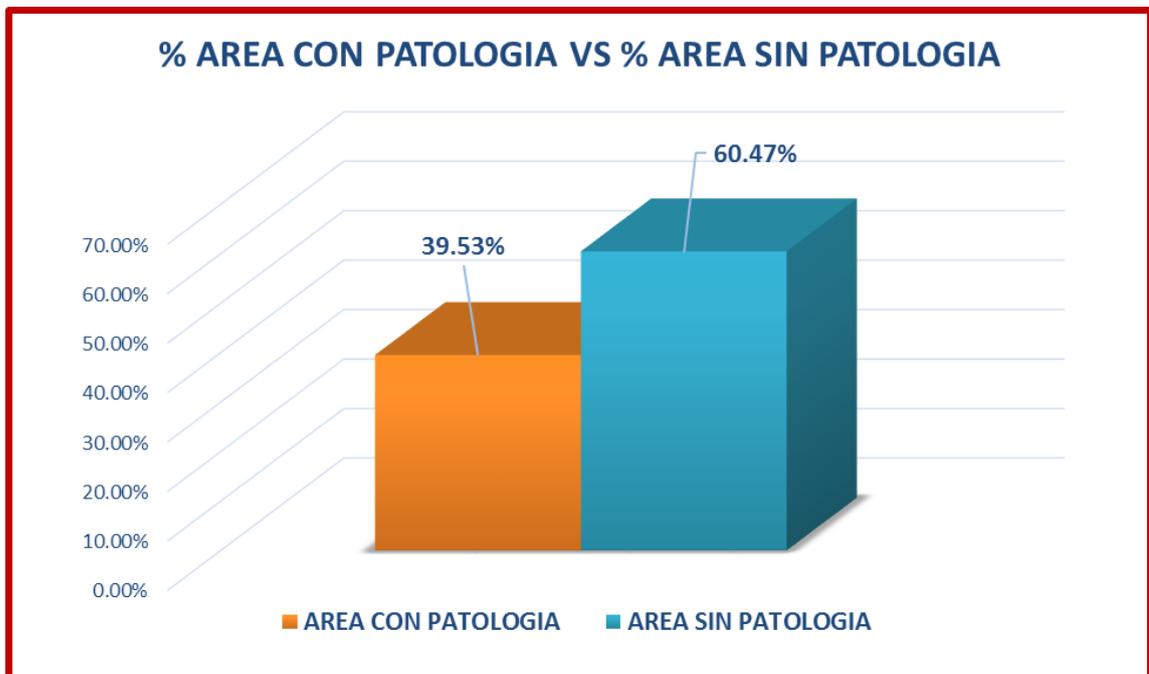
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 13. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°05



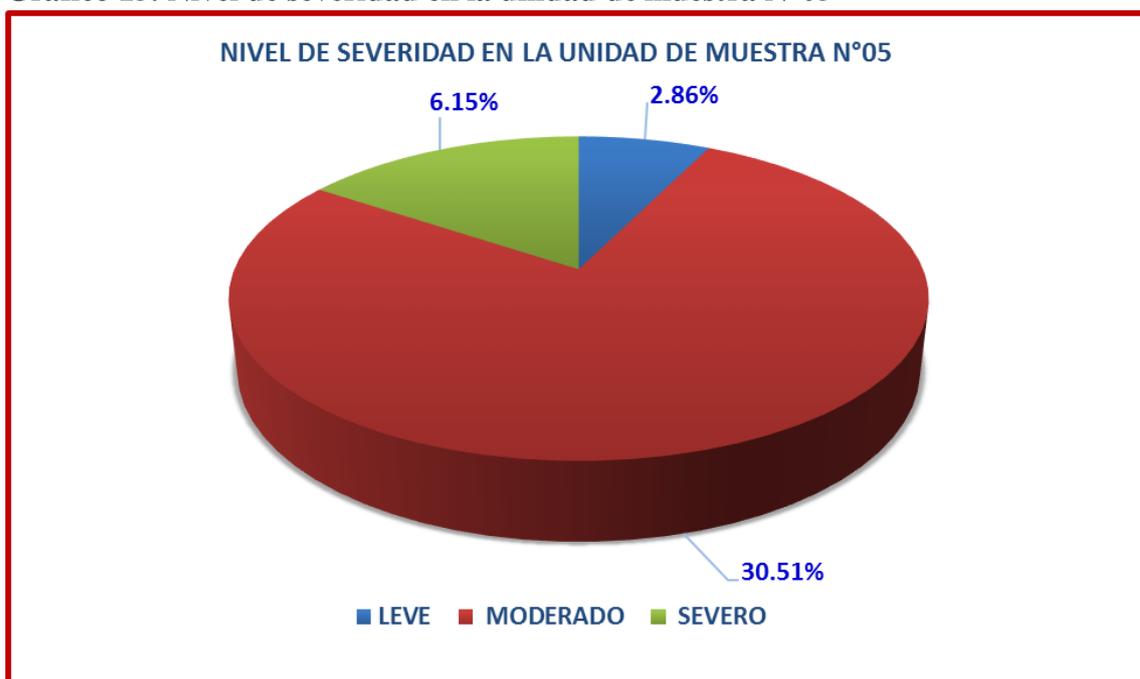
Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 16.03%, vegetación con 11.54%, grietas con 10.26% y fisuras con 1.71%.

Grafico 14. Área afectada en la unidad de muestra N°05



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°05 está afectado con 39.53% de patologías y 60.47% sin patologías.

Grafico 15. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°05



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°05 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (2.86%), Moderado (30.51%) y Severo (6.15%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06

(Progresiva: 0+077 al 0+086 km)

Cuadro 17. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°06

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°06									
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH								
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL			
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO								
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.								
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 11:40AM								
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°06									
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPOSOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)				
0+077 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20				
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00				
0+086 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20				
TOTAL					23.40				
DETERMINACION DE PATOLOGIAS									
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
MARGEN IZQUERDO	AREA 7.20 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.4	TRAMO 2	AT2 = 2.4	TRAMO 3	AT3 = 2.4
		1	GRIETAS	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3
		2	FISURAS		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)
		3	HONGOS						
		4	VEGETACION		0.15 3.00		0.12 3.00		0.14 3.00
5	SELLO DE JUNTA	VT: 0.15*0.75*0.025		0.30 1.20		0.32 0.95			
FONDO DE CANAL	AREA 9.00 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3	TRAMO 2	AT2 = 3	TRAMO 3	AT3 = 3
		1	GRIETAS	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3
		2	FISURAS		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)
		3	HONGOS						
		4	VEGETACION		0.20 3.00		0.15 3.00		0.09 3.00
5	SELLO DE JUNTA								
MARGEN DERECHO	AREA 7.20 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.4	TRAMO 2	AT2 = 2.4	TRAMO 3	AT3 = 2.4
		1	GRIETAS	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3
		2	FISURAS		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)
		3	HONGOS						
		4	VEGETACION		0.80 3.00		0.15 3.00		0.10 3.00
5	SELLO DE JUNTA								

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°06 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** grieta y hongos.

Cuadro 18. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°06

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°06																										
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																										
EVALUACION POR TRAMOS																										
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					Patología de Mayor Daño						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada							
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.										
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	VEGETACION	-	mm		-	0.00%	HONGOS	0.00	mm		-	0.00%	HONGOS						
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%							
	3	HONGOS	18.8%		M	0.45	18.75%		15.0%	M	0.36	15.00%	17.5%		M	0.42	17.50%									
	4	VEGETACION	15%		M	0.36	15.00%		12.7%	M	0.30	12.67%	0.0%			-	0.00%									
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%		-	0.00%	0.00%			-	0.00%									
TOTAL			0.81					33.75%	TOTAL			0.66					27.67%	TOTAL			0.42					17.50%
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO								AREA AFECTADA: 1.23 m2										PATOLOGIA: HONGOS								
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					Patología de Mayor Daño						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada							
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.										
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS						
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%							
	3	HONGOS	20.00%		M	0.60	20.00%		15.0%	M	0.45	15.00%	9.00%		L	0.27	9.00%									
	4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%		0.0%		-	0.00%	0.00%			-	0.00%									
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%		-	0.00%	0.00%			-	0.00%									
TOTAL			0.60					20.00%	TOTAL			0.45					15.00%	TOTAL			0.27					9.00%
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO								AREA AFECTADA: 1.05 m2										PATOLOGIA: HONGOS								
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					Patología de Mayor Daño						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada							
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.										
	1	GRIETAS	7.00	mm		M	2.40	100.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	VEGETACION	-	mm		-	0.00%	HONGOS					
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%	-		mm		-	0.00%	-		mm		-	0.00%							
	3	HONGOS	17.50%		M	0.42	17.50%	18.75%		M	0.45	18.75%	12.50%	M		0.30	12.50%									
	4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%									
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%									
TOTAL			2.40					100.00%	TOTAL			0.45					18.75%	TOTAL			0.30					12.50%
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO								AREA AFECTADA: 2.40 m2										PATOLOGIA: GRIETAS								

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margen derecho**. Esta patología causa pérdida de agua.

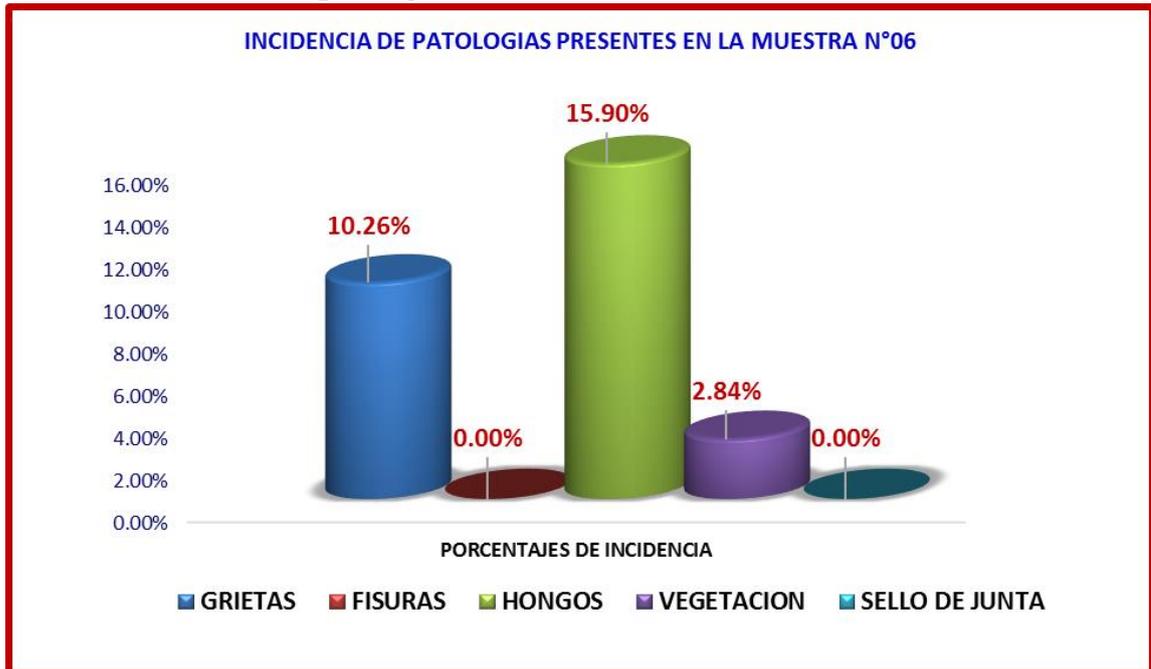
Cuadro 19. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°06

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°06							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patología (m2)	AREA Sin Patología (m2)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		10.26%		10.26%	71.01%
	2	FISURAS				0.00%	
	3	HONGOS	1.15%	14.74%		15.90%	
	4	VEGETACION		2.84%		2.84%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			1.15%	27.84%	0.00%	28.99%	71.01%

Fuente: elaboración propia (2018)

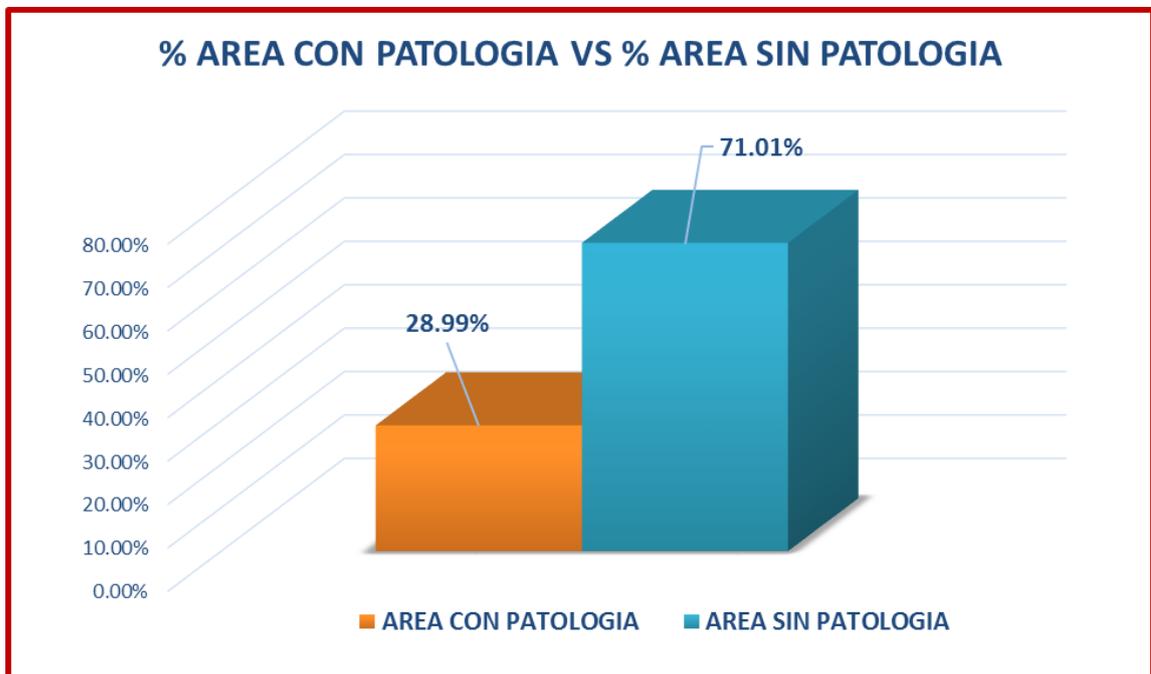
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 16. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°06



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 15.90%, grietas con 10.26% y vegetación con 2.84%

Grafico 17. Área afectada en la unidad de muestra N°06



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°06 está afectado con 28.99% de patologías y 71.01% sin patologías.

Grafico 18. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°06



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°06 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (1.15%), Moderado (27.84%) y Severo (0.0%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07

(Progresiva: 0+086 al 0+095 km)

Cuadro 20. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°07

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°07									
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH								
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL			
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO								
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.								
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 12:10AM								
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°07									
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)				
0+086 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20				
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00				
0+095 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20				
TOTAL					23.40				
DETERMINACION DE PATOLOGIAS									
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE			
MARGEN IZQUERDO	AREA 7.20 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 2.4 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 2.4 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 2.4 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)
		1	GRIETAS	7.00	0.80 3.00				
		2	FISURAS						
		3	HONGOS		0.11 3.00		0.08 3.00		0.12 3.00
		4	VEGETACION				0.20 0.80		
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025								
FONDO DE CANAL	AREA 9.00 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 3 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 3 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 3 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)
		1	GRIETAS						
		2	FISURAS						
		3	HONGOS		0.12 3.00		0.11 3.00		0.13 3.00
		4	VEGETACION						
5	SELLO DE JUNTA								
MARGEN DERECHO	AREA 7.20 m ²	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT1 = 2.4 AREA 1 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 2 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT2 = 2.4 AREA 2 ANCHO (m) LARGO (m)	TRAMO 3 ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AT3 = 2.4 AREA 3 ANCHO (m) LARGO (m)
		1	GRIETAS						
		2	FISURAS						
		3	HONGOS		0.12 3.00		0.14 3.00		0.13 3.00
		4	VEGETACION		0.30 1.20				0.25 1.30
5	SELLO DE JUNTA								

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°07 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grietas, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** hongos y vegetación.

Cuadro 21. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°07

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°07																							
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																							
EVALUACION POR TRAMOS																							
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.							
	1	GRIETAS	7.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETAS	-	mm	-	0.00%	HONGOS	0.00	mm	-	0.00%	HONGOS					
	2	FISURAS	-	mm	-	-	0.00%		-	mm	-	0.00%		-	mm	-	0.00%						
	3	HONGOS	13.8%		M	0.33	13.75%		10.0%	M	0.24	10.00%		15.0%	M	0.36	15.00%						
	4	VEGETACION	0%		-	-	0.00%		6.7%	L	0.16	6.67%		0.0%	-	-	0.00%						
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%		-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%						
	TOTAL						2.40		100.00%	TOTAL					0.40	16.67%	TOTAL					0.36	15.00%
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 2.40 m2						PATOLOGIA: GRIETAS											
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.							
				1	GRIETAS	-	mm		-	-	0.00%	HONGOS	-		mm	-	0.00%	HONGOS	-	mm	-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm		-	-	0.00%		-		mm	-	0.00%		-	mm	-	0.00%	
				3	HONGOS	12.00%			M	0.36	12.00%		11.0%		M	0.33	11.00%		13.00%	M	0.39	13.00%	
4	VEGETACION	0.00%			-	-	0.00%	0.0%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%							
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	-	0.00%	0.00%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%							
TOTAL						0.36	12.00%	TOTAL					0.33	11.00%	TOTAL					0.39	13.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 1.08 m2						PATOLOGIA: HONGOS											
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.							
				1	GRIETAS	-	mm		-	-	0.00%	VEGETACION	-		mm	-	0.00%	HONGOS	-	mm	-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm		-	-	0.00%		-		mm	-	0.00%		-	mm	-	0.00%	
				3	HONGOS	15.00%			M	0.36	15.00%		17.50%		M	0.42	17.50%		16.25%	M	0.39	16.25%	
4	VEGETACION	15.00%			M	0.36	15.00%	0.00%	-	-	0.00%		13.54%	M	0.33	13.54%							
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	-	0.00%	0.00%	-	-	0.00%		0.00%	-	-	0.00%							
TOTAL						-	0.00%	TOTAL					0.42	17.50%	TOTAL					0.72	29.79%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 1.17 m2						PATOLOGIA: HONGOS											
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°07																							
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	2.40 m2		PATOLOGIA	GRIETAS		UBICACIÓN	MARGEN IZQUIERDO													

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **moderado** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margin izquierdo**. Esta patología causa pérdida de agua.

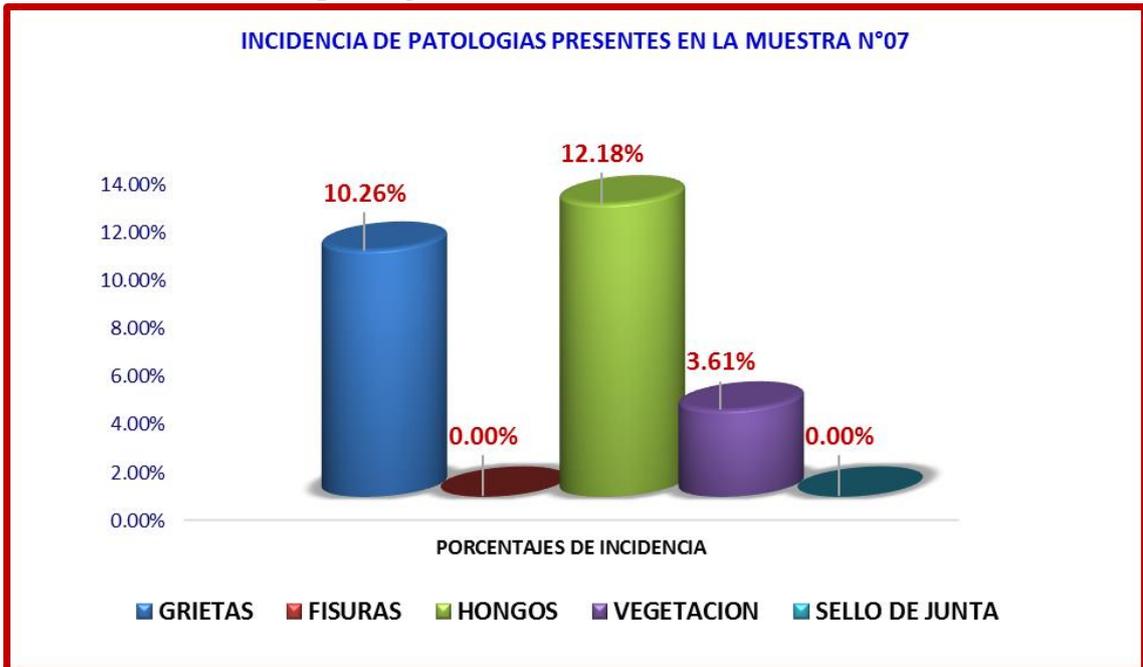
Cuadro 22. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°07

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°07							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patología (%)	AREA Sin Patología (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		10.26%		10.26%	73.95%
	2	FISURAS				0.00%	
	3	HONGOS		12.18%		12.18%	
	4	VEGETACION	0.68%	2.93%		3.61%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			0.68%	25.36%	0.00%	26.05%	73.95%

Fuente: elaboración propia (2018)

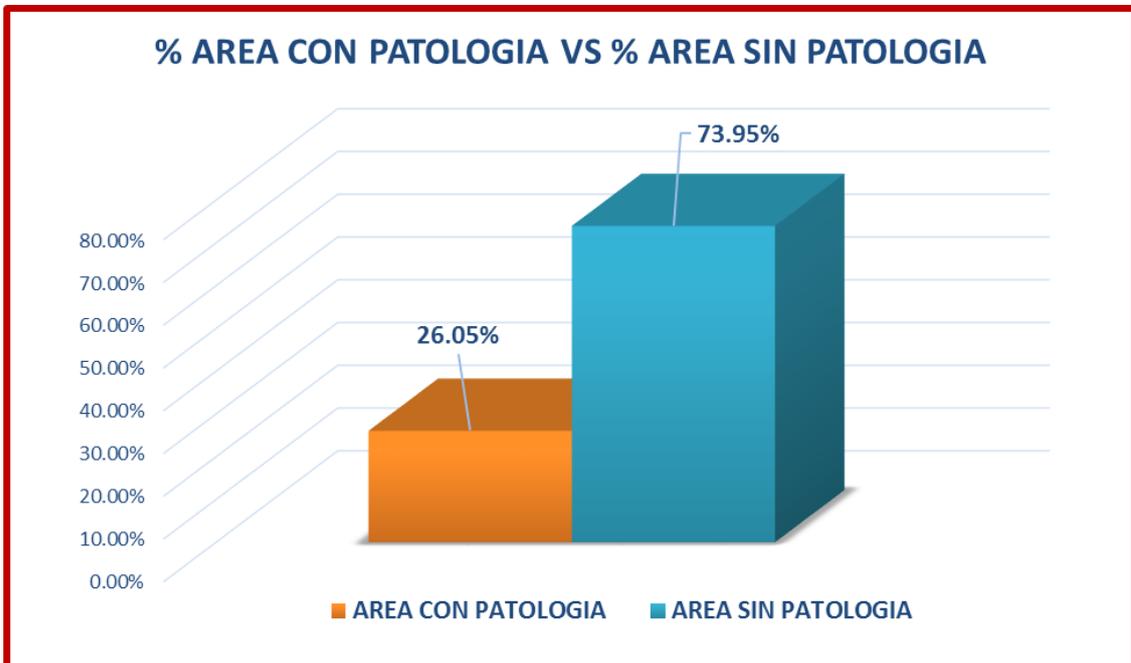
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 19. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°07



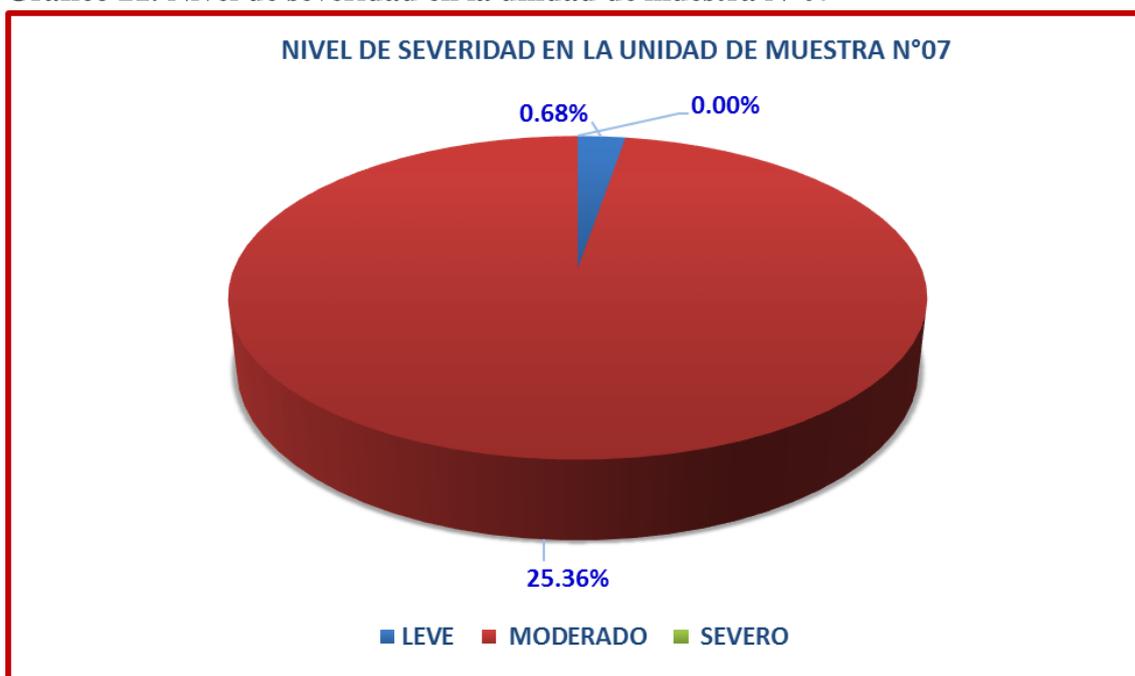
Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 12.18%, grietas con 10.26% y vegetación con 3.61%

Grafico 20. Área afectada en la unidad de muestra N°07



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°07 está afectado con 26.05% de patologías y 73.95% sin patologías.

Grafico 21. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°07



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°07 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (0.68%), Moderado (25.36%) y Severo (0.0%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08

(Progresiva: 0+136 al 0+145 km)

Cuadro 23. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°08

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°08												
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH											
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL						
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO											
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.											
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 12:40AM											
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°08												
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)							
0+136 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20							
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00							
0+145 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20							
TOTAL					23.40							
DETERMINACION DE PATOLOGIAS												
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE							
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE							
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE							
MARGEN IZQUERDO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40	TRAMO 2	AT2 = 2.40	TRAMO 3	AT3 = 2.40			
				ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 3	
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)
				1	GRIETAS					8.00	0.80	3.00
				2	FISURAS							
				3	HONGOS	0.14	3.00		0.15	3.00		0.16
4	VEGETACION	0.25	1.20		0.30	1.00		0.25	1.80			
5	EROCION											
FONDO DE CANAL	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.00	TRAMO 2	AT2 = 3.00	TRAMO 3	AT3 = 3.00			
				ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 3	
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)
				1	GRIETAS							
				2	FISURAS							
				3	HONGOS	0.12	3.00		0.11	3.00		0.12
4	VEGETACION											
5	EROCION											
MARGEN DERECHO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40	TRAMO 2	AT2 = 2.40	TRAMO 3	AT3 = 2.40			
				ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 3	
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)
				1	GRIETAS					0.30	0.20	0.75
				2	FISURAS							
				3	HONGOS	0.12	3.00		0.11	3.00		0.14
4	VEGETACION											
5	EROCION			0.90	0.20	1.40						

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°08 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grietas, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** fisuras, hongos y erosión.

Cuadro 24. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°08

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°08																									
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																									
EVALUACION POR TRAMOS																									
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	VEGETACION	-	mm		-	0.00%	HONGOS	8.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETAS					
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%						
	3	HONGOS	17.5%		M	0.42	17.50%		18.8%		M	0.45	18.75%		20.0%		M	0.48	20.00%						
	4	VEGETACION	13%		M	0.30	12.50%		12.5%		M	0.30	12.50%		18.8%		M	0.45	18.75%						
	5	EROCION	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%						
TOTAL						0.72	30.00%	TOTAL						0.75	31.25%	TOTAL						2.40	100.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 2.40 m2						PATOLOGIA: GRIETAS													
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
				1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-		mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-		mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%	
				3	HONGOS	12.00%			M	0.36	12.00%		11.0%			M	0.33	11.00%		12.00%		M	0.36	12.00%	
4	VEGETACION	0.00%				-	0.00%	0.0%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
5	EROCION	0.00%				-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
TOTAL						0.36	12.00%	TOTAL						0.33	11.00%	TOTAL						0.36	12.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 1.05 m2						PATOLOGIA: HONGOS													
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3										
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada						
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.									
				1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-		mm		-	0.00%	EROCION	-	mm		-	0.00%	FISURA
				2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-		mm		-	0.00%		0.30	mm	L	0.15	6.25%	
				3	HONGOS	15.00%			M	0.36	15.00%		13.75%			M	0.33	13.75%		17.50%		M	0.42	17.50%	
4	VEGETACION	0.00%				-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
5	EROCION	-		cm		-	0.00%	0.90	cm		L		0.28	11.67%	-	cm		-		0.00%					
TOTAL						0.36	15.00%	TOTAL						0.61	25.42%	TOTAL						0.57	23.75%		
NIVEL DE SEVERIDAD: LEVE						AREA AFECTADA: 0.28 m2						PATOLOGIA: EROCION													
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°08																									
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	2.40 m2		PATOLOGIA	GRIETAS		UBICACIÓN	MARGEN IZQUIERDO															

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grietas** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margen izquierdo**. Esta patología causa pérdida de agua.

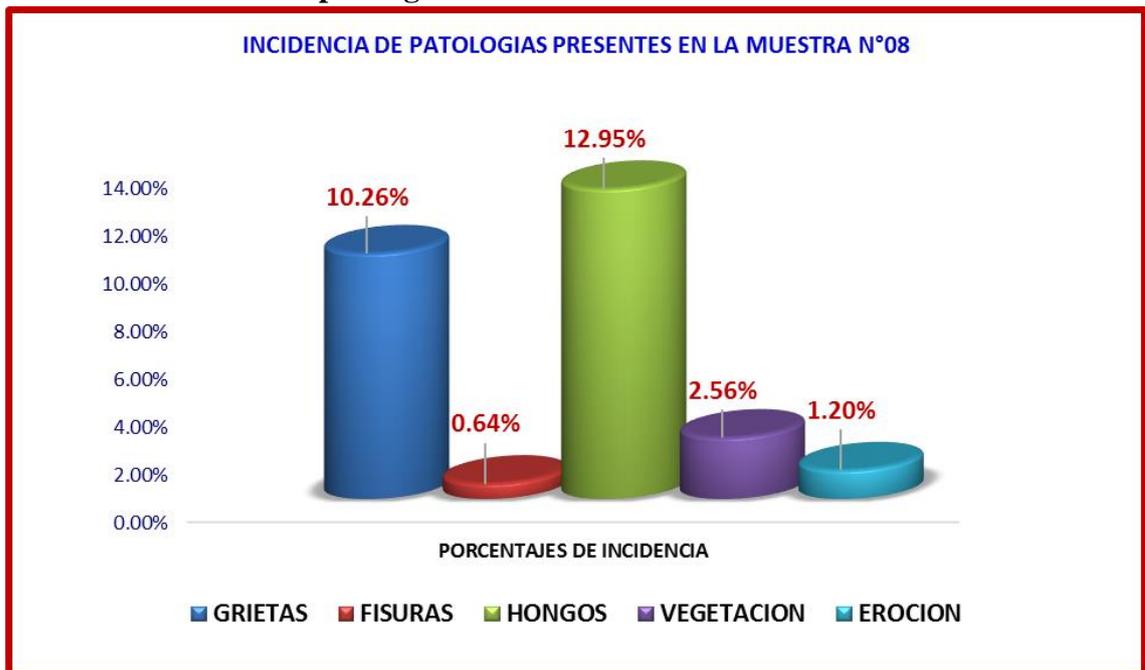
Cuadro 25. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°08

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°08							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		10.26%		10.26%	72.39%
	2	FISURAS	0.64%			0.64%	
	3	HONGOS		12.95%		12.95%	
	4	VEGETACION		2.56%		2.56%	
	5	EROCION	1.20%			1.20%	
TOTAL			1.84%	25.77%	0.00%	27.61%	72.39%

Fuente: elaboración propia (2018)

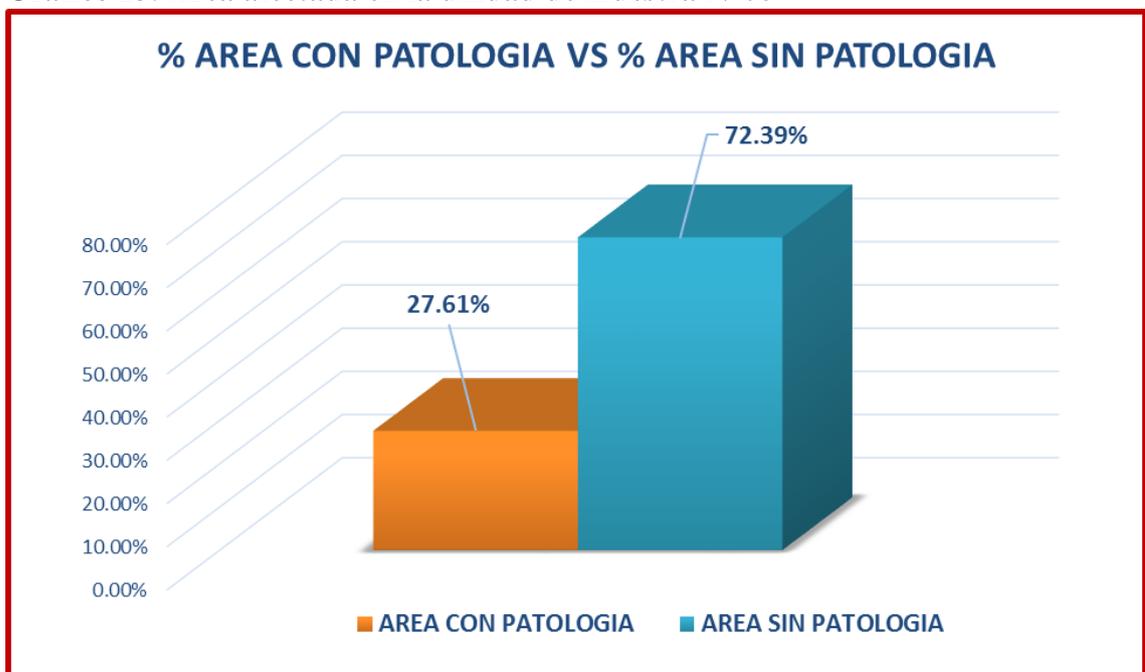
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 22. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°08



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 12.95%, grietas con 10.26%, vegetación con 2.56%, erosión con 1.20% y fisuras con 0.64%.

Grafico 23. Área afectada en la unidad de muestra N°08



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°08 está afectado con 27.61% de patologías y 72.39% sin patologías.

Grafico 24. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°08



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°08 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (1.84%), Moderado (25.77%) y Severo (0.0%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09

(Progresiva: 0+250 al 0+259 km)

Cuadro 26. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°09

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°09														
TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ANCASH												
ALUMNO		EVARISTO GRAZA WALTER				SECCION DEL CANAL								
ASESOR		ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO												
LUGAR		FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.												
FECHA/H		16 NOVIEMBRE. 2018 - 12:50AM												
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°09														
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)									
0+250 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20									
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00									
0+259 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20									
				TOTAL	23.40									
DETERMINACION DE PATOLOGIAS														
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN IZQUERDO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS			0.50	0.10	0.80				
				2	FISURAS									
				3	HONGOS		0.12	3.00				0.10	3.00	
4	VEGETACION													
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025													
FONDO DE CANAL	AREA 9.00 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.00		TRAMO 2	AT2 = 3.00		TRAMO 3	AT3 = 3.00			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS									
				2	FISURAS									
				3	HONGOS		0.12	3.00			0.11	3.00		0.09
4	VEGETACION													
5	SELLO DE JUNTA													
MARGEN DERECHO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS						6.00	0.80	3.00	
				2	FISURAS	1.00	0.30	0.80						
				3	HONGOS		0.12	3.00			0.11	3.00		0.10
4	VEGETACION													
5	SELLO DE JUNTA													

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°09 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** fisuras y hongos. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** grieta, fisuras y hongos.

Cuadro 27. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°09

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°09																			
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																			
EVALUACION POR TRAMOS																			
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3				
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
			CANT.	UND.				CANT.	UND.				CANT.	UND.					
MARGEN IZQUIERDO	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%	0.00	mm		-	0.00%		
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%	0.50	mm	L	0.08	3.33%	0.00	mm		-	0.00%		
	3	HONGOS	15.0%		M	0.36	15.00%	13.8%		M	0.33	13.75%	12.5%		M	0.30	12.50%		
	4	VEGETACION	0%			-	0.00%	0.0%			-	0.00%	0.0%			-	0.00%		
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%		
	TOTAL						0.36	15.00%	TOTAL				0.41	17.08%	TOTAL		0.30	12.50%	
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 0.99 m2						PATOLOGIA: HONGOS							
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3				
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
				CANT.	UND.			CANT.	UND.			CANT.	UND.						
	FONDO DE CANAL	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%	
		2	FISURAS	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%	
		3	HONGOS	12.00%		M	0.36	12.00%	11.0%		M	0.33	11.00%	9.00%		L	0.27	9.00%	
4		VEGETACION	0.00%			-	0.00%	0.0%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%		
5		SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%		
TOTAL						0.36	12.00%	TOTAL				0.33	11.00%	TOTAL		0.27	9.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 0.69 m2						PATOLOGIA: HONGOS							
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3				
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
				CANT.	UND.			CANT.	UND.			CANT.	UND.						
	MARGEN DERECHO	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%	6.00	mm	M	2.40	100.00%	
		2	FISURAS	1.00	mm		L	0.24	10.00%	-	mm		-	0.00%	-	mm		-	0.00%
		3	HONGOS	15.00%		M	0.36	15.00%	13.75%		M	0.33	13.75%	12.50%		M	0.30	12.50%	
4		VEGETACION	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%		
5		SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%	0.00%			-	0.00%		
TOTAL						0.60	25.00%	TOTAL				0.33	13.75%	TOTAL		2.40	100.00%		
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 2.40 m2						PATOLOGIA: GRIETAS							
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°09																			
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	2.40 m2		PATOLOGIA	GRIETAS		UBICACIÓN	MARGEN DERECHO									

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margen derecho**. Esta patología causa pérdida de agua.

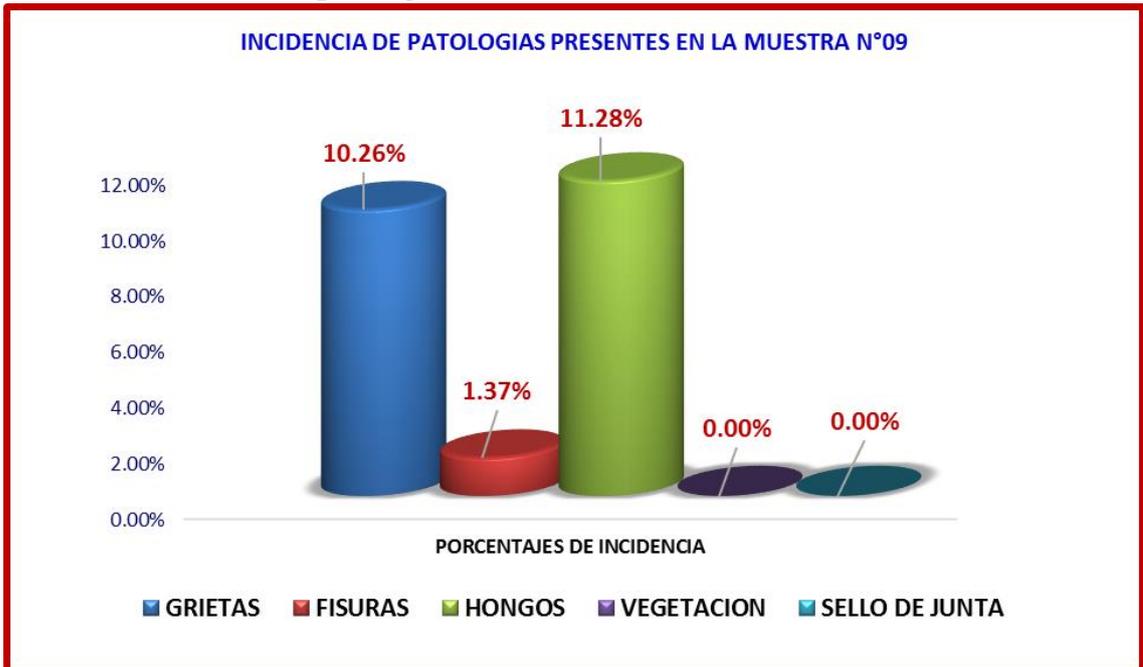
Cuadro 28. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°09

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°09							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		10.26%		10.26%	77.09%
	2	FISURAS	1.37%			1.37%	
	3	HONGOS	1.15%	10.13%		11.28%	
	4	VEGETACION				0.00%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			2.52%	20.38%	0.00%	22.91%	77.09%

Fuente: elaboración propia (2018)

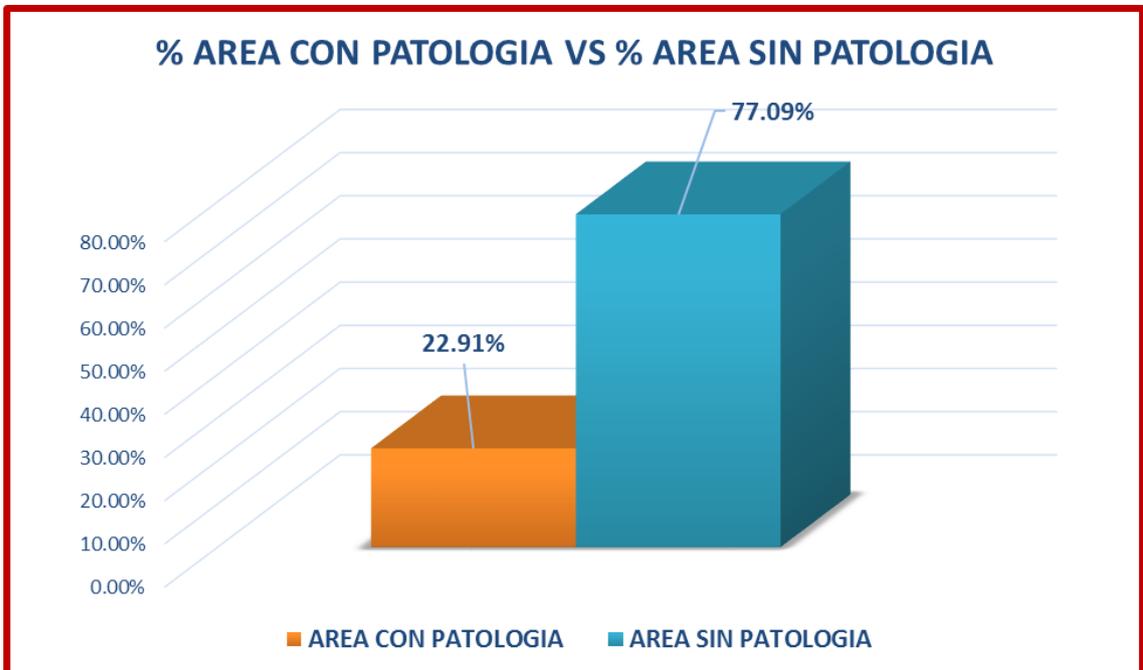
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 25. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°09



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 11.28%, grietas con 10.26% y fisuras con 1.37%.

Grafico 26. Área afectada en la unidad de muestra N°09



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°09 está afectado con 22.91% de patologías y 77.09% sin patologías.

Grafico 27. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°09



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°09 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (2.52%), Moderado (20.38%) y Severo (0.0%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10

(Progresiva: 0+309 al 0+318 km)

Cuadro 29. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°10

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°10											
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH										
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL					
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO										
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.										
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 13:20 PM										
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°10											
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)						
0+309 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20						
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00						
0+318 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20						
TOTAL					23.40						
DETERMINACION DE PATOLOGIAS											
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE					
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE					
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE					
MARGEN IZQUERDO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40	TRAMO 2	AT2 = 2.40	TRAMO 3	AT3 = 2.40		
		1	GRIETAS	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 1	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 2	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 3		
		2	FISURAS		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		
		3	HONGOS	0.12	3.00	7.00	0.80	3.00		0.14	3.00
		4	VEGETACION								
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025										
FONDO DE CANAL	AREA 9.00 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.00	TRAMO 2	AT2 = 3.00	TRAMO 3	AT3 = 3.00		
		1	GRIETAS	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 1	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 2	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 3		
		2	FISURAS		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		
		3	HONGOS	0.12	3.00	8.00	1.00	3.00		0.09	3.00
		4	VEGETACION								
5	SELLO DE JUNTA										
MARGEN DERECHO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40	TRAMO 2	AT2 = 2.40	TRAMO 3	AT3 = 2.40		
		1	GRIETAS	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 1	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 2	ABERTURA(mm) / PROJUNIDAD(m)	AREA 3		
		2	FISURAS		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		ANCHO (m) LARGO (m)		
		3	HONGOS	0.12	3.00	7.00	0.80	3.00		0.10	3.00
		4	VEGETACION								
5	SELLO DE JUNTA										

Fuente: elaboración propio (2018)

En la muestra N°10 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grietas y hongos. **Fondo de canal:** grietas y hongos. **Margen derecho:** grietas y hongos.

Cuadro 30. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°10

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°10																							
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																							
EVALUACION POR TRAMOS																							
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.							
MARGEN IZQUIERDO	1	GRIETAS	-	mm	-	0.00%	HONGOS	7.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETA	0.00	mm	-	0.00%	HONGOS					
	2	FISURAS	-	mm	-	0.00%		-	mm	-	-	0.00%		0.00	mm	-	0.00%						
	3	HONGOS	15.0%		M	0.36		15.00%	13.8%		M	0.33		13.75%	17.5%		M		0.42	17.50%			
	4	VEGETACION	0%		-	0.00%		0.0%		-	-	0.00%		0.0%		-	-		0.00%				
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%		-	0.00%		0.00%		-	-	0.00%		0.00%		-	-		0.00%				
	TOTAL					0.36		15.00%	TOTAL			2.40		100.00%	TOTAL				0.42	17.50%			
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO					AREA AFECTADA: 2.40 m2					PATOLOGIA: GRIETA													
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.							
			FONDO DE CANAL	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	8.00	mm		M	3.00	100.00%	GRIETA	-	mm	-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	-	0.00%		-	mm	-	0.00%	
				3	HONGOS	12.00%			M	0.36		12.00%	13.0%			M	0.39		13.00%	9.00%		L	
4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%	0.0%		-	-		0.00%	0.00%		-	-	0.00%						
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%		-	-		0.00%	0.00%		-	-	0.00%						
TOTAL						0.36	12.00%	TOTAL				3.00	100.00%	TOTAL			0.27		9.00%				
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO					AREA AFECTADA: 3.00 m2					PATOLOGIA: GRIETA													
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3								
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada				
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.							
			MARGEN DERECHO	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	7.00	mm		M	2.40	100.00%	GRIETA	-	mm	-	0.00%	HONGOS
				2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	-	0.00%		-	mm	-	0.00%	
				3	HONGOS	15.00%			M	0.36		15.00%	16.25%			M	0.39		16.25%	12.50%		M	
4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%	0.00%		-	-		0.00%	0.00%		-	-	0.00%						
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%		-	-		0.00%	0.00%		-	-	0.00%						
TOTAL						0.36	15.00%	TOTAL				2.40	100.00%	TOTAL			0.30		12.50%				
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO					AREA AFECTADA: 2.40 m2					PATOLOGIA: GRIETA													
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°10																							
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	7.80 m2		PATOLOGIA	GRIETA		UBICACIÓN	MARGEN DERECHO													

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 7.80 m2** ubicado en el **margen derecho**. Esta patología causa pérdida de agua.

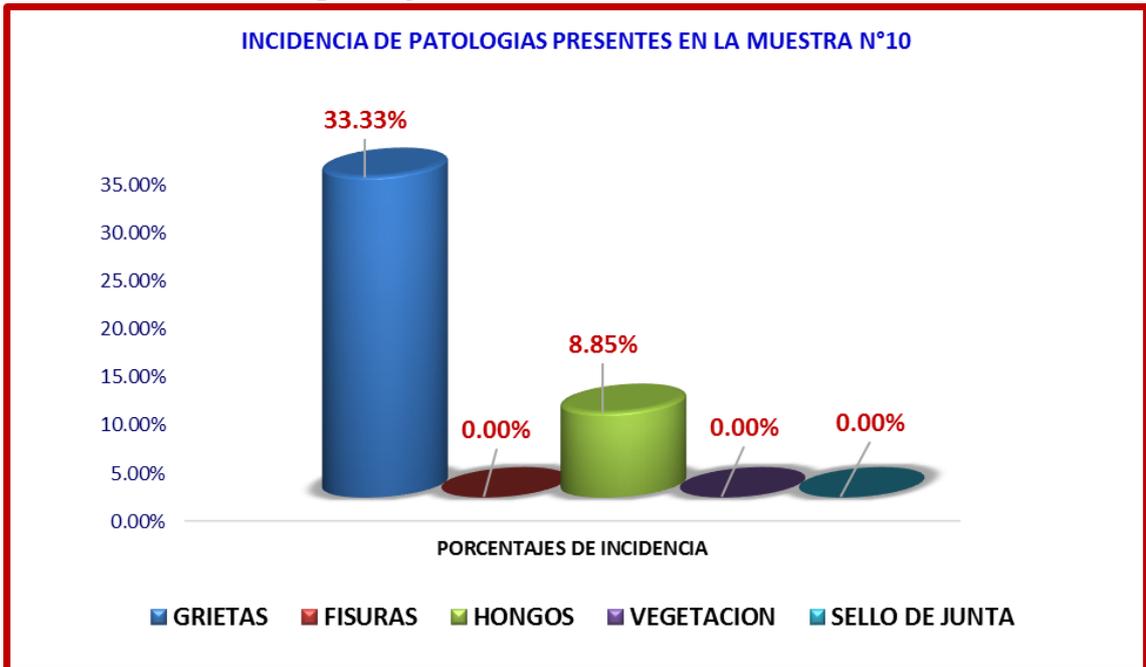
Cuadro 31. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°10

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°10							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		33.33%		33.33%	57.82%
	2	FISURAS				0.00%	
	3	HONGOS	1.15%	7.69%		8.85%	
	4	VEGETACION				0.00%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			1.15%	41.03%	0.00%	42.18%	57.82%

Fuente: elaboración propia (2018)

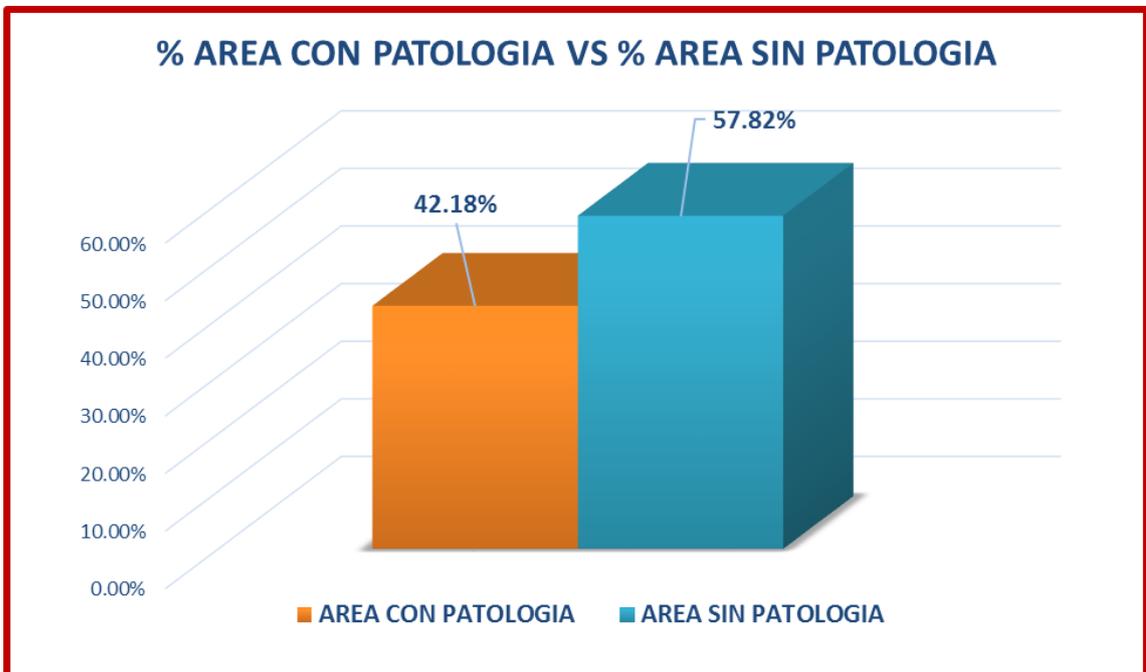
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 28. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°10



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son grietas con presencia de 33.33% y hongos con 8.85%

Grafico 29. Área afectada en la unidad de muestra N°10



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°10 está afectado con 42.18% de patologías y 57.82% sin patologías.

Grafico 30. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°10



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°10 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (1.15%), Moderado (41.03%) y Severo (0.0%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11

(Progresiva: 1+319 al 1+328 km)

Cuadro 32. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°11

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°11													
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH												
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL							
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO												
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.												
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 12:10AM												
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°11													
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)								
1+319 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20								
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00								
1+328 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20								
TOTAL					23.40								
DETERMINACION DE PATOLOGIAS													
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN IZQUERDO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40		
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3		
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)	
				1	10.00	0.80	3.00	8.00	0.80	3.00	12.00	0.80	3.00
				2									
3		0.12	3.00		0.12	3.00		0.10	3.00				
4		0.30	2.20		0.32	1.80		0.35	2.00				
5		SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025											
FONDO DE CANAL	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.00		TRAMO 2	AT2 = 3.00		TRAMO 3	AT3 = 3.00		
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3		
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)	
				1									
				2									
3		0.08	3.00		0.12	3.00		0.14	3.00				
4													
5		SELLO DE JUNTA											
MARGEN DERECHO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40		
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3		
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)	
				1									
				2									
3		0.10	3.00		0.12	3.00		0.14	3.00				
4		0.24	2.20		0.20	1.80							
5		SELLO DE JUNTA											

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°11 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grietas, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** hongos y vegetación.

Cuadro 33. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°11

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°11																								
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																								
EVALUACION POR TRAMOS																								
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3									
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada					
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.								
	1	GRIETAS	10.00	mm	S	2.40	100.00%	GRIETAS	8.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETAS	8.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETAS				
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%					
	3	HONGOS	15.0%		M	0.36	15.00%		15.0%		M	0.36	15.00%		12.5%		M	0.30	12.50%					
	4	VEGETACION	28%		M	0.66	27.50%		24.0%		M	0.58	24.00%		29.2%		M	0.70	29.17%					
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%					
TOTAL						2.40	100.00%	TOTAL						2.40	100.00%	TOTAL						2.40	100.00%	
NIVEL DE SEVERIDAD: SEVERO						AREA AFECTADA: 2.40 m2						PATOLOGIA: GRIETAS												
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3									
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada					
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.								
			1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
			2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-	mm			-	0.00%		-	mm		-	0.00%	
			3	HONGOS	8.00%		L		0.24	8.00%		12.0%			M	0.36	12.00%		14.00%		M	0.42	14.00%	
4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%	0.0%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
TOTAL						0.24	8.00%	TOTAL							0.36	12.00%	TOTAL						0.42	
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 0.78 m2						PATOLOGIA: HONGOS												
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3									
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada					
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.								
			1	GRIETAS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-	mm			-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
			2	FISURAS	-	mm			-	0.00%		-	mm			-	0.00%		-	mm		-	0.00%	
			3	HONGOS	12.50%		M		0.30	12.50%		15.00%			M	0.36	15.00%		17.50%		M	0.42	17.50%	
4	VEGETACION	22.00%		M	0.53	22.00%	15.00%		M	0.36		15.00%	0.00%			-	0.00%							
5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%	0.00%			-		0.00%	0.00%			-	0.00%							
TOTAL						0.83	34.50%	TOTAL							0.72	30.00%	TOTAL						0.42	
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 0.53 m2						PATOLOGIA: VEGETACION												
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°11																								
NIVEL DE SEVERIDAD		SEVERO		AREA AFECTADA		2.40 m2		PATOLOGIA		GRIETAS		UBICACIÓN		MARGEN IZQUIERDO										

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Severo** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margen izquierdo**. Esta patología causa pérdida de agua.

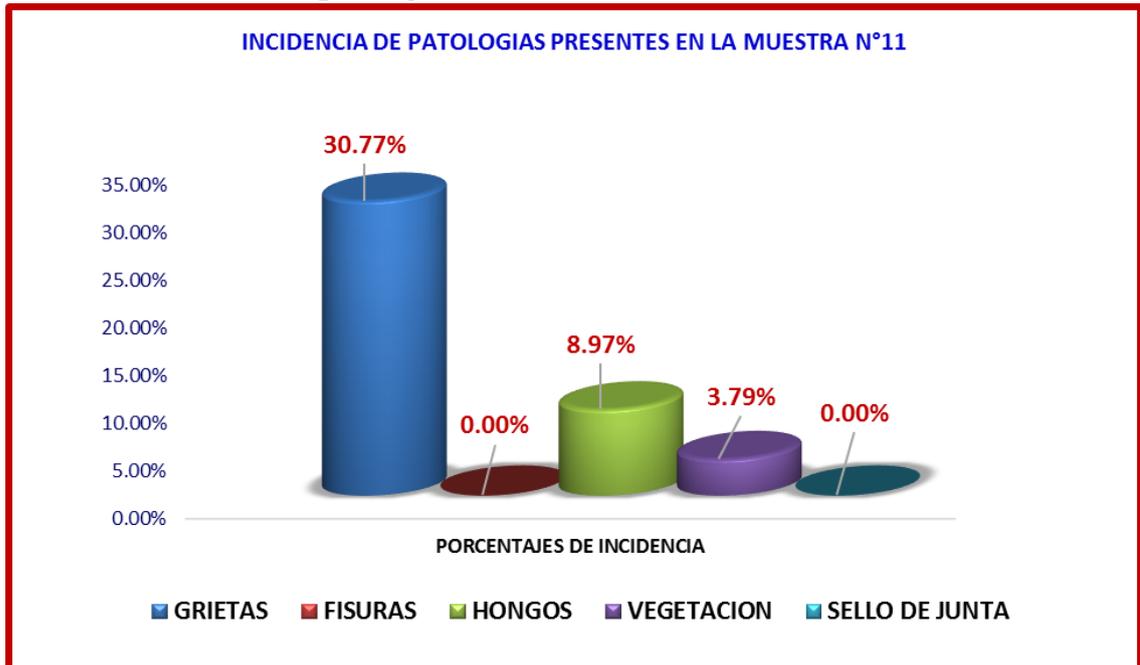
Cuadro 34. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°11

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°11							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		20.51%	10.26%	30.77%	56.46%
	2	FISURAS				0.00%	
	3	HONGOS	1.03%	7.95%		8.97%	
	4	VEGETACION		3.79%		3.79%	
	5	SELLO DE JUNTA				0.00%	
TOTAL			1.03%	32.26%	10.26%	43.54%	56.46%

Fuente: elaboración propia (2018)

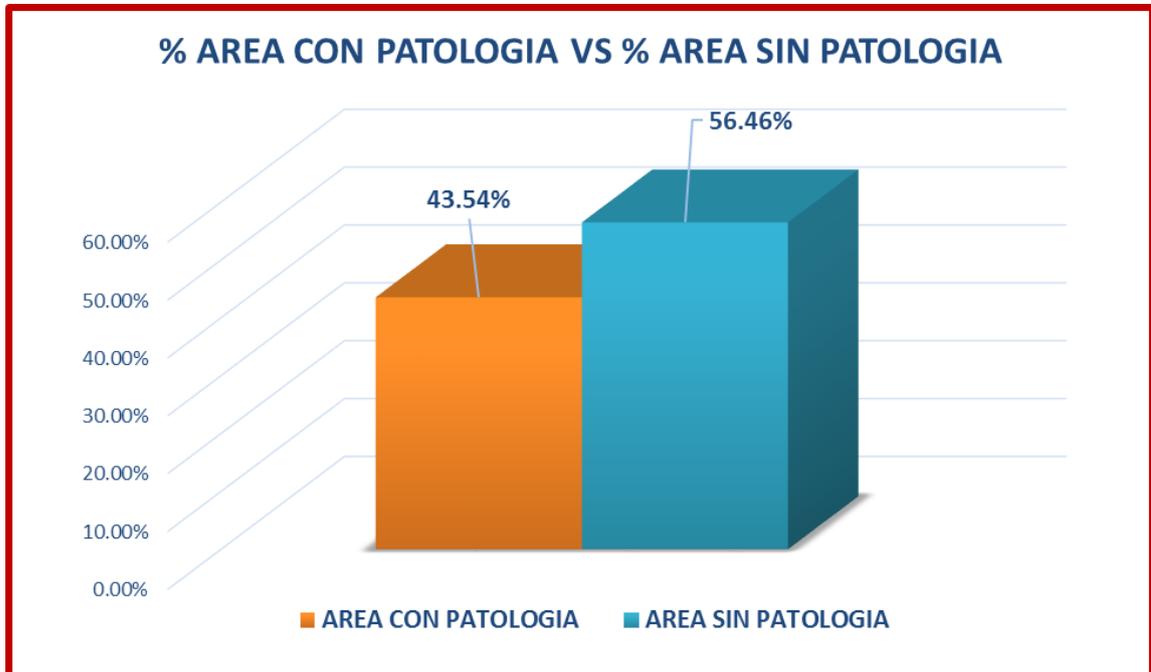
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 31. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°11



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los grietas con presencia de 30.77%, hongos con 8.97% y vegetación con 3.79%

Grafico 32. Área afectada en la unidad de muestra N°11



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°11 está afectado con 43.54% de patologías y 56.46% sin patologías.

Grafico 33. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°11

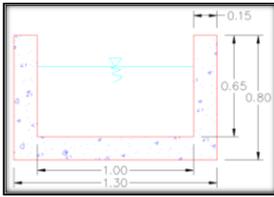
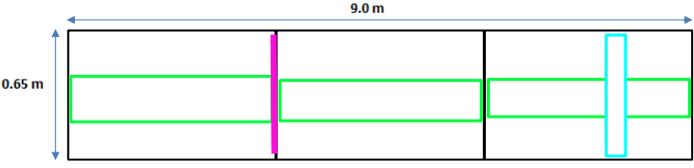


Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°11 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (1.03%), Moderado (32.26%) y Severo (10.26%).

RESULTADOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12

(Progresiva: 1+558 al 1+567 km)

Cuadro 35. Determinación de tipos de patologías de la unidad de muestra N°12

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°12														
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ANCASH													
ALUMNO	EVARISTO GRAZA WALTER					SECCION DEL CANAL								
ASESOR	ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO													
LUGAR	FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.													
FECHA/H	16 NOVIEMBRE. 2018 - 12:10AM													
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°12														
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)									
1+558 km	MARGEN IZQUERDO	0.15	0.65	9.00	7.20									
	FONDO DE CANAL	0.15	1.00	9.00	9.00									
1+567 km	MARGEN DERECHO	0.15	0.65	9.00	7.20									
				TOTAL	23.40									
DETERMINACION DE PATOLOGIAS														
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
														
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
														
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
														
MARGEN IZQUERDO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	AREA 3			
					ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS									
				2	FISURAS									
				3	HONGOS	0.10	3.00		0.12	3.00		0.14	3.00	
4	VEGETACION	0.25	2.00		0.25	1.80								
5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025													
FONDO DE CANAL	AREA 9.00 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 3.00		TRAMO 2	AT2 = 3.00		TRAMO 3	AT3 = 3.00			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS									
				2	FISURAS									
				3	HONGOS	0.09	3.00		0.12	3.00		0.12	3.00	
4	VEGETACION													
5	SELLO DE JUNTA													
MARGEN DERECHO	AREA 7.20 m2	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1	AT1 = 2.40		TRAMO 2	AT2 = 2.40		TRAMO 3	AT3 = 2.40			
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)	ANCHO (m)	LARGO (m)		
				1	GRIETAS									
				2	FISURAS						2.00	0.30	0.65	
				3	HONGOS	0.12	3.00		0.10	3.00		0.09	3.00	
4	VEGETACION													
5	SELLO DE JUNTA	0.015	0.025	0.65										

Fuente: elaboración propia (2018)

En la muestra N°12 Las patologías determinadas fueron los siguientes: **Margen izquierdo:** grietas, hongos y vegetación. **Fondo de canal:** hongos. **Margen derecho:** fisuras, hongos y sello de junta.

Cuadro 36. Evaluación de patologías en el nivel de severidad en las áreas afectadas de la unidad de Muestra N°12

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°12																				
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																				
EVALUACION POR TRAMOS																				
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.				
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	VEGETACION	6.00	mm	M	2.40	100.00%	GRIETAS	0.00	mm		-	0.00%	HONGOS
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		0.00	mm		-	0.00%	
	3	HONGOS	12.5%		M	0.30	12.50%		15.0%		M	0.36	15.00%		17.5%		M	0.42	17.50%	
	4	VEGETACION	21%		M	0.50	20.83%		18.8%		M	0.45	18.75%		0.0%			-	0.00%	
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%	
TOTAL						0.80	33.33%	TOTAL			2.40	100.00%	TOTAL			0.42	17.50%			
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 2.40 m2						PATOLOGIA: GRIETAS								
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.				
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%	
	3	HONGOS	9.00%		L	0.27	9.00%		12.0%		M	0.36	12.00%		12.00%		M	0.36	12.00%	
	4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%		0.0%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%	
	5	SELLO DE JUNTA	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%	
TOTAL						0.27	9.00%	TOTAL			0.36	12.00%	TOTAL			0.36	12.00%			
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 0.72 m2						PATOLOGIA: HONGOS								
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					Patología de Mayor Daño	TRAMO 2					Patología de Mayor Daño	TRAMO 3					
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada		INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	
			CANT.	UND.					CANT.	UND.					CANT.	UND.				
	1	GRIETAS	-	mm		-	0.00%	SELLO DE JUNTA	-	mm		-	0.00%	HONGOS	-	mm		-	0.00%	HONGOS
	2	FISURAS	-	mm		-	0.00%		-	mm		-	0.00%		2.00	mm	M	0.20	8.13%	
	3	HONGOS	15.00%		M	0.36	15.00%		12.50%		M	0.30	12.50%		11.25%		M	0.27	11.25%	
	4	VEGETACION	0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%	
	5	SELLO DE JUNTA	30.00%		M	0.02	0.68%		0.00%			-	0.00%		0.00%			-	0.00%	
TOTAL						0.38	15.68%	TOTAL			0.30	12.50%	TOTAL			0.47	19.38%			
NIVEL DE SEVERIDAD: MODERADO						AREA AFECTADA: 0.02 m2						PATOLOGIA: SELLO DE JUNTA								
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°12																				
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		AREA AFECTADA	2.40 m2		PATOLOGIA	GRIETAS		UBICACIÓN	MARGEN IZQUIERDO										

Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según la evaluación de patologías en los lados del canal, se determinó que la patología que más afecta causando deterioro a la estructura del canal de concreto es: **grieta** con nivel de severidad **Moderado** afectando un **área de 2.40 m2** ubicado en el **margen izquierdo**. Esta patología causa pérdida de agua.

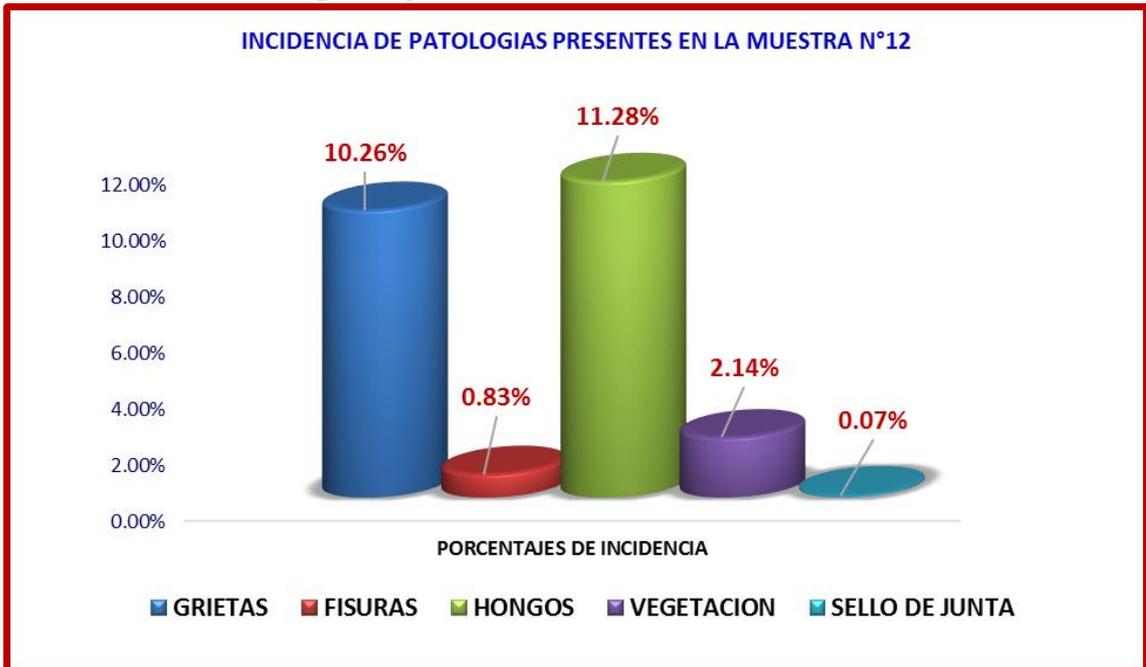
Cuadro 37. Resultados de la evaluación de patologías de la Muestra N°12

CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION DE LA UNIDAD MOSTRAL N°12							
AREA TOTAL (m2)	COD.	PATOLOGIAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			AREA Con Patologia (%)	AREA Sin Patologia (%)
			LEVE	MODERADO	SEVERO		
23.40	1	GRIETAS		10.26%		10.26%	75.42%
	2	FISURAS		0.83%		0.83%	
	3	HONGOS	1.15%	10.13%		11.28%	
	4	VEGETACION		2.14%		2.14%	
	5	SELLO DE JUNTA		0.07%		0.07%	
TOTAL			1.15%	23.42%	0.00%	24.58%	75.42%

Fuente: elaboración propia (2018)

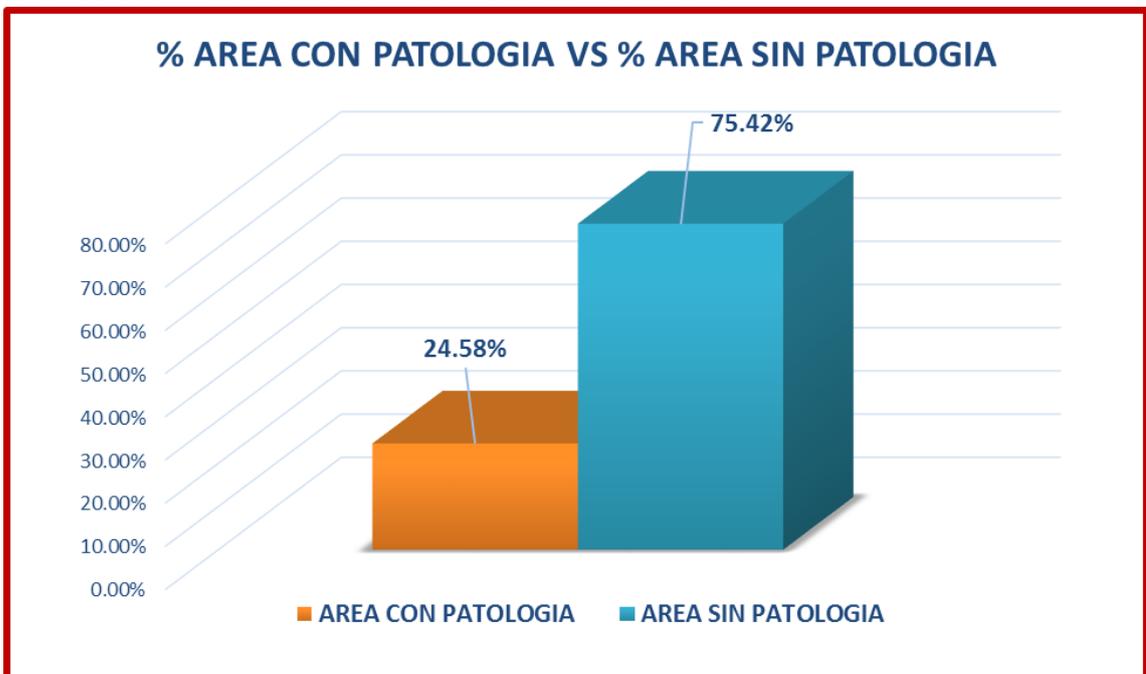
Interpretación: En este cuadro se obtuvo los resultados de % del nivel de severidad, área afectada y área no afectada con patología y tipos de patologías presentes.

Grafico 34. Incidencia patológica en la unidad de muestra N°12



Interpretación: del grafico se puede apreciar que la patología de mayor incidencia son los hongos con presencia de 11.28%, grietas con 10.26%, vegetación con 2.14%, fisuras con 0.83% y sello de junta con 0.07%

Grafico 35. Área afectada en la unidad de muestra N°12



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°12 está afectado con 24.58% de patologías y 75.42% sin patologías.

Grafico 36. Nivel de severidad en la unidad de muestra N°12



Interpretación: del grafico se aprecia que la muestra N°12 está afectado por los siguientes niveles de severidad Leve (1.15%), Moderado (23.42%) y Severo (0.0%).

5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Unidad de muestra 01: posee un área total de 27.00m², de las cuales se tiene un área con patología de 19.71% y un área sin patología 80.29%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (0.0%), fisura (2.0%), hongos (12.33%), vegetación (5.31%) y sello de junta (0.06%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 10.11%.

Unidad de muestra 02: posee un área total de 27.00m², de las cuales se tiene un área con patología de 40.96% y un área sin patología 59.04%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (20.00%), fisura (2.96%), hongos (11.22%), vegetación (6.70%) y sello de junta (0.07%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 37.89%.

Unidad de muestra 03: posee un área total de 27.00m², de las cuales se tiene un área con patología de 31.64% y un área sin patología 68.36%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.0%), fisura (0.0%), hongos (11.89%), vegetación (9.68%) y sello de junta (0.07%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 28.08%.

Unidad de muestra 04: posee un área total de 27.00m², de las cuales se tiene un área con patología de 41.54% y un área sin patología 58.46%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (20.00%), fisura (0.0%), hongos (14.04%), vegetación (7.50%) y sello de junta (0.00%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 25.29%.

Unidad de muestra 05: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 39.53% y un área sin patología 60.47%, se identificaron las patologías

presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.26%), fisura (1.71%), hongos (16.03%), vegetación (11.54%) y sello de junta (0.00%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 30.51%.

Unidad de muestra 06: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 28.99% y un área sin patología 71.01%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.26%), fisura (0.0%), hongos (15.90%), vegetación (2.84%) y sello de junta (0.00%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 27.84%.

Unidad de muestra 07: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 26.05% y un área sin patología 73.95%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.26%), fisura (0.0%), hongos (12.18%), vegetación (3.61%) y sello de junta (0.00%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 25.36%.

Unidad de muestra 08: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 27.61% y un área sin patología 72.39%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.26%), fisura (0.64%), hongos (12.95%), vegetación (2.56%) y erosión (1.20%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 25.77%.

Unidad de muestra 09: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 22.91% y un área sin patología 77.09%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.26%), fisura (1.37%), hongos (11.28%), vegetación (0.0%) y sello de junta (0.0%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 20.38%.

Unidad de muestra 10: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 42.18% y un área sin patología 57.82%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (33.33%), fisura (0.0%), hongos (8.85%), vegetación (0.0%) y sello de junta (0.0%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 41.03%.

Unidad de muestra 11: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 43.54% y un área sin patología 56.46%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (30.77%), fisura (0.0%), hongos (8.97%), vegetación (3.79%) y sello de junta (0.0%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 32.26%.

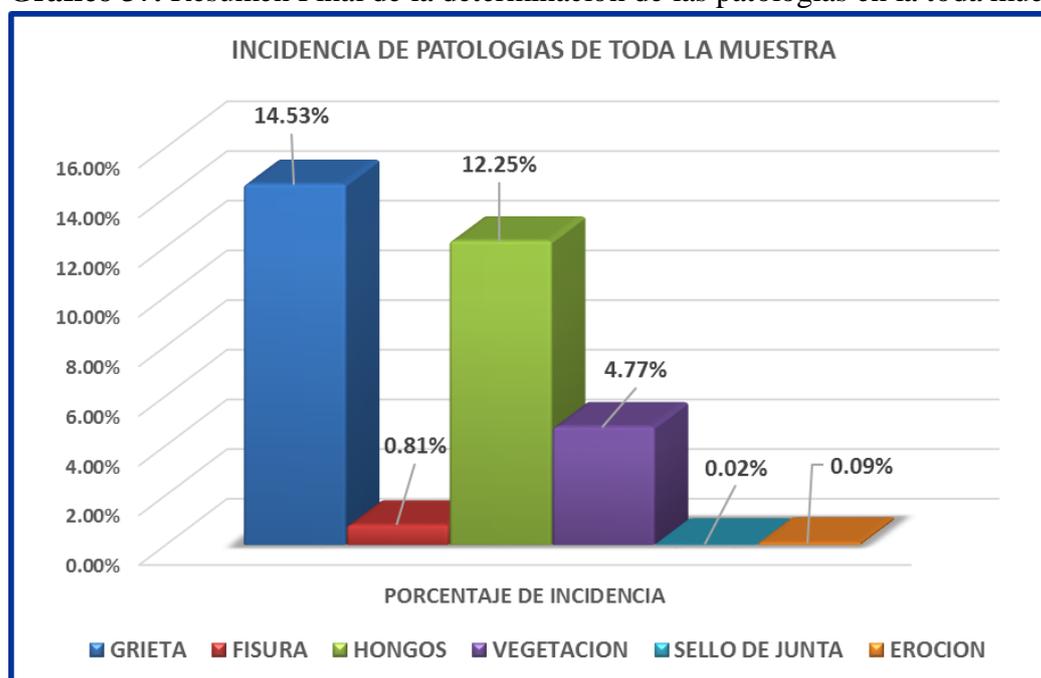
Unidad de muestra 12: posee un área total de 23.40m², de las cuales se tiene un área con patología de 24.58% y un área sin patología 75.42%, se identificaron las patologías presentes en la unidad de muestra las cuales son: grieta (10.26%), fisura (0.83%), hongos (11.28%), vegetación (2.14%) y sello de junta (0.07%), en esta muestra predomina el nivel de severidad MODERADO con 23.42%.

Cuadro 38. Resumen Final de la determinación de las patologías de toda la muestra

INCIDENCIA DE LAS PATOLOGIAS EN TODA LA MUESTRA		
COD.	PATOLOGIAS	%
1	GRIETAS	14.53%
2	FISURAS	0.81%
3	HONGOS	12.25%
4	VEGETACION	4.77%
5	SELLO DE JUNTA	0.02%
6	EROCION	0.09%

Fuente: elaboración propia

Grafico 37. Resumen Final de la determinación de las patologías en la toda muestra



Fuente: elaboración propia (2018)

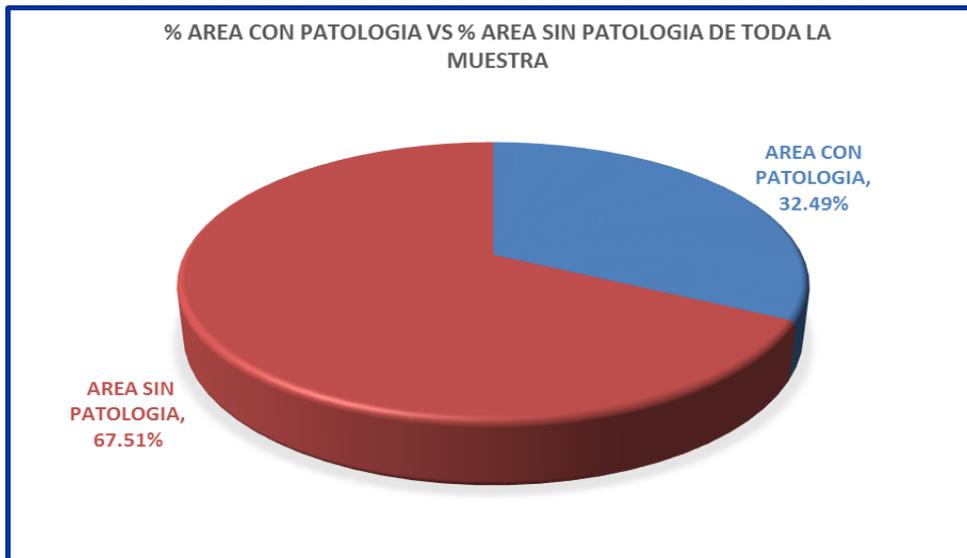
Interpretación: del grafico 37 se aprecia el resultado total de toda la muestra, la determinación de tipos de patologías en el concreto del canal de riego florida-Auquipampa. Como se detalla: grieta (14.53%), fisura (0.81%), hongos (12.25%), vegetación (4.77%), sello de junta (0.02%) y erosión (0.09%). Según lo indicado la patología **grieta** tiene mayor porcentaje de afectación respecto a todas las patologías.

Cuadro 39. Resumen final del área afectada por patologías de toda la muestra

AREA AFECTADA POR PATOLOGIAS DEL CONCRETO	
AREA CON PATOLOGIA	AREA SIN PATOLOGIA
32.49%	67.51%

Fuente: elaboración propia

Grafico 38. Resumen final del área afectada de toda la muestra.



Fuente: elaboración propia (2018)

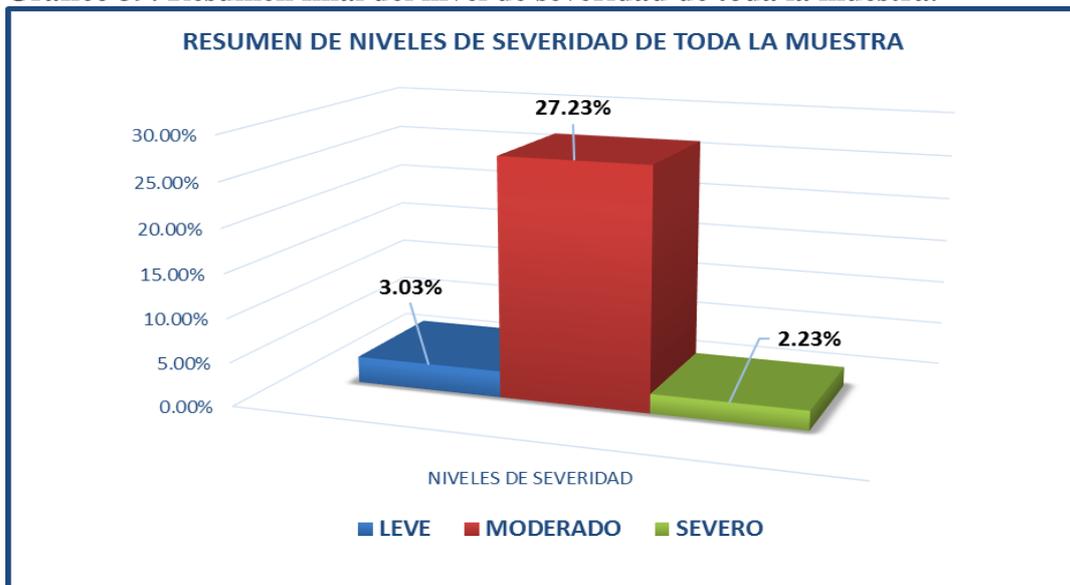
Interpretación: El grafico 38 nos representa el resultado final de las áreas afectadas por patologías y según su determinación y evaluación se obtuvo lo siguiente: área afectada con patologías con 32.49% y sin patologías con 67.51%.

Cuadro 40. Resumen final del nivel de severidad de toda la muestra

NIVELES DE SEVERIDAD DE TODA LA MUESTRA		
AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD		
LEVE	MODERADO	SEVERO
3.03%	27.23%	2.23%

Fuente: elaboración propia

Grafico 39. Resumen final del nivel de severidad de toda la muestra.



Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: según el gráfico 39 del resumen final de toda la muestra, según la evaluación de las patologías del concreto existentes en el nivel de severidad del canal de riego Florida-Auquipampa se obtuvo como resultado los siguientes niveles de severidad LEVE (3.03%), MODERADO (27.23%) Y SEVERO (2.23%). Donde se aprecia la afectación de las patologías en su nivel de severidad MODERADO es más predominante en toda la muestra del objeto de estudio.

Cuadro 41. Resultados del resumen de toda las Muestras

RESUMEN DE LA PATOLOGIAS QUE MAS AFECTA A LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL EN CADA UNIDAD DE MUESTRA						
UNIDADES MUESTRALES	PATOLOGIA	A. AFECTADA (m2)	AREA TOTAL (m2)	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN
UM-01	SELLO DE JUNTA	0.02	27.00	0.07%	Severo	MARGEN IZQUERDO
UM-02	GRIETA	5.40	27.00	20.00%	Moderado	MARGEN DERECHO
UM-03	GRIETA	2.70	27.00	10.00%	Moderado	MARGEN IZQUERDO
UM-04	GRIETA	2.70	27.00	10.00%	Moderado	MARGEN IZQUERDO
UM-05	GRIETA	2.40	23.40	10.26%	Moderado	MARGEN DERECHO
UM-06	GRIETA	2.40	23.40	10.26%	Moderado	MARGEN DERECHO
UM-07	GRIETA	2.40	23.40	10.26%	Moderado	MARGEN IZQUERDO
UM-08	GRIETA	2.40	23.40	10.26%	Moderado	MARGEN IZQUERDO
UM-09	GRIETA	2.40	23.40	10.26%	Moderado	MARGEN DERECHO
UM-10	GRIETA	7.80	23.40	33.33%	Moderado	Derecho, Izquierdo y fondo
UM-11	GRIETA	4.80	23.40	20.51%	Moderado	MARGEN IZQUERDO
UM-12	GRIETA	2.40	23.40	10.26%	Moderado	MARGEN IZQUERDO
ELECCION DE LA PATOLOGIA DE MAYOR AFECTACION EN TODA LA MUESTRA						
UNIDAD DE MUESTRA	PATOLOGIA	A. AFECTADA (m2)	AREA TOTAL (m2)	AREA TOTAL (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN
U.M. 10	GRIETA	7.80	23.40	33.33%	MODERADO	Margen Izquierdo, Derecho y Fondo

Fuente: elaboración propia

Interpretación: del cuadro se aprecia que la patología que más afecta a todas las unidades de muestra es la GRIETA con un nivel de severidad MODERADO.

Gráfico 40. Resumen final de patologías más afectantes de toda la muestra.



Fuente: elaboración propia (2018)

Interpretación: Del grafico se aprecia que la unidad de muestra N°10 es la más afectadas por la patología **Grieta** con un porcentaje de afectación de 33.33%.

RESULTADO FINAL DE LA CONDICIÓN DE SERVICIO.

Cuadro 42: Equivalencia Para Determinar la Condición de Servicio

EQUIVALENCIA PARA DETERMINAR LA CONDICION DE SERVICIO			
NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO
CONDICION DE SERVICIO	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE

Fuente: Sandro C.

Según el Cuadro N°41 la unidad de muestra N°10 es la más afectada por presencia de patología GRIETA con un área afectada de 33.33% y nivel de severidad MODERADO, según los resultados obtenidos en esta unidad de muestra la **CONDICIÓN DE SERVICIO** de la infraestructura del canal de riego Florida-Auquipampa I etapa de 0+000 al 2+000 km de la provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash. Es **REGULAR** según al cuadro 42 de equivalencia para definir la condición de servicio.

V. CONCLUSIONES

- Durante la investigación se determinó los tipos de patologías en el canal de concreto Florida-Auquipampa I etapa entre las progresivas 0+000 al 2+000 km provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Continuamente de haber realizado la evaluación a los lados del canal como margen izquierdo, margen derecho y fondo de canal, del total de 12 unidades de muestra, cada uno de 9.0 ml, se determinó que las patologías de mayor incidencia son: grietas, fisuras, vegetación, hongos, sello de junta y erosión.

- En el canal de riego Florida-Auquipampa I etapa entre las progresivas 0+000 al 2+000 km provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Se determinó los tipos de patologías como; GRIETAS (14.53%) causado por acción del empuje del suelo, FISURA (0.81%) causado por deficiencia del curado del concreto, HONGOS (12.25%) causada por la constante humedad, VEGETACIÓN (4.77%) causada por deficiencia de mantenimiento rutinario y humedad en los entornos del canal, SELLO DE JUNTA (0.02%) causada por desprendimiento del asfalto y por fenómenos naturales como lluvia y EROSIÓN (0.09%) causada por la presencia de sedimentos en el fondo del canal y por su acción de impacto de los sedimentos.

- Según la evaluación realizada a las patologías del concreto existentes en el canal de regadío Florida-Auquipampa se obtuvo los siguientes niveles de severidad LEVE (3.03%), MODERADO (27.23%) y SEVERO (2.23%) en las áreas afectadas con patología con 32.49% y área sin patología con 67.51%.

- Según el análisis de 12 unidades de muestra, se obtuvo resultados que la patología que mayor daño ocasiona a la infraestructura del canal de regadío son las GRIETAS, causadas por la acción del empuje del suelo y asentamientos de los suelos, teniendo como consecuencia la pérdida de agua por infiltración. Según el cuadro 41 la UNIDAD DE MUESTRA N°10 representa a la patología Grieta con el más alto en porcentaje de afectación con 33.33% con un nivel de severidad MODERADO.

- Según los resultados obtenidos luego de la evaluación de las 12 unidades de muestra del canal de riego Florida-Auquipampa I etapa entre las progresivas 0+000 al 2+000km provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, se obtuvo la CONDICIÓN DE SERVICIO como REGULAR en la unidad de muestra N°10 por ser la más afectada por la patología GRIETA.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

Recomendaciones

- Se recomienda realizar trabajos de mantenimiento correctivo en la infraestructura del canal de concreto, donde se pueda reparar los daños causados por las patologías como grietas, fisuras y sello de junta. Las estructuras dañadas por grietas se recomienda realizar la reconstrucción del área afectada debido al tiempo de servicio del canal para evitar la pérdida de agua y se recomienda realizar los sellos en las juntas de dilatación y construcción mediante material flexible como asfaltos.

- Se recomienda realizar trabajos de mantenimiento rutinario para eliminar las patologías como vegetación y hongos que son causantes del deterioro del canal de concreto.

- Se recomienda realizar trabajos de limpieza en el fondo de canal, para evitar los daños al canal de concreto por acción de la velocidad e impacto de los sedimentos y así poder evitar el deterioro del canal de concreto.

- En la progresiva 1+319 al 1+328 km, se recomienda realizar trabajos de reforzamiento de talud, ya que en épocas de lluvia tiende a deslizarse hacia el canal de concreto y la cual ha ocasionado agrietamiento al muro izquierdo del canal.

- Se recomienda realizar trabajos de reparación con métodos técnicos más adecuados en la unidad de muestra N°10, la cual resulto ser la más afectada por presencia de patología grieta según los resultados de la evaluación.

- Se recomienda cambiar las compuertas del desarenador, para poder derivar los sedimentos aislados. Ya que en la actualidad las compuertas no tiene un funcionamiento óptimo para regular las agua excedentes.

VI. Referencias bibliográficas:

1. Chávez A y Unquén A, Método de evaluación de Patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas [Tesis para optar el título].Punta Arenas, Chile: Universidad de Magallanes; [Seriada en línea] 2011 [Citado 2018 Diciembre 11]: [309 páginas]. Disponible en: http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf
2. Balsa R, Oswaldo A. Manual Para la Reparación y Refuerzo de Estructuras de Concreto Armado que Presentan Problemas patológicos. [Trabajo especial de grado para optar al título de: Ingeniero Civil en Obras Civiles]. Maracaibo: Universidad Rafael Urdaneta de Venezuela; 2010. [Citado 2018 Diciembre 11], disponible en: <http://200.35.84.131/portal/bases/marc/texto/2301-10-03868.pdf>
3. Quispe D. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco – Febrero 2016, [Tesis Pregrado]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Diciembre 11]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041621>
4. Vásquez L. Determinación De La Eficiencia De Conducción Del Canal De Riego Remonta II, Distrito De Baños Del Inca, Provincia De Cajamarca, Departamento De Cajamarca, Perú 2013. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Cajamarca: Universidad Nacional De Cajamarca; 2013. [Citado 2018 Diciembre 11], disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/670/T%20627.52%20R769%202013.pdf?sequence=1>

5. Tabachi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash – febrero 2015, [Tesis Pregrado]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015. [Citado 2018 Diciembre 11]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037563>
6. Sánchez S. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Irrigación Huapish En La Comunidad De Vicos, Entre Las Progresivas 0+000 al 0+817, Distrito De Marcara, Provincia De Carhuaz, Departamento De Ancash, Diciembre 2015. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [Citado 2018 Diciembre 11], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039766>
7. Rivva E. Materiales Del Concreto, libro [seriado en línea] 2000. [Citado 2018 Diciembre 12], disponible en: <https://civilgeeks.com/2012/10/03/libro-sobre-naturaleza-y-materiales-delconcreto/>
8. Garrido A, Materiales De Construcción II, [seriado en línea] 2007. [Citado 2018 Diciembre 12], disponible en: http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6203/mod_resource/content/1/Hormigon_02._Tipos_y_propiedades.pdf
9. Gutiérrez L. El Concreto y Otros Materiales Para La Construcción [seriado en línea] 2003. [citado 2018 diciembre 12], disponible en: <https://civilgeeks.com/2012/04/30/el-concreto-y-otros-materiales-para-laconstruccion-libro/>

10. Rojas H, Curso de Irrigación y Drenajes, Obras de Conducción, Biblioteca [Seriada en línea] 2011. [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en: <http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o de canales i y ii.pdf>
11. Pérez G, Diseño Hidráulico de Canales, Biblioteca [Seriada en línea] 2007. [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en: <http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/sexta sesion dise%F1o hidraulico de canales.pdf>
12. Cadavid J. Hidráulica de canales, Scribd [Seriada en línea] 2006. [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/233721350/Hidraulica-de-Canales-Juan-H-Cadavid-R>
13. Rodríguez P. “Concepto y Elementos de un Canal”, Civilgeeks [seriado en línea] 2010, [Citado 2018 Diciembre 12], Disponible en: <http://civilgeeks.com/2010/11/10/conceptos-y-elementos-de-un-canal/>
14. Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>
15. Rivva E, Durabilidad y patología del concreto, Asocem [Seriada en línea] 2006, [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-ConcretoENRIQUE-RIVVA-L>
16. Roncal M. Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego Remonta 11, distrito de Baños del Inca - Cajamarca [Tesis para optar el título]. Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca; [Serial en línea] 2013 [Citado

2018 Diciembre 12], Disponible en:
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/670/T%20627.52%20R769%202013.pdf?sequence=1>

17. Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional, [Seriada en Línea] 2009. [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en:
https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

18. Safranez C, Juntas de Contracción en Canales y Depósitos de Agua, Informes de construcción, [Seriada en línea] 1997, [Citado 2018 Diciembre 12]. Disponible en:
<http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/viewFile/2620/2932>

19. Danny A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 A 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo – 2017 [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [Citado 2018 Diciembre 12], disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000045222>

20. Sandro C. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antaplu y entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018, [Tesis Pregrado]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2018. [Citado 2018 Diciembre 11]. Disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000046877>

Anexos

Anexo 01: ficha técnica de recolección de datos

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°															
TITULO		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA –AUQUIPAMPA I ETAPA ENTRE LAS PROGRESIVAS (0+000 AL 2+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH													
ALUMNO		EVARISTO GRAZA WALTER						SECCION DEL CANAL							
ASESOR		ING. CANTU PRADO VÍCTOR HUGO													
LUGAR		FLORIDA - AUQUIPAMPA, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH.													
FECHA/H		16 NOVIEMBRE. 2018 - 12:10AM													
DIMENSIONES DE LA SECCION DEL CANAL DE LA MUESTRA N°12															
PROGRESIVA	LADOS DEL CANAL	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)										
1+558 km	MARGEN IZQUERDO														
	FONDO DE CANAL														
1+567 km	MARGEN DERECHO														
		TOTAL													
DETERMINACION DE PATOLOGIAS															
MARGEN IZQUERDO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL						FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
FONDO DE CANAL	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL						FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN DERECHO	DIMENSIONES DE LADOS DEL CANAL						FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA MAS RELEVANTE								
MARGEN IZQUERDO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1		AT1 =		TRAMO 2		AT2 =		TRAMO 3		AT3 =	
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 3	
				ANCHO (m)	LARGO (m)			ANCHO (m)	LARGO (m)			ANCHO (m)	LARGO (m)		
	1	GRIETAS													
	2	FISURAS													
	3	HONGOS													
m2	4	VEGETACION													
	5	SELLO DE JUNTA VT: 0.15*0.75*0.025													
FONDO DE CANAL	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1		AT1 =		TRAMO 2		AT2 =		TRAMO 3		AT3 =	
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 3	
				ANCHO (m)	LARGO (m)			ANCHO (m)	LARGO (m)			ANCHO (m)	LARGO (m)		
	1	GRIETAS													
	2	FISURAS													
	3	HONGOS													
m2	4	VEGETACION													
	5	SELLO DE JUNTA													
MARGEN DERECHO	AREA	CODIGO	PATOLOGIAS	TRAMO 1		AT1 =		TRAMO 2		AT2 =		TRAMO 3		AT3 =	
				ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 1		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 2		ABERTURA(mm) / PROJUNDIDAD(m)		AREA 3	
				ANCHO (m)	LARGO (m)			ANCHO (m)	LARGO (m)			ANCHO (m)	LARGO (m)		
	1	GRIETAS													
	2	FISURAS													
	3	HONGOS													
m2	4	VEGETACION													
	5	SELLO DE JUNTA													

Anexo 02: ficha técnica de evaluación

FICHA TECNICA DE EVALUACION DE PATOLOGIAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA N°																			
Evaluado con indicadores de severidad de tipos de patologías según la TABLA 08.																			
PATOLOGÍ	CLASIFICACION	NIVEL DE DAÑO					PATOLOGIA	CLASIFICACION	NIVEL DE DAÑO										
GRIETA	LEVE (L)	Grieta perceptible a simple vista, con ancho de fisura de 5 mm.					VEGETACION	LEVE (L)	Hasta 10% de la muestra con plantas, de raíz corta.										
	MODEADO (M)	Agrietamiento notable del concreto, grietas con anchos desde 5 mm hasta 8 mm.						MODEADO (M)	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.										
	SEVERO(S)	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 8 mm.						SEVERO(S)	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda.										
FISURA	LEVE (L)	Fisuras con anchuras comprendidas entre 0.2 mm y 1 mm					SELLO DE JUNTA	LEVE (L)	La pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no permite la										
	MODEADO (M)	Ancho de abertura mayor a 1 mm y no mayor a 2 mm						MODEADO (M)	La pérdida de sello se encuentra mayor al 20% y no mayor al										
	SEVERO(S)	Ancho de abertura mayor a 2 mm y no mayor ni igual a 5 mm.						SEVERO(S)	La pérdida total del sello de junta. Existe filtración de agua.										
HONGOS	LEVE (L)	Presencia de hongos hasta 10% de la muestra.																	
	MODEADO (M)	Con presencia comprendida desde 10% a 40% de la muestra																	
EVALUACION POR TRAMOS																			
MARGEN IZQUIERDO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					TRAMO 2					TRAMO 3						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	Patologia de Mayor Daño	INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	Patologia de Mayor Daño	INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
			CANT.	UND.				CANT.	UND.				CANT.	UND.					
	1	GRIETAS		mm					mm					mm					
	2	FISURAS		mm					mm					mm					
	3	HONGOS		%					%					%					
	4	VEGETACION		%					%					%					
5	SELLO DE JUNTA		%					%					%						
TOTAL																			
NIVEL DE SEVERIDAD:			AREA AFECTADA:			m2			PATOLOGIA:										
FONDO DE CANAL	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					TRAMO 2					TRAMO 3						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	Patologia de Mayor Daño	INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	Patologia de Mayor Daño	INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
			CANT.	UND.				CANT.	UND.				CANT.	UND.					
	1	GRIETAS		mm					mm					mm					
	2	FISURAS		mm					mm					mm					
	3	HONGOS		%					%					%					
	4	VEGETACION		%					%					%					
5	SELLO DE JUNTA		%					%					%						
TOTAL																			
NIVEL DE SEVERIDAD:			AREA AFECTADA:			m2			PATOLOGIA:										
MARGEN DERECHO	COD.	PATOLOGIAS	TRAMO 1					TRAMO 2					TRAMO 3						
			INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	Patologia de Mayor Daño	INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada	Patologia de Mayor Daño	INDICADOR DE SEVERIDAD		NIVEL DE SEVER.	AREA Afectada (m2)	% AREA Afectada
			CANT.	UND.				CANT.	UND.				CANT.	UND.					
	1	GRIETAS																	
	2	FISURAS																	
	3	HONGOS																	
	4	VEGETACION																	
5	SELLO DE JUNTA																		
TOTAL																			
NIVEL DE SEVERIDAD:			AREA AFECTADA:			m2			PATOLOGIA:										
RESULTADO DE EVALUACION DE LA MUESTRA N°																			
NIVEL DE SEVERIDAD			AREA AFECTADA			m2			PATOLOGIA			UBICACIÓN							

Anexo 03: Fotografía De La Zona De Estudio.



Imagen 13: vista panorámica de la zona de estudio



Imagen 14: se aprecia la patología sello de junta en la UM-01



Imagen 15: se aprecia la patología fisura y hongos en la UM-01



Imagen 16: se aprecia la patología sello de junta, hongos y vegetación en la UM-01



Imagen 17: se aprecia la patología fisura y humedad en la UM-01



Imagen 18: se aprecia la patología grieta en la UM-02



Imagen 19: se aprecia la patología fisura y vegetación en la UM-01



Imagen 20: se aprecia la patología grieta y vegetación en la UM-02



Imagen 21: se aprecia la patología sello de junta, vegetación y hongos en la UM-02



Imagen 22: se aprecia la patología grieta y vegetación en la UM-03



Imagen 23: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-03



Imagen 24: se aprecia la patología sello de junta y vegetación en la UM-03



Imagen 25: se aprecia la patología grietas en la UM-03



Imagen 26: se aprecia la patología grietas en la UM-04



Imagen 27: se aprecia la patología vegetación en la UM-04



Imagen 28: se aprecia la patología grietas en la UM-04



Imagen 29: se aprecia la patología vegetación en la UM-04



Imagen 30: se aprecia la patología fisura en la UM-05



Imagen 31: se aprecia la patología fisura y hongos en la UM-05



Imagen 32: se aprecia la patología grieta en la UM-05



Imagen 33: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-06



Imagen 34: se aprecia la patología grieta en la UM-06



Imagen 35: se aprecia la patología grieta en la UM-06



Imagen 36: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-06



Imagen 37: se aprecia la patología grietas en la UM-07



Imagen 38: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-07



Imagen 39: se aprecia la patología grieta y hongos en la UM-08



Imagen 40: se aprecia la patología grieta, hongos y vegetación en la UM-08



Imagen 41: se aprecia la patología erosión y hongos en la UM-08



Imagen 42: se aprecia la patología vegetación y hongos en la UM-08



Imagen 43: se aprecia la patología fisura y hongos en la UM-09



Imagen 44: se aprecia la patología fisura y hongos con su entorno en la UM-09



Imagen 45: se aprecia la patología grieta en la UM-09



Imagen 46: se aprecia la patología vegetación en la UM-09



Imagen 47: se aprecia la patología grieta en el margen izquierdo en la UM-10



Imagen 48: se aprecia la patología grieta en el margen izquierdo en la UM-10



Imagen 49: se aprecia la patología grieta en el margen derecho en la UM-10



Imagen 50: se aprecia la patología hongos en fondo de canal en la UM-10



Imagen 51: se aprecia la zona de las patologías en la UM-11 por efecto del talud



Imagen 52: se aprecia la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo



Imagen 53: se aprecia la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo



Imagen 54: se aprecia la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo



Imagen 55: se aprecia la patología grieta en la UM-11 por acción del empuje de suelo



Imagen 56: se aprecia el talud afectante en la UM-11.



Imagen 57: se aprecia la patología grietas en la corona de canal en la UM-12



Imagen 58: se aprecia la patología hongos y vegetación en la UM-12



Imagen 59: se aprecia la patología hongos y grietas en la UM-12

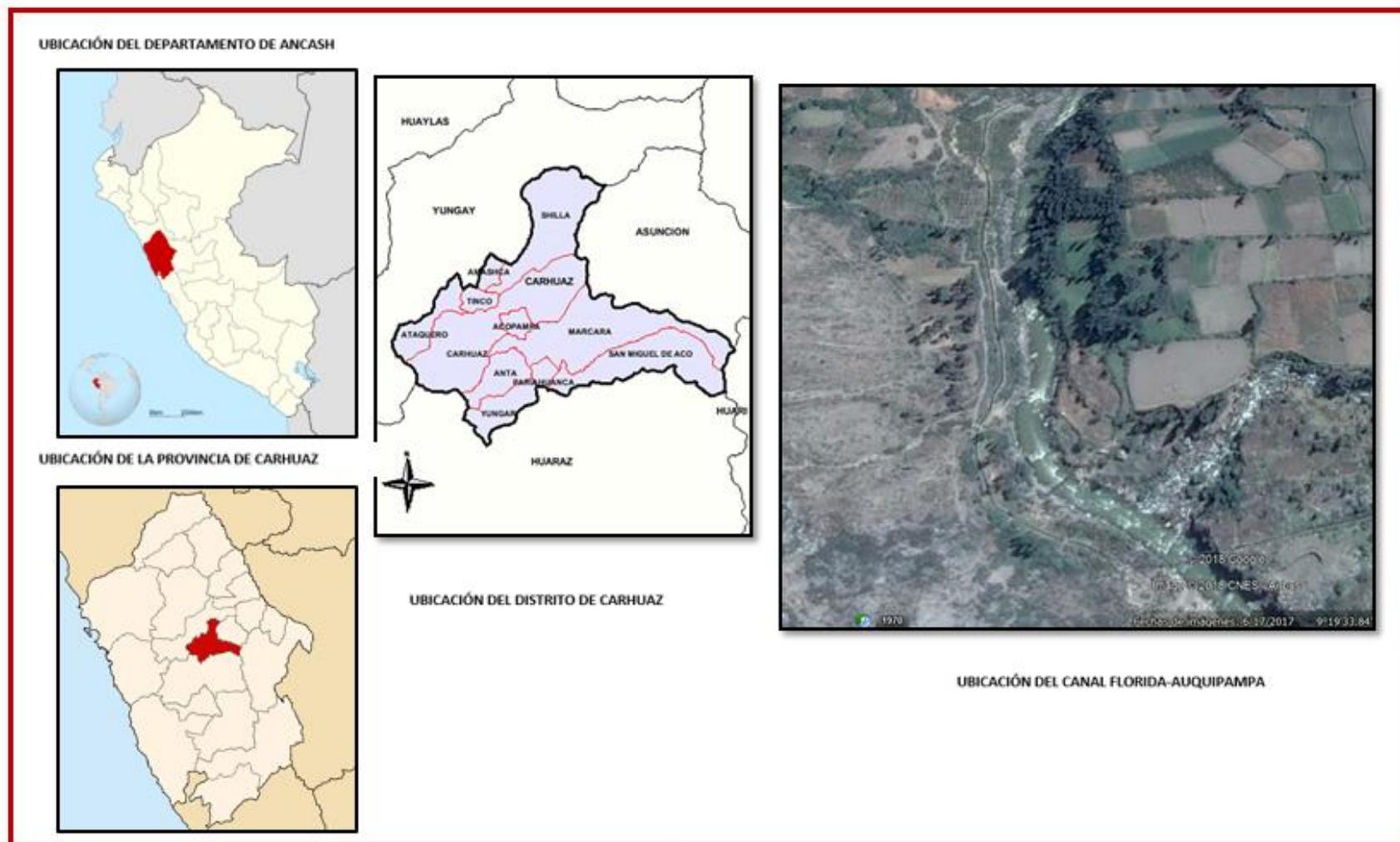


Imagen 60: se aprecia la patología vegetación en la UM-12



Imagen 61: se aprecia la patología hongos y grietas en la UM-12

Anexo 04: ubicación del proyecto



Zona del proyecto (muestra 2km)

