

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE
REGADÍO MINAS, DESDE EL TRAMO 0+000 KM AL 1+000
KM, DEL CASERÍO DE LABORPAMPA, DISTRITO DE
PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019**

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

AUTOR:

**SILVA CHINCHEY, LEONID PASHMIN
ORCID: 0000-0001-9975-0052**

ASESOR:

**CANTU PRADO, VÍCTOR HUGO
ORCID: 0000-0002-6958-2956**

**HUARAZ – PERÚ
2020**

2. Equipo de trabajo

AUTOR:

Silva Chinchey, Leonid Pashmin

ORCID: 0000-0001-9975-0052

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Huaraz, Perú.

ASESOR:

Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

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

JURADO:

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo
Presidente

Mgtr. Dolores Anaya Dante
Miembro

Mgtr. Huaney Carranza Jesús Johan
Miembro

Mgtr. Cantu Prado Víctor Hugo
Asesor

4. Agradecimiento

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo brindándome el apoyo que siempre me diste, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. A mis hijos Franck y Yareli, esposa y hermanas, que en todo momento me ofrecieron su apoyo, a mis compañeros, porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta, a mis docentes, gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Leonid SILVA CHINCHEY

5. Resumen y abstract

RESUMEN

En la investigación presentada en ésta tesis se planteó como problema **¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 Km al 1+000 Km, ubicada en el caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019, nos permitirá determinar la condición de servicio del canal mencionado?**, para dar respuesta se tuvo como objetivo general “Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 Km al 1+000 Km, ubicada en el caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019”, para determinar la condición de servicio del canal, la metodología de investigación fue de tipo descriptiva de enfoque mixto, no experimental, de corte transversal, de nivel descriptivo, el diseño de la investigación es de tipo no experimental, se tuvo como la población el sistema de canal de regadío Minas, que comprende un total 6.500 Km y la muestra comprende la progresiva 0+000 Km al 1+000 Km, como instrumento de recolección se utilizó la ficha de recolección de datos para posteriormente ser procesada con la ficha de técnica de evaluación. De la muestra analizada se obtuvo como resultado el área afectada por patologías con 60.60% y no afectada con 39.40%, en la cual la patología predominante es la grieta de severidad MODERADA, concluyéndose que el **nivel de severidad del canal Minas es MODERADA** y la **condición de servicio es REGULAR**.

Palabras clave: Canal, Concreto, Erosión, Fisura, Grieta, Patología.

ABSTRAC

In the research presented in this thesis, it was raised as a problem to what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the Minas irrigation canal, from the stretch 0 + 000 km to 1 + 000 km, located in the Laborpampa farmhouse , district of Pariahuanca, province of Carhuaz, department of Ancash - 2019, will allow us to determine the service condition of the aforementioned channel ?, to respond the general objective was “Determine and evaluate the pathologies of concrete in the Minas irrigation canal, from the section 0 + 000 km to 1 + 000 km, located in the Laborpampa village, Pariahuanca district, Carhuaz province, Ancash department - 2019 ”, to determine the service condition of the canal, the research methodology was descriptive type of mixed approach, non-experimental, cross-sectional, descriptive level, the design of the research is non-experimental, the population was the cane system The Minas irrigation system, which comprises a total of 6,500 km and the sample includes the progressive 0 + 000 km at 1 + 000 km, as a data collection instrument the data collection sheet was used to subsequently be processed with the evaluation technical sheet . The area affected by pathologies with 60.60% and not affected with 39.40% was obtained as a result, in which the predominant pathology is the MODERATE severity crack, concluding that the level of severity of the Mines channel is MODERATED and the condition Service is REGULAR.

Keywords: Channel, Concrete, Erosion, Fissure, Crack, Pathology.

6. Contenido	
1. Título de la tesis	i
2. Equipo de trabajo	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Agradecimiento.....	iv
5. Resumen y abstrac	v
6. Contenido.....	vii
7. Índice de tablas y gráficos	viii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	10
III. Metodología.....	44
3.1. Diseño de la Investigación.....	44
3.2. Población y muestra.....	46
3.3. Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores.....	48
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	51
3.5. Plan de Análisis.	52
3.6. Matriz de Consistencia.....	53
3.7. Principios Éticos	56
IV. Resultados	58
4.1. Resultado	58
4.2. Análisis de resultado	116
V. Conclusiones	120
Aspectos complementarios	121
Referencias Bibliográficas.....	124
Anexos	127

7. Índice de tablas y gráficos

TABLAS

Tabla 1: Distribución de Unidades Muéstrales a evaluar	47
Tabla 2. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 01	59
Tabla 3. Ficha técnica de evaluación UM 01.....	60
Tabla 4. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 02	63
Tabla 5. Ficha técnica de evaluación UM 02.....	64
Tabla 6. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 03	67
Tabla 7. Ficha técnica de evaluación UM 03.....	68
Tabla 8. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 04	71
Tabla 9. Ficha técnica de evaluación UM 04.....	72
Tabla 10. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 05	75
Tabla 11. Ficha técnica de evaluación UM 05.....	76
Tabla 12. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 06	79
Tabla 13. Ficha técnica de evaluación UM 06.....	80
Tabla 14. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 07	83
Tabla 15. Ficha técnica de evaluación UM 07.....	84
Tabla 16. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 08	87
Tabla 17. Ficha técnica de evaluación UM 08.....	88
Tabla 18. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 09	91
Tabla 19. Ficha técnica de evaluación UM 09.....	92
Tabla 20. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 10	95
Tabla 21. Ficha técnica de evaluación UM 10.....	96
Tabla 22. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 11	99
Tabla 23. Ficha técnica de evaluación UM 11.....	100
Tabla 24. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 12	103
Tabla 25. Ficha técnica de evaluación UM 12.....	104
Tabla 26. áreas afectadas y no afectadas por patologías en la muestra analizada.	108
Tabla 27. porcentaje áreas afectadas y no afectadas de toda la unidad muestral analizada.	110
Tabla 28. Patologías más predominantes y nivel de severidad en cada unidad muestral.	113

Tabla 29. Obtención de condición de servicio del canal minas.....	115
---	-----

GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 01	61
Grafico 2. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 01	61
Grafico 3. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 01	62
Grafico 4. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 01	62
Grafico 5. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 02	65
Grafico 6. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 02	65
Grafico 7. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 02	66
Grafico 8. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 02	66
Grafico 9. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 03	69
Grafico 10. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 03	69
Grafico 11. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 03	70
Grafico 12. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 03	70
Grafico 13. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 04	73
Grafico 14. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 04	73
Grafico 15. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 04	74
Grafico 16. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 04	74
Grafico 17. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 05	77
Grafico 18. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 05	77
Grafico 19. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 05	78
Grafico 20. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 05	78
Grafico 21. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 06	81
Grafico 22. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 06	81
Grafico 23. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 06	82
Grafico 24. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 06	82
Grafico 25. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 07	85

Grafico 26. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 07	85
Grafico 27. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 07	86
Grafico 28. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 07	86
Grafico 29. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 08	89
Grafico 30. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 08	89
Grafico 31. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 08	90
Grafico 32. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 08	90
Grafico 33. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 09	93
Grafico 34. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 09	93
Grafico 35. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 09	94
Grafico 36. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 09	94
Grafico 37. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 10	97
Grafico 38. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 10	97
Grafico 39. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 10	98
Grafico 40. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 10	98
Grafico 41. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 11	101
Grafico 42. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 11 ...	101
Grafico 43. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 11	102
Grafico 44. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 11	102
Grafico 45. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 12	105
Grafico 46. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 12 ...	105
Grafico 47. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 12	106
Grafico 48. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 12	106

Grafico 49. Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la muestra analizada.	109
Grafico 50. Porcentaje de área afectada y no afecta por elemento de la muestra analizada.	111
Grafico 51. porcentaje de área afectada y no afectada de muestra analizada	112
Grafico 52. Porcentaje de áreas afectadas por patologías predominantes en la condición de servicio del canal.....	114

I. Introducción

En la actualidad los recursos hídricos son primordiales para la existencia del hombre y plantas, cuyo elemento, conforme pasan los años se acrecienta más su escasez.

El canal de Minas, se encuentra ubicado en el caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, fue construido entre los años 2001-2002, teniendo en la actualidad unos 16 años de vida útil, es de tipo artificial de sección rectangular con una altura y solera de 40 x 80 Cm, las juntas de construcción se encuentra ubicadas cada 4 m, no cuenta con juntas de contracción y dilatación, se utilizó para su construcción un concreto simple, con empleo de cemento portland tipo I, agregado grueso de canto rodado, arena gruesa y agua, la cual presentan deterioros considerables, el trazo del canal se ha efectuado por medio de árboles sin el debido tratamiento. Por lo expuesto el enunciado del problema es **¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 Km al 1+000 Km, ubicada en el caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019, nos permitirá determinar la condición de servicio del canal mencionado?**

La tesis está dirigido a la determinación y evaluación de las patologías, para conocer la condición de servicio de las estructuras de concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 Km al 1+000 Km, caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, **la justificación de la presente investigación es por la necesidad de mejorar la condición de servicio del canal Minas**, a través de la determinación y evaluación de las patologías que afectan al concreto del canal y plantear las recomendaciones para la rehabilitaciones de las áreas afectadas con patologías, las mismas que permitirán a la junta de usuarios gestionar un plan de mantenimiento y reparación de los tramos afectados, asimismo, los nuevos conocimientos adquiridos en la presente investigación servirá para tomar las medidas correspondientes y minimizar las patologías en canales, desde el diseño, construcción y mantenimiento.

La metodología de investigación es de tipo descriptiva de enfoque mixto, no experimental, de corte transversal o sincrónica, de nivel descriptivo, el diseño de la investigación es tipo no experimental, la investigación se efectuará utilizando como técnica la observación y como instrumento la ficha de recolección de datos posteriormente procesada mediante una ficha de evaluación.

Los resultados obtenidos en toda la unidad muestral analizada, se tiene la representación en porcentaje de áreas afectadas por cada patología, fisura con 0.01%, grieta con 16.77%, descascaramiento con 0.18%, erosión con 39.94%, musgo con 5.15% y Moho con 2.38%., cuyas patologías representa un área afectada por patologías con 60.60% y no afectada con 39.40%, concluyéndose que el **nivel de severidad del canal Minas es MODERADO** y la **condición de servicio es REGULAR**.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales.

A. *“Evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara” Cuba.*

(ORTIZ H. 2016) (2)

El trabajo de investigación realizado tuvo como objetivo general: Evaluar las patologías existentes en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito mediante la aplicación de una **metodología descriptiva para el análisis y diagnóstico** que se ajuste a este tipo de obras hidráulicas; y como objetivos específicos: Realizar una revisión bibliográfica para establecer una actualización sobre el tema de las patologías que se presentan en las plantas de tratamiento. Identificar las patologías que se presentan en las estructuras hidráulicas, a partir de la manifestación, diagnóstico y proponer posibles soluciones para atenuar los daños. Elaborar un catálogo donde se incluyan las patologías detectadas en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito. Del trabajo se tiene como conclusiones: Mediante la caracterización del estado del arte se conoce los distintos tipos de plantas potabilizadoras, las tecnologías más avanzadas, así como ejemplos donde se ha aplicado procedimientos para el diagnóstico y evaluación de patologías en obras. Se presenta la descripción de las patologías en las estructuras de hormigón armado, que nos vale como guía para su posterior identificación en las obras objeto de estudio. Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados. Se presenta la aplicación del procedimiento propuesto en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito, definiendo en cada caso el elemento estructural afectado que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos

incluidos en este procedimiento. Sus **conclusiones fueron**: Completar la aplicación del procedimiento propuesto a partir de las etapas que se quedaron pendientes para la planificación y ejecución de reparaciones o mantenimientos en las obras objetos de estudio. Contener en el procedimiento la aplicación de la computación mediante la elaboración de sistema de gestión de patologías, mantenimiento y reparaciones de obras hidráulicas a través de las técnicas de los Sistemas de Información Geográficos. Generalizar los estudios de patologías a las obras hidráulicas en las Empresas de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos y de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos con un alcance territorial con vista de obtener una mayor experiencia y poder extender estos estudios a nivel nacional.

B. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas – 2015.

(3)En el año 2015 Daily Crespo Pérez, en esta investigación tuvo como objetivo proponer una secuencia de pasos general para el análisis y diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras hidráulicas como canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento. La metodología en esta investigación fue descriptiva, se inició con la definición de problema de estudio, siendo el comportamiento de canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento con el análisis de las patologías que se pueden presentar en dichas estructuras, posterior a ello se hizo la recopilación de bibliografía general referido a las estructuras hidráulicas y sus patologías, para formar una base teórica; luego se realizó el planteamiento de la hipótesis, posterior a ello se realizó la aplicación del procedimiento a ejemplos de obras hidráulicas, para luego dar las **conclusiones y recomendaciones del caso**, se realizaron la caracterización de las principales patologías presentes en el canal Alacranes- Pavón, siendo una muestra de 6km del canal, el resultado obtenido fue gran parte de las juntas entre las losas de hormigón están deterioradas y ausencia de materiales en la junta.

También existe el desprendimiento de 11 losas, socavación profunda por debajo del parapeto y también se encontró corrosión del hormigón en el piso del área de las bombas dosificadoras de alúmina.

También se encontró la corrosión del acero de refuerzo en las losas, corrosión en la base de la columna el almacén de alúmina. Se encontraron fisuración y agrietamiento del hormigón en los canales decantadores.

El autor llegó a las siguientes conclusiones; Se identificó las principales patologías que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón y tuberías.

Se presentó dos ejemplos de obras hidráulicas donde se ha aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento. En el caso de la obra del Canal magistral Alacranes Pavón se han identificado 4 patologías y para la Planta Potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías.

Antecedentes nacionales.

A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, julio - 2016.

(4)En el año 2016 Luis Gómez Taboada, menciona como objetivo general de su investigación “determinar y evaluar las patologías que presenta en el canal. El universo estuvo constituido por toda la longitud del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores en sus 56 km y la muestra fue desde la progresiva 0+000 al 1+413, del canal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores.”

Considerándose como objetivos específicos, los siguientes a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal principal de regadío Biaggio

Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura. b) Analizar la condición del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura. c) Obtener el nivel de Severidad de las patologías del concreto encontradas en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura. Es justificable la investigación ya que por esta se determinó las diferentes patologías que muestra el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura y ver en qué porcentaje afectan estas patologías en dicho canal.

La Metodología de investigación, de la presente fue tipo descriptivo – cualitativa, la técnica de manera visual y como instrumento de recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación que después fue procesada. Concluyéndose que el área con patología es de 37.49% respecto al área total, siendo las más comunes eflorescencia.

B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, julio – 2016.

(5)En julio de 2016 Anderson Martin Zavala Calva, asumió como objetivo principal Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – +500 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Sullana, región de Piura, en julio del 2016, a partir de la localización y análisis de las anomalías que este presenta.

Para cumplir con dicho objetivo, se desarrolló una hoja de cálculo donde se determinaron y evaluaron las patologías en cada una de las secciones del canal, para el procesamiento de datos se empleó hojas de cálculo en Excel; así mismo esta evaluación se realizó de tipo visual y personalizada. **La metodología con la que se llevó a cabo la investigación fue de tipo descriptivo, cualitativo, no**

experimental de corte transversal. Se analizó 0,5 km del canal, entre las progresivas 0+000 – 0+500, el cual se dividió en 35 unidades de muestra, donde se evaluó cada uno de ellas. Las conclusiones de la investigación fueron las siguientes: Se determina que el canal, evaluado desde la progresiva 0+000 a 0+500 está dañado en un porcentaje del 41.30 % de su área total, siendo el Decascaramiento la patología más predominante que aqueja a la estructura con un 40.31 % del área afectada, también se obtuvo que la muestra evaluada presenta un nivel de severidad SEVERO.

C. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Riego T-52 de la Comisión de Usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, Sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, agosto-2016

(6)En el año 2016 Dino Marcelino Mogollón Mogollón, determinó como objetivo para su investigación como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; y como objetivos específicos, elaborar las referencias bibliográficas y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar las clases de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad.

La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación, y representa el del área del canal. Al realizar el análisis patológico, se concluye que los niveles de severidad que se

presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, severidad severa 2.55 %.

Antecedentes Regionales.

A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antaply entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash – 2018.

Cano Samanez (6), en su Tesis “Determinación evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antaply entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash 2018”. El canal en estudio tiene 7 años de antigüedad y cubre la necesidad de riego que tiene la población agricultora, como problema de investigación se plantea: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras hidráulicas del Canal de riego Antaply entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el centro poblado de Paltay, permitirá conocer la condición de servicio del canal?, para obtener la solución al problema se utilizó una ficha de inspección para la recolección de datos, los cuales fueron procesados en el programa Microsoft Excel. **La metodología que se emplea, se enmarca dentro del enfoque mixto cualitativo - cuantitativo, el tipo de investigación es descriptivo, no experimental y de corte transversal.** Se analizó 1 km del canal y se seleccionó 12 unidades muestrales de 09 metros cada una. **Se concluye** que el 55,98 % de la muestra, presenta alguna de las cinco patologías analizadas con el nivel de severidad severo, uno de ellos pone en riesgo el rebalse del canal porque en ciertos tramos el espesor del sedimento es de 26 cm, por lo cual el canal presentó una “regular” condición de servicio durante la investigación.

A la junta de usuarios del canal “Antaply”, se le recomienda realizar el mantenimiento del canal en coordinación con la Municipalidad del distrito de

Taricá, con la finalidad de que las patologías detectadas no escalen a un nivel superior.

B. Determinación y evaluación de las patologías del canal de concreto Carlos Leigh, desde el tramo 29+000 hasta 30+000, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash - mayo 2015

(8)En mayo de 2015 Bryan Oscar Castillo Cachay, determinó como objetivo general; visualizar y evaluar el diagnóstico patológico para identificar, localizar y caracterizar las patologías que presente la estructura del canal de concreto Carlos Leigh, desde el tramo 29+000 hasta 30+000, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash.

El resultado obtenido de las 25 muestras analizadas fue, un porcentaje de 65.30 % sin daños y 34.70% con daños moderados. Área total 2,000 m², área afectada 694.02 m², área sin daños 1,305.99 m². La falla con mayor incidencia en total la muestra es, erosión con 15,95% y con área de 319.07m². La falla con menor incidencia en toda la progresía a investigación es, hundimiento con un 0.654% área de 13.02 m². La conclusión de dicha investigación es que el nivel de seriedad de las patologías encontradas es: nivel de severidad 1(leve) el 5%, nivel de severidad 2 (moderado) el 62% y el nivel de severidad 3 (severo) el 34%. El actual estado de la construcción del canal se encuentra en condiciones de nivel patológico moderado, sirviendo para su mejoramiento.

C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego el pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el sector Cahuacucho el distrito de Buenavista Alta, provincia de Casma, región Ancash, enero 2016

(9)En enero de 2016 Karen Rocío Llanos Centurión, determinó como objetivo general determinar y Evaluar las Patologías del concreto en el Canal de Riego el Pueblo entre las progresivas 3+000 al 4+000 en el Sector de Cahuacucho del Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Región Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo constituido por todo el canal de riego el Pueblo. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el canal el Pueblo es la fisura con un área 76.14 m². Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad es moderado.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Canal de Riego

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

(11) Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendiendo suavemente hacia cotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido).

(11) La construcción del conjunto de los canales de riego es una de las partes más significativas en el costo de la inversión inicial del sistema de riego, por lo tanto, su adecuado mantenimiento es una necesidad imperiosa.

(10) Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.

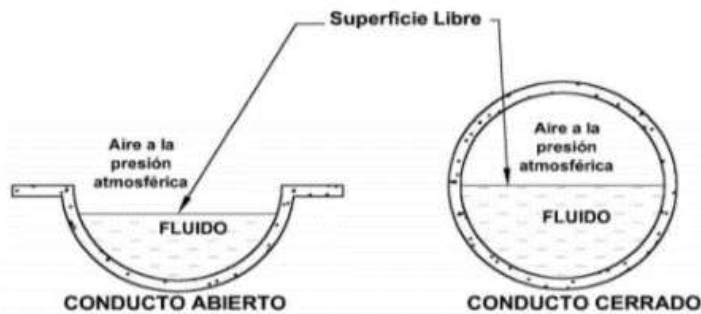


figura 1. Flujo de conductos.

D. Clasificación de los Canales

a. De Acuerdo con su origen.

Canales naturales:

(10) Incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido, lo mismo que su alineación y las características y aspereza de los lechos.

Canales artificiales:

(10) Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. El término sección de canal se refiere a la sección transversal tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo.

b. *De Acuerdo a su función.*

Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

Canal de primer orden:

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

Canal de segundo orden:

Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal principal y el gasto que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.

Canal de tercer orden:

(10) Llamados también sub-laterales y nacen de los canales laterales, el gasto que ingresa a ellos es repartido hacia las parcelas individuales a través de las tomas granjas.

c. *De Acuerdo a Secciones Transversales*

Las secciones transversales más comunes son las siguientes:

Secciones abiertas

(12) **Sección trapezoidal.** Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.

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

(12) **Sección triangular.** Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo, por ejemplo, los surcos.

(12) **Sección parabólica.** Se emplea a veces para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.

Secciones cerradas

(12) **Sección circular y sección de herradura.** Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

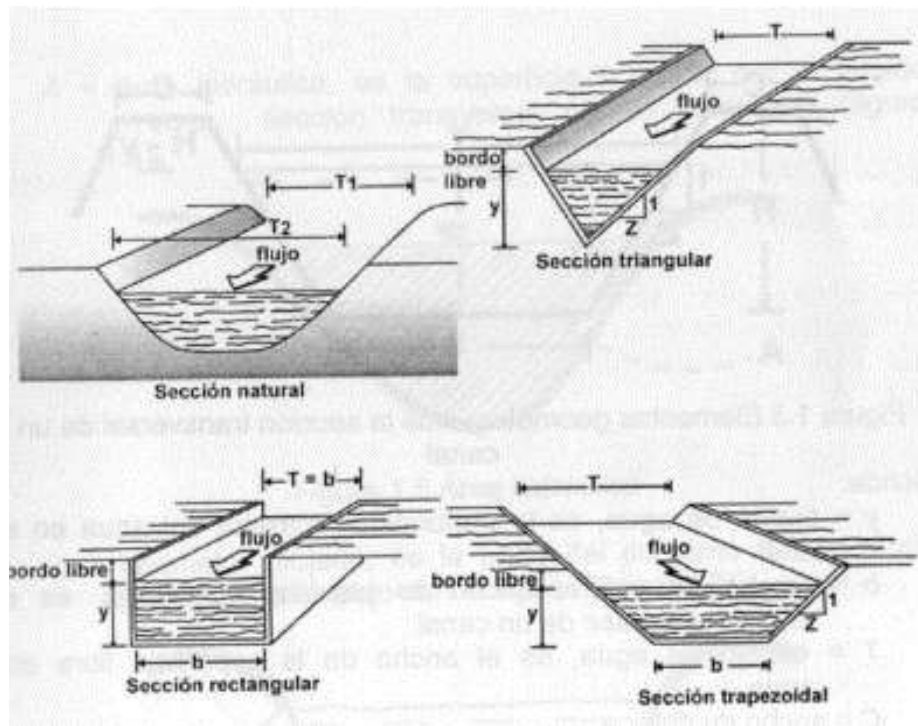


Figura 2. Secciones transversales abiertas más frecuentes

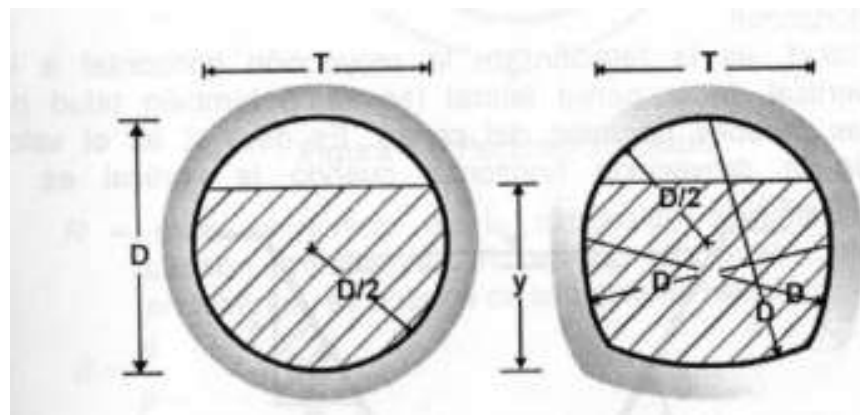


Figura 3. Secciones transversales cerradas

d. De Acuerdo a los Elementos Geométricos De La Sección Transversal De Un Canal

(10) 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 trapezoidal.

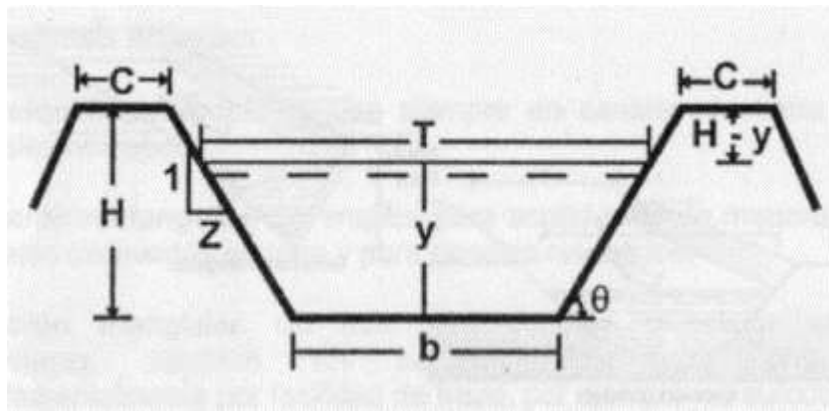


figura 4. Elementos geométricos más importantes.

(12) donde:

y = tirante de agua, es la profundidad máxima del agua en el canal

b = ancho de solera, ancho de plantilla, o plantilla, es el ancho de la base de un canal

T = espejo de agua, es el ancho de la superficie libre del agua

C = ancho de corona

H = profundidad total del canal

$H-y$ = borde libre

θ = ángulo de inclinación de las paredes laterales con la horizontal

Z = talud, es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir, Z es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1

A = área hidráulica, es la superficie ocupada por el líquido en una sección transversal normal cualquiera

p = perímetro mojado, es la parte del contorno del conducto que está en contacto con el líquido

R = radio hidráulico, es la dimensión característica de la sección transversal, hace las funciones del diámetro en tuberías, se obtiene de la siguiente relación:

$$R = \frac{A}{p}$$

Elementos básicos en el diseño de canales

“Se consideran elementos; topográficos, geológicos, geotécnicos, hidrológicos, hidráulicos, ambientales, agrológicos, entre otros” (13).

Trazo de canales:

“Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica: Fotografías aéreas, imágenes satelitales, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc. Planos topográficos y catastrales. Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales” (13).

Radio mínimo en canales.

“En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al (13) mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo”.

Radio mínimo en función al caudal

Capacidad del canal	Radio Mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 * ancho de la base
Hasta 10 m ³ /s	4 * ancho de la base
de 14 a 17 m ³ /s	5 * ancho de la base
de 17 a 20 m ³ /s	6 * ancho de la base

de 20 m ³ /s a mas	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el máximo metro superior	

Fuente: "International Institute For Land Reclamation And Improvement" ILRI, Principios y Aplicaciones del Drenaje, Tomo IV, Wageningen The Netherlands 1978

Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$

Capacidad del canal	Radio Mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0.5 m ³ /s	5 m

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N° 7

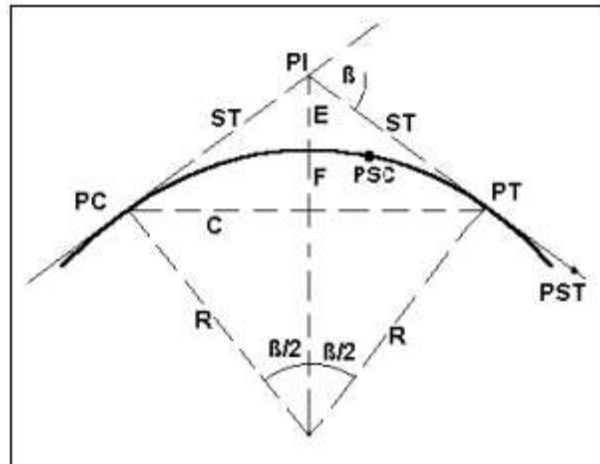
Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978

Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua

Canal de riego		Canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub – Canal	4T	Colector Principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub Lateral	3T	Sub – Colector	5T
Siendo T el ancho superior del espejo del agua			

Fuente: Salzgitter Consult GMBH "Planificación de Canales, Zona Piloto Ferreñafe" Tomo II/ 1- Proyecto Tinajones – Chiclayo 1984.

Elementos de la curva



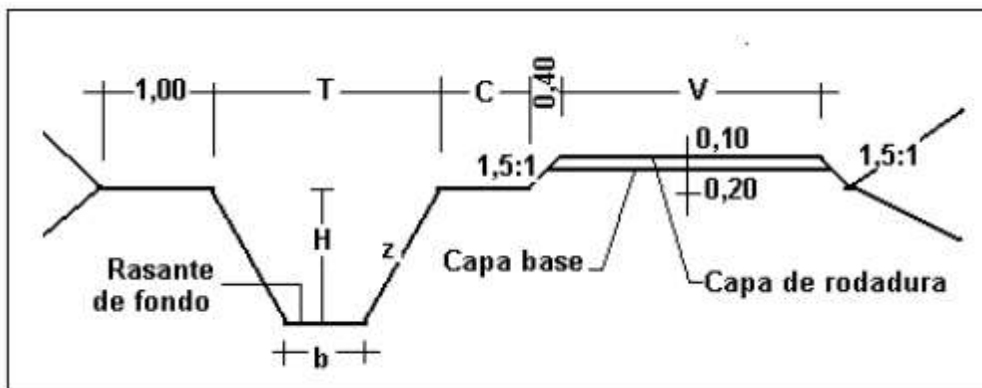
Elementos de curvatura

A	Arco, es la longitud de curva medida en cuerdas de 20m
B	Cuerda larga, es la Cuerda que sub – tiende la curva desde PC hasta PT.
β	Angulo de deflexión, formado en el PI.
E	External, es la distancia de PI a la curva medida en la bisectriz
F	Flecha es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga.
G	Grado, es el ángulo central.
LC	Longitud de curva que une PC con PT
PC	Principio de una curva.
PI	Punto de inflexión.
PT	Punto de tangente.
PSC	Punto de tangente.
PST	Punto sobre tangente.
R	Radio de la curva.
ST	Sub tangente, distancia del PC al PI.

Rasante del canal.

“Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales son de 1:1000 ó 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 ó 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10. El procesamiento de la información y dibujo se puede efectuar empleando el software AUTOCAD CIVIL 3D (AUTOCAD clásico, AUTOCAD LAND, AUTOCAD MAP o AUTOCAD CIVIL)” (13).

Sección típica del canal



Sección hidráulica óptima.

“Se dice que un canal es de máxima eficiencia hidráulica cuando para la misma área y pendiente conduce el mayor caudal posible, ésta condición está referida a un perímetro húmedo mínimo” (13).

Diseño de secciones hidráulicas.

“Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc” (13).

Criterios de espesor de revestimiento.

“No existe una regla general para definir los espesores del revestimiento de concreto, sin embargo, según la experiencia acumulada en la construcción de canales en el país, se puede usar un espesor de 5 a 7.7 cm para canales pequeños y

medianos, y 10 a 15 cm para canales medianos y grandes, siempre que estos se diseñen sin armadura” (13).

2.2.2. Concreto.

(13) En términos generales, el concreto u hormigón puede definirse como la mezcla de un material aglutinante (Cemento Portland Hidráulico), un material de relleno (agregados o áridos), agua y eventualmente aditivos, que al endurecerse forma un todo compacto (piedra artificial) y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión.

Características y Funciones de los Componentes.

b.1. Cemento

(14) El cemento que se utiliza, es el cemento portland hidráulico, el cual tiene propiedades tanto adhesivas como cohesivas, que le dan capacidad de aglutinar los agregados o áridos para conformar el concreto. Estas propiedades dependen de su composición química, el grado de hidratación. la finura de las partículas, la velocidad de fraguado, el calor de hidratación y la resistencia mecánica que es capaz de desarrollar.

b.2. Agua

(14) La razón de que los cementos sean hidráulicos es que éstos tienen la propiedad de fraguar y endurecer con el agua, en virtud de que experimentan una reacción química con ella, de tal manera que el agua como material dentro del concreto es el elemento que hidrata las partículas de cemento y hace que éstas desarrollen sus propiedades aglutinantes.

Al mezclarse el agua con el cemento se produce la pasta, la cual puede ser más o menos diluida, según la cantidad de agua que se agregue. Al endurecer la pasta, como consecuencia del fraguado, parte del agua queda fija (agua de hidratación) en la estructura rígida de la pasta y el resto queda como agua evaporable.

b.3. Aire

(14) Cuando el concreto se encuentra en proceso de mezclado, es normal que quede aire incluido dentro de la masa (aire naturalmente atrapado), el cual

posteriormente es liberado por los procesos de compactación a que es sometido el concreto una vez ha sido colocado. Sin embargo, como la compactación no es perfecta, queda siempre un aire residual dentro de la masa endurecida. Por otra parte, en algunas ocasiones se incluyen burbujas de aire, por medio de aditivos, con fines específicos, como se verá más adelante.

b.4. *Agregados O Áridos*

(14) Como agregados o áridos para concreto pueden tomarse en consideración todos aquellos materiales que, poseyendo una resistencia propia suficiente (resistencia del grano), no perturban ni afectan el proceso de endurecimiento del cemento hidráulico, es decir que son inertes y garantizan una adherencia suficiente con la pasta de cemento endurecida. Estos materiales pueden ser naturales o artificiales, dependiendo de su origen.

b.5. *Aditivos*

(14) Desde mediados del presente siglo se ha desarrollado toda una tecnología sobre la utilización de los aditivos, que son materiales distintos del agua, los agregados y el cemento hidráulico que se utilizan como ingredientes en concretos y morteros y se añaden a la mezcla inmediatamente antes o durante su mezclado. En términos de su función, éstos pueden ser reductores de agua, retardantes o acelerantes. Hay algunos otros, como los inclusores de aire, las puzolanas, los colorantes, etc.

a. *Calidad del Concreto, Agrietamiento y Juntas*

(15) Una de las características más importantes de las obras hidráulicas es la calidad apropiada de los materiales que se usarán, esto muchas veces es más importante que la misma capacidad para resistir los esfuerzos a los que estará sometida la estructura.

(15) De acuerdo a las recomendaciones del Comité 350 del ACI (Environmental Engineering Concrete Structures), uno de los aspectos más importantes que debe cumplir la dosificación del concreto está relacionado a la máxima relación "agua/cemento (a/c)", que es el mejor indicador para lograr concretos de buen desempeño. Una manera de lograr esa relación "a/c" de manera indirecta es utilizar

concretos de resistencia elevada, no porque se requiera, sino más bien debido a que al dosificar estos concretos se está garantizando que la relación "a/c" sea baja.

b. Resistencia del Concreto

Expuesto a condiciones "Severas" $f'c = 280$. (Kg/cm²)

No expuesto a Condiciones Severas $f'c = 245$. (Kg/cm²).

Máxima relación a/c = 0.45

c. Consideraciones estructurales

Espesores mínimos de muros

- Con $h > 3$ m. o más, 30cm
- Con $h < 3$ m, 15cm
- Con recubrimiento de 5 cm o más, 20cm.
- Espaciamiento máx. de refuerzo, 30cm.

d. Consideraciones climáticas

b.6. Clima Frío (ACI 306)

- Clima frío es cuando por más de 3 días consecutivos:

- El promedio diario de temperatura del aire $< 5^{\circ}\text{C}$.
- En 12 horas al día, la temperatura del aire $< 10^{\circ}\text{C}$.

“El promedio diario de temperatura del aire es el promedio de la mayor y menor temperaturas que ocurren durante el periodo de media noche a medio día” (Entre 12 pm y 12 m).

- En climas fríos, la temperatura del concreto en el momento de su colocación debe ser:

- Mayor a 13°C si el espesor de los elementos es menor a 30 cm
- Mayor a 10°C si el espesor está entre 30 y 90 cm
- Mayor a 7°C si el espesor está entre 90 y 180 cm

Colocar "Aire Incorporado"

Tamaño del Aire agregado	Aire incorporado
1 1/2"	5 1/2 %
1" ó 3/4"	6%

Contracción de fragua del concreto

(15)El concreto es un material muy bueno en cuanto a su capacidad para resistir esfuerzos de compresión, pero en contraposición también tiene un problema que ocasiona fuertes dolores de cabeza a los ingenieros, me refiero a que durante el proceso de endurecimiento se contrae. Las restricciones, sean de fricción contra el suelo o porque otros elementos se lo impiden, no permiten su libre encogimiento por lo que se generan esfuerzos importantes de tracción que muchas veces producen agrietamientos, sobre todo cuando el proyectista no evaluó las consecuencias de estos efectos.

Las temperaturas elevadas y el proceso constructivo inadecuado pueden producir agrietamientos. La magnitud de las grietas dependerá de las causas que las producen.

Esfuerzos que causan agrietamiento

Tipo	Principales Causas	Tiempo De Aparición
Asentamiento plástico	Exceso de exudación	10 min – 3 horas
Contracción plástica	Secado rápido	30 min – 6 horas
Contracciones térmicas	Excesivo calor y gradiente de temperatura	1 día – 2 o 3 semanas
Contracción de fragua	Juntas insuficientes	Varias semanas o meses

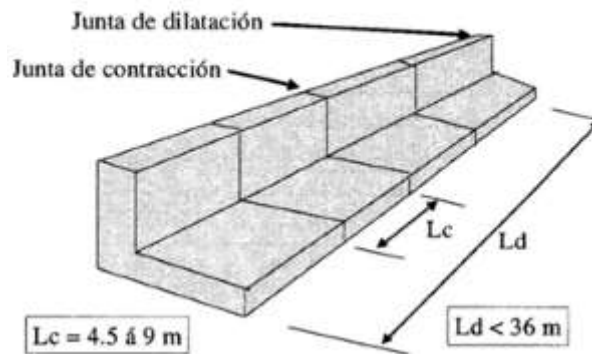
El uso de las fibras de polipropileno u otra matriz polímera contribuye a disminuir el espesor de grietas y fisuras, en las figuras siguientes se puede observar su efectividad.

Las juntas:

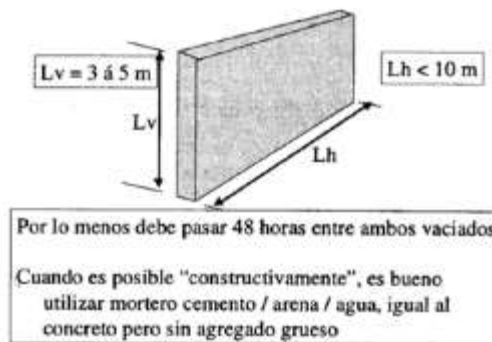
(15)La mejor forma de controlar las fisuras, además de indicar las dimensiones y armado en los planos del proyecto, es diseñar y detallar las juntas adecuadamente; sin embargo, es frecuente observar que esto no se da y el resultado es negativo, ya que el pobre manejo del tema por parte del proyectista deja en libertad de acción

al Supervisor o Constructor que si no tienen la experiencia necesaria pueden tomar decisiones inapropiadas. En algunos casos, esta es la causa de la presencia de fisuras que afectan el resultado final del proyecto.

Juntas



Juntas de construcción



Juntas de Dilatación



- Se recomienda rompe aguas > 9"
- El material sellador debe permitir una deformación igual a la mitad de la junta

Espesor de Juntas de Dilatación

Rango de temperatura	Ld = 12m	Ld = 18m	Ld = 24m	Ld = 30m
Enterrado a 4° C	1/2"	3/4"	7/8"	1"
Parcialmente protegido sobre terreno a 27° C	3/4"	7/8"	1"	*
No protegido, como techos y losas	7/8"	1"	*	*
* No recomendado				

Juntas de Contracción



Detalles Constructivos

(15) Ningún proyecto tendrá buenos resultados si no se desarrollan los detalles constructivos que tengan los siguientes ingredientes:

- Que estén acordes con los diseños efectuados
- Que contemplen su ejecutabilidad, en otras palabras, el ingeniero proyectista deberá tener conocimiento de procesos constructivos.
- Que reflejen el buen sentido común del proyectista, quién además de realizar sus diseños conforme el nivel de conocimientos e información de la época del proyecto, debe tener la suficiente "intuición" sobre la naturaleza de los esfuerzos y deformaciones que se han de presentar para tratar de mitigarlos con detalles apropiados.

En las obras hidráulicas, cobra especial atención los siguientes aspectos:

- La compactación del terreno de soporte. En algunos casos la parte crítica está en la compactación de las superficies inclinadas.
- La impermeabilización en las juntas, ya sean requeridas en las juntas entre diversos elementos de concreto o pases de tuberías
- El drenaje que debe colocarse debajo de las losas de fondo cuando existe la probabilidad de sub presiones por presencia de agua de filtración o de napa freática elevada.

Durabilidad Del Concreto

(14) Aunque la resistencia a la compresión del concreto es su característica más importante en estado endurecido, existen otros aspectos que en un momento dado pueden ser más importantes. Entre ellos, el principal es su durabilidad, que está estrechamente relacionada con las condiciones de exposición al medio ambiente, el cual puede generar deterioro por causas físicas, químicas o mecánicas. De otra parte, puede haber causas internas, tales como su permeabilidad, materiales constituyentes o cambios de volumen debidos a diferencias en propiedades térmicas.

(14) Según el comité ACI - 201, la durabilidad del concreto de cemento portland hidráulico se define como su resistencia a la acción del clima (meteorización), a

los ataques químicos, a la abrasión o cualquier otro proceso de deterioro. De tal manera que un concreto durable debe mantener su forma original, su calidad y sus propiedades de servicio al estar expuesto a su medio ambiente.

Permeabilidad

(14)La permeabilidad del concreto, como la de cualquier material, consiste en que éste pueda ser atravesado por un fluido (agua, aire, vapor de agua) a causa de una diferencia de presión entre las dos superficies opuestas del material. La permeabilidad está determinada por el caudal filtrado de acuerdo con la ley experimental de Darcy, en la cual el flujo es laminar y permanente.

(14)La permeabilidad del concreto depende de la porosidad de la pasta de cemento y de la porosidad de los agregados, así como de los vacíos causados por una compactación deficiente o por los capilares dejados por el agua de exudación. En general, se ha mencionado que este porcentaje de vacíos en un concreto adecuadamente consolidado puede ser de aproximadamente 1% (aire naturalmente atrapado). Sin embargo, en la práctica se ha determinado que la permeabilidad del concreto depende principalmente de la permeabilidad de la pasta de cemento, probablemente debido a que en un concreto adecuadamente compactado las partículas del agregado quedan envueltas por la pasta de cemento. De otra parte, la permeabilidad de la pasta de cemento depende de la porosidad de ésta y de la distribución de sus poros. En el caso de relaciones agua-cemento bajas y con un grado creciente de hidratación del cemento, el volumen de poros grandes se reduce y causa, por lo tanto, una reducción en la permeabilidad de la pasta de cemento endurecida.

2.2.3. Patologías del concreto

Rivva (16), Lo define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o defectos o daños, que suele sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. El concreto a lo largo de su vida puede sufrir defectos o daños que alteran la estructura interna y comportamiento, algunos de ellos pueden

ser congénitos desde su concepción y/o construcción, otros se debería a consecuencia de accidentes. Los síntomas que indicarían un daño en la estructura serán: manchas, cambio de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros. Par determinar sus causas es necesaria una investigación en la estructura, la cual incluye:

Conocimiento previo, antecedente e historial de la estructura, incluyendo cargas de diseño, microclima, diseño, vida útil, proceso constructivo, condiciones actuales, uso, cronología de daños, etc.

Inspección visual; permitirá apreciar las condiciones reales de la estructura.

Auscultación de los elemento afectados; se logran con las mediciones de campo o pruebas no destructivas.

Verificación de los aspectos de mezclas de concreto; pueden ser importantes en el diagnóstico.

Conocimiento del diseño y cálculo de la estructura.

Clasificación de las patologías según el agente causante

Fiol (17), Son numerosos el conjunto de lesiones que suelen aparecer, sobre todo si se tiene en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan. Así podemos distinguir tres grandes familias en función del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas, una base para la diagnostico del proceso patológico. Según Avendaño ⁽¹⁸⁾, hace referencia a la clasificación de patologías.

Lesiones Físicas:

Las acciones físicas que experimenta el concreto como: cambios de humedad y temperatura, presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que provocan las fisuras y grietas.

Lesiones Mecánicas: Las acciones mecánicas están directamente asociadas a la aparición de microfisuras, fisuras y fallas en el concreto. La exposición a cargas y sobrecargas, deflexiones y movimientos excesivos, impactos previstos o imprevistos, vibraciones y mecanismos de abrasión (como rozamientos, raspado, erosión o cavitación) generarán fisuración y agrietamiento en el concreto. Entre las patologías mecánicas tenemos: deformaciones, grietas, fisuras, Impacto, y desprendimientos.

Lesiones Biológicas: La presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solamente pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico.

Dentro de las lesiones biológicas tenemos:

Mohos, Musgos

Objetivo y alcance de un estudio patológico

Como menciona Niño ⁽¹⁹⁾, Un estudio patológico del concreto en las diferentes obras de ingeniería tendrá como objetivo detectar e identificar los efectos y darle el sentido cabal de las causas que los genera de tal manera que su tratamiento conduzca a subsanar la falla o a minimizar los riesgos al cual conduce su patología.

Lo sostenido conduce a la ejecución del diagnóstico responsable y profundo de las obras de concreto en estudio, trabajo que debe ser efectuado por quienes entienden la gravedad de las patologías y las causas que lo generan de tal manera que puedan recomendar el tratamiento adecuado para prolongar la vida útil de la obra en la función que cumplen, tal como lo sostiene: Los estudios de la patología del concreto no se centran en el síntoma o la lesión sino en la causa probable que lo ocasiona, para lo cual se planteara varias hipótesis en torno al problema las que serán confirmadas o desechadas técnicamente a lo largo del trabajo.

Causas de lesiones o defectos

Panozo ⁽²⁰⁾, menciona que las causas que provocan lesiones o defectos en la estructura son muchas y suelen ser variadas y están relacionadas con el proyecto es decir con: materiales, ejecución y con el uso o explotación de la estructura. Analizando las causas en las fallas en las estructuras se pueden ver que estas están distribuidas como se indica:

Deficiencias del proyecto 42%

Deficiencias de ejecución 28%

Deficiencia de los materiales 15%

Fallos de servicios 10%

Otros: 5%.

Patologías que causan los componentes del concreto: Los materiales al no presentar un debido control de calidad y no cumplir con el diseño de mezclas suelen provocar patologías como ⁽¹⁸⁾:

Debido al cemento:

Falso fraguado, debido a la hidratación rápida del yeso.

Retracción por exceso de calor de hidratación.

Retracción hidráulica.

Exceso de cal libre. Es expansivo, produciendo fisuras en el hormigón.

Exceso de cal liberada en la hidratación: Da hormigones atacables por el agua pura o acida.

Debido por los agregados:

El exceso de finos produce una baja resistencia.

Áridos de forma alargada, exigen una cantidad de agua e igualmente producen una baja resistencia.

Áridos con contenido de azufre, como es el caso de la piritita reacciona con el cemento dando compuestos expansivos que destruyen completamente la masa del concreto.

Debido al agua:

Sustancias nocivas disueltas en el agua, producen corrosión química en el hormigón.

Exceso de agua, disminuye la resistencia del concreto.

Clasificación de las patologías según a etapa del proyecto

Patologías durante la etapa de diseño: El diseño en cualquier estructura, no solo debe contemplar consideraciones mecánicas sino consideraciones ambientales que rodearan la estructura. Las causas que originan las patologías durante la etapa de diseño son las siguientes ⁽¹⁸⁾:

No se consideraron contextos ambientales y de servicio que soportará la estructura.

Omitir el diseño de juntas como: de contracción, dilatación o construcción.

Realizar un diseño de mezcla de concreto sin tomar en cuenta los requerimientos de durabilidad para la exposición y el uso que va sufrir el elemento estructural

Patologías durante la etapa de construcción

El proceso constructivo debe generar un producto totalmente apegado a los planos y las especificaciones de diseño. Dentro de las principales razones que originan patologías durante la etapa de construcción se deben a (18):

Dosificación inadecuada de la mezcla del concreto en sitio: adición de: agua, cemento y aditivos sin control o utilizar agregados con tamaño equivocado.

Omitir el control de calidad de los integrantes de la mezcla y la omisión de control del concreto en sitio (al no realizar pruebas de revenimiento, verificación de agregado y la preparación de cilindros para ensayos de resistencia en laboratorio)

Emplear malas prácticas de colocación y compactación del concreto.

Construir inadecuadamente las juntas de contracción.

Patologías durante el periodo de operación

El comportamiento y desempeño de una estructura durante su vida útil, depende de los procesos de diseño, elección de materiales y de la construcción, La vida útil de la estructura puede verse disminuido por las condiciones en que se opere. Las patologías producidas durante la etapa de operación se presentan por las siguientes circunstancias (18):

Cambio de uso y abuso de la estructura.

Desastres naturales o accidentes.

Falta de mantenimiento

Patologías por árboles cercanos

Sanjuan (21), los árboles son seres vivos como tal su tendencia es crecer y reproducirse, utilizan sus raíces para fijarse al suelo y tomar el agua y los nutrientes necesarios para su crecimiento, pueden contar con raíz principal o conjunta.

Los principales efectos adversos que pueden afectar a una estructura de concreto son: por efecto cuña, desecación del terreno, descompresión del terreno por desaparición de árboles.

El efecto cuña no suele provocar daños en cimentaciones pesadas, su efecto es más notorio en cimentaciones ligeras, teniendo la gran influencia la naturaleza del terreno y la humedad (21).

El alcance de raíces está limitado para cada especie, el principal factor de influencia en una estructura está basada en la distancia del árbol a la misma (21).

Según Sanjuan(21), las distancias recomendadas, en las cuales la raíces ya no se consideran activas, es decir, capaces de provocar daño a la estructura, siendo las siguientes para cada especie:

Aliso común o alno (*Alnus Glutinosa*), distancia recomendada 22 metros.

Eucalipto (*Eucalyptus Globulus*), distancia recomendada 35 metros.

Tipos de Patologías

Daño por grietas

Broto ⁽²¹⁾, Se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en el que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento. Un material agrietado se convierte en dos elementos que de ningún modo actúan independientemente ante acciones físicas y mecánicas por lo que su unión hasta conseguir que vuelva a ser uno solo es imposible.

Toirac ⁽²²⁾, menciona que son muchas las causas que originan esta enfermedad en el hormigón, las de origen químico (derivados por la hidratación del cemento o la oxidación del acero de refuerzo), las de origen físico (se debe a efectos como contracción y expansión, las cuales producen cambio volumétricos significativos). Específica que se tratará de agrietamiento cuando se trata de aberturas longitudinales

que afecten el espesor del elemento constructivo, estructural o cerramiento, mientras que si solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo se consideran Fisuras. El agrietamiento puede ser de dos tipos:

Estructurales: Producido mayormente por fallas de diseño y sistema constructivo. Se puede evitar al inicio del proyecto con un diseño que contenga las especificaciones adecuadas y que contemplen las condiciones de trabajo del concreto de manera estructural además de condiciones de durabilidad.

No Estructural: Los esfuerzos que producen estos agrietamientos son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto, por eso es recomendable:

Realizar un vibrado al concreto fundido en el elemento.

No adicionar agua sobre el concreto para facilitar su terminación

No usar asentamientos superiores a los recomendados por el fabricante.

Aguado ⁽²³⁾, las posibles causas que originan las grietas son:

Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.

Por contracción debido a la presencia de temperaturas altas y bajas.

Nivel de Severidad: Para grietas, se considerarán dos criterios de dos autores correspondientes a: Broto (21) y Pérez ⁽²⁴⁾.

Leve: Grietas con ancho de abertura mayores a 1 mm y menor a 2 mm

Moderado: Grietas con ancho de abertura mayores a 2 mm y menor a 5 mm.

Severo: Grietas con ancho de abertura mayor a 5 mm.

Medición: El daño se cuantificará midiendo el ancho de la abertura en (mm) y el área afectada (m²).

Intervención Recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

Severidad Leve y moderada: Sellado con material epóxico o bituminosos, si se trata de canaletas y canales de concreto.

Severidad Severa: Reconstrucción completa del tramo de la estructura afectada.

Daño por Fisuras

Las causas de las fisuras son innumerables, afectando la apariencia de la estructura, indicando fallas estructurales o falta de durabilidad. Las fisuras pueden representar la totalidad de la estructura o podría ser señalar problemas de mayor magnitud, dependiendo del tipo de estructura, así como de la naturaleza de la Fisuración. Las fisuraciones pueden ser superficiales que no revisten de mucha importancia, mientras que las fisuraciones profundas causan grandes repercusiones en la estructura ⁽²⁵⁾.

Sánchez ⁽²⁶⁾, Las acciones físicas que experimenta el concreto como: cambios de humedad y temperatura presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que provocan fisuras y grietas

Fisuras por humedad: Las fisuras se producen por la presencia alterna del entorno, tienen características que atraviesan la pasta de cemento y no al agregado, ocurre en estructuras que están en contacto con el agua principalmente obras hidráulicas, pueden existir 3 zonas deterioro tales como:

El área que nunca se encuentra en contacto con el agua, que puede llegar a sufrir patologías por sustancias ambientales agresivas como (sales, ácidos y microorganismos).

El área en donde se producen cambios de nivel de agua es el que sufre mayor deterioro, ya que combinan los efectos de las acciones de la primera zona y el microfisuramiento producto de los ciclos de humedecimiento y secado, complicado por la acción erosiva de las corrientes de agua y la aspersion.

La zona que está en contacto permanentemente sumergida en el agua puede sufrir patologías dependiendo de la permeabilidad y porosidad del elemento de concreto y de las características químicas que lo rodea.

Fisuras con cambio de Temperatura:

Las fisuras producidas por cambio de temperatura afectan la pasta de cemento como agregados. Entre los mecanismos de daños producidos por cambios de temperatura (mayores a 20°C), se pueden considerar lo siguiente:

Dilatación y contracción por cambios de temperatura: El concreto al igual que la mayoría de los materiales, se expande cuando la temperatura aumenta y se contrae cuando disminuye. El gradiente de temperatura que produce estos efectos, se presenta

en regiones donde la radiación solar es intensa en la mañana y en la noche o tarde se presenta con vientos o lluvias que bajan la temperatura ambiental. Donde se tiene mayor temperatura se presentan esfuerzos de tensión, mientras donde se tiene temperaturas menores se comprime el elemento.

Ciclos de hielo y deshielo: Se presentan donde hay estaciones de heladas, Los agregados con alta absorción porosidad se saturan fácilmente con el agua que proviene del exterior, contribuyendo al deterioro del concreto ya que sufren cambios de volumen interno.

Nivel de Severidad: Para fisuras, se consideraron los criterios de los autores Broto⁽²¹⁾ y Pérez⁽²⁴⁾.

Leve: Aberturas pequeñas que no resultan visibles y carecen de importancia. Fisuras con ancho mayor a 0.1 mm y menor a 0.2 mm.

Moderado: En general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos. Fisuras con ancho mayor a 0.2 mm y menor a 0.4 mm.

Severo: Fisuras con ancho inferior a 1 mm, afectan solo la superficie del material o elemento constructivo o el acabado superficial. Fisuras con ancho mayor a 0.4 mm y menor a 1 mm.

Medición: Se cuantificará midiendo el ancho de la abertura en (mm) y área afectada (m²).

Intervención Recomendada:

El método de intervención para la reparación de fisuras, dependerá de la evaluación de la estructura fisurada, para que un procedimiento resulte exitoso se debe de considerar las causas de la fisuración principalmente si la fisuración se produjo por retracción por secado es probable que se estabilice luego de un tiempo, mientras que por el contrario si se debiera a un proceso de asentamiento de fundaciones que aún continua, las reparaciones serán inútiles. El ACI 224.1R⁽²³⁾, considera como métodos de reparación:

Inyección de resinas proxi, requiere de capacitación y la aplicación de la técnica está limitada a la temperatura ambiente.

Perfilado y sellado: se aplica en condiciones que requieran de una reparación inmediata y cuando no es necesario una reparación estructural.

Costura de fisuras.

Llenado por gravedad

Colocación de mortero como mezcla seca

Impregnación con polímero.

Entre otros.

Daño por Musgos

Se manifiestan como almohadillas superficiales, que pueden provocar la disminución de la resistencia mecánica.

Su presencia está condicionada por: la cantidad de agua, temperatura y por la luz. La persistencia de la humedad en el entorno del muro provoca la proliferación de musgos y vegetales cuyas raíces acaban por degradar y deteriorar la estructura debido a que ejercen un efecto destructivo sobre superficie en la que se asientan, llegando a alcanzar hasta una profundidad de más de 1 cm y degradar por debajo de la superficie concreto. Los musgos son frecuentes ocasionadas el poco mantenimiento, al crecer pueden provocar lesiones, como grietas, desprendimiento, que pueden facilitar la posterior filtración de agua, si existen penetración de raíces pueden provocar serios daños en las construcciones cuando sus raíces penetren en los muros, produciendo aparte de lo indicado las fisuras y desmoronamiento de concreto. Por su parte, los musgos, como plantas de porte, necesitan un volumen de tierra suficiente para sus raíces, de ahí que aparecen en dos puntos clave y siempre que falte un mantenimiento periódico ⁽²¹⁾.

Posibles Causas del Deterioro:

Ambientes húmedos propicios para el crecimiento de los musgos sobre superficie en la que se asientan.

Ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras (falta de mantenimiento)

Nivel de Severidad:

Leve: Tamaño de frondes entre 0 a 10 mm

Moderado: Tamaño de frondes mayor a 10 mm

Severo: No aplica

Medición: El daño se cuantificará midiendo el ancho de frondes en (mm) y el área afectada en (m²)

Intervención Recomendada: La acción recomendada para este tipo de patología será el retiro del musgo causante de los daños y toma de las medidas biológicas necesarias para el control del crecimiento de estas especies. En cualquiera sea el caso se procederá al retiro de la vegetación causante de los daños, también se deberá tomar las medidas necesarias para el control del crecimiento de estas especies.

Daño por Impacto

Define al daño por impacto como roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud o por el choque con agentes extremos que causan daño en la estructura. Es debido al impacto y frotamiento localizado del concreto en lugares específicos de la estructura que reciben frecuentemente el efecto combinado del impacto y el frotamiento; como suele ocurrir en canales por el impacto que se ocasiona con las piedras o agentes externos ⁽²¹⁾.

Nivel de Severidad:

Leve: Elemento afectado hasta un 5% de su profundidad

Moderado: Elemento afectado entre el 6% y 20% de su profundidad.

Severo: Elemento afectado más del 20% de su profundidad.

Medición: Se cuantificará el daño midiendo la profundidad del elemento afectada en (cm) y el área afectada en (m²)

Intervención Recomendada:

En caso de Severidad Leve y Moderada: Se procederá a la reposición del material mediante inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial acorde con el material de la estructura.

En caso de Severidad Alta: Se evaluará la capacidad de la estructura y determinará las acciones que se tomarán y si fuese el caso se procederá al remplazo o demolición.

Daño por Moho

Lo define como manchas ocasionadas por los hongos, bacterias o microorganismos, dando lugar a malos olores como el característico color a moho, en general aparecen sobre la superficie en forma de color: gris o verde, negro o marrón. Para su aparición son necesarias condiciones ambientales: rugosidad y porosidad de la superficie del material (para su fácil agarre), humedad relativa debe ser superior al 70% y que estos hongos no son seriamente activos hasta que el depósito de agua condensada no se mantiene sobre el 80% de humedad relativa. Con su presencia desfiguran los relieves o las superficies de concreto, el descascarado y la pérdida del aglomerante son los pasos subsiguientes ⁽²¹⁾.

Nivel de Severidad:

Leve: Presencia de manchas de color gris o verde, negro o marrón, que afecta la superficie de la estructura.

Moderado: No aplica

Severo: No aplica

Medida: Se medirá el área afectada en (m²)

Intervención Recomendada: Al ser superficiales son fácil de limpiar, pero debido a la humedad al que está expuesta, las manchas volverán a aparecer al cabo de un corto periodo de tiempo si no se resuelve por completo el problema.

Para eliminar por completo el efecto se debe procederá a la limpieza con diversos productos químicos (disolventes o fungicidas), ante el riesgo de que se altere la superficie de los materiales constructivos, se aconseja tomar medidas de precaución ⁽³¹⁾.

Daño por Erosión

(De la Cruz) ⁽²⁷⁾ Se define como la desintegración progresiva de un sólido causada por tres causas principales:

erosión por Cavitación, que resulta del colapso de burbujas de vapor formadas por cambios de presión dentro de un flujo de agua de alta velocidad.

Erosión por abrasión del concreto en estructuras hidráulicas causadas por sedimentos transportado por agua, arena, grava, hielo o desechos.

Desintegración del hormigón en estructuras hidráulicas por ataque químico y otros tipos de deterioro del concreto. La erosión por abrasión se reconoce fácilmente por la superficie del hormigón lisa desgastada, que se distingue de los pequeños agujeros y hoyos formados por la erosión de la cavitación.

Posibles Causas del Deterioro

Mala calidad del concreto del material utilizado en la estructura del canal en cuanto a la durabilidad.

Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.

Buena cantidad de flujo que genera la erosión.

Ocasionada por el inadecuado diseño, construcción o los cambios operacionales y ambientales, la erosión ocurre en estructuras hidráulicas.

Nivel de Severidad ⁽²⁷⁾:

Leve: Afectado hasta el 5% del espesor del revestimiento del canal, afecta el recubrimiento del elemento.

Moderado: Afectado entre el 6% a 20% del espesor del revestimiento del canal, y causa deterioro de todo el recubrimiento.

Severo: Afectado entre el 6% a 20% del espesor del revestimiento del canal, y causa deterioro de todo el recubrimiento.

Medición: Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en metros cuadrados.

Intervención Recomendada:

De acuerdo a las causas que originan la erosión; el método de reparación será para caso ⁽²⁷⁾:

Por cavitación: A pesar de una apropiada selección de materiales que puede aumentar la resistencia por cavitación del concreto no podrá resistir las fuerzas de cavitación indefinidamente. La reparación de estructuras dañadas, la reducción o eliminación de la cavitación puede ser difícil y costoso, la mejor solución es reemplazar el hormigón con materiales resistentes a la erosión.

Por Abrasión: Varios tipos de recubrimientos han exhibidos resistencia buena abrasión – erosión en pruebas de laboratorio. Estos incluyen poliuretanos, mortero de resinas epoxi, resinas forman mortero, mortero acrílico, entre otros.

Medición: Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en metros cuadrados.

Daño por Sedimentación

Grupo Técnico ⁽²⁸⁾, Consiste en el depósito de depósitos que generan un estancamiento con la velocidad del agua. Esta patología está relacionada con la velocidad de flujo en el canal, ya que a bajas velocidades se puede presentar depósitos, también puede presentarse por deposición proveniente de taludes adyacentes.

Medición: Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en (m²).

Nivel de Severidad:

Leve: Menos del 1% de la sección se encuentra con material tanto transportado como del que proviene de taludes adyacentes.

Moderado: El canal se encuentra obstruida hasta en un 30% de la sección transversal.

Severo: El canal presenta obstrucciones en más del 30% de su sección transversal.

Intervención Recomendada:

Moreno ⁽²⁹⁾, Como medida de mantenimiento una vez al año, se deberá retirar los sedimentos acumulados. Semanalmente o con una frecuencia determinada se deberá retirar piedras voluminosas u otro material que puedan interrumpir el flujo original en el canal y originar el rebose.

Daño por Descascaramiento

NRMCA (30), Es la delimitación local o desprendimiento de una superficie terminada de concreto endurecido como resultado de su exposición a ciclos de congelación y deshielo. El descascaramiento comienza en zonas pequeñas aisladas que pueden llegar a extenderse. El

descascaramiento ligero no expone el agregado grueso, mientras que el descascaramiento moderado expone el agregado, que puede incluir pérdidas y puede incluir pérdidas de hasta 1/8 y 3/8 de pulgada (3 a 10mm) del mortero superficial y el descascaramiento severo, la mayor parte de la superficie se pierde y el agregado sobresale y está expuesto.

Causas que originan el Descascaramiento: Las losas expuestas a ciclo de congelamiento y deshielo en presencia de humedad y/o de sales de deshielo son susceptibles a sufrir descascaramiento causadas por:

- La utilización de concreto con muy poco aire incorporado para prevenir daños por ciclos de hielo/deshielo.
- La presencia de cantidades excesivas de sales de cloruro de sodio o calcio en la superficie del concreto.
- Cualquier operación de acabado que se ejecute en presencia de agua de exudación (sangrado) sobre la superficie.
- Curado insuficiente, dando lugar a una capa superficial frágil.

Nivel de Severidad:

- **Leve:** No expone el agregado grueso.
- **Moderado:** Expone el agregado y puede incluir pérdidas de hasta de 3 a 10 mm del mortero superficial.
- **Severo:** La mayor parte de la superficie se pierde y el agregado está claramente expuesto y sobresale.

Medición: Se cuantificará la pérdida de material en (mm) y el área afectada en (m²)

Intervención Recomendada:

En caso de severidad leve y moderada: Se deberá rellenar el descascaramiento existente con materiales y métodos compatibles y adecuados con el material de la obra. La superficie que se reparara debe estar libre de suciedades, aceites o pinturas. Las herramientas utilizadas son: cincel y martillo, chorro de arena, lavado a alta presión, o taladro para remover todo el material frágil. La superficie limpia, rugosa y sólida estará entonces lista para el recubrimiento adherido que puede ser:

- Recubrimiento de concreto a base de cemento portland.
- Recubriendo de concreto modificado a base de látex.
- Mortero de reparación de base cementante modificado con polímero.

2.2.4.Niveles de severidad de las patologías

En el presente cuadro se muestra las patologías presentes en canal, considerando los niveles severidad: Leve, Moderado y Severo. Cuya descripción de cada patología se detallan en el cuadro siguiente. (Especificaciones del niveles de severidad para cada patología determinada)

Ficha de referencia para evaluación (Niveles de Severidad)

ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS			
TIPO DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍA	NIVELES DE SEVERIDAD	INDICADOR DE NIVELES DE SEVERIDAD
MECÁNICAS	FISURAS (Broto (21) y Perez (24))	LEVE	aberturas mayores a 0.1 mm y menor a 0.2 mm
		MODERADO	aberturas mayores a 0.2 mm y menor a 0.4 mm
		SEVERO	aberturas con ancho mayor a mm 0.4 mm y menor 1 mm
	GRIETAS (Broto (21) y Perez (24))	LEVE	aberturas mayores a 1 mm y menor a 2 mm
		MODERADO	aberturas mayores a 2 mm y menor a 5 mm
		SEVERO	aberturas con ancho mayores a 5 mm.
FÍSICAS	DESCASRAMIENTO (NRMCA)	LEVE	Perdida de espesor menor a 3 mm
		MODERADO	Perdida de espesor de 3 a 10 mm
		SEVERO	Perdida de espesor mayor a 10 mm
	EROSIÓN (Aguado (23))	LEVE	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado entre el 6% y 20% de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural inminente.
BIOLÓGICAS	MUSGO (Broto)	LEVE	Tamaño de frondes entre 0 a 10 mm
		MODERADO	Tamaño de frondes mayor a 10 mm
		SEVERO	No aplica
QUÍMICAS	MOHO (Broto (23))	LEVE	Presencia de manchas de color gris o verde, negro o marrón en la superficie del concreto
		MODERADO	No aplica
		SEVERO	No aplica

2.2.5. Condición de servicio de un canal de riego

Cano (31) Para determinar la condición de servicio de una canal de riego, ha realizado una equivalencia de nivel de severidad predominante para determinar la condición de servicio.

NIVEL DE SEVERIDAD	Leve	Moderado	Severo
CONDICIÓN DE SERVICIO	Bueno	Regular	Deficiente

Fuente: Cano Samanez Sandro Luis

III. Metodología

Tipo de Investigación

El tipo de investigación reúne las condiciones metodológicas para ser una investigación de **tipo descriptiva**, ya que se observará y determinara las patologías que presenta el concreto del canal y se estima parámetros en la población de estudio, de **enfoque mixto** ya mezcla los métodos de investigación cualitativo y cuantitativo en un solo estudio, **cuantitativo** porque mide numéricamente las variables estudiadas en base a la recolección, medición y análisis estadístico, **cualitativo**, porque comprende el análisis de datos descriptivamente e interpretación de resultados, la investigación es **no experimental** porque se analizará y estudiará las variables si recurrir a laboratorio y de corte trasversal o sincrónica, ya que se observará y evaluará las diferentes patologías del concreto en el tiempo específico enero 2020.

Nivel de Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio, esta investigación es de nivel descriptivo. Lo que consiste en describir de acorde a las características de las patologías los fenómenos ocurridos en las unidades muestrales, desde el punto de vista cognocitivo y estadístico.

3.1. Diseño de la Investigación.

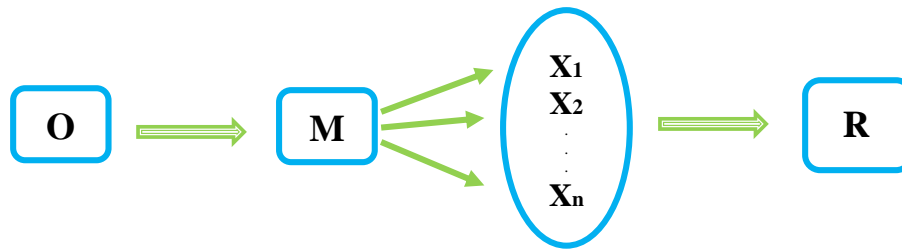
El diseño de la investigación es descriptivo, para la determinación y evaluación del concreto y determinar la condición de servicio del canal, la información

recolectada no será manipulada, serán analizadas, observadas conforme se muestran in situ y posterior evaluación a través de ficha técnica de evaluación, para lo cual, cada unidad muestral comprenderá de cada junta de construcción de tramos de 4 metros lineales de canal, las cuales de manera conjunta nos permitirá la obtención de resultados para cumplir con los objetivos establecidos en la presente investigación.

Estos desarrollados de la forma siguiente:

- Se recopilará las bases teóricas relacionados con el tema del proyecto, esta etapa consiste en la búsqueda de información y referencias bibliográficas, las cuales serán necesarias para la determinación, evaluación de las patologías existentes y establecer el cuadro de niveles de severidad de las patologías.
- Se efectuará la recolección de datos in situ de cada unidad muestral con el uso de instrumento de recolección la ficha de recolección de datos, en la cual se tomará datos de las medidas y características de las patologías, haciendo uso de los equipos siguientes: wincha, vernier, cámara fotográfica, libreta de apuntes, en otros.
- La información obtenida en campo será transferida en una tabla resumen de ficha de recolección de datos.
- La evaluación de las patologías se efectuará con la ficha técnica de evolución, haciendo uso del cuadro de niveles de severidad establecidos en las bases teóricas, cuya evaluación se efectuará con el uso de software (Microsoft Excel) para facilitar el procesamiento y reducir errores.
- Los resultados se presentarán en tablas y gráficos haciendo uso de software (Microsoft Excel).

El diseño y método de investigación, se realizará de la siguiente manera:



M: muestra, **O:** observación, **X1, X2, ..., Xn:** patologías (físicas, mecánicas, biológicas), **R:** Resultado

- Muestra

Efectuar el recorrido con la finalidad obtener datos exactos, para lo cual será necesario las unidades muestrales con características y condiciones similares

- Observación

Determinar las condiciones del concreto del canal de regadío para observar la manifestación de enfermedades, examinando las enfermedades en función del tipo de patología, nivel de severidad y área afectada.

- X1, X2, ..., Xn

Son las patologías (grieta, fisura, erosión, musgo) que se encontraran en el objeto de estudio, para lo cual se analizara y evaluará las lesiones de patologías, para determinar la condición de servicio del canal.

- Resultados:

Son obtenidos después de la evaluación a través de la ficha de evaluación de datos

3.2. Población y muestra.

Poblacion

Para la presente investigación la población está conformada por toda la delimitación geográfica del canal de regadío Minas, caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, que comprende un total 6.500 Km.

Muestra

Para la siguiente investigación, se tiene como muestra 01 kilómetro del canal de regadío Minas, caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, comprendida entre la progresiva 0+000 Km al 1+000 Km, esta progresiva fue elegida como muestra por presentar diversas patologías que afectan la condición de servicio del canal.

Muestreo

El muestreo en el presente proyecto comprende los paños de cada junta constructiva que tiene una longitud de 4.00 metros y por las características del canal la evaluación será por una sola cara y se evaluará 12 Unidades Muestrales, de manera aleatoria donde se presente mayor cantidad de lesiones.

Muestra no probabilística de la población

Tabla 1: Distribución de Unidades Muestrales a evaluar

N°	Muestra	Tramo (Km)		Mtrs
1	UM 1	0+004	0+008	4
2	UM 2	0+016	0+020	4
3	UM 3	0+024	0+028	4
4	UM 4	0+036	0+040	4
5	UM 5	0+048	0+052	4
6	UM 6	0+104	0+108	4
7	UM 7	0+124	0+128	4
8	UM 8	0+144	0+148	4
9	UM 9	0+240	0+244	4
10	UM 10	0+368	0+372	4
11	UM 11	0+828	0+832	4
12	UM 12	0+900	0+904	4

3.3. Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores

- **Variable:** es la 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 varían, y esa variación es observable y medible.
- **Definición conceptual:** es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. la diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes.
- **Dimensiones:** el concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto.
- **Puede tratarse** de una característica, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.
- **La definición operacional:** es la que construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará.
- **Indicadores:** es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios

Definición conceptual de variables

Las variables de investigación lo constituyen las diferentes lesiones que están sujetas a la observación en la muestra de estudio como son:

- Lesiones Físicas, como es la erosión.
- Lesiones Mecánicas, como son: grietas, fisuras.
- Lesiones Químicas, como son: eflorescencias, oxidaciones y corrosiones.
- Lesiones Biológicas, como son los musgos

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

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.

Lesiones biológicas: Son las lesiones que se producen a partir de la presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solamente pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de carácter físico, mecánico, químico o biológico. Dentro de los biológicos tenemos el moho y la vegetación.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Variable 1 Patologías del concreto	Rivva, es el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o defectos o daños, que suele sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios	Tipos de patologías del concreto	Se empleará la técnica de la observación, no experimental con el apoyo de la fiche de recolección de datos	Tipos y formas de patologías
		Área afectada (m ²)	Medición de las dimensiones afectadas y evaluación de datos obtenidos por la ficha técnica de evaluación	Porcentaje de área afectada y no afectada, expresada en (%)
		Nivel de severidad	Con apoyo de las bases teóricas se elabora un cuadro comparativo de nivel de severidad	- Leve - Moderada - Severo
Variable 2 Condición de servicio	Galvez, Las estructuras hidráulicas son construidas para proporcionar el servicio correspondiente mediante el funcionamiento eficiente con el propósito de conservar en condiciones óptimas de servicio de riego	Condición de servicio	Se obtendrá de acuerdo con los resultados obtenidos en el nivel de severidad de las patologías más predominantes en la condición de servicio del canal.	- Bueno - Regular - Deficiente

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnica de recolección de datos

La técnica a utilizar será **observacional no experimental** detallada, de tal manera que se obtendrá la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las enfermedades patológicas que presenta el concreto del canal de regadío minas de progresiva 0+000 al 1+000, ubicada en el caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de información se empleará la **ficha técnica de recolección de datos**, en la cual se registrará las características de las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo y ubicación, para lo cual es fundamental contar con los equipos necesarios para hacer una correcta toma de datos, tales como:

- Cámara fotográfica, este equipo nos permite plasmar las imágenes de las patologías para realizar su posterior análisis y realizar un estudio más específico.
- Cuaderno de apuntes, en este se apuntan todos los datos obtenidos de cada patología como medidas y características, las cuales están ordenadas mediante tablas.
- Planos de Planta y Elevación del canal, la cual proporcionará mayor exactitud en la recopilación y evaluación de muestras obtenidas.
- Vernier, para medir las aberturas de fisuras y grietas
- Wincha y/o regla para realizar las diferentes mediciones, tales como áreas totales y áreas afectadas en los elementos de concreto armado, paños en muros y vanos, con el fin de garantizar una evaluación más precisa de los daños que se presenten en los diferentes partes de las estructuras.
- Libros y/o manuales de referencia, los cuales sirven de referencia bibliográfica para determinar cada tipo de patología en cada elemento estructural.

3.5. Plan de Análisis.

Teniendo los datos de la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y cuantitativo de un diseño no experimental, para lo cual se recurrirá a los aspectos siguientes:

- Elaboración de plantilla de cálculos con el software Microsoft Excel, denominada ficha técnica de evaluación.
- Transferir los datos a la ficha técnica de evaluación de acuerdo con los niveles de severidad, obteniendo como resultado las áreas afectadas en m^2 . y en cuanto a los niveles de severidad se tendrá: Leve (L), Moderada (M) y Severo (S), en función al análisis según el cuadro de niveles de severidad.
- La información se presentará en tablas, gráficos, resúmenes e interpretaciones, de cada unidad muestral.
- Determinación de la condición de servicio del canal en función al nivel de severidad, porcentaje de área afectada de patología que causa mayor afectación a la estructura.
- Resumen de las (12) U.M., representándolo mediante gráficos y tablas..

3.6. Matriz de Consistencia

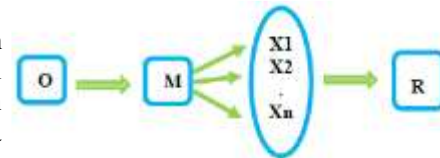
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO MINAS, DESDE EL TRAMO 0+000 AL 1+000, DEL CASERÍO DE LABORPAMPA, DISTRITO DE PARIAHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH 2019

CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA	ENUNCIADO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	BIBLIOGRAFÍA
<p>El Caserío de Laborpampa, se encuentra ubicado en el distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, localizado en la zona sierra del departamento de Ancash, en la vertiente occidental de la Cordillera Blanca, el distrito de Pariahuanca, es integrante y/o se localiza: en la Cuenca de río Santa.</p> <p>La distancia desde la ciudad de Huaraz al Caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca es de 45 Km aproximadamente. El acceso a la zona es por vía terrestre desde la ciudad de Huaraz por la vía Huaraz – Caraz, tomar la bifurcación hacia el distrito de Pariahuanca, hasta llegar a la progresiva 0+00 del canal Minas, ubicado en el caserío de Pampamaca, distrito de San Miguel de Aco, provincia de Carhuaz. El clima de la zona de estudio corresponde a un área de</p>	<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 Km al 1+000 Km, ubicada en el caserío de Laborpampa, provincia de Carhuaz, departamento de Pariahuanca, para determinar la condición de servicio del</p>	<p>Objetivo General Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío tramo 0+000 Km al 1+000 Km, ubicada en el caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019, para determinar la condición de servicio del canal.</p> <p>Objetivos específicos</p>	<p>Antecedentes Se recopiló información en diferentes investigaciones realizadas en el ámbito internacional, Nacional y Regional, referentes a las patologías de concreto armado y elementos estructurales de las viviendas y estructuras hidráulicas, también se consideró las tesis digitales de la biblioteca de la ULADECH..</p> <p>Bases teóricas de investigación. CANAL DE RIEGO: (8) Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto</p>	<p>Metodología DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN EL TIPO DE INVESTIGACIÓN El tipo de investigación es tipo descriptiva, de enfoque mixto ya mezcla los métodos de investigación cualitativo y cuantitativo la investigación es no experimental, de corte trasversal o sincrónica, ya que se observará y evaluará las diferentes patologías del concreto en el tiempo específico enero 2020.</p> <p>Nivel de investigación: De acuerdo a la naturaleza del estudio, esta investigación es de nivel descriptivo. Lo que consiste en describir de acorde a las características de las patologías los fenómenos ocurridos en las unidades muestrales, desde el punto de vista.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crespo Pérez. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Tesis Pregrado. Santa Clara: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Departamento de Ingeniería Hidráulica; 2015. • Gómez Taboada L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de

formación Páramo muy húmedo. canal
Entre los meses de abril a mencionado?
noviembre durante el día las
temperaturas varían de 6° a 23°C,
y durante la noche llegan hasta por
debajo de los 0°C; entre los meses
de diciembre a marzo, los vientos
que vienen del Norte, los cuales
traen humedad de los valles del
callejo de Huaylas llegando hasta
las partes altas de los andes,
formando espesas neblinas
provocando lluvias en zonas
adyacentes al área de proyecto.
El canal de regadío Minas fue
construido entre los años 2001-
2002, teniendo en la actualidad
unos 16 años de vida útil es de tipo
artificial de sección rectangular
con una altura y solera de 0.50 x
0.80 Cm, las juntas de
construcción se encuentra
ubicadas cada 4 m, no cuenta con
juntas de contracción, se utilizó
para su construcción concreto
simple, con empleo de cemento
portland tipo I, agregados
(hormigón de las canteras del río
santa – Pariahuanca) y agua.
El canal de regadío Minas, no
cuenta con la faja de servidumbre
y presenta un deficiente proceso
constructivo debido a que la caja
del canal se encuentra expuesto a
la superficie, el trazo del canal es
por medio bosques, terrenos
agrícolas y pantanosas, se observa

Determinar las patologías que
presenta el canal de regadío
Minas en el tramo 0+000
Km a 1+000 Km.
Evaluar las patologías del
concreto, en material de relleno
nivel de (agregados o áridos),
severidad y agua y eventualmente
áreas afectadas
por las patologías del
canal de regadío Minas en el
tramo 0+000 Km a 1+000
Km.
Obtener la condición de
servicio del canal de regadío
Minas en el tramo 0+000
Km a 1+000 Km
quiere decir que el agua
fluye impulsada por la
presión atmosférica y de
su propio peso.
CONCRETO: (11) En
términos generales, el
concreto u hormigón
puede definirse como la
mezcla de un material
aglutinante (Cemento
Portland Hidráulico), un
material de relleno
(agregados o áridos),
y eventualmente
aditivos.
**PATOLOGÍAS DEL
CONCRETO.**
Rivva,
Estudio sistemático de
los procesos y
características de las
enfermedades o defectos
o daños, que suele sufrir
el concreto, sus causas,
sus consecuencias y
remedios, el concreto a lo
largo de su vida puede
sufrir defectos o daños
que alteran la estructura
y
comportamiento,
algunos de ellos pueden
ser congénitos desde su
concepción y/o
construcción, otros se
deberían a consecuencia
de accidentes

Diseño de la investigación: El diseño de
la investigación es descriptivo, se
realizará de la siguiente manera:



M: muestra, **O:** observación, **X1, X2, ..., Xn:** patologías (físicas, mecánicas, biológicas), **R:** Resultado

UNIVERSO, MUESTRA Y MUESTREO.

UNIVERSO: Para la presente
investigación el universo está
conformada por toda la delimitación
geográfica del canal de regadío Minas,
caserio de Laborpampa, distrito de
Pariahuanca, provincia de Carhuaz,
departamento de Ancash, que comprende
un total 6.500 Km.

MUESTRA: Para la siguiente
investigación, se tiene como muestra un
kilometro del canal de regadío Minas,
caserio de Laborpampa, distrito de
Pariahuanca, provincia de Carhuaz,
departamento de Ancash, conpredida des
de la progresiva 0+000 Km al 1+000 Km,
esta progresiva fue elegida como muestra
por presentar diversar patologias
predominantes que afectan la condicion
de servicio del canal.

MUESTREO: Comprende los paños de
cada junta constructiva que tiene una
longitud de 4.0 metros y por las

Castilla, provincia
de Piura, región
Piura, julio - 2016.
Tesis Pregrado.
Piura: Universidad
Católica los
Ángeles de
Chimbote, Piura;
2016.

Zavala Calva AM.
Determinación y
evaluación de las
patologías del
concreto del canal
sub lateral 9+265
entre las
progresivas 0+000
– 0+500 sector
Cieneguillo centro,
distrito de Sullana,
provincia Sullana,
región Piura, julio –
2016. Tesis

Pregrado. Sullana:
Universidad
Católica los
Ángeles de
Chimbote, Piura;
2016.

Mogollón
Mogollón DM.
Determinación Y
Evaluación De Las
Patologías Del
Concreto En El
Canal De Riego T-

deterioros considerables por la presencia de patologías físicas y mecánicas. Por lo tanto, se tomó la decisión de tomar como base de estudio para la realización del proyecto de tesis ésta estructura, para lo cual necesariamente se realizará una inspección general, pudiendo así determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que ésta presenta respecto a sus elementos. De esa forma obtener estadísticas y resultados para determinar la condición de servicio según los tipos de patologías que se encuentren.

características del canal la evaluación será por una sola cara y se evaluará 12 Unidades Muestrales, de manera aleatoria donde se presente mayor cantidad de lesiones.

DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES: Variable, Definición conceptual, Dimensión operacional, Indicadores.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Técnica: Observacional no experimental.

Instrumento: Ficha de recolección de datos

Plan de análisis.

principios éticos

52 De La Comisión De Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, Distrito De Tambogrande, Provincia De Piura, Región Piura, agosto-2016. Tesis Pregrado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura; 2016. Otros.

3.7. Principios Éticos

- **Protección a las personas.** - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio. En el ámbito de la investigación es en las cuales se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.
- **Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- **Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.
- **Integridad científica.** - La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al

declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.








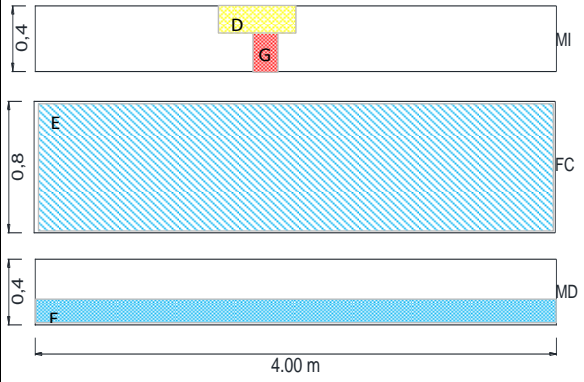


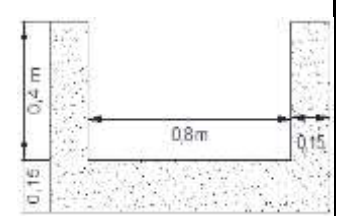
- **Consentimiento informado y expreso.** - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.
- **Ospina L;** En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad.
- Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador (32)

IV. Resultados

4.1. Resultado


Para analizar los resultados de la investigación se utilizó la evaluación visual y toma de datos utilizando como instrumento de recolección la ficha de recolección de datos, según el muestreo establecido para definir los niveles de severidad según los parámetros establecidos de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego minas de la progresiva 0+000 al 1+000 km, evaluando 12 unidades Muéstrales de cada junta de construcción de 4 metros de longitud.

Tabla 2. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 01

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
		TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019						ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 01				
								Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020					
TESISTA :		Leonid Pashmin SILVA CHINCHHEY					ASESOR :		Mgtr. Victor Hugo CANTU PRADO								
TIPO DE PATOLOGÍAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO							DIMENSIONES DEL ELEMTO AFECTADO						
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE			
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descascamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento			
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	4	.....	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	4	.....	.....	.....	0.15	0.12
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO			
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	.....	5	.....	.....	.....	.....	0.8	4	
GRIETA =G		MI: MURO IZQUIERDO FC: FONDO DE CANAL MD: MURO DERECHO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	0	0	ELEMENTO	ÁREA (m2)			
DESCASCAR =D					GRIETA (G)			0	0	MI	1.6
EROSIÓN =E					DESCASCAR. (D)	0	0	FC	3.2
SEDIMENTAC. =S					EROSIÓN (E)	3	0.12	4	MD	1.6
MUSGO =V					SEDIMENTACION (S)	0	0		
MOHO =M					MUSGO (V)	0	0		
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+004 - 0+008 Km				FOTOGRAFIAS							SECCION TIPICA DE LA UM						
														 <p>Longitud de UM = 4</p>			

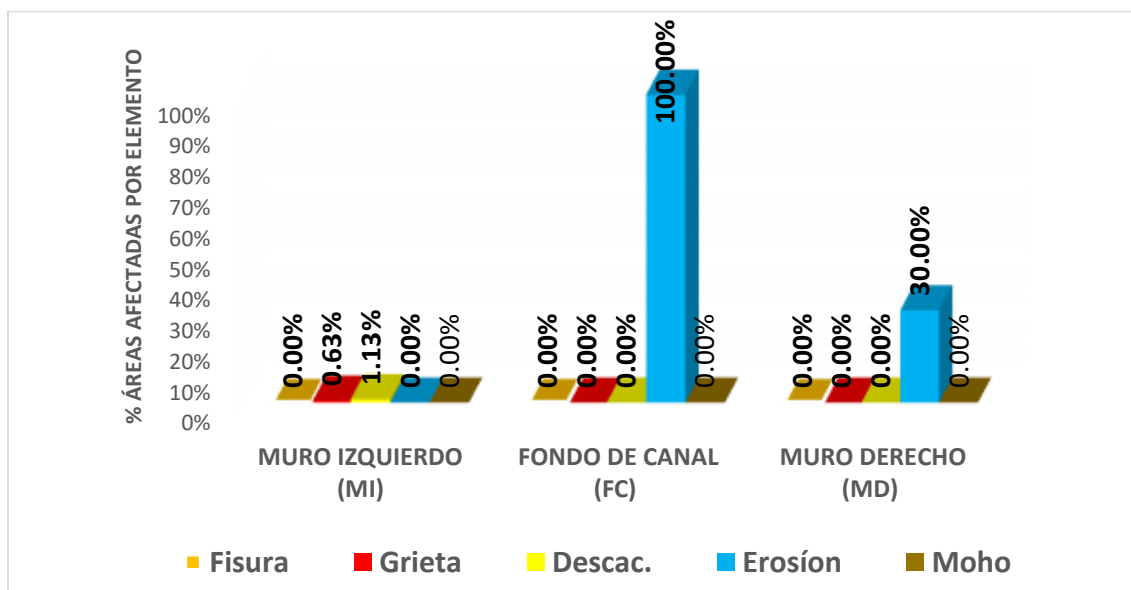
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 3. Ficha técnica de evaluación UM 01

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+004 - 0+008 Km		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 01
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	4	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	0.01	0.63%	MODERADO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	4	.....	.....	0.15	0.12	0.018	1.13%	MODERADO
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	3.33%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.00%	.....	.....	.....	0.12	4	0.48	30.00%	LEVE
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	0.010	0.018	-	-	-	0.028	1.75%	1.572	98.25%
FC	3.2	-	-	-	3.200	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%
MD	1.6	-	-	-	0.480	-	-	0.480	30.00%	1.120	70.00%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	0.010	0.018	3.680	-	-				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		3.71	
MI	MODERADO	Grieta		GRIETA	MODERADO	MI	0.16%	Área no afectada (m ²)		2.69	
FC	LEVE	Erosion						% Área afectada		57.94%	
MD	LEVE	Erosion						% Área no afectada		42.06%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

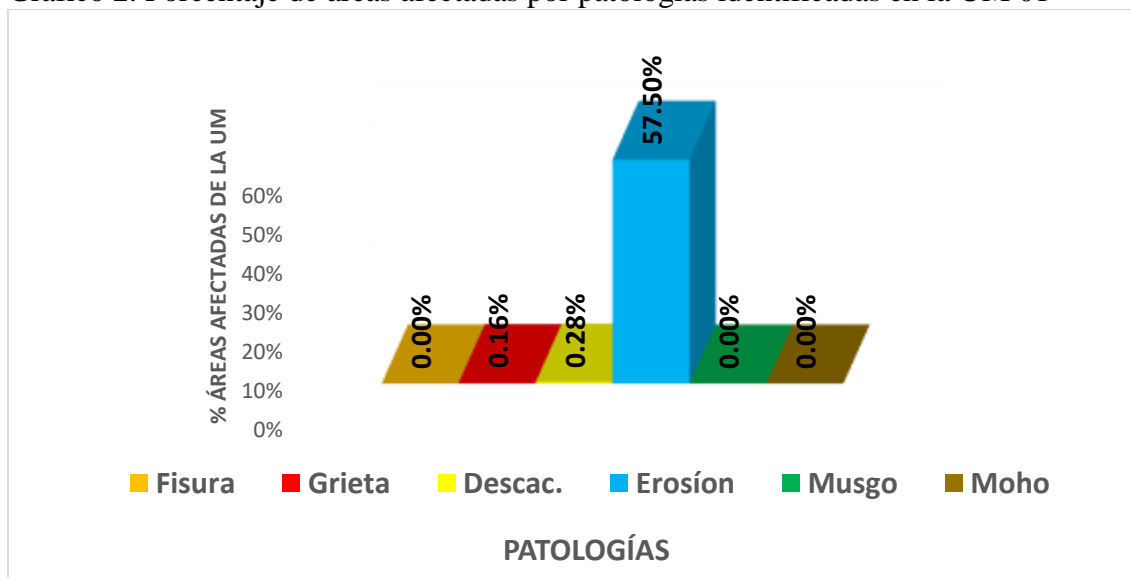
Gráfico 1. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 01



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 1 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es el descascamiento con 1.13% seguida de grieta con 0.63%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 30.00%.

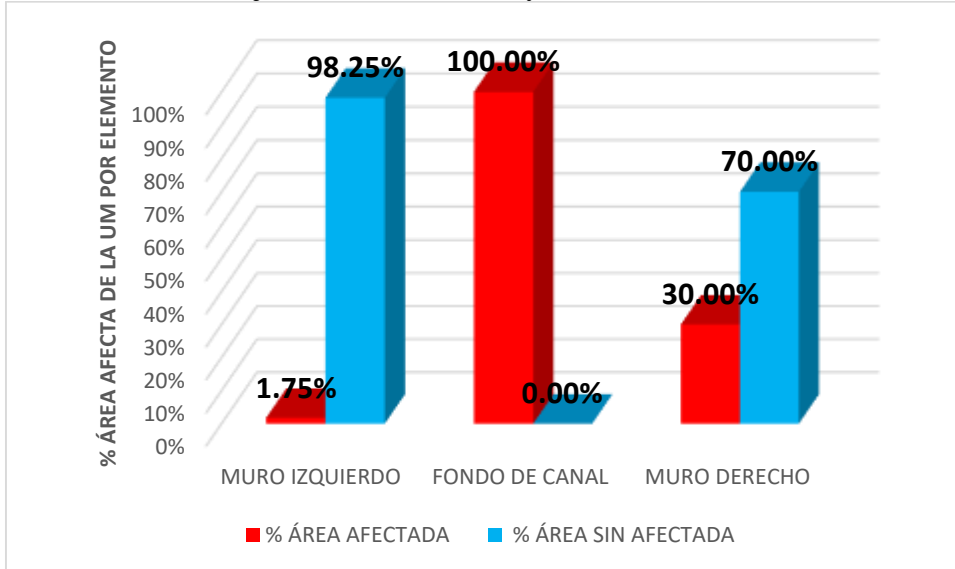
Gráfico 2. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 01



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 2 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 1, siendo la erosión con mayor porcentaje con 57.50%, seguida de descascamiento con 0.28% y grieta con 0.16% y

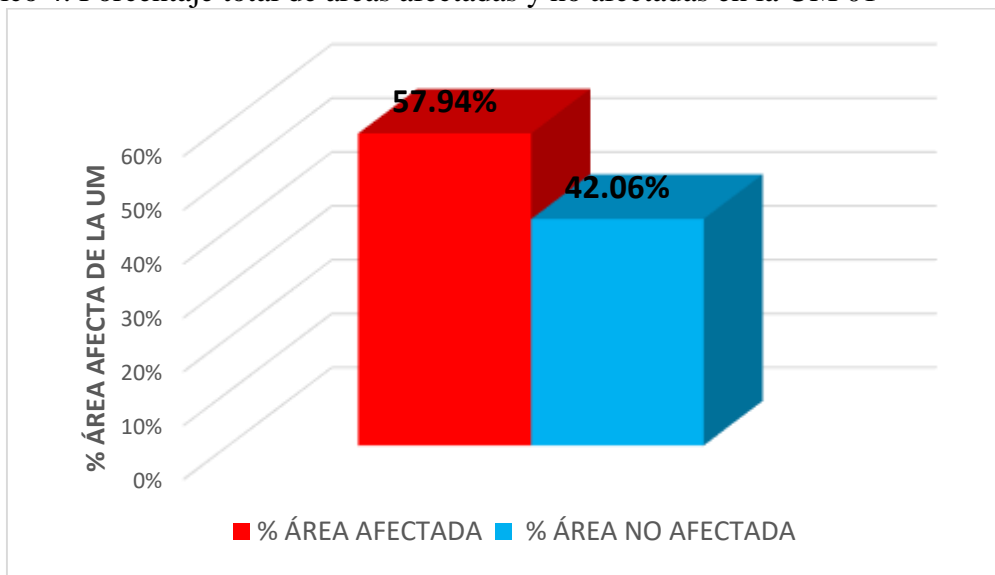
Grafico 3. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 01



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 3 se observa que la UM 1, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas de 1.75%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 30.00%.







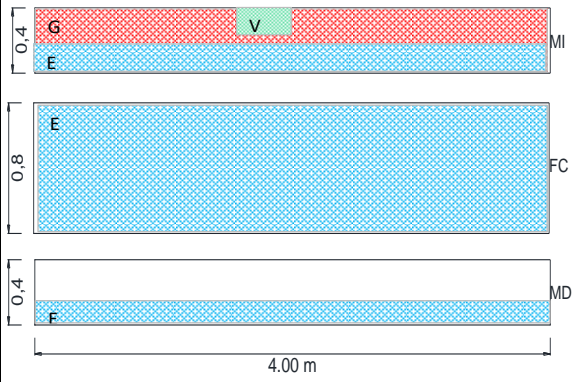
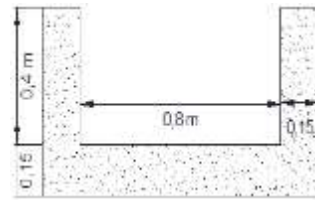
Grafico 4. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 01



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 4 se observa que la UM 1, presenta una área afectada por patologías con 57.94% , afectadas por: grietas, descascaramiento y erosión, mientras que las áreas no afectadas representa el 42.06%.

Tabla 4. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 02

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																			
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019							ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 02						
								Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020							
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY						ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO											
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO								DIMENSIONES DEL ELEMENTO AFECTADO							
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE					
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descaramiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	5.2	.....	.....	.....	.....	.....	0.4	4	
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	3	.....	.....	.....	.....	0.12	4	
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	3	.....	.....	0.25	0.25	
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	.....	5	.....	.....	.....	.....	0.8	4		
GRIETA =G		MI: MURO IZQUIERDO FC: FONDO DE CANAL MD: MURO DERECHO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	ELEMENTO	
DESCASCAR =D					FISURA (F)			0	0	ÁREA (m2)		
EROSIÓN =E					GRIETA (G)			0	0			
SEDIMENTAC. =S					DESCASCAR. (D)			0	0			
MOHO =M					EROSIÓN (E)	3		0.11	4				
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+016 - 0+020					MUSGO (V)	0		0	FC	3.2			
												MOHO (M)	0		0	MD	1.6
FOTOGRAFIAS												SECCION TIPICA DE LA UM							
												 <p>Longitud de UM = 4 m</p>							

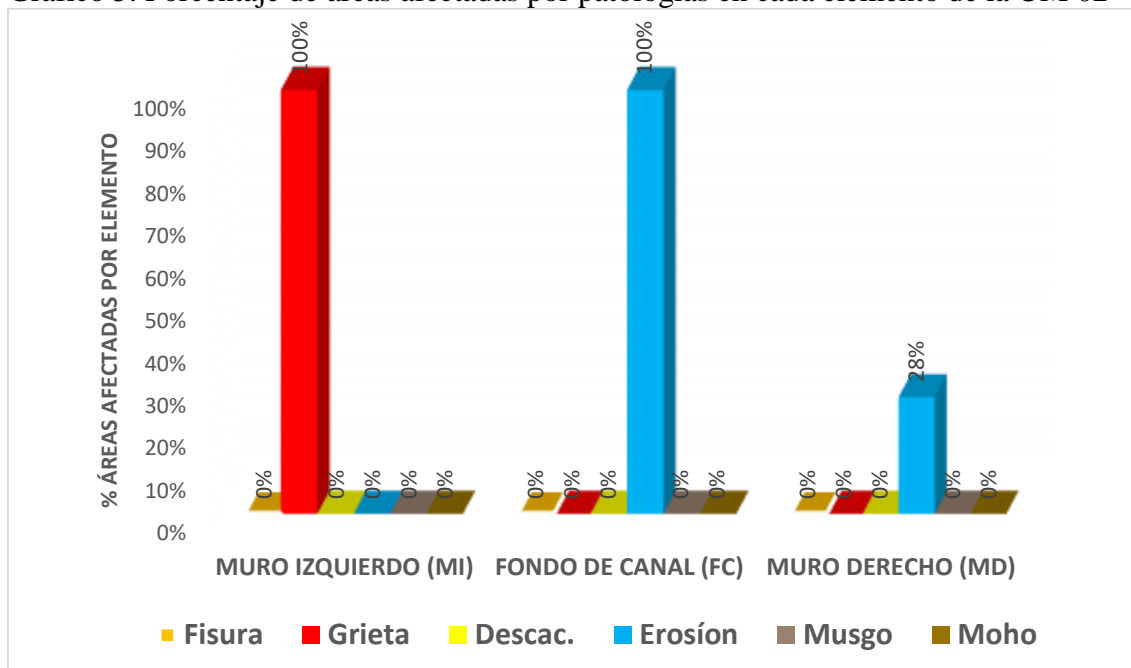
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 5. Ficha técnica de evaluación UM 02

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+016 - 0+020		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 02
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m ²)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	GRIETA (G)	5.2	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.600	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.00%	.....	.....	.....	0.12	4	0.480	30.00%	LEVE
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	3	.....	0.25	0.25	0.063	3.91%	LEVE
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	3.33%	.....	.....	.....	0.8	4	3.200	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	0.75%	.....	.....	.....	0.11	4	0.440	27.50%	LEVE
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	1.60	-	0.48	0.06	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
FC	3.2	-	-	-	3.20	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%
MD	1.6	-	-	-	0.44	-	-	0.440	27.50%	1.160	72.50%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	1.600	-	4.120	0.063	-				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		5.24	
MI	SEVERO	Grieta		GRIETA	SEVERO	MI	25.00%	Área no afectada (m ²)		1.16	
FC	LEVE	Erosion						% Área afectada		81.88%	
MD	LEVE	Erosion						% Área no afectada		18.13%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

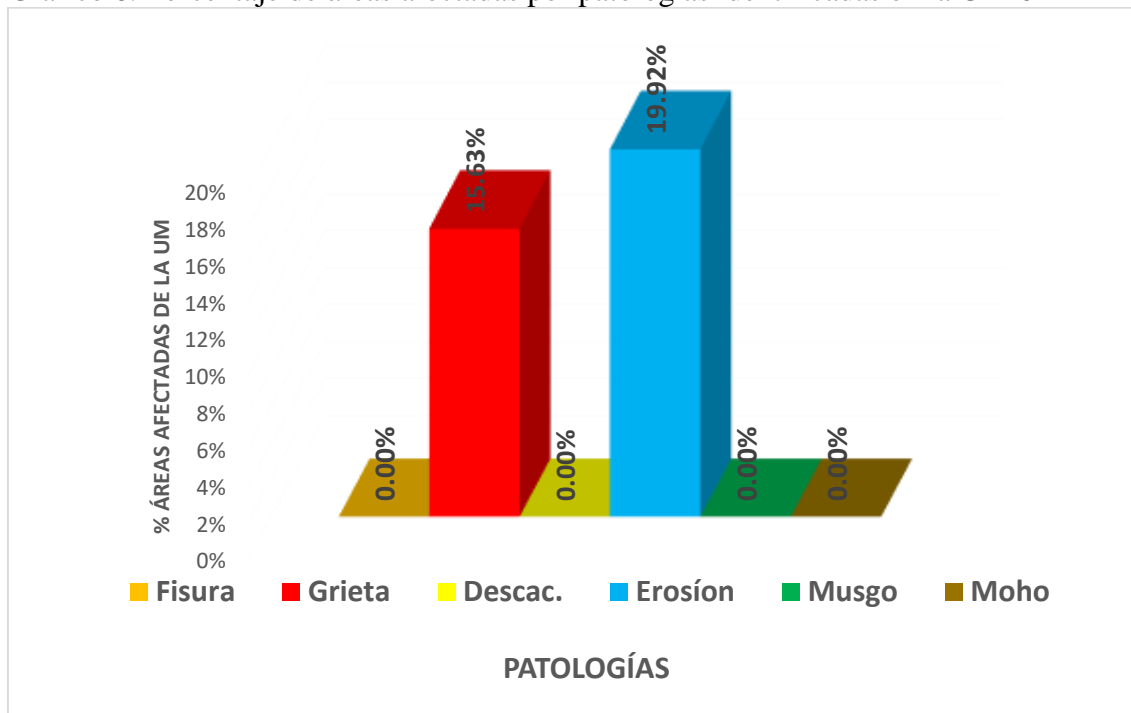
Grafico 5. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 02



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 5 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es la grieta con 100.00%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 2.50%.

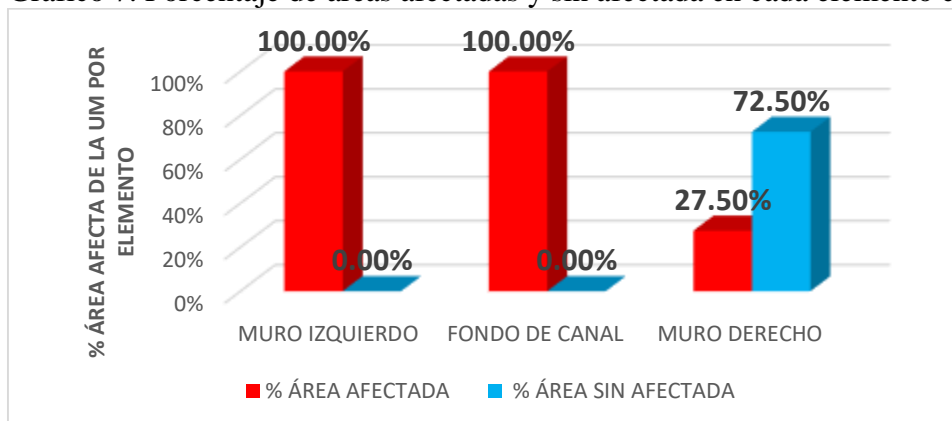
Grafico 6. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 02



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 6 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 2, siendo la erosión con mayor porcentaje con 19.92%, seguida de grieta con 15.63%.

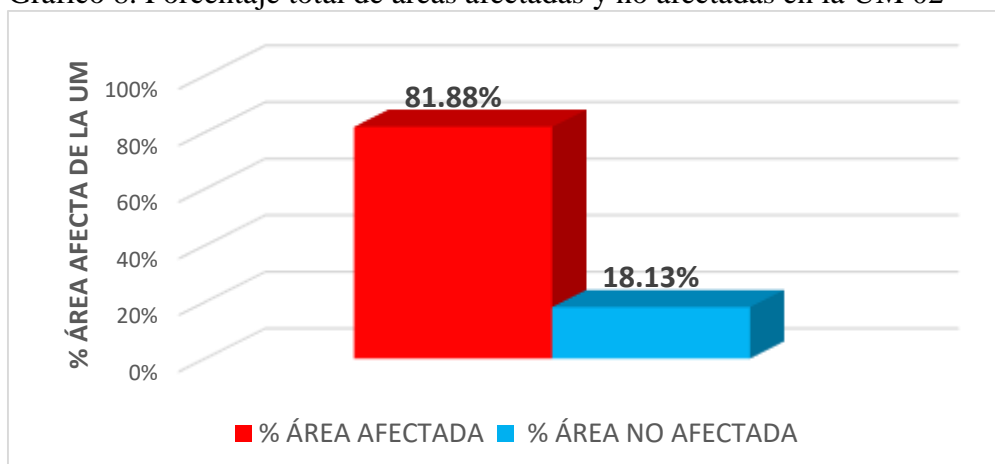
Grafico 7. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 02



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 7 se observa que la UM 2, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas de 100%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 27.50%.

Grafico 8. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 02








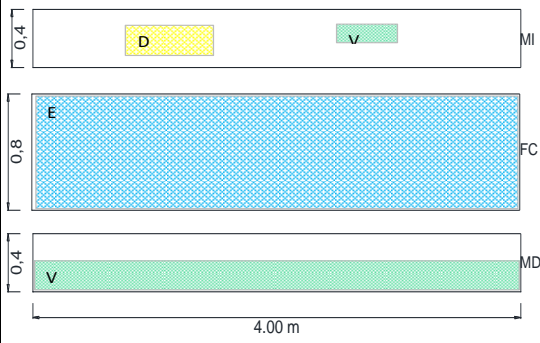

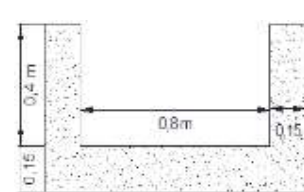


Fuente:

Elaboración propia (2020)


En el gráfico 8 se observa que la UM 2, presenta una área afectada por patologías con 82.88% , afectadas por: grietas, erosión, musgo, mientras que las áreas no afectadas representa el 18.13%.

Tabla 6. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 03

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019					ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 03					
						Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020						
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY					ASESOR :	Mgtr. Victor Hugo CANTU PRADO									
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO							DIMENSIONES DEL ELEMENTO AFECTADO					
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE		
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descaramiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo PM: presencia de manchas		
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	3.5	.....	.....	.....	0.3	0.11
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	3	.....	.....	0.09	0.12
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO		
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		MURO DERECHO (MD)	EROSIÓN (E)	.....	4	.....	.....	.....	.....	0.8	4
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO			FISURA (F)	0		0	
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	0		0	
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO			DESCASCAR. (D)	0		0	
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	0		0	
MUSGO =V					SEDIMENTACION (S)	0	0		
MOHO =M				MUSGO (V)	.....	.....	.....	4	.....	.....	.....	0.21	4
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+024 - 0+028											MOHO (M)	0	0
					FOTOGRAFIAS							SECCION TIPICA DE LA UM				
												 <p>Longitud de UM = 4 m</p>				

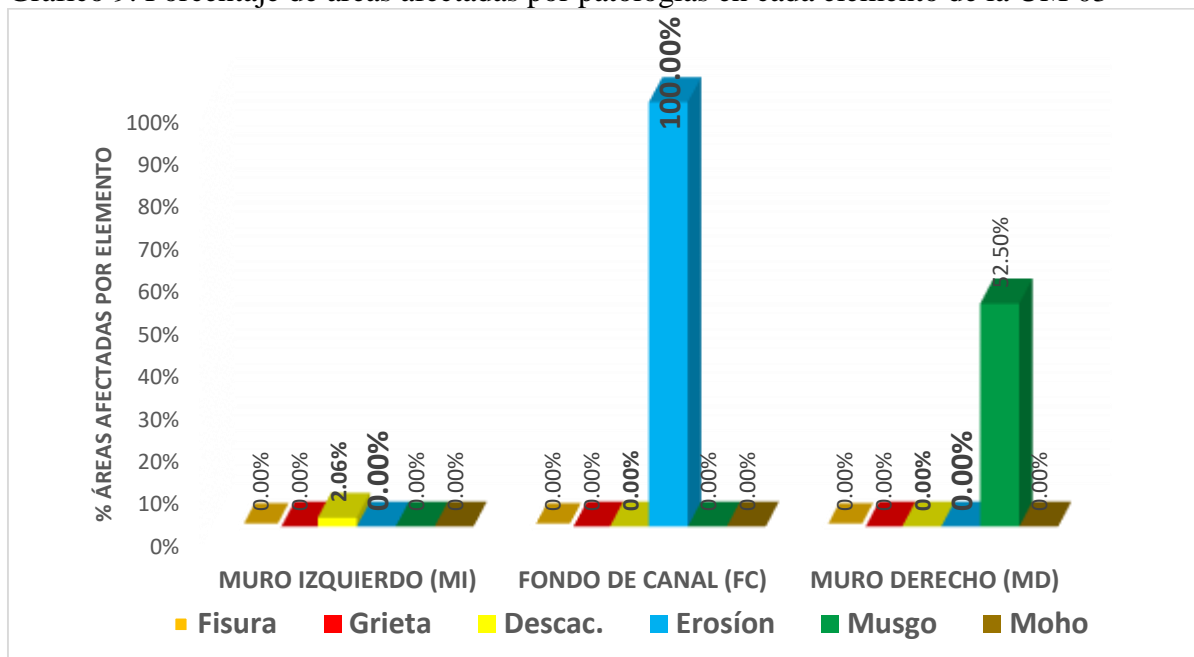
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 7. Ficha técnica de evaluación UM 03

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+024 - 0+028			
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 03	
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m ²)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
							"h" (m)	"L" (m)				
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	3.5	.....	.....	0.3	0.11	0.033	2.06%	MODERADO
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	MUSGO (V)	3	0.09	0.12	0.011	0.68%	LEVE
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	2.67%	.....	.....	0.8	4	3.200	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
	MUSGO (V)	4	0.21	4	0.840	52.50%	LEVE
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0.000	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA												
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA		
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	
MI	1.6	-	-	0.03	-	0.01	-	0.044	2.74%	1.556	97.26%	
FC	3.2	-	-	-	3.20	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%	
MD	1.6	-	-	-	-	0.84	-	0.840	52.50%	0.760	47.50%	
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	-	0.033	3.200	0.851	-					
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM				
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		4.08		
MI	MODERADO	Descascaramiento		scascaramier	MODERADO	MI	0.52%	Área no afectada (m ²)		2.32		
FC	LEVE	Erosión						% Área afectada		63.81%		
MD	LEVE	Musgo						% Área no afectada		36.19%		

Fuente: Elaboración propia (2020)

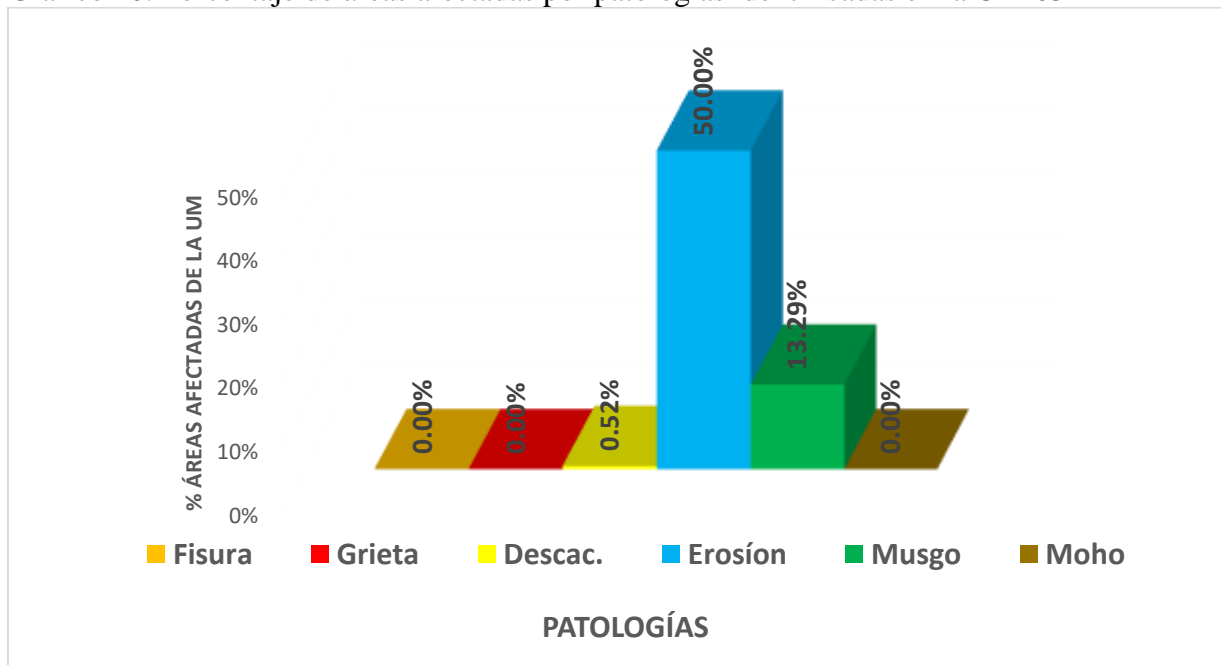
Grafico 9. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 03



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 9 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es el descascamiento con 2.06%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es el musgo con 52.50%.

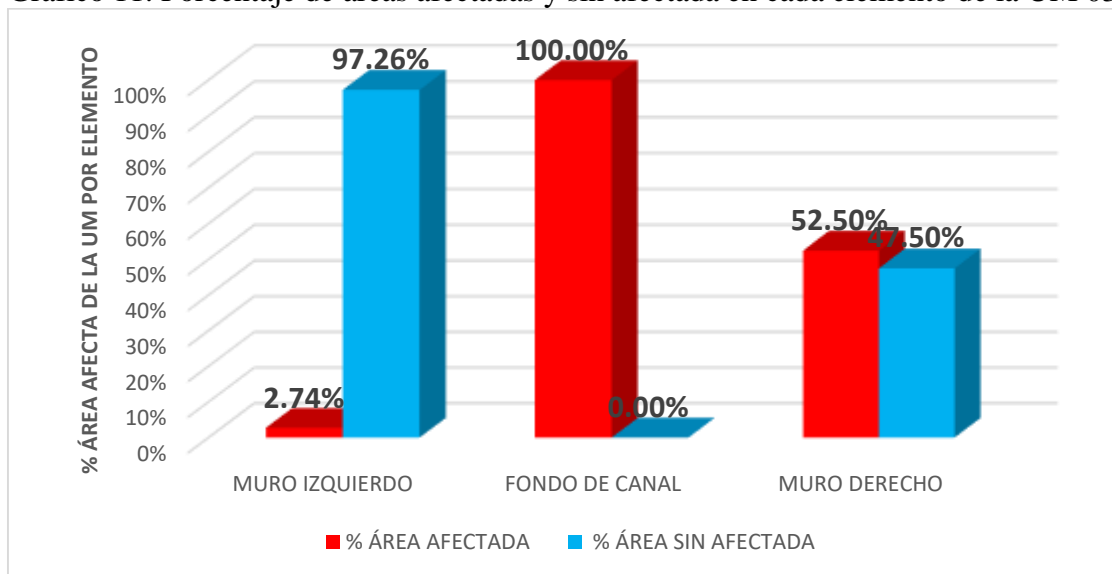
Grafico 10. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 03



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 10 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 3, siendo la erosión con mayor porcentaje con 50.00%, seguida de musgo con 13.29% y erosión con 0.52%.

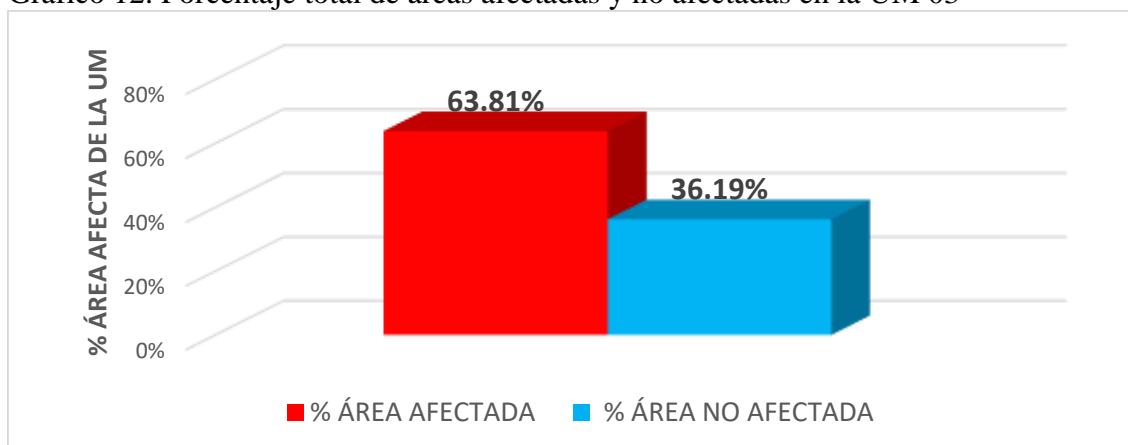
Grafico 11. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 03



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 11 se observa que la UM 3, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas de 2.74%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 52.50%.








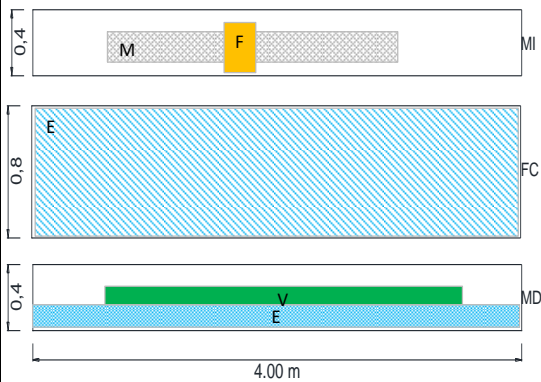

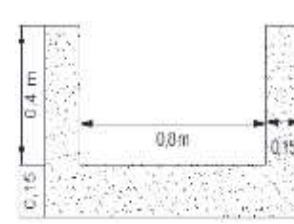
Grafico 12. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 03



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 12 se observa que la UM 3, presenta una área afectada por patologías con 63.81% , afectadas por: descasamiento, erosión, musgo, mientras que las áreas no afectadas representa el 36.19%.

Tabla 8. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 04

RESUMEN DE FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS															
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 04					
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020						
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHAY				ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO									
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO							DIMENSIONES DEL ELEMTO AFECTADO				
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE	
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0.7	.....	.....	.....	.....	.....	0.3	0.025	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descascamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MOHO (M)	.....	PM	.....		MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	SI	0.11	3	
LEYENDA Y SIMBOLOGIA					FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0		0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	.....	3	.....	.....	.....	.....	.....	0.8	4	
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	ELEMENTO
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	0	0		ÁREA (m2)
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO			DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	.....	3	.....	.....	.....	.....	0.09	4	MI
MUSGO =V					MUSGO (V)	3	0.08	3	FC
MOHO =M					MOHO (M)	0	0	MD
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+036 - 0+040															
				FOTOGRAFIAS							SECCION TIPICA DE LA UM				
											Longitud de UM = 4				

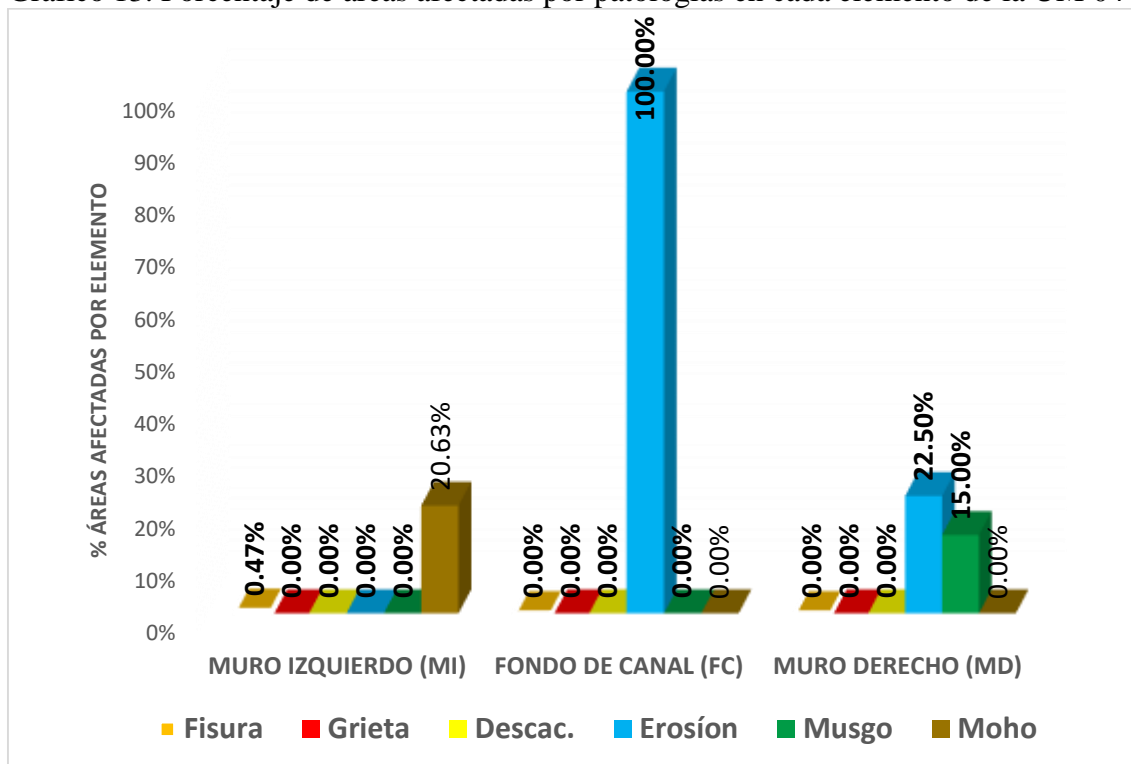
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 9. Ficha técnica de evaluación UM 04

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+036 - 0+040			
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 04	
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
							"h" (m)	"L" (m)				
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0.7	.....	.....	.....	.....	0.3	0.025	0.0075	0.47%	SEVERO
	GRIETA (G)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)		.....	.....	.....	SI	0.11	3	0.33	20.63%	LEVE
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)		2.00%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)		2.00%	.....	.....	.....	0.09	4	0.36	22.50%	LEVE
		MUSGO (V)		3	0.08	3	0.24	15.00%	LEVE
	MOHO (M)		.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA												
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA		
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosion	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	
MI	1.6	0.008	-	-	-	-	0.330	0.338	21.09%	1.263	78.91%	
FC	3.2		-	-	3.200			3.200	100.00%	0.000	0.00%	
MD	1.6		-	-	0.360	0.240	-	0.600	37.50%	1.000	62.50%	
Tot A. afect (m ²)	6.4	0.008	-	-	3.560	0.240	0.330					
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM				
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE			PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.		Área afectada (m ²)	4.14	
MI	SEVERO	Fisura			Fisura	SEVERO	M1	0.12%		Área no afectada (m ²)	2.26	
FC	LEVE	Erosion								% Área afectada	64.65%	
MD	LEVE	Erosion								% Área no afectada	35.35%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

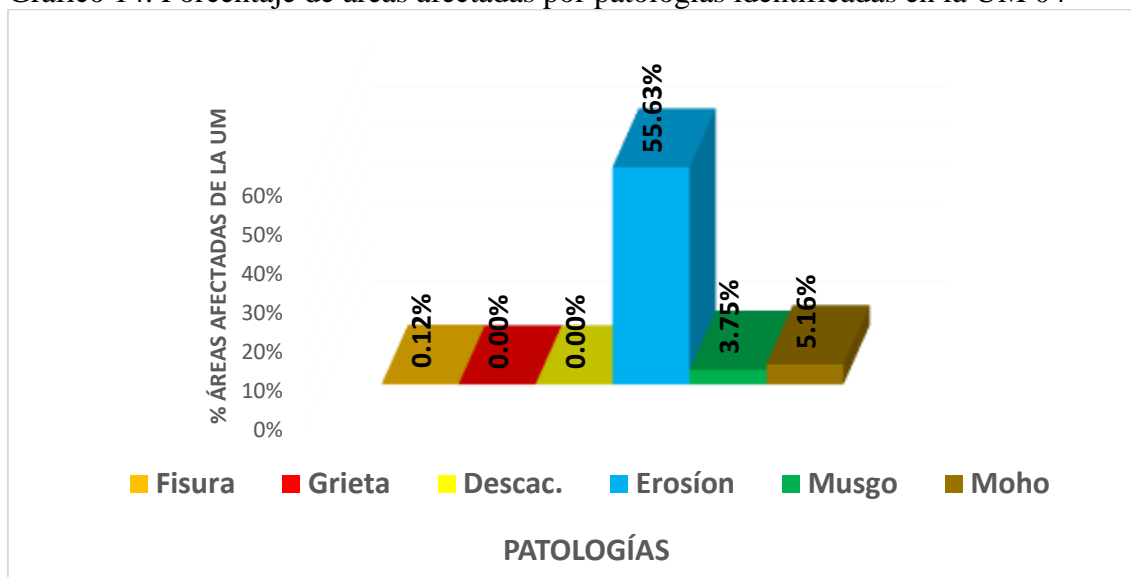
Grafico 13. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 04



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 13 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es el moho con 20.63%, seguida de fisura con 0.47%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 22.50%, seguida de musgo con 15.00%.

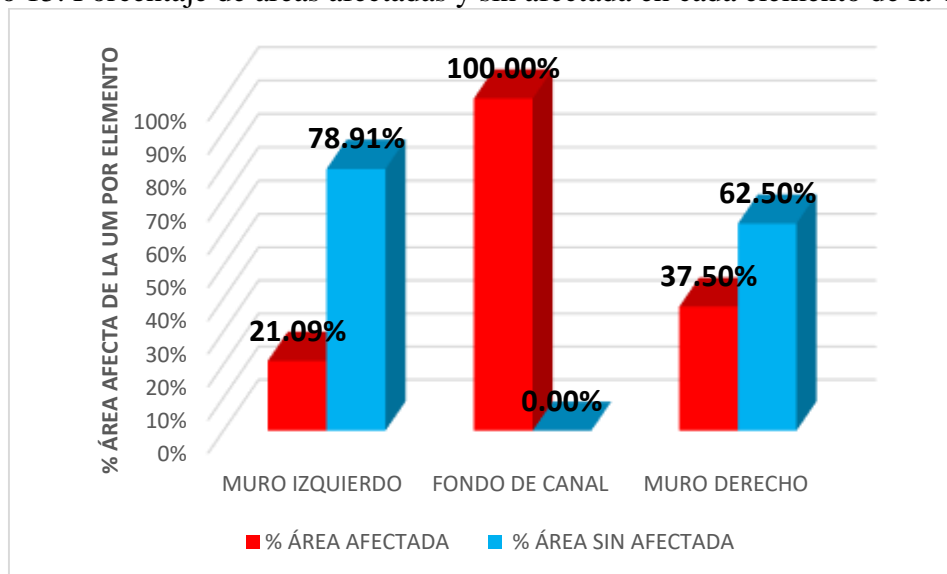
Grafico 14. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 04



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 14 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 4, siendo la erosión con mayor porcentaje con 55.63%, seguida de Moho con 5.16%, musgo con 3.75% y fisura con 0.12%.

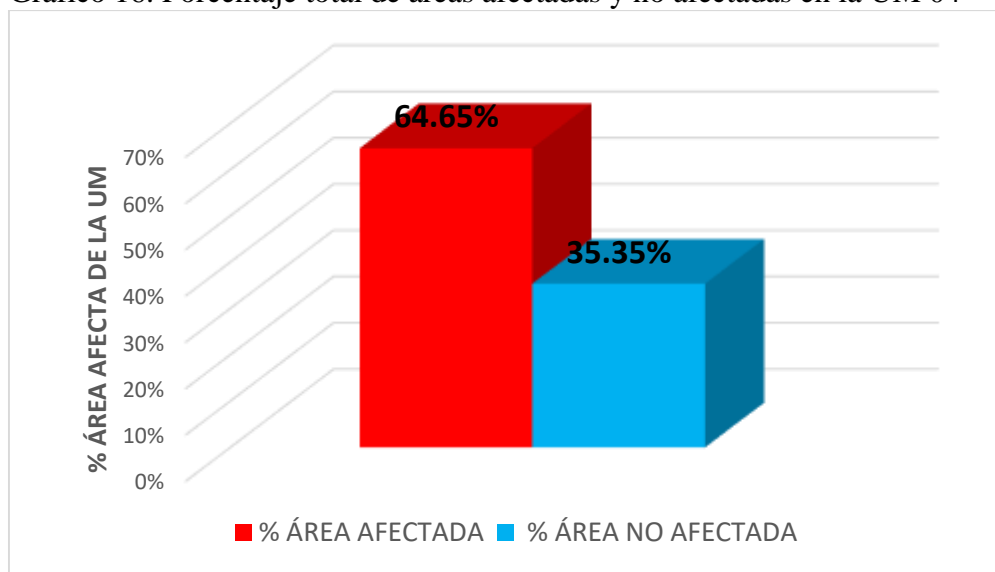
Grafico 15. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 04



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 15 se observa que la UM 4, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas de 21.09%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 37.50%.








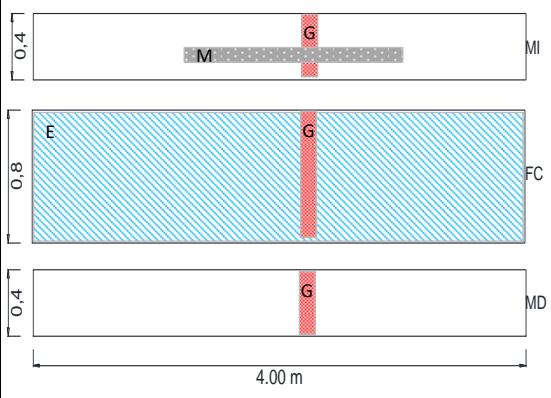

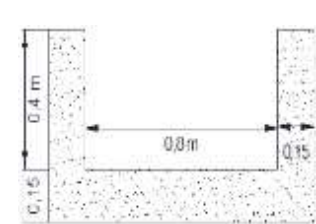
Grafico 16. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 04



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 16 se observa que la UM 4, presenta una área afectada por patologías con 64.65% , afectadas por: fisura, erosión, musgo, moho, mientras que las áreas no afectadas representa el 35.35%

Tabla 10. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 05

RESUMEN DE FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS															
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 05					
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020						
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY				ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO									
TIPO DE PATOLOGÍAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO							DIMENSIONES DEL ELEMENTO AFECTADO				
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE	
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descasamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	5	.....	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MUSGO (V)	f<10mm	f>10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	SI	0.07	2.5	
LEYENDA Y SIMBOLOGÍA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	5	.....	.....	.....	.....	.....	0.8	0.025	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGÍAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	4	0.8	4	ELEMENTO		ÁREA (m2)
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	MI	1.6
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	4	0.4	0.025	FC	3.2
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO			DESCASCAR. (D)	0	0	MD	1.6
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	0	0		
MUSGO =V					MUSGO (V)	0	0		
MOHO =M					MOHO (M)	0	0		
REPRES. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+048 - 0+052				FOTOGRAFÍAS							SECCION TÍPICA DE LA UM				
											 Longitud de UM = 4				

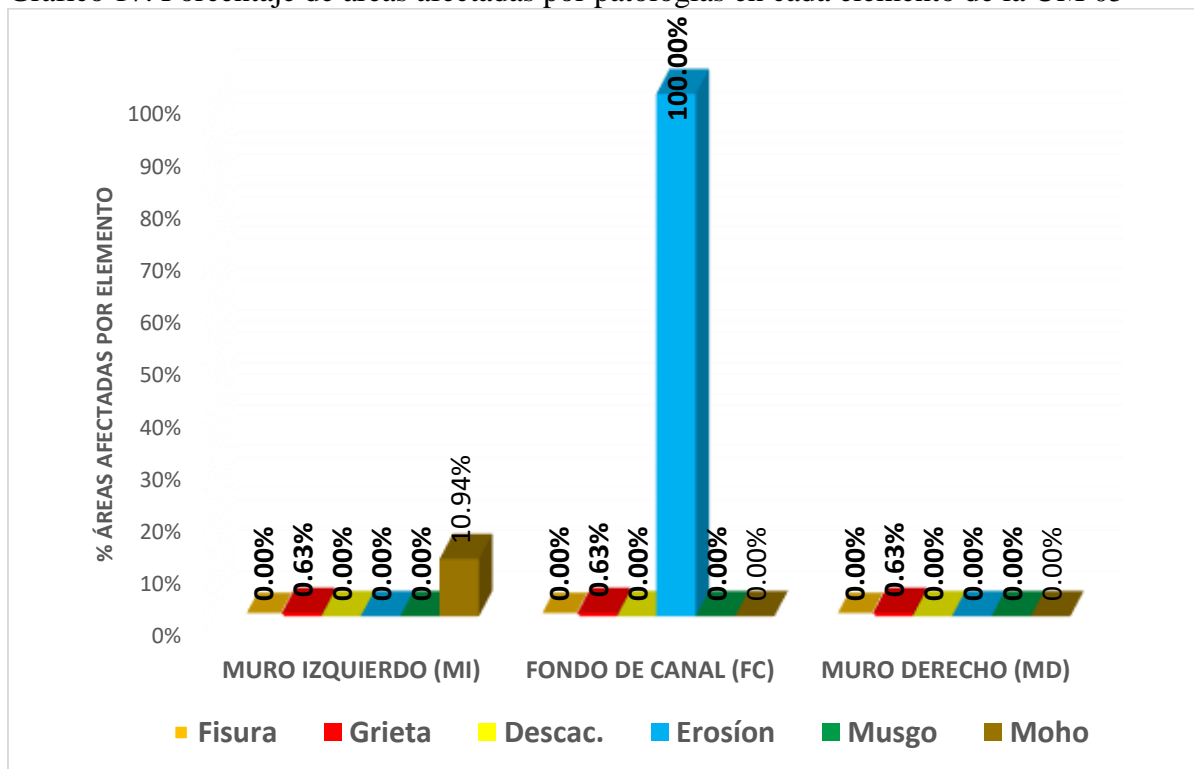
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 11. Ficha técnica de evaluación UM 05

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+048 - 0+052		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 05
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m ²)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	5	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	0.01	0.63%	MODERADO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	SI	0.07	2.5	0.175	10.94%	LEVE
	GRIETA (G)	5	.....	.....	.....	.....	0.8	0.025	0.02	0.63%	MODERADO
MURO DERECHO (MD)	EROSIÓN (E)	.....	2.67%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	4	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	0.01	0.63%	MODERADO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MURO DERECHO (MD)	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	0.010	-	-	-	0.175	0.185	11.56%	1.415	88.44%
FC	3.2	-	0.020	-	3.200	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%
MD	1.6	-	0.010	-	-	-	-	0.010	0.63%	1.590	99.38%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	0.040	-	3.200	-	0.175				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		3.40	
MI	MODERADO	Grieta						Área no afectada (m ²)		3.01	
FC	MODERADO	Grieta		GRIETA	MODERADO	FC	0.31%	% Área afectada		53.05%	
MD	MODERADO	Grieta						% Área no afectada		46.95%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

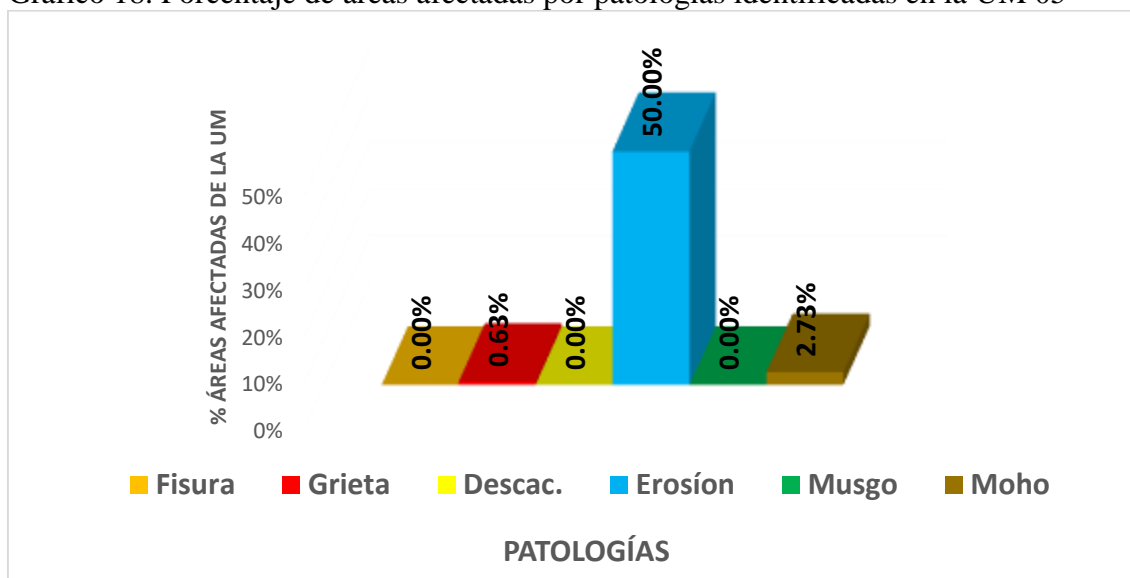
Grafico 17. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 05



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 17 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es el moho con 10.94%, seguida de grieta con 0.63%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100%, seguida de grieta con 0.63%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la grieta con 0.63%.

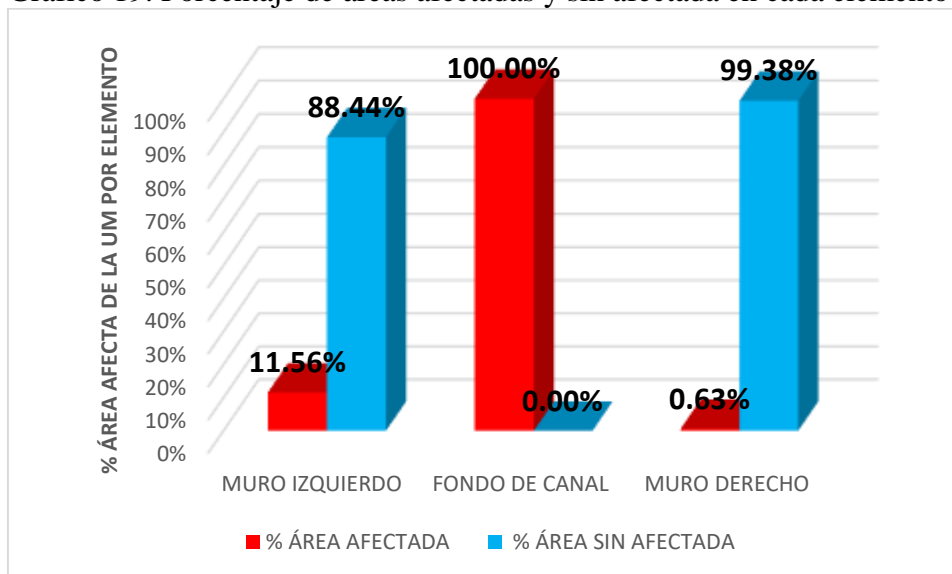
Grafico 18. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 05



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 18 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 5, siendo la erosión con mayor porcentaje con 50.00%, seguida de Moho con 2.73% y grieta con 0.63%.

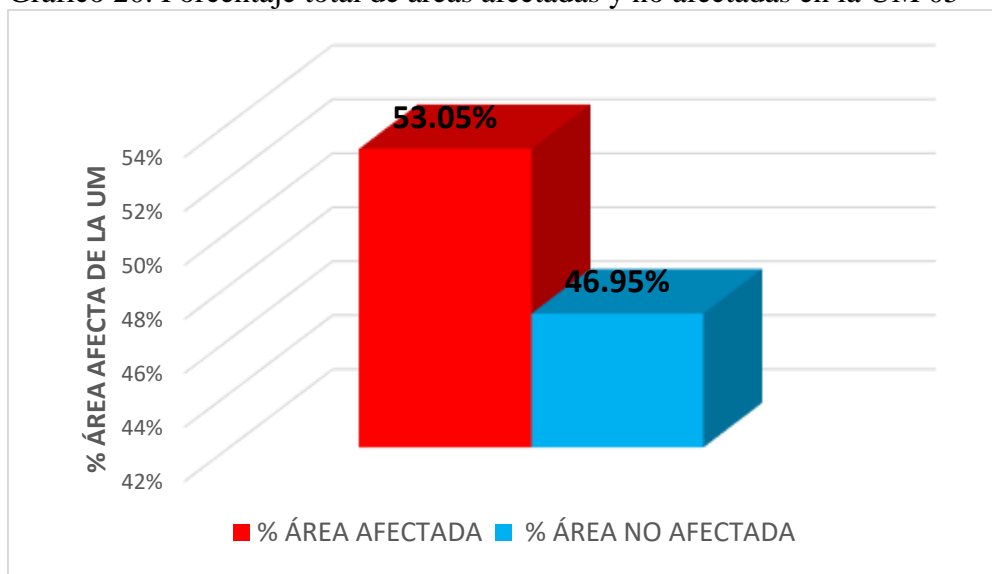
Grafico 19. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 05



Fuente: Elaboración propia (2020)








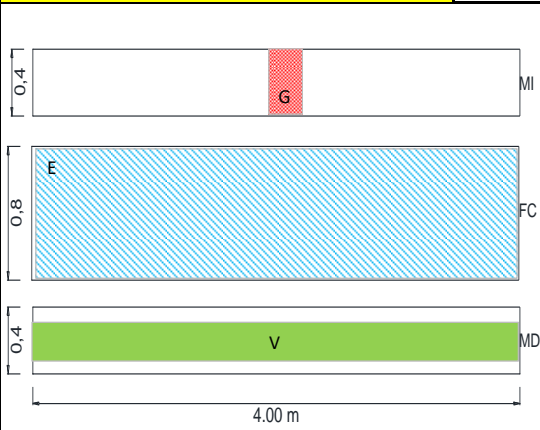

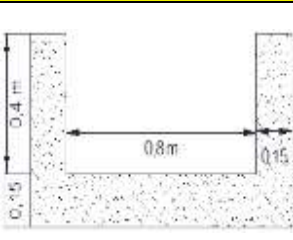
En el gráfico 19 se observa que la UM 5, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas de 11.56%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 0.63%.

Grafico 20. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 05




En el gráfico 20 se observa que la UM 5, presenta una área afectada por patologías con 53.05% , afectadas por: grieta, erosión y moho, mientras que las áreas no afectadas representa el 46.95%

Tabla 12. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 06

RESUMEN DE FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 06						
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020							
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY				ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO										
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO							DIMENSIONES DEL ELEMTO AFECTADO					
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE		
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descasamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento	
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.4		0.025
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0		0
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0		0
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0		0
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0		0
LEYENDA Y SIMBOLOGIA					FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0		0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO			EROSIÓN (E)	.....	4	.....	.....	.....	.....	.....	0.8		4
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO FC: FONDO DE CANAL MD: MURO DERECHO			MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	0		0	ELEMENTO
GRIETA =G						GRIETA (G)	
DESCASCAR =D				DESCASCAR. (D)		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
EROSIÓN =E				EROSIÓN (E)		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MUSGO =V				MUSGO (V)		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MOHO =M		MOHO (M)	.....	.....		.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGR: 0+104 - 0+108											MI	1.6				
											FC	3.2				
											MD	1.6				
						FOTOGRAFIAS 					SECCION TIPICA DE LA UM  <p>Longitud de UM = 4</p>					

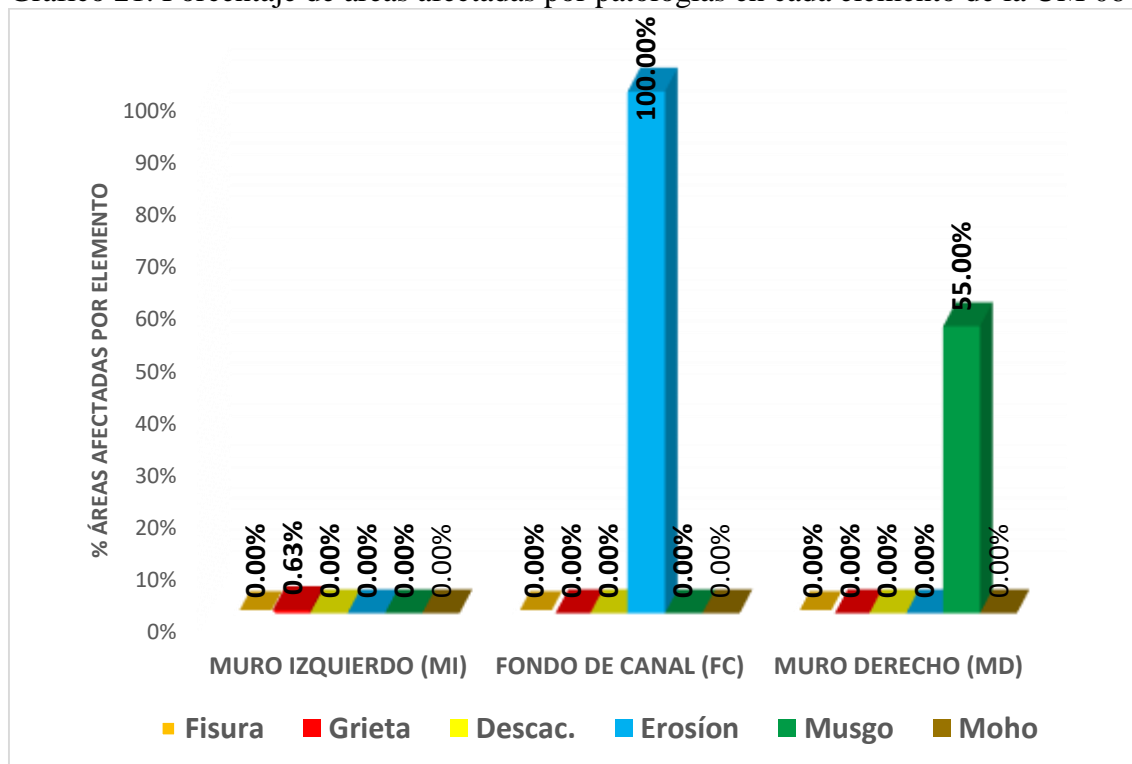
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 13. Ficha técnica de evaluación UM 06

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+104 -0+108		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 06
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m ²)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	4	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	0.01	0.63%	MODERADO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.67%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	3	.....	0.22	4	0.88	55.00%	LEVE
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	0.010	-	-	-	-	0.010	0.63%	1.590	99.38%
FC	3.2	-	-	-	3.200	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%
MD	1.6	-	-	-	-	0.880	-	0.880	55.00%	0.720	45.00%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	0.010	-	3.200	0.880	-				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		4.09	
MI	MODERADO	Grieta		GRIETA	MODERADO	M1	0.16%	Área no afectada (m ²)		2.31	
FC	LEVE	Erosion						% Área afectada		63.91%	
MD	LEVE	Musgo						% Área no afectada		36.09%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

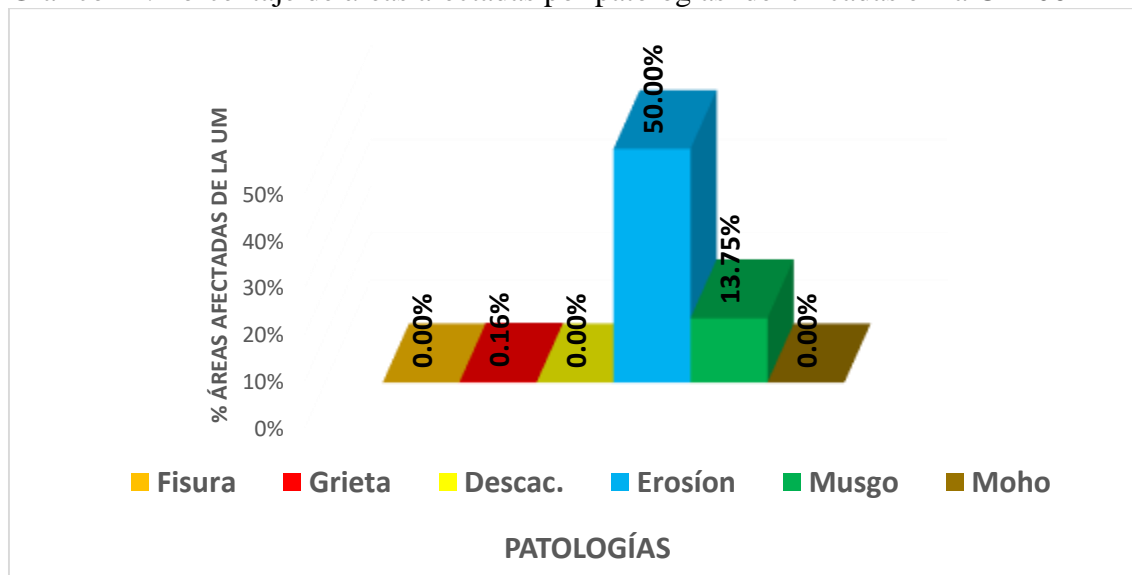
Grafico 21. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 06



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 21 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es la erosión con 0.63%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100.00%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es el musgo con 55.00%.

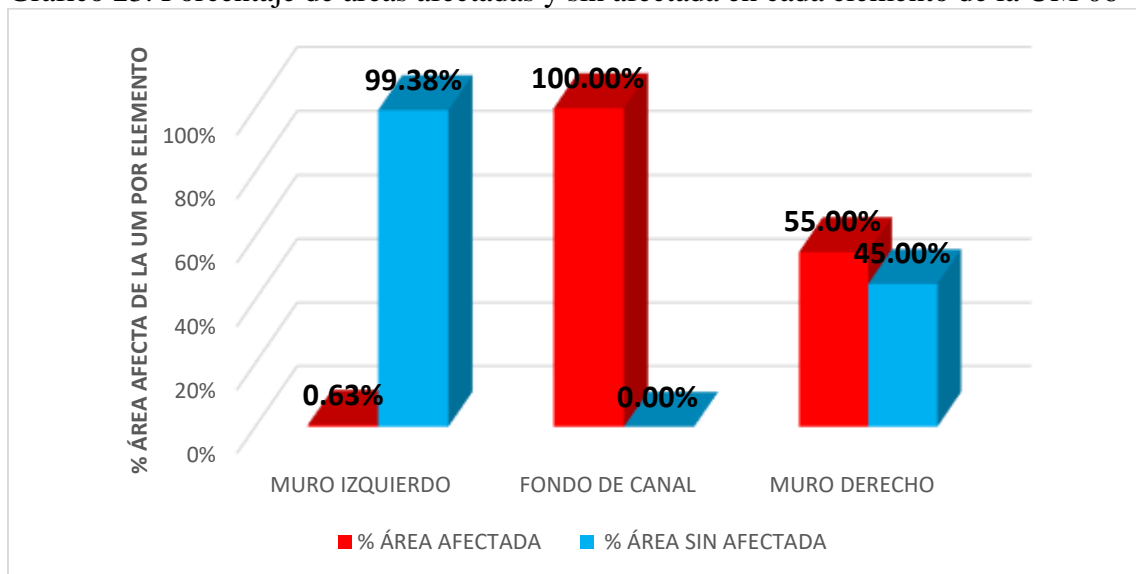
Grafico 22. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 06



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 22 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 6, siendo la erosión con mayor porcentaje con 50.00%, seguida de Musgo con 13.75 % y grieta con 0.16%.

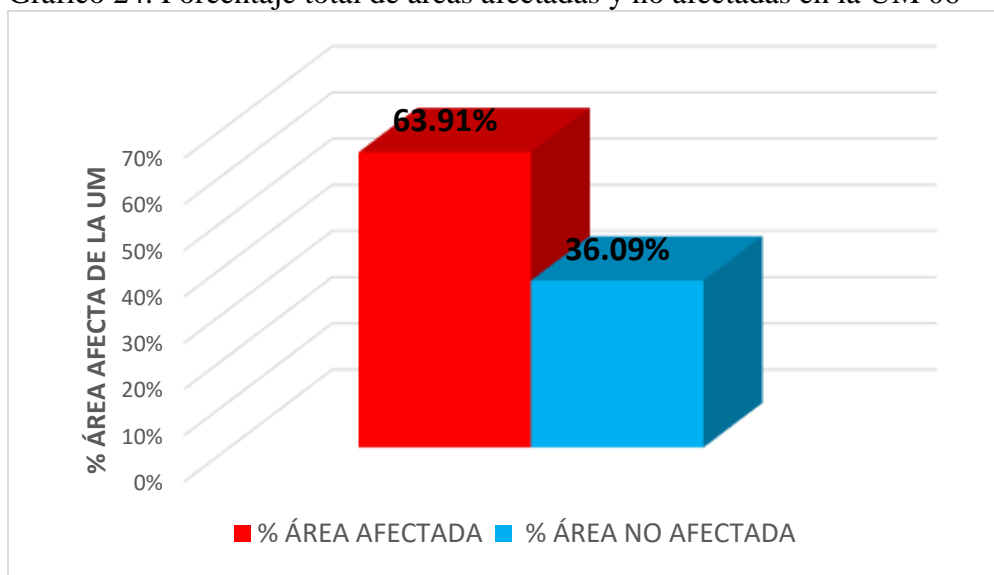
Grafico 23. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 06



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 23 se observa que la UM 6, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas de 0.63%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 55.00%.

Grafico 24. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 06








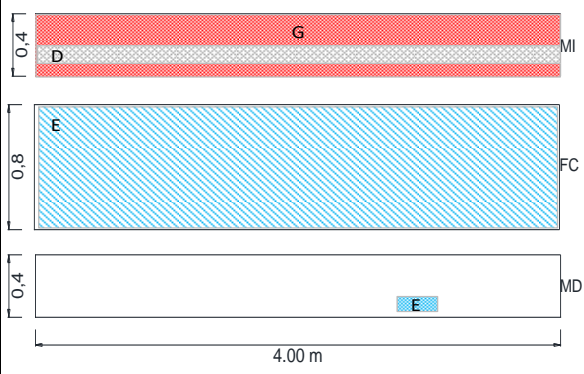
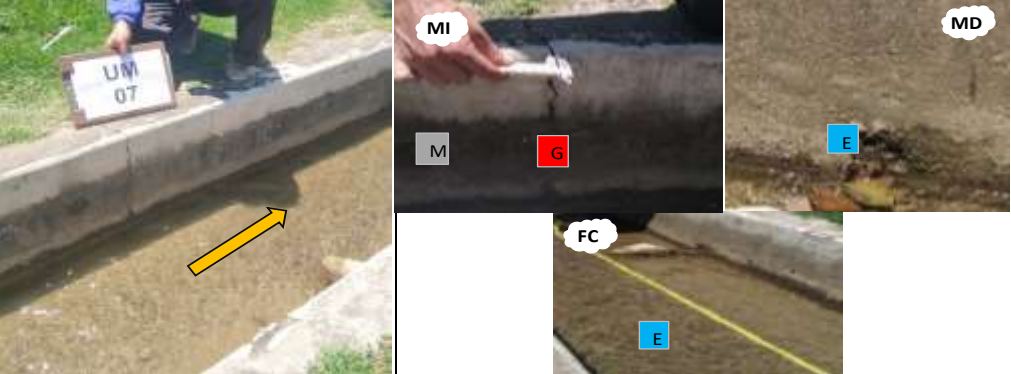
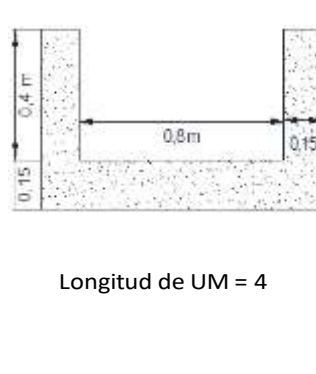


Elaboración propia (2020)

Fuente:


En el gráfico 24 se observa que la UM 6, presenta una área afectada por patologías con 63.91% , afectadas por: grieta, erosión y musgo, mientras que las áreas no afectadas representa el 36.09%

Tabla 14. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 07

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																						
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 07												
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020													
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY				ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO																
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO								DIMENSIONES DEL ELEMENTO AFECTADO										
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE								
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descascamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento								
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	6	0.4		4							
DESCASCARAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	0		0							
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	0		0							
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm		MUSGO (V)	0		0							
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	SI	0.09		4							
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO								
PATOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	3	0.8	4									
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	0	0	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MI</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>MD</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table>	ELEMENTO	ÁREA (m2)	MI	1.6	FC	3.2	MD	1.6
ELEMENTO	ÁREA (m2)																					
MI	1.6																					
FC	3.2																					
MD	1.6																					
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	0		0							
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO		DESCASCAR. (D)	0	0									
EROSIÓN =E				EROSIÓN (E)	3	0.07	0.12									
MUSGO =V				MUSGO (V)	0	0									
MOHO =M				MOHO (M)	0	0									
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+124 - 0+128				FOTOGRAFIAS								SECCION TIPICA DE LA UM										
												 <p>Longitud de UM = 4</p>										

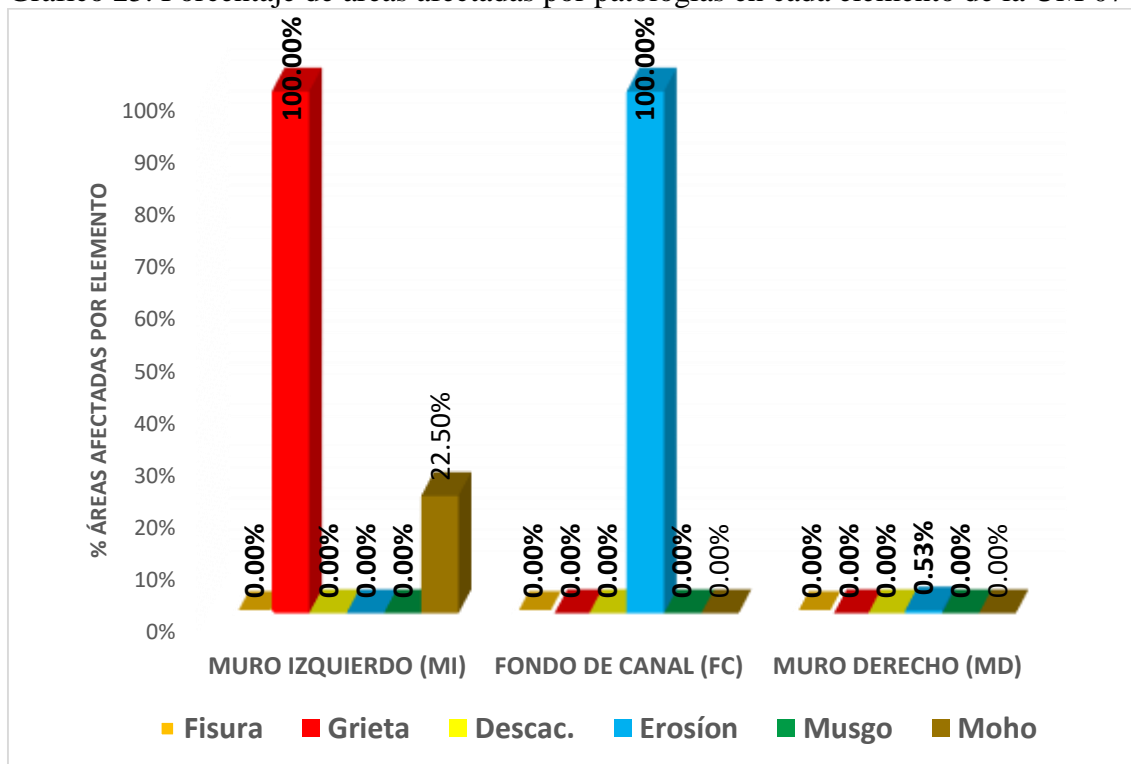
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 15. Ficha técnica de evaluación UM 07

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+124 - 0+128		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 07
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	6	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	SI	0.09	4	0.36	22.50%	LEVE
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.00%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.00%	.....	.....	.....	0.07	0.12	0.0084	0.53%	LEVE
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	1.600	-	-	-	0.360	1.600	100.00%	0.000	0.00%
FC	3.2	-	-	-	3.200	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%
MD	1.6	-	-	-	0.008	-	-	0.008	0.53%	1.592	99.48%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	1.600	-	3.208	-	0.360				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		4.81	
MI	SEVERO	Grieta		GRIETA	SEVERO	MI	25.00%	Área no afectada (m ²)		1.59	
FC	LEVE	Erosion						% Área afectada		75.13%	
MD	LEVE	Erosion						% Área no afectada		24.87%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

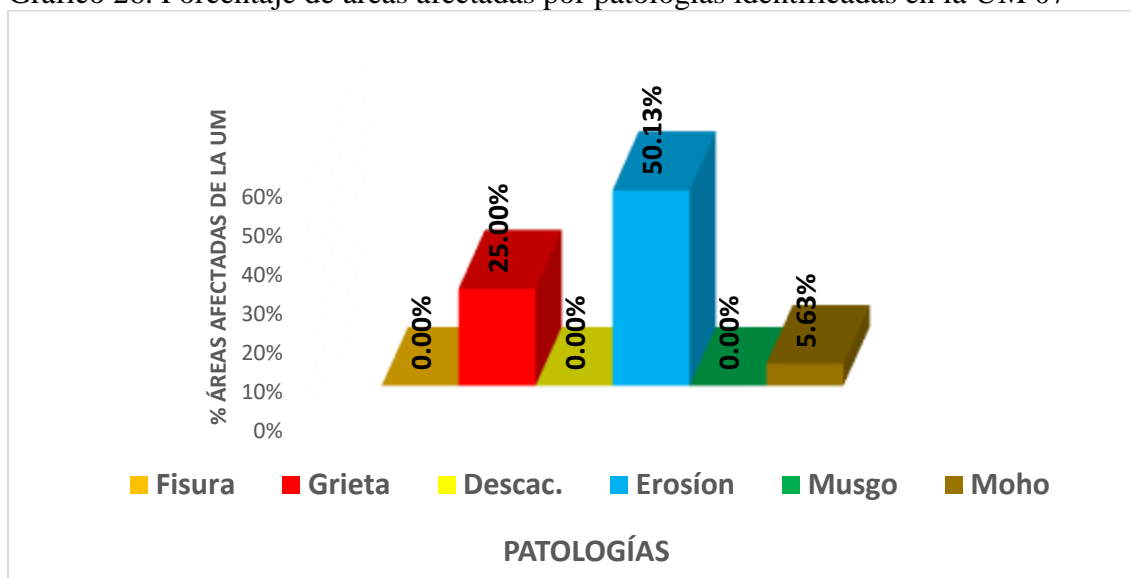
Grafico 25. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 07



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 25 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es la grieta con 100.00%, seguida de moho con 22.50%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100.00% seguida de sedimentación con 0.49%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 0.53%.

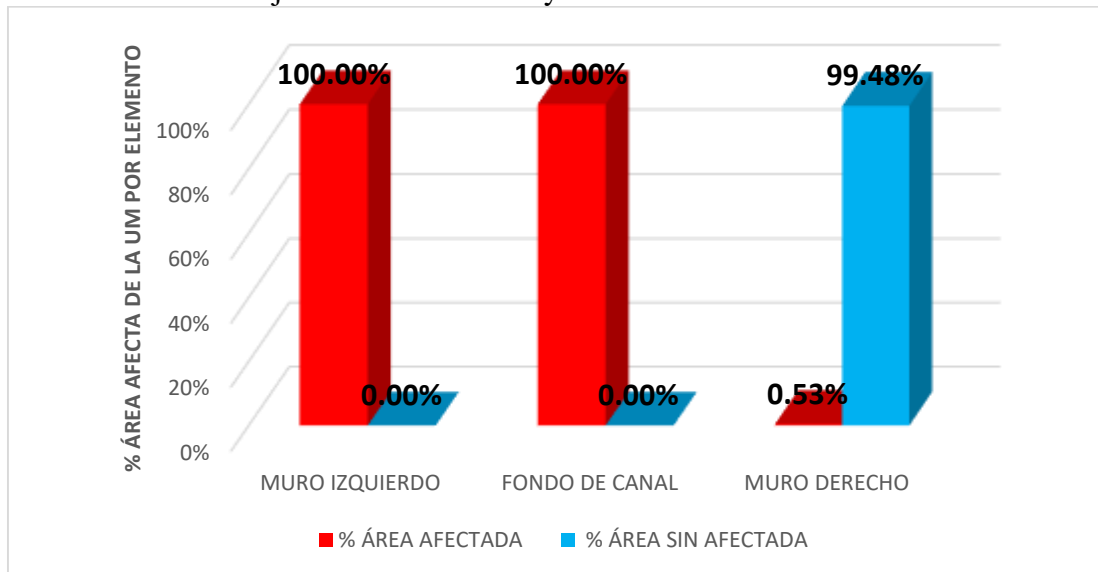
Grafico 26. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 07



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 26 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 7, siendo la erosión con mayor porcentaje con 50.13%, seguida de grieta con 25.00% y Moho 5.63%.

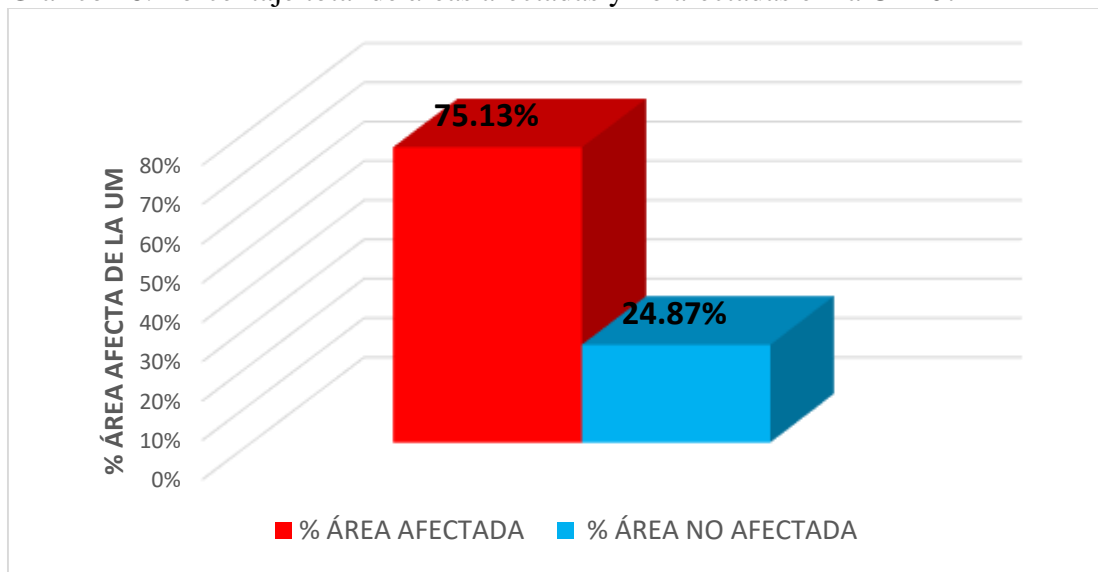
Grafico 27. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 07



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 27 se observa que la UM 7, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas con 100.00%, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% y muro derecho afectada en un 0.53%.








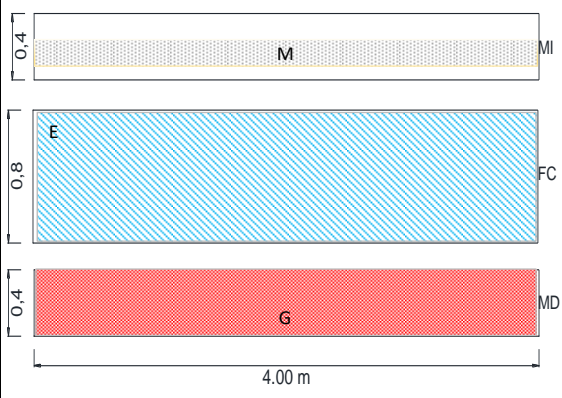

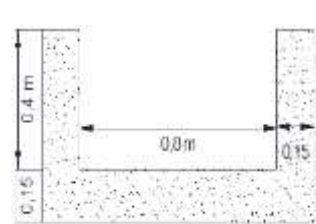
Grafico 28. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 07



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 28 se observa que la UM 7, presenta una área afectada por patologías con 75.13% , afectadas por: grieta, erosión y sedimento, mientras que las áreas no afectadas representa el 24.87%.

Tabla 16. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 08

RESUMEN DE FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS																
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019										ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 08
											Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020	
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHAY					ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO									
TIPO DE PATOLOGÍAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO								DIMENSIONES DEL ELEMENTO AFECTADO				
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE		
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descasamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo PM: presencia de manchas		
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	si	0.09	4
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO		
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	.....	4	.....	.....	.....	.....	0.8	4	ELEMENTO ÁREA (m2)
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO		FISURA (F)	0	0		MI 1.6		
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL		GRIETA (G)	.....	11	.....	.....	.....	.....	0.4	4	FC 3.2
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO		DESCASCAR. (D)	0	0		MD 1.6		
EROSIÓN =E				EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MUSGO =V				MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MOHO =M				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGR: 0+144 - 0+148																
				FOTOGRAFIAS						SECCION TIPICA DE LA UM						
																
										Longitud de UM = 4						

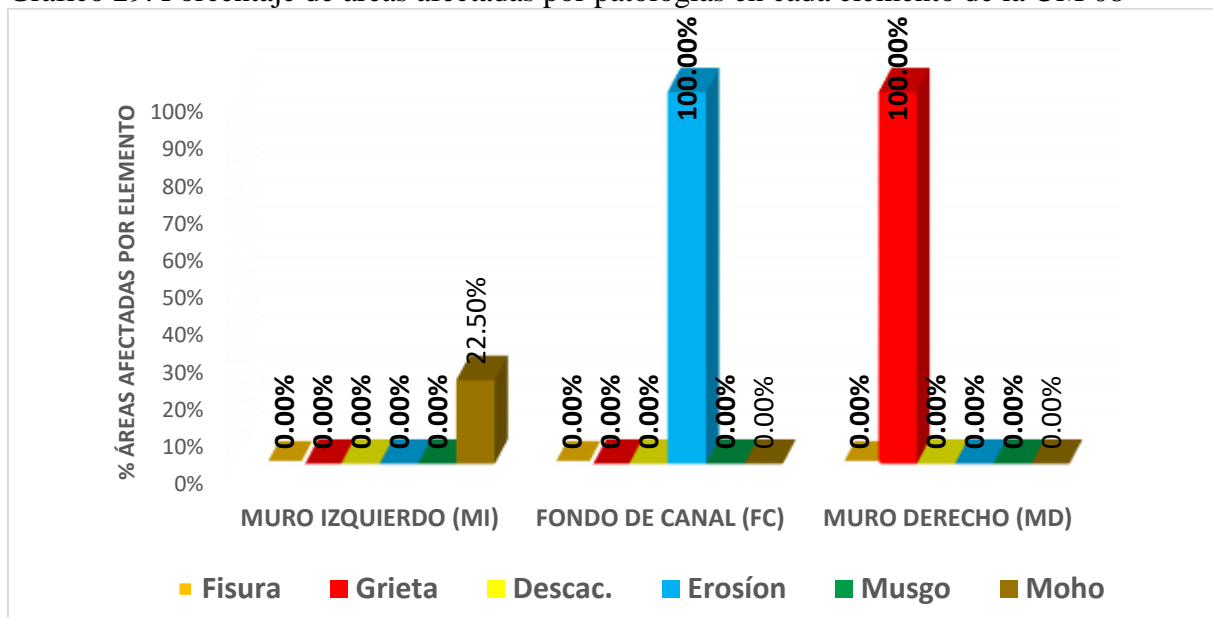
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 17. Ficha técnica de evaluación UM 08

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+144 -0+148		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 08
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m ²)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	SI	0.09	4	0.36	22.50%	LEVE
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.67%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	11	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m ²)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	-	-	-	-	0.360	0.360	22.50%	1.240	77.50%
FC	3.2	-	-	-	3.200	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%
MD	1.6	-	1.600	-	-	-	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	1.600	-	3.200	-	0.360				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		5.16	
MI	LEVE	Moho		GRIETA	SEVERO	MD	25.00%	Área no afectada (m ²)		1.24	
FC	LEVE	Erosion						% Área afectada		80.63%	
MD	SEVERO	Grieta						% Área no afectada		19.38%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

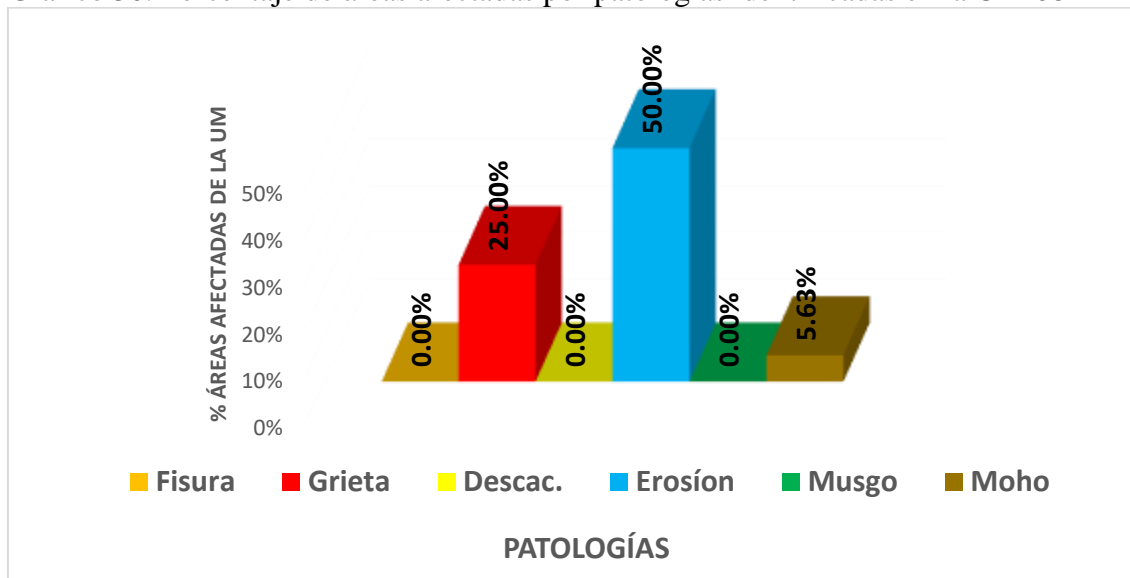
Grafico 29. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 08



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 29 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es el moho con 22.50%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión con 100.00%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la grieta con 100.00%.

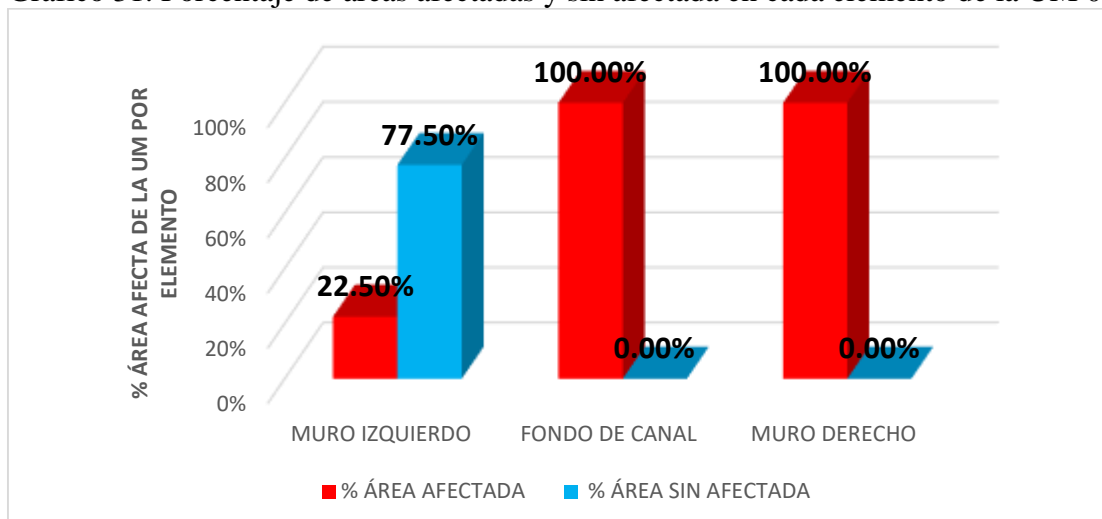
Grafico 30. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 08



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 30 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 8, siendo la erosión con mayor porcentaje con 50.00%, seguida de grieta con 25.00%, Moho con 5.63%.

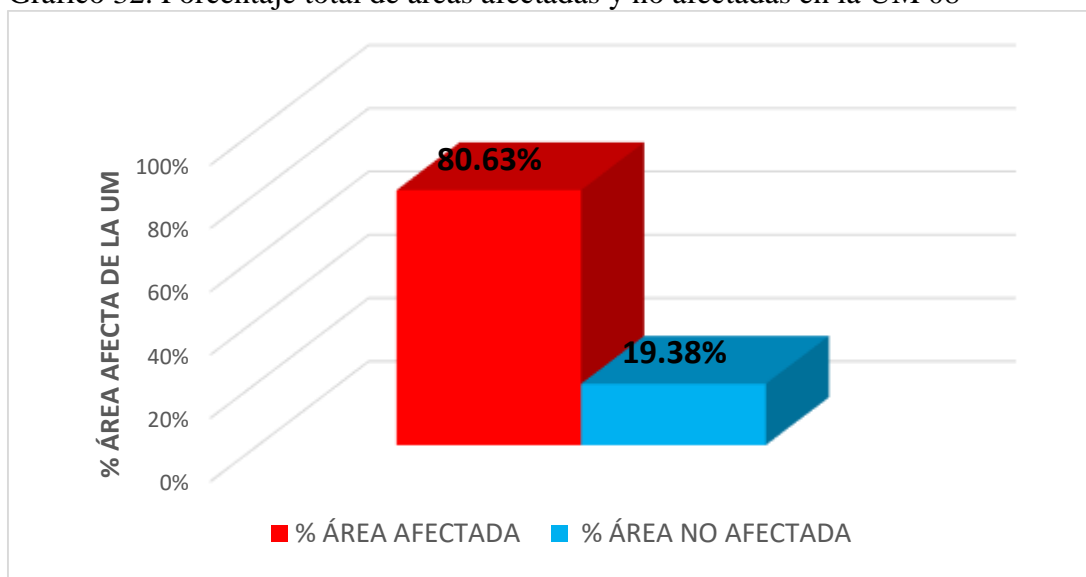
Grafico 31. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 08



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 31 se observa que la UM 8, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas con 22.50% moho, mientras que el fondo del canal es afectado en 100% por erosión y muro derecho afectada en un 100.00% por grieta de severidad severo.








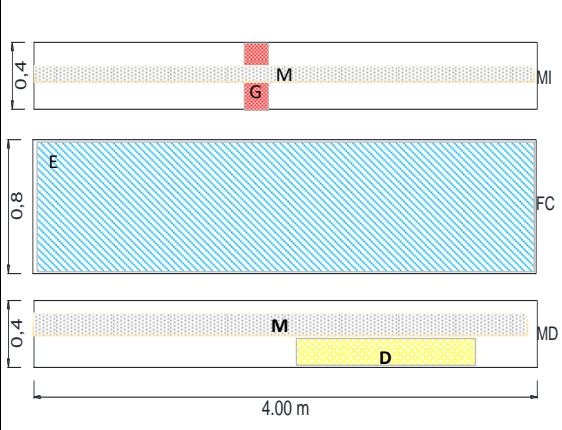
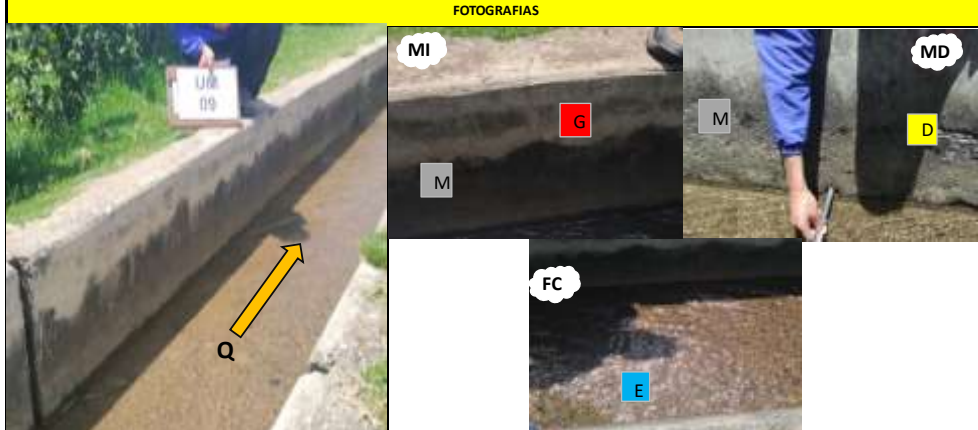
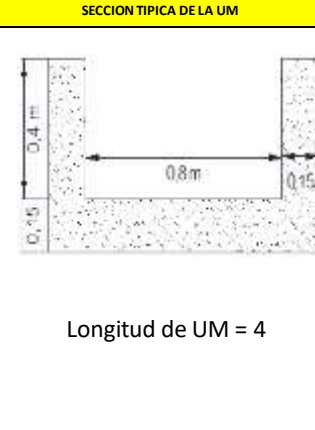
Grafico 32. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 08



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 32 se observa que la UM 8, presenta una área afectada por patologías con 80.63% , afectadas por: grieta de severidad severo, erosión de severidad leve y moho de severidad leve, mientras que las áreas no afectadas representa el 19.38

Tabla 18. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 09

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019										ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 09
											Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020	
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY					ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO									
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO								DIMENSIONES DEL ELEMTO AFECTADO				
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE		
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descasamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo PM: presencia de manchas		
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	1.5	.....	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025			
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0			
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0			
MUSGO (V)	f<10mm	f=>10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0			
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	si	0.07	4			
LEYENDA Y SIMBOLOGIA					FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0		0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	.....	4	.....	.....	.....	.....	.....	0.8	4	ELEMENTO	ÁREA (m2)	
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	MI	1.6	
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	FC	3.2
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO			DESCASCAR. (D)	.....	.....	3	.....	.....	.....	.....	0.25	0.34	MD	1.6
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0		
MUSGO =V					MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0		
MOHO =M					MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.08	4		
REPRES. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+240 - 0+244																
				FOTOGRAFIAS 							SECCION TIPICA DE LA UM  <p>Longitud de UM = 4</p>					

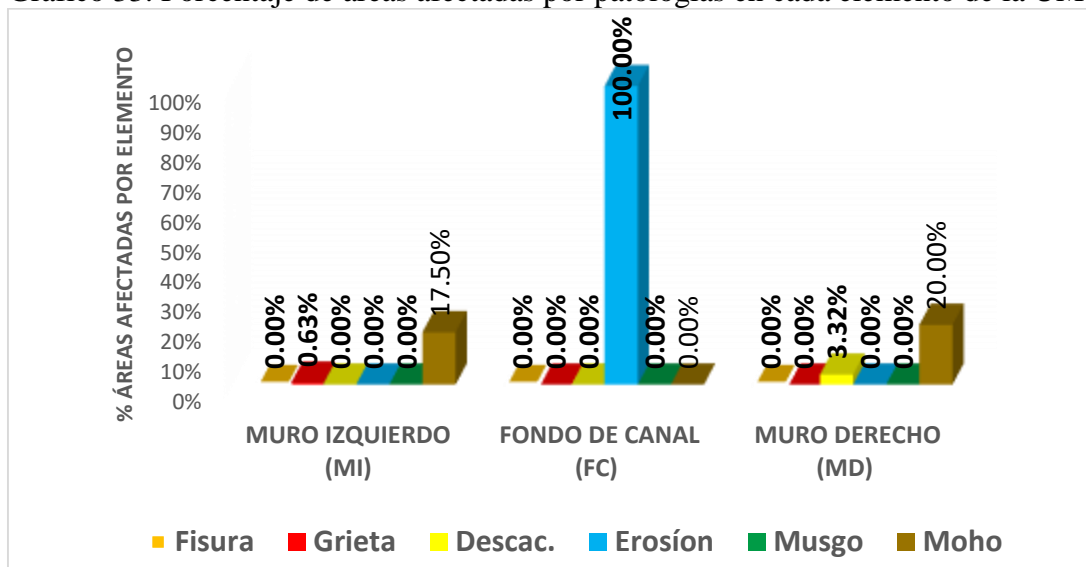
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 19. Ficha técnica de evaluación UM 09

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+240 - 0+244			
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 09	
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
							"h" (m)	"L" (m)				
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	1.5	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	0.01	0.63%	LEVE
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	SI	0.07	4	0.28	17.50%	LEVE
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	2.67%	.....	.....	.....	0.8	4	3.2	100.00%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	3	.....	.....	0.25	0.34	0.085	5.31%	MODERADO
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	SI	0.08	4	0.32	20.00%	LEVE
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA												
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA		
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)	
MI	1.6	-	0.010	-	-	-	0.280	0.290	18.13%	1.310	81.88%	
FC	3.2	-	-	-	3.200	-	-	3.200	100.00%	0.000	0.00%	
MD	1.6	-	-	0.053	-	-	0.320	0.373	23.32%	1.227	76.68%	
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	0.010	0.053	3.200	-	0.600					
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM				
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		3.86		
MI	LEVE	Grieta		GRIETA	LEVE	M1	0.16%	Área no afectada (m ²)		2.54		
FC	LEVE	Erosion						% Área afectada		60.36%		
MD	LEVE	Moderado						% Área no afectada		39.64%		

Fuente: Elaboración propia (2020)

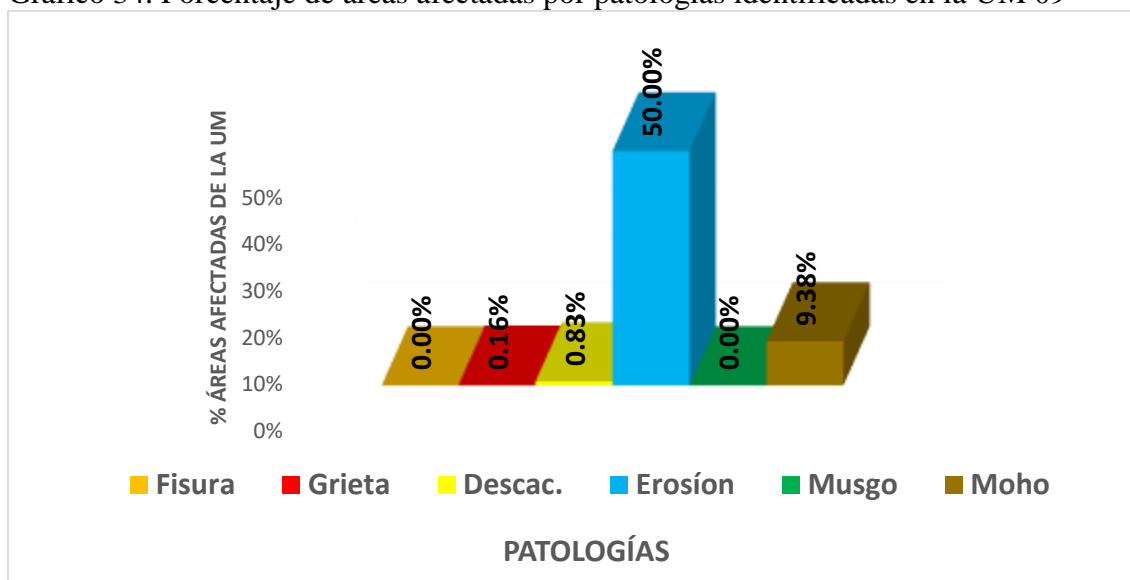
Grafico 33. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 09



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 33 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es el moho de nivel de severidad leve con 17.50% , seguida de grieta de severidad leve con 0.63%, en el fondo de canal la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión de severidad leve con 100.00%, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es el moho de severidad leve con 20.00%, seguida de descascaramiento de severidad moderada con 3.32%.

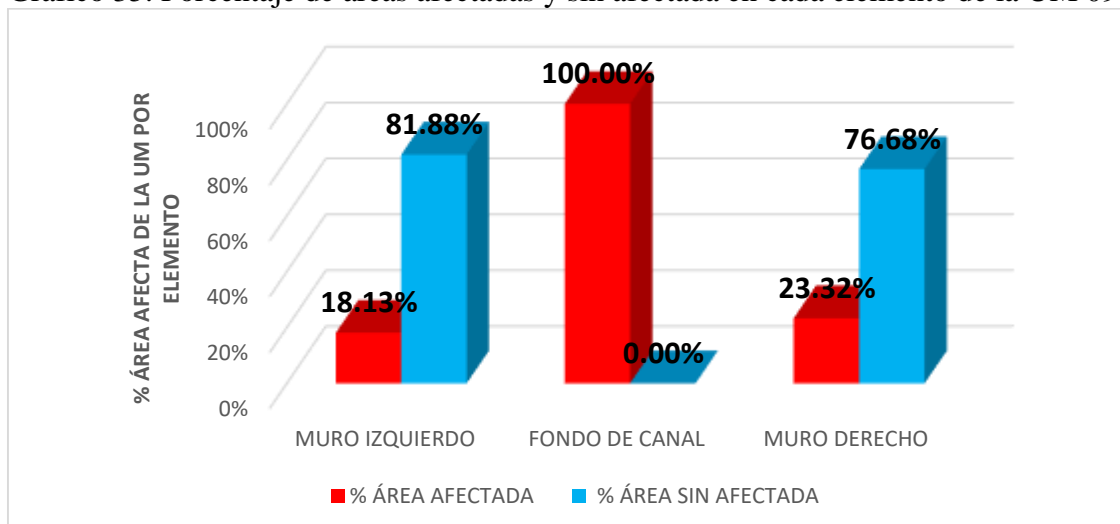
Grafico 34. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 09



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 34 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 9, siendo la erosión de severidad leve con mayor porcentaje con 50.00%, seguida de moho de severidad leve con 9.38%, descascaramiento de severidad moderada con 0.83% y grieta de severidad leve con 0.16% de afección.

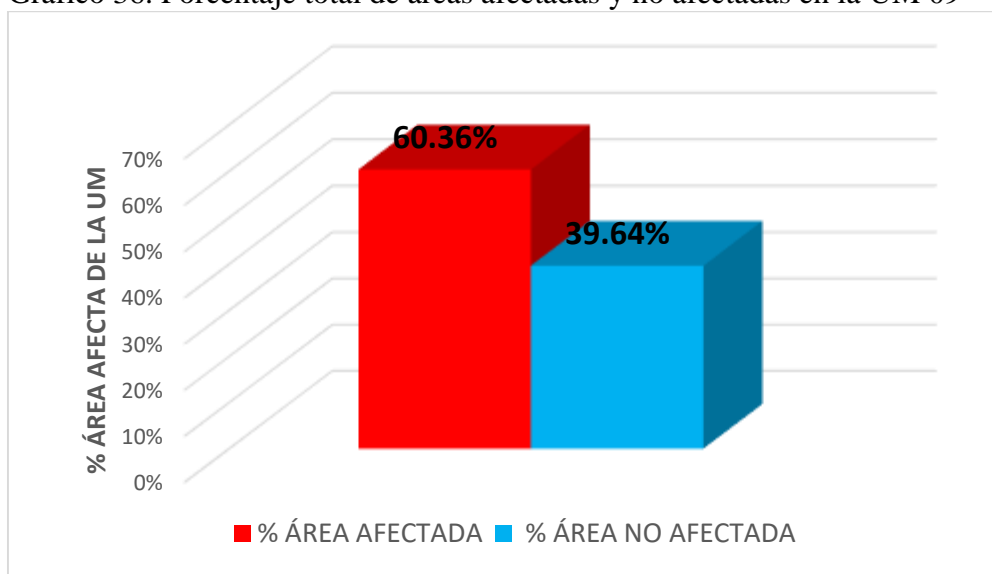
Grafico 35. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 09



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 35 se observa que la UM 9, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas por grieta y moho con 18.13%, mientras que el fondo del canal es afectado por erosión en 100% por erosión y muro derecho afectada en un 23.32%.


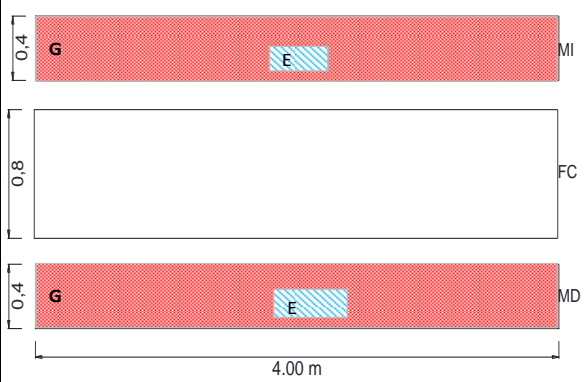
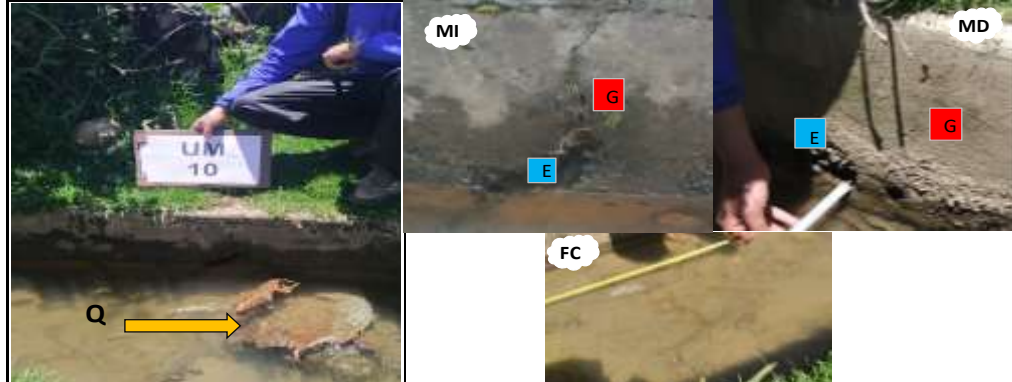
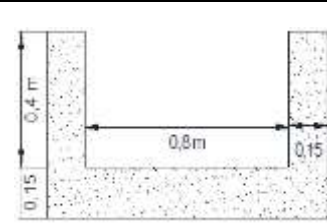
Grafico 36. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 09



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 36 se observa que la UM 9, presenta un área afectada por patologías con 60.36%, afectadas por: grieta de severidad leve, erosión de severidad leve, descascaramiento de severidad moderada y moho de severidad leve, mientras que el área no afectada representa el 39.64%.

Tabla 20. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 10

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																								
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 10														
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020															
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY				ASESOR :	Mgtr. Victor Hugo CANTU PRADO																		
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO								DIMENSIONES DEL ELEMTO AFECTADO												
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE										
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descasamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento										
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	7	0.4		4									
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	0		0									
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	30	0.12		0.3									
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm		MUSGO (V)	0		0									
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	0		0									
LEYENDA Y SIMBOLOGÍA					FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	0		0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ELEMENTO</th> <th>ÁREA (m2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MI</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>FC</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>MD</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table>	ELEMENTO	ÁREA (m2)	MI	1.6	FC	3.2	MD	1.6
ELEMENTO	ÁREA (m2)																							
MI	1.6																							
FC	3.2																							
MD	1.6																							
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO FC: FONDO DE CANAL MD: MURO DERECHO		MURO DERECHO (MD)	EROSIÓN (E)	0	0											
GRIETA =G					GRIETA (G)	3	0.4	0.025									
DESCASCAR =D					DESCASCAR. (D)	0	0									
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	25	0.15	0.3									
MUSGO =V					MUSGO (V)	0	0									
MOHO =M					MOHO (M)	0	0									
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+368 - 0+372																								
					FOTOGRAFIAS					SECCION TIPICA DE LA UM														
										 <p style="text-align: center;">Longitud de UM = 4</p>														

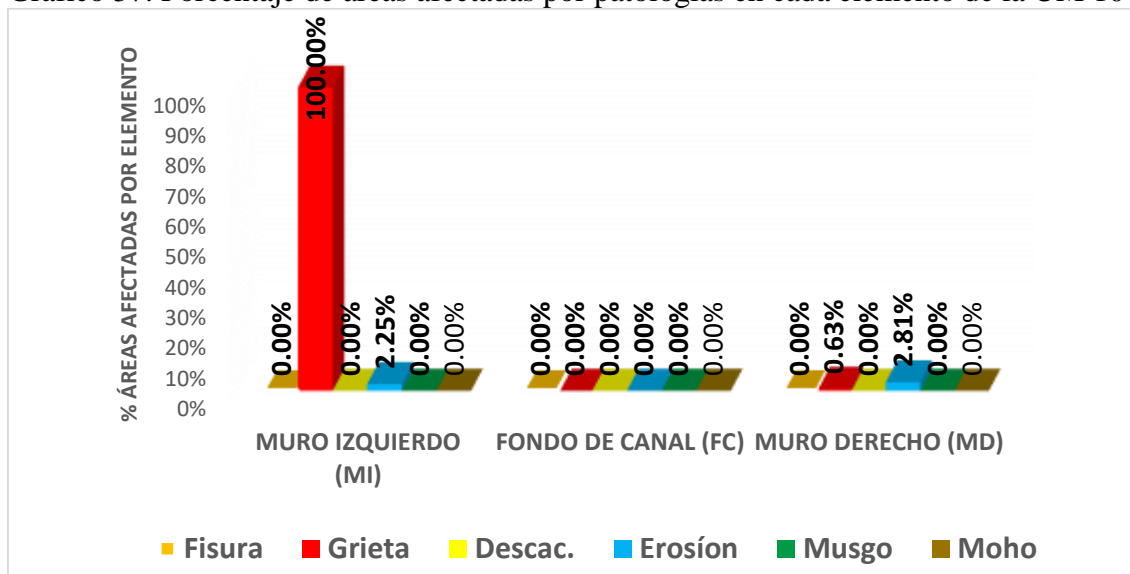
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 21. Ficha técnica de evaluación UM 10

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+368 - 0+372		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 10
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	7	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	20.00%	.....	.....	.....	0.12	0.3	0.036	2.25%	MODERADO
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MURO DERECHO (MD)	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	3	.....	.....	.....	.....	0.4	0.025	0.01	0.63%	MODERADO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	16.67%	.....	.....	.....	0.15	0.3	0.045	2.81%	MODERADO
MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	1.600	-	0.036	-	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
FC	3.2	-	-	-	-	-	-	0.000	0.00%	3.200	100.00%
MD	1.6	-	0.010	-	0.045	-	-	0.055	3.44%	1.545	96.56%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	1.610	-	0.081	-	-				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		1.66	
MI	SEVERO	Grieta		GRIETA	SEVERO	M1	25.00%	Área no afectada (m ²)		4.75	
FC	NO APLICA	.....						% Área afectada		25.86%	
MD	MODERADO	Grieta						% Área no afectada		74.14%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

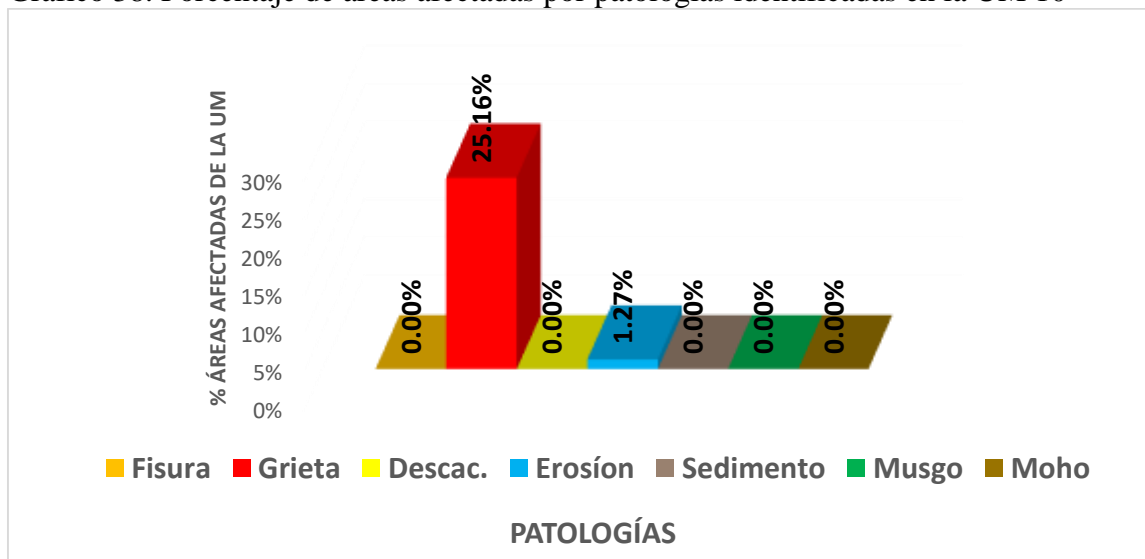
Grafico 37. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 10



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 37 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es grieta de nivel de severidad severo con 100.00%, seguida de erosión de severidad severa con 2.25%, en el fondo de canal no se aprecia las patologías del concreto al haber la presencia de sedimentos, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la erosión de severidad severo con 2.81%, seguida por grieta de severidad moderada con 0.63%.

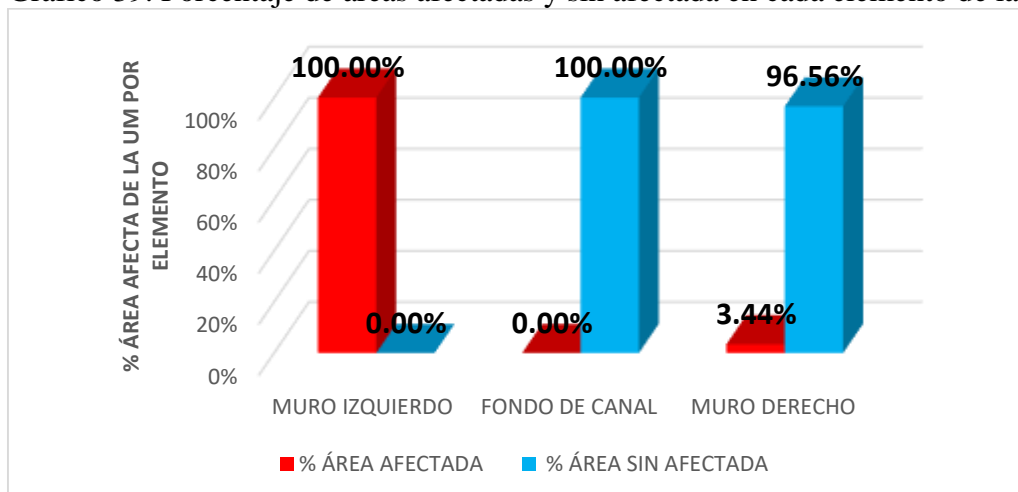
Grafico 38. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 10



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 38 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 10, siendo la grieta de severidad severo con mayor porcentaje con 25.16%, erosión de severidad severa con 1.27%.

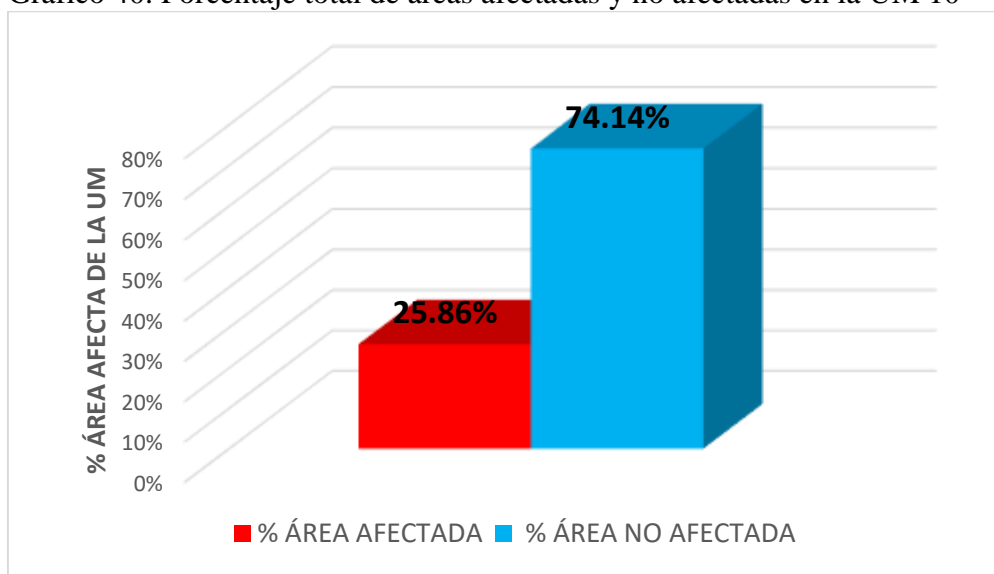
Grafico 39. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 10



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 39 se observa que la UM 10, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas por grieta y erosión con 100.00%, mientras que el fondo del canal no se aprecia las patologías del concreto al haber sedimento y muro derecho afectada por erosión y grieta en un 3.44%.

Grafico 40. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 10








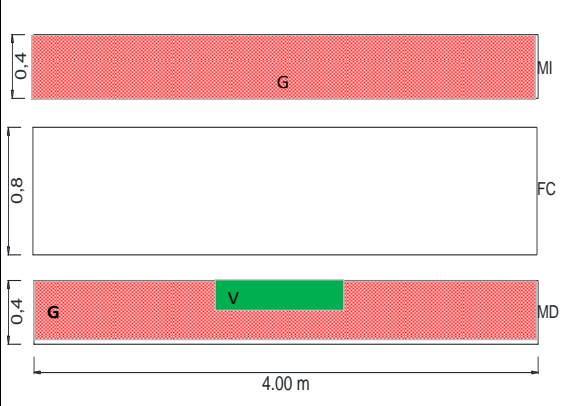

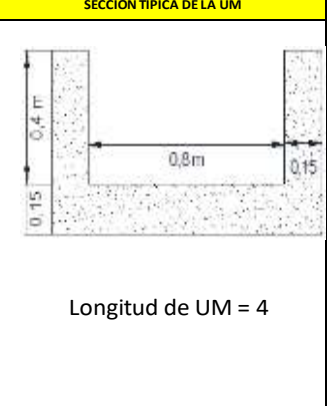


Elaboración propia (2020)

Fuente:


En el gráfico 40 se observa que la UM 10, presenta un área afectada por patologías con 25.86%, afectadas por: grieta de severidad severo y erosión de severidad severo, mientras que el área no afectada representa el 74.14%.

Tabla 22. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 11

RESUMEN DE FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 11						
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020							
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY				ASESOR :	Mgr. Victor Hugo CANTU PRADO										
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO								DIMENSIONES DEL ELEMENTO AFECTADO				
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE		
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descascamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	5.5	0.4		4	
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	0		0	
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	0		0	
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm		MUSGO (V)	0		0	
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	0		0	
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		EROSIÓN (E)	0	0		ELEMENTO	ÁREA (m2)
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO		MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	0	0	MI	1.6	
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	5.5	0.4	4	FC	3.2
DESCASCAR. =D		MD: MURO DERECHO			DESCASCAR. (D)	0	0	MD	1.6
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	0	0		
MUSGO =V					MUSGO (V)	5	0.12	1		
MOHO =M					MOHO (M)	0	0		
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGRE 0+828 - 0+832																
				FOTOGRAFIAS 								SECCION TIPICA DE LA UM  Longitud de UM = 4				

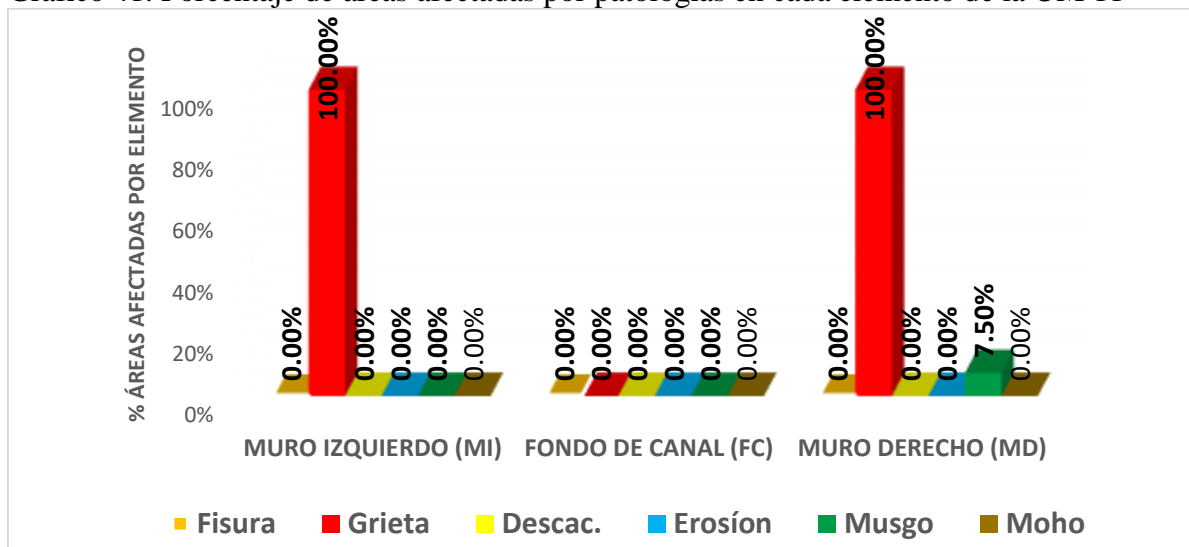
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 23. Ficha técnica de evaluación UM 11

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+828 - 0+832		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019										UM- 11	
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	5.5	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MURO DERECHO (MD)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	5.5	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	.....	.....	.....	5	.....	0.12	1	0.12	7.50%	LEVE
MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	1.600	-	-	-	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
FC	3.2	-	-	-	-	-	-	0.000	0.00%	3.200	100.00%
MD	1.6	-	1.600	-	-	0.120	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	3.200	-	-	0.120	-				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		3.20	
MI	SEVERO	Grieta		GRIETA	SEVERO	MI	25.00%	Área no afectada (m ²)		3.20	
FC	NO APLICA	.....						% Área afectada		50.00%	
MD	SEVERO	Grieta						% Área no afectada		50.00%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

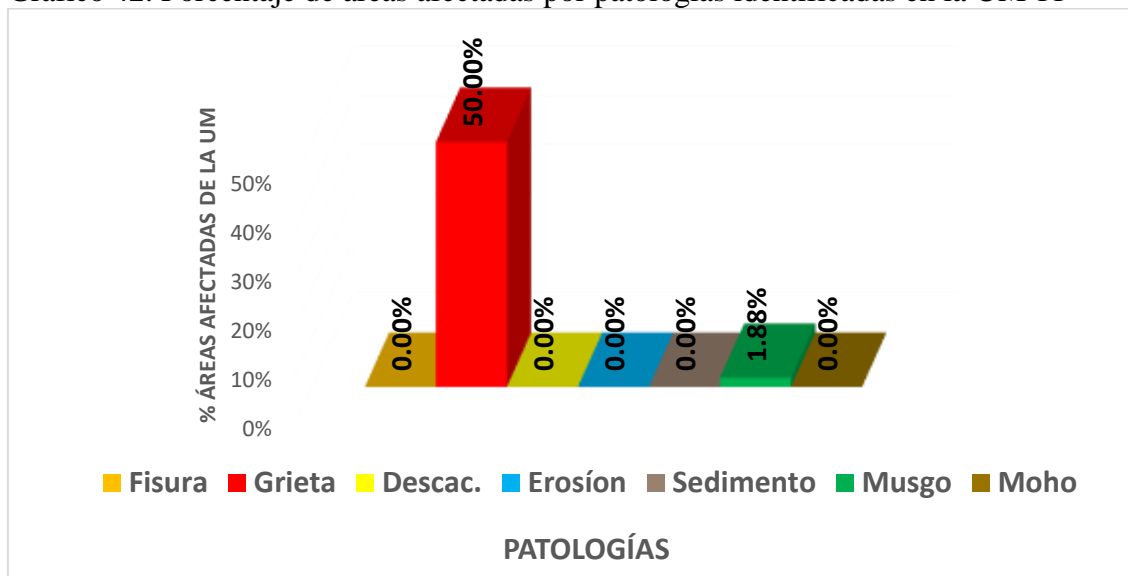
Grafico 41. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 11



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 41 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es grieta de nivel de severidad severo con 100.00%, no se aprecia las patologías del concreto al existir sedimento, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la grieta de severidad severo con 100.00%, seguida por musgo de severidad leve con 7.50%.

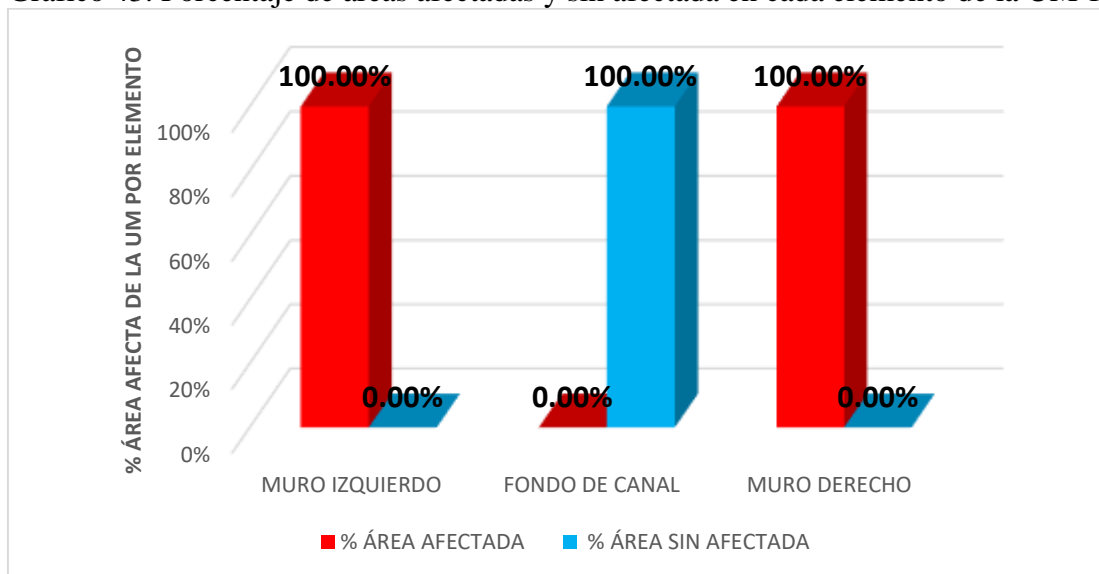
Grafico 42. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 11



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 42 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 11, siendo la grieta de severidad severo con mayor porcentaje de afectación con 50.00%, musgo de severidad leve con 1.88%.

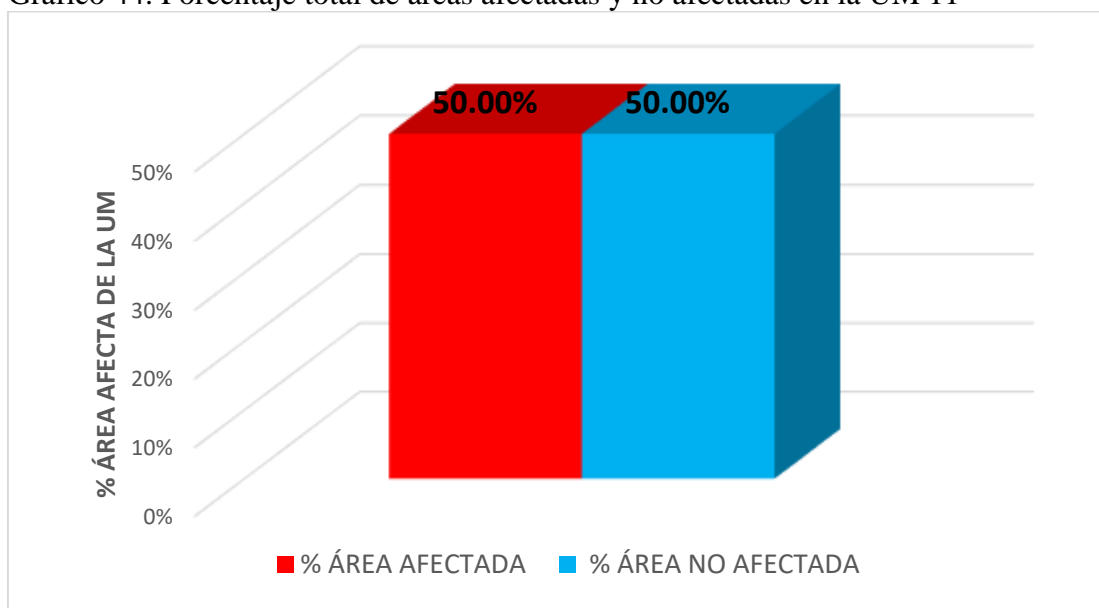
Grafico 43. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 11



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 43 se observa que la UM 11, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas por grieta de severidad severo con 100.00%, mientras que el fondo del canal no existe patologías y muro derecho afectada por grieta de severidad severo con 100.00%.








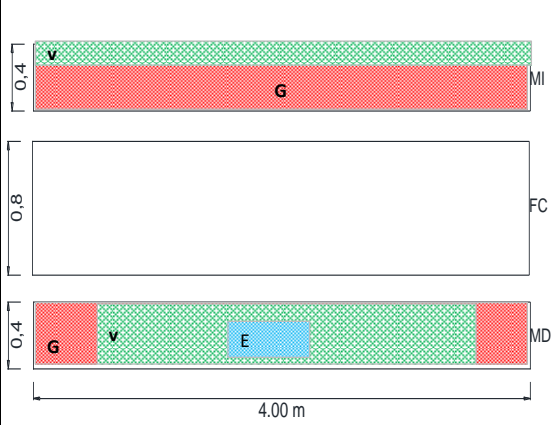
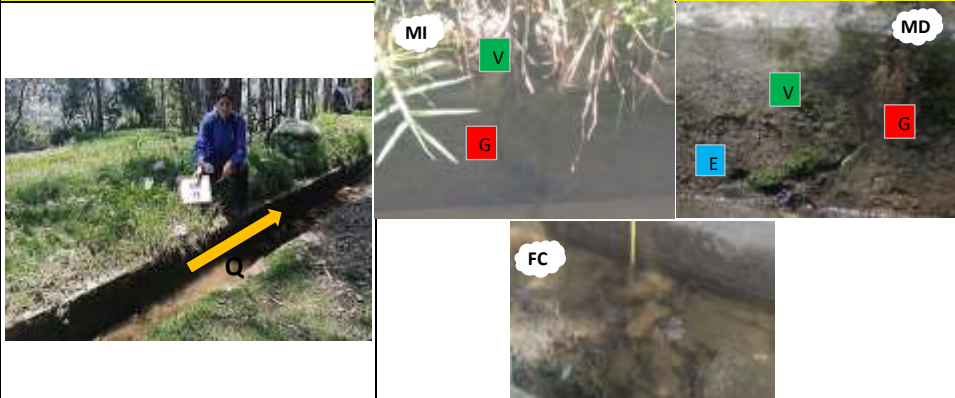
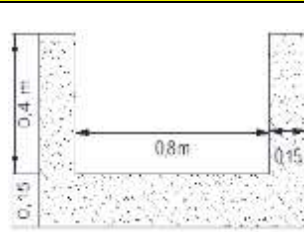
Grafico 44. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 11



Fuente: Elaboración propia (2020)


En el gráfico 44 se observa que la UM 11, presenta un área afectada por patologías con 50.00%, afectadas por: grieta de severidad severo y musgo de severidad leve, y área no afectada con 50.00%.

Tabla 24. Resumen de ficha técnica de recolección de datos UM 12

RESUMEN DE FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS															
	TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019				ZONA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONSTRUCCION	USO	PERIODO EVALUACION	UM- 12					
					Rural	Canal de concreto simple	16 Años	Riego	ENERO 2020						
TESISTA :	Leonid Pashmin SILVA CHINCHEY				ASESOR :	Mgtr. Victor Hugo CANTU PRADO									
TIPO DE PATOLOGIAS Y NIVEL DE SEVERIDAD				DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO							DIMENSIONES DEL ELEMTO AFECTADO				
TIPO	LEVE	MODERADO	SEVERO	ELEMENTO	PATOLOGÍA	aG y Af (mm)	hE (mm)	hD (mm)	hF (mm)	hS (cm)	PM	"h" (m)	"L" (m)	DONDE	
FISURA (F)	a<0.2mm	0.2 - 0.4 mm	0.4<a<1mm	MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	aG: abertura de grieta aF: abertura de la fisura hE: altura de erosion hD: altura de descasamiento hF: frondes (altura) de tallo de musgo hS: altura de sedimento
GRIETA (G)	1<a<2mm	2 - 5 mm	a>5mm		GRIETA (G)	6	.....	.....	.....	.....	.....	0.4	4	
DESCASCAMIENTO	h<3mm	3 - 10 mm	h>10 mm		DESCASCAR. (D)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
EROSION (E)	h<5%	6 - 20%	h>20%		EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
MUSGO (V)	f<10mm	f>=10mm	.....		MUSGO (V)	.....	.....	.....	3	.....	.....	0.13	4	
MOHO (M)	PM				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	
LEYENDA Y SIMBOLOGIA				FONDO DE CANAL (FC)	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	RESUMEN DE AREA POR ELEMENTO
PTOLOGIAS	LEYENDA	ELEMENTO		MURO DERECHO (MD)	EROSIÓN (E)	0	0	ELEMENTO		ÁREA (m2)
FISURA =F		MI: MURO IZQUIERDO			FISURA (F)	0		0		MI	1.6
GRIETA =G		FC: FONDO DE CANAL			GRIETA (G)	5.5	0.4	4	FC	3.2
DESCASCAR =D		MD: MURO DERECHO			DESCASCAR. (D)	0	0	MD	1.6
EROSIÓN =E					EROSIÓN (E)	6	0.09	0.3		
MUSGO =V					MUSGO (V)	2	0.4	3.2		
MOHO =M				MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0		
REPRESE. GRAF. AFECTADA PROGR 0+900 - 0+904															
				FOTOGRAFIAS 							SECCION TIPICA DE LA UM  Longitud de UM = 4				

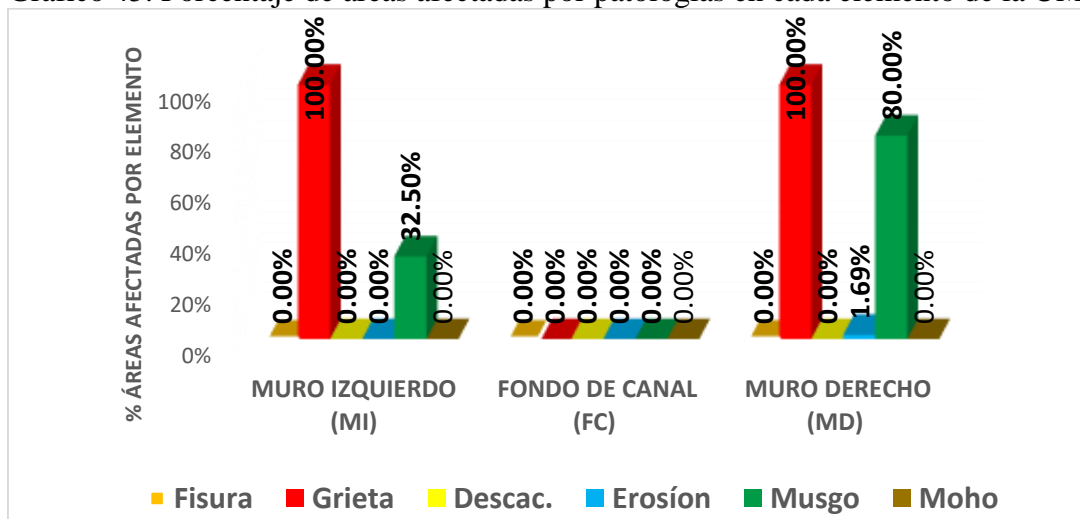
Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 25. Ficha técnica de evaluación UM 12

FICHA DE TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE DATOS								PROGRESIVA	0+900 - 0+904		
 TÍTULO DE LA TESIS : Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Minas, desde el tramo 0+000 al 1+000, del caserío de Laborpampa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019											UM- 12
ELEMENTO	PATOLOGÍA	ABERTURA (AG y AF) mm	% EROSIÓN	PROFUNDIDAD DE DESCASC.	TAMAÑO DE FRONDES (mm)	PRESENCIA DE MANCHAS	MEDIDAS DEL ELEMENTO AFECTADO		ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							"h" (m)	"L" (m)			
MURO IZQUIERDO (MI)	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	6	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	MUSGO (V)	3	0.13	4	0.52	32.50%	LEVE
FONDO DE CANAL (FC)	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
MURO DERECHO (MD)	EROSIÓN (E)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	FISURA (F)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	GRIETA (G)	5.5	.....	.....	.....	.....	0.4	4	1.6	100.00%	SEVERO
	DESCASCAMIENTO (D)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
	EROSIÓN (E)	.....	4.00%	.....	.....	.....	0.09	0.3	0.027	1.69%	LEVE
MURO DERECHO (MD)	MUSGO (V)	.....	.....	.....	.....	.....	0.4	3.2	1.28	80.00%	LEVE
	MOHO (M)	.....	.....	.....	.....	.....	0	0	0	0.00%	.....
ÁREA AFECTADA POR ELEMENTO Y PATOLOGÍA											
ELEMENTO ANALIZADO	ÁREA (m2)	PATOLOGÍAS DEL CONCRETO						ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA SIN PATOLOGÍA	
		Fisura	Grieta	Descac.	Erosión	Musgo	Moho	(m ²)	(%)	(m ²)	(%)
MI	1.6	-	1.600	-	-	0.520	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
FC	3.2	-	-	-	-	-	-	0.000	0.00%	3.200	100.00%
MD	1.6	-	1.600	-	0.027	1.280	-	1.600	100.00%	0.000	0.00%
Tot A. afect (m ²)	6.4	-	3.200	-	0.027	1.800	-				
RESUMEN DE CADA ELEMENTO DEL CANAL				RESUMEN DE UNIDAD MUESTRAL				ÁREA AFECTADA DE LA UM			
ELEMENTO ANALIZADO	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍA PREDOMINANTE		PATOLOGÍA PREDOMINANTE	N. S.	UBICACIÓN	% ÁREA AFECT.	Área afectada (m ²)		3.20	
MI	SEVERO	Grieta		GRIETA	SEVERO	MI	25.00%	Área no afectada (m ²)		3.20	
FC	NO APLICA	.....						% Área afectada		50.00%	
MD	SEVERO	Grieta						% Área no afectada		50.00%	

Fuente: Elaboración propia (2020)

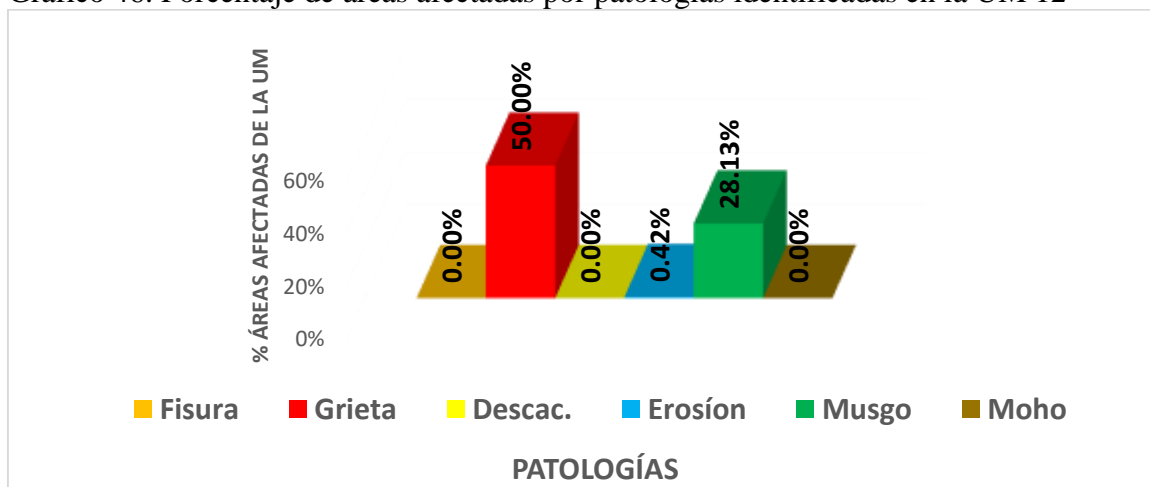
Grafico 45. Porcentaje de áreas afectadas por patologías en cada elemento de la UM 12



Fuente: Elaboración propia (2020)

Del gráfico 45 se observa, en el muro izquierdo la patología con mayor porcentaje de área afectada es grieta de nivel de severidad severo con 100.00%, en el fondo de canal no se aprecia patologías al haber sedimento, en el muro derecho la patología con mayor porcentaje de afectación es la grieta de severidad severo con 100.00%, seguida por musgo de severidad leve con 80.00%, erosión con severidad leve con 1.69%.

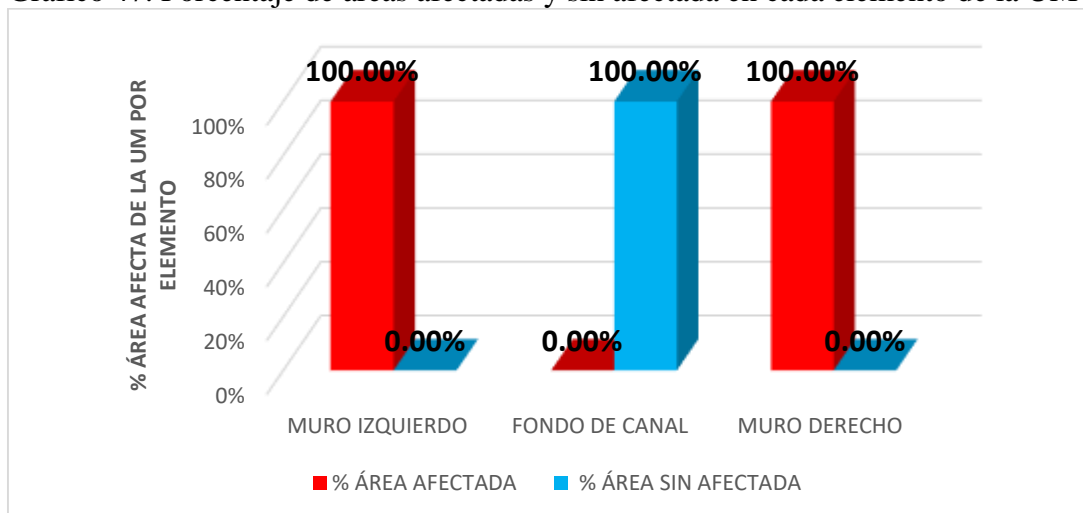
Grafico 46. Porcentaje de áreas afectadas por patologías identificadas en la UM 12



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 46 se observa las patologías con sus respectivos porcentajes de afectación al área de la UM 12, siendo la erosión de severidad severo con mayor porcentaje con 50.00%, seguido de musgo de severidad leve con 28.13% y erosión de severidad 0.42%.

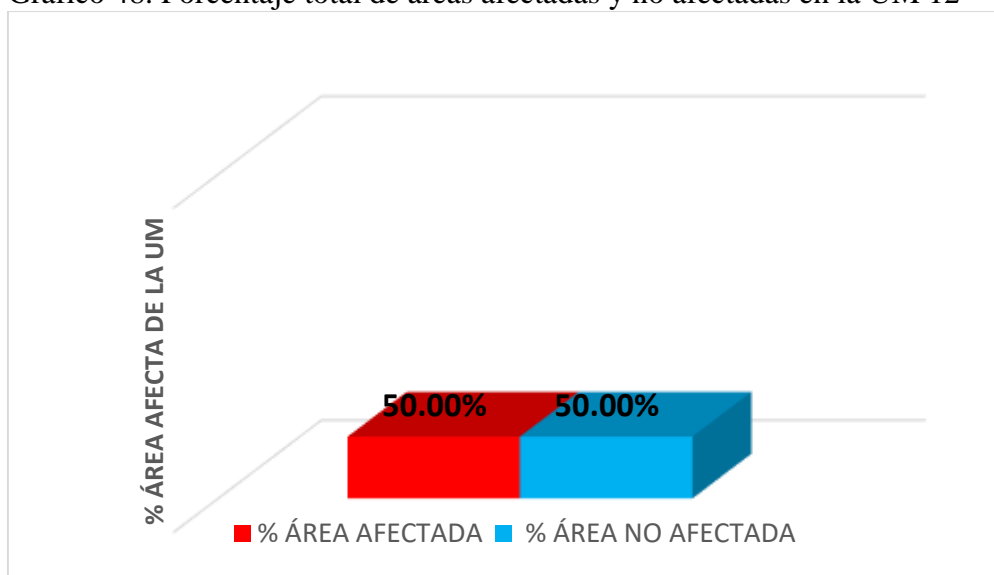
Grafico 47. Porcentaje de áreas afectadas y sin afectada en cada elemento de la UM 12



Fuente: Elaboración propia (2020)

En el gráfico 47 se observa que la UM 12, muro izquierdo con porcentaje de áreas afectadas por grieta de severidad severa con 100.00%, mientras que el fondo del canal no se aprecia las patologías del concreto y el muro derecho afectada por grieta de severidad severo con 100.00%.

Grafico 48. Porcentaje total de áreas afectadas y no afectadas en la UM 12



Fuente:

Elaboración propia (2020)

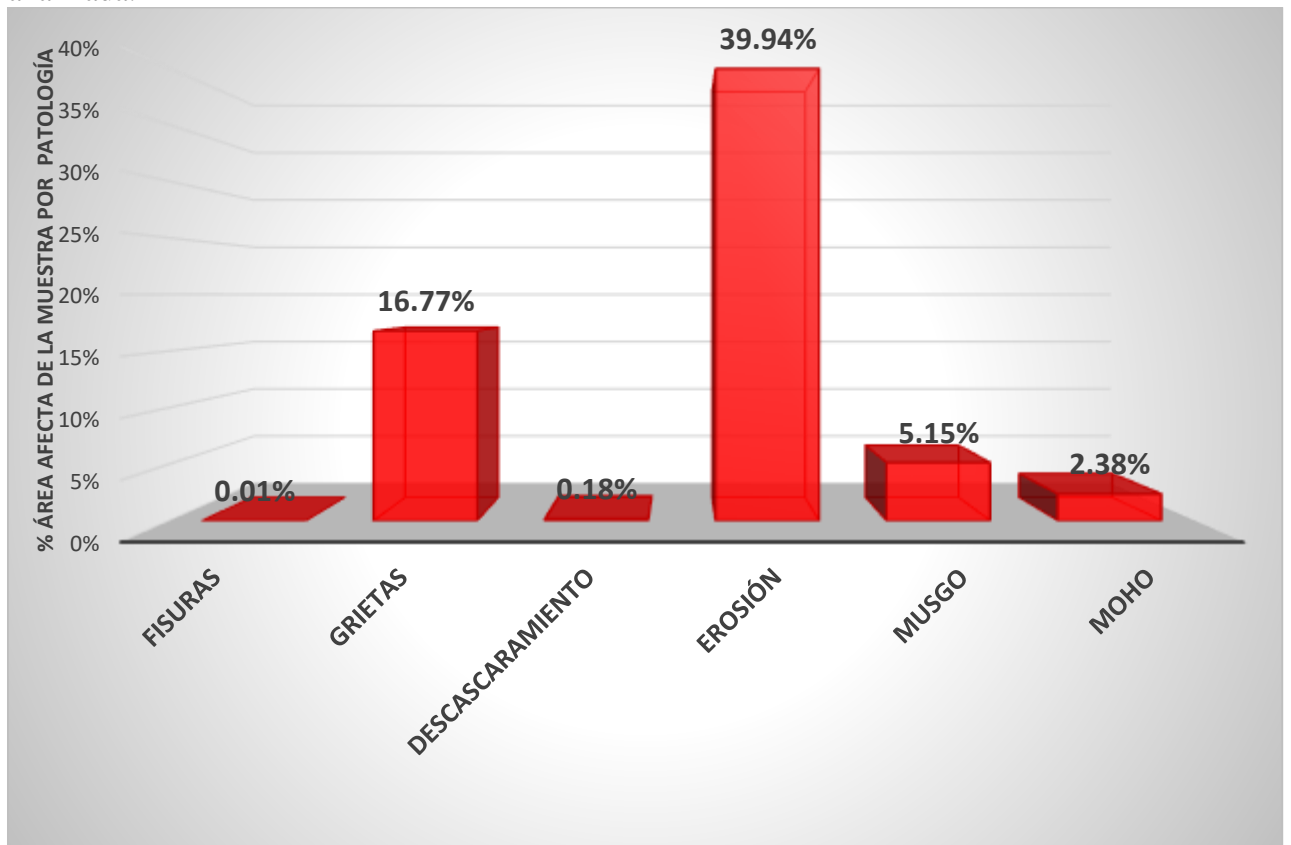
En el gráfico 48 se observa que la UM 12, presenta un área afectada por patologías con 50.00%, afectadas por: grieta de severidad severo, musgo de severidad leve, erosión de severidad leve y área no afectada con 50.00%

**RESUMEN DE LA
EVALUACIÓN DE
LAS 12
UNIDADES
MUESTRALES**

Tabla 26. áreas afectadas y no afectadas por patologías en la muestra analizada.

ELEMENTOS DEL CANAL	ÁREA AFECTADA DE CADA UNIDAD MUESTRAL (m ²)												ÁREA TOTAL ANALIZADA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA NO AFECTADA (%)
	U.M. 01	U.M. 02	U.M. 03	U.M. 04	U.M. 05	U.M. 06	U.M. 07	U.M. 08	U.M. 09	U.M. 10	U.M. 11	U.M. 12				
FISURA (F)	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	76.80	0.01	0.01%	99.99%
GRIETA (G)	0.010	1.600	0.000	0.000	0.040	0.010	1.600	1.600	0.010	1.610	3.200	3.200	76.80	12.88	16.77%	83.23%
DESCASCAMIENTO (D)	0.018	0.000	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.085	0.000	0.000	0.000	76.80	0.14	0.18%	99.82%
EROSIÓN (E)	3.680	4.120	3.200	3.560	3.200	3.200	3.208	3.200	3.200	0.081	0.000	0.027	76.80	30.68	39.94%	60.06%
MUSGO (V)	0.000	0.063	0.851	0.240	0.000	0.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.120	1.800	76.80	3.95	5.15%	94.85%
MOHO (M)	0.000	0.000	0.000	0.330	0.175	0.000	0.360	0.360	0.600	0.000	0.000	0.000	76.80	1.83	2.38%	97.62%

Grafico 49. Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas por patologías en la muestra analizada.

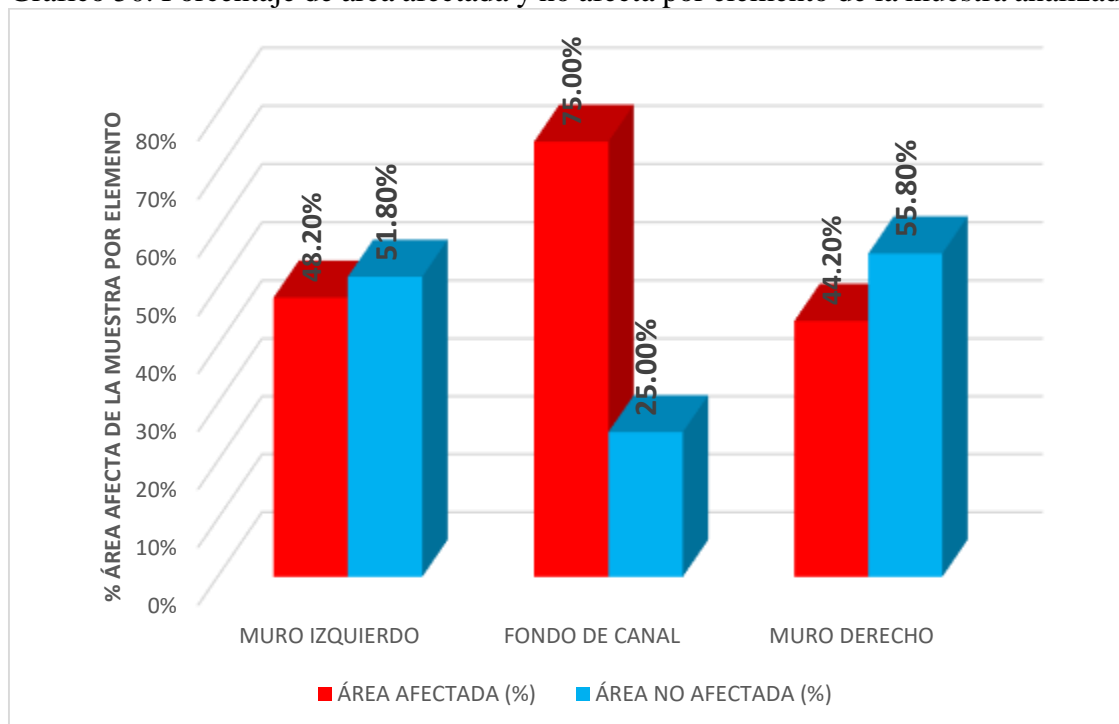


En el grafico 49 se evidencia que, en la muestra analizada, la patología erosión representa el mayor porcentaje del área de afección con 39.94%, seguida por grietas con 16.77%, musgo 5.15%, moho con 2.38 %, descascaramiento con 0.18% y fisuras con 0.01%.

Tabla 27. porcentaje áreas afectadas y no afectadas de toda la unidad muestral analizada.

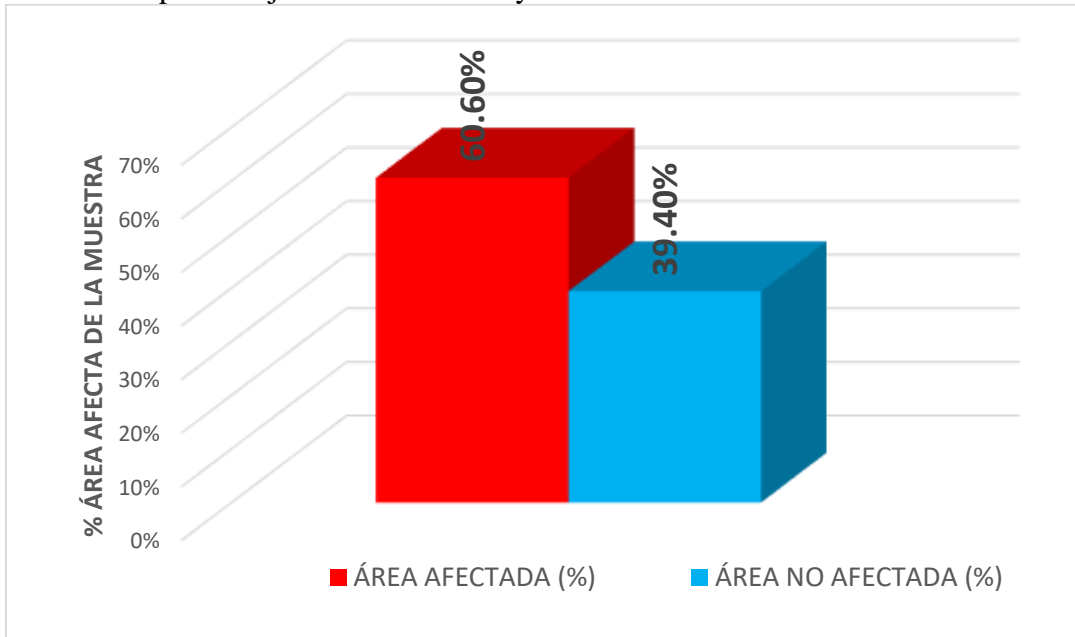
ELEMENTOS DEL CANAL	ÁREA AFECTADA DE CADA UNIDAD MUESTRAL (m ²)												ÁREA TOTAL ANALIZADA (m ²)	ÁREA AFECTADA (m ²)	ÁREA AFECTADA (%)	ÁREA NO AFECTADA (%)
	U.M. 01	U.M. 02	U.M. 03	U.M. 04	U.M. 05	U.M. 06	U.M. 07	U.M. 08	U.M. 09	U.M. 10	U.M. 11	U.M. 12				
MURO IZQUIERDO (MI)	0.028	1.600	0.044	0.338	0.185	0.010	1.600	0.360	0.290	1.600	1.600	1.600	19.20	9.25	48.20%	51.80%
FONDO DE CANAL (FC)	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	0.000	0.000	0.000	38.40	28.80	75.00%	25.00%
MURO DERECHO (MD)	0.480	0.440	0.840	0.600	0.010	0.880	0.008	1.600	0.373	0.055	1.600	1.600	19.20	8.49	44.20%	55.80%
TOTAL													76.80	46.54	60.60%	39.40%

Grafico 50. Porcentaje de área afectada y no afecta por elemento de la muestra analizada.



En el gráfico 50 se observa que la muestra analizada, en el muro izquierdo las áreas afectadas por patologías identificadas representan el 48.20% y las no afectadas el 51.80%, mientras que en el fondo de canal las áreas afectadas por patologías representan el 75.00% y no afectadas el 25.00% y en el muro derecho las áreas afectadas por patologías identificadas representan el 44.20% y las no afectadas el 55.80%. Del análisis del gráfico se evidencia que, el mayor porcentaje de afección se presenta en el fondo del canal afectado por patología erosión de nivel de severidad leve.

Grafico 51. porcentaje de área afectada y no afectada de muestra analizada



En el gráfico 51 se observa que la muestra analizada, presenta un área afectada por patologías con 60.60%, afectadas por: grietas, fisura, erosión, musgo, descascaramiento y área no afectada con 39.40%.

Tabla 28. Patologías más predominantes y nivel de severidad en cada unidad muestral.

N° UM	% ÁREA AFECTADA	PATOLOGÍA PREDOMINANTE	PROGRESIVA	ELEMENTO DEL CANAL	DESCRIPCION	NIVEL DE SEVERIDAD
1	0.16%	GRIETA	0+004 - 0+008	MURO IZQUIERDO	abertura de 4mm	MODERADO
2	25.00%	GRIETA	0+016 - 0+020	MURO IZQUIERDO	abertura de 5.2mm	SEVERO
3	0.52%	DESCASCARAMIENTO	0+024 - 0+028	MURO IZQUIERDO	profundidad de 3mm	MODERADO
4	0.12%	FISURA	0+036 - 0+040	MURO IZQUIERDO	abertura de 0.7mm	SEVERO
5	0.31%	GRIETA	0+048 - 0+052	MI, FC y MD	abertura de 5, 5 y 4mm	MODERADO
6	0.16%	GRIETA	0+104 - 0+108	MURO IZQUIERDO	abertura de 4 mm	MODERADO
7	25.00%	GRIETA	0+124 - 0+128	MURO IZQUIERDO	abertura de 6mm	SEVERO
8	25.00%	GRIETA	0+144 - 0+148	MURO DERECHO	abertura de 11mm	SEVERO
9	0.16%	GRIETA	0+240 - 0+244	MURO IZQUIERDO	abertura de 1.5mm	LEVE
10	25.00%	GRIETA	0+368 - 0+372	MURO IZQUIERDO	abertura de 7 mm	SEVERO
11	25.00%	GRIETA	0+828 - 0+832	MI y MD	abertura de 5.5mm	SEVERO
12	25.00%	GRIETA	0+900 - 0+904	MI y MD	abertura 6 y 5.5 mm	SEVERO
PATOLOGÍA CON MAS INCIDENCIA DE LAS SEVERIDADES PREDOMINANTES						GRIETA
NIVEL DE SEVERIDAD DEL CANAL						MODERADO

En la tabla 28, se detalla el % de área afectada en la unidad muestral, patología predominante, progresiva, elemento del canal, descripción y nivel de severidad predominante, **siendo la unidad muestral N°5 la más crítica y predominante en la condición de servicio del canal, al presentar en el fondo del canal una grieta con abertura de 5 mm de nivel de severidad MODERADO**, cuyo elemento del canal, es la que en todo momento mantiene mayor porcentaje de área de contacto con el agua generando la probabilidad de mayores pérdidas de agua e influye directamente en condición de servicio, cuya patología ha sido originado por empuje de efecto cuña de la raíces de los árboles cercanos de especie aliso (*Alnus Glutinosa*) **por ello se concluye que el nivel de severidad del canal es MODERADO.**

Grafico 52. Porcentaje de áreas afectadas en cada UM por patologías predominantes en la condición de servicio del canal



El gráfico 52, muestra que unidades muestrales N°2, 7, 8, 10, 11 y 12, en los muros izquierdo y derecho presenta patologías predominantes la grieta con nivel de severidad severo con afectación de 25.00% de áreas afectadas, respectivamente, seguida de UM N° 03 en el muro izquierdo presenta la patología predominante el descascaramiento de severidad moderada con 0.52% de áreas afectadas, en la **UM N° 05 en el fondo de canal presenta la patología predominante grieta de nivel de severidad moderada con 0.31% de áreas afectadas**, en la UM N° 01 y 06 en el muro izquierdo presentan la patología predominante grieta de nivel de severidad moderada con 0.16% de áreas afectadas, UM N° 04 en el muro izquierdo presenta la patología predominante la fisura de severidad severo con 0.12% de áreas afectadas.

Tabla 29. Obtención de condición de servicio del canal minas

CONDICIÓN DE SERVICIO	NIVEL DE SEVERIDAD	CALIFICACIÓN	% ÁREA AFECTADA
	MODERADO	REGULAR	0.31%

La tabla 29, muestra que el nivel de severidad del concreto del canal Minas es **moderado**, determinándose que la condición de servicio del canal Minas es **REGULAR**; debido a que la **unidad muestral N°5 es la más crítica y predominante en la condición de servicio del canal, al presentar en el fondo del canal una grieta con abertura de 5 mm de nivel de severidad MODERADO**, cuyo elemento del canal, es la que en todo momento mantiene mayor porcentaje de área de contacto con el agua generando la probabilidad de mayores pérdidas de agua e influye directamente en condición de servicio, cuya determinación ha sido contrastados por el cuadro propuesto por Cano Samanes (31).

4.2. Análisis de resultado

Unidad Muestral 01. Corresponde a la progresiva 0+004 - 0+008 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 3.71 m² área afectada que representa 57.94% de área afectada de la unidad muestral 1 y no afectada 42.06%, la patología que predomina es la patología grieta con una abertura de 4mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad moderado, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel moderado presenta una abertura de 2 a 5 mm.

Unidad Muestral 02. Corresponde a la progresiva 0+016 - 0+020 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 5.24 m² área afectada que representa 81.88 % de área afectada de la unidad muestral 02 y no afectada 18.13%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 5.2mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad severo, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 5 mm.

Unidad Muestral 03. Corresponde a la progresiva 0+024 - 0+028 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 4.08 m² área afectada que representa 63.81 % de área afectada de la unidad muestral 03 y no afectada 36.19%, la patología que predomina en la condición de servicio del canal es el descascaramiento con una profundidad de 3mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad moderado, según NRMCA (30) el descascaramiento de nivel moderado presenta una pérdida de profundidad de 3 a 10 mm.

Unidad Muestral 04 Corresponde a la progresiva 0+036 - 0+040 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 4.14 m² área afectada que representa 64.65 % de área afectada de la unidad muestral 04 y no afectada 35.35%, la patología que más predomina es la fisura con una abertura de 0.7mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad severo,

según según (Broto (21) y Perez (24)) la fisura de nivel severo presenta una abertura mayor a 0.4 y menor a 1mm.

. **Unidad Muestral 05.** Corresponde a la progresiva 0+048 - 0+052 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 3.40 m² área afectada que representa 53.03% de área afectada de la unidad muestral 05 y no afectada 46.95%, la patología que más predomina en la condición de servicio del canal es la patología grieta con una abertura de 5, 5 y 4mm ubicada en el muro izquierdo, fondo de canal y muro derecho, respectivamente, con nivel de severidad moderado, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel moderado presenta una abertura de 2 a 5 mm.

Unidad Muestral 06. Corresponde a la progresiva 0+104 - 0+108 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 4.09 m² área afectada que representa 63.91% de área afectada de la unidad muestral 06 y no afectada 36.09%, la patología predomina es la patología grieta con una abertura de 4mm ubicada en el muro izquierdo, con nivel de severidad moderado, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel moderado presenta una abertura de 2 a 5 mm.

Unidad Muestral 07. Corresponde a la progresiva 0+124 - 0+128 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 4.81 m² área afectada que representa 75.13% de área afectada de la unidad muestral 07 y no afectada 24.87%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 6mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad severo, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 5 mm.

Unidad Muestral 08. Corresponde a la progresiva 0+144 - 0+148 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 5.16 m² área afectada que representa 80.63% de área afectada de la unidad muestral 08 y no afectada 19.38%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 11mm ubicada en el muro derecho con nivel de severidad severo, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 5 mm.

Unidad Muestral 09. Corresponde a la progresiva 0+240 - 0+244 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 3.86 m² área afectada que representa 60.36% de área afectada de la unidad muestral 09 y no afectada 39.64%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 1.5mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad leve, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 1 mm y menor a 2mm.

Unidad Muestral 10. Corresponde a la progresiva 0+368 - 0+372 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 1.66 m² área afectada que representa 25.86% de área afectada de la unidad muestral 10 y no afectada 74.14%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 7 mm ubicada en el muro izquierdo con nivel de severidad severo, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 5 mm.

Unidad Muestral 11. Corresponde a la progresiva 0+828 - 0+832 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 3.20 m² de área afectada que representa 50.00% de área afectada de la unidad muestral 11 y no afectada 50.00%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 5.5 mm ubicada en el muro izquierdo y derecho con nivel de severidad severo, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 5 mm.

Unidad Muestral 12. Corresponde a la progresiva 0+900 - 0+904 Km de área total de 6.40 m², de las cuales se determinó 3.20 m² de área afectada que representa 50.00% de área afectada de la unidad muestral 12 y no afectada 50.00%, la patología que predomina es grieta con una abertura de 6 y 5.5 mm ubicada en el muro izquierdo y derecho, respectivamente, con nivel de severidad severo, según (Broto (21) y Perez (24)) la grieta de nivel severo presenta una abertura mayor a 5 mm.

La muestra analizada: presenta un área afectada por patologías con 60.60% y área no afectada con 39.40%, **siendo la unidad muestral N°5 la más crítica y predominante en la condición de servicio del canal, al presentar en el fondo del canal una grieta con abertura de 5 mm de nivel de severidad MODERADO**, cuyo elemento del canal, es la que en todo momento mantiene mayor contacto con el agua generando la probabilidad de mayores pérdidas de agua e influye directamente en condición de servicio.

V. Conclusiones

- Se identificó las patologías del concreto existentes en el canal Minas entre la progresiva 0+000 a 1+000 Km, del caserío de Laborpamapa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, determinándose en la muestra analizada las áreas de afección por patologías, fisura con 0.01%, grieta con 16.77%, descascaramiento con 0.18%, erosión con 39.94%, musgo con 5.15% y Moho con 2.38%.
- Se analizó cada uno de las patologías del concreto, presentes en todas las unidades muestrales del canal de riego Minas entre la progresiva 0+000 a 1+000 Km, determinando un área afectada por patologías con 60.60% y no afectada con 39.40%.
- Se determinó que el nivel de severidad del concreto del canal Minas es MODERADO, al presentar en el fondo de canal la patología grieta con una abertura de 5 mm de nivel de severidad moderado, que, en comparación con otras patologías es la que influye predominantemente en la condición de servicio.
- La condición de servicio del canal Minas, del caserío de Laborpamapa, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, es **REGULAR**, debido a que el nivel de severidad del canal es MODERADO, afectado por grietas de nivel moderado, con 0.31% de afectación al área de la unidad muestral N°05.
- La erosión en el fondo de canal ha sido originada por efecto de abrasión al presentar una superficie lisa de desgaste debido a la mala calidad del concreto en cuanto a la durabilidad.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- A la junta de usuarios se recomienda establecer un plan de mantenimiento y conservación, para prevenir la aparición de patologías como el moho, musgo, sedimentación, ya que el canal se ubica muy cercano a centros poblados, generando depósitos sólidos (piedra, hojas de árboles, residuos sólidos), dando lugar a la formación de sedimentos los cuales causan perjuicio en la medida que reducen la sección del canal, afectando la capacidad de conducción.

- Previo a los trabajos de reposición, considerar una faja servidumbre no menor a los 60 Cm, que permita el acceso para efectuar dichas labores.

- Las grietas originadas en la UM N° 02 (Tramo 0+024 - 0+028 Km), N° 04 (Tramo 0+036 - 0+040 Km), UM N° 07 (Tramo 0+124 - 0+128Km), UM N° 10 (Tramo 0+368 - 0+372 Km), UM N° 11 (Tramo 0+828 - 0+832Km) y UM N°12 (Tramo 0+900 - 0+904 Km), de nivel severidad severo han sido causada por el empuje por efecto cuña de las raíces de las plantas (alisos y eucaliptos), previo a la eliminación de raíces y desbroce de plantas se recomienda demoler el paño afectado y reponer con características similares al material eliminado.

- Las grietas originadas en la UM N° 08 (Tramo 0+144 - 0+148 Km), de nivel severidad severo han sido causados por el asentamiento diferencial del terreno de soporte, previo al compactado adecuado se recomienda demoler el paño afectado y reponer con características similares al material eliminado.

- Para las grietas de nivel moderado en la UM N°01 (Tramo 0+144 - 0+148 Km), la UM N°05 (Tramo 0+048 - 0+052 Km) y la UM N°06 (Tramo 0+104 - 0+108 Km), se recomienda ranurar el área afectada en forma de V de un ancho aprox. de 2.50 cm y previa limpieza utilizar y rellenar con material de resina epoxico.
- Para poder sellar la fisuras y grietas leves, se recomienda limpieza del área afectada con cepillos de alambre y aire comprimido para poder limpiar de manera adecuada la superficie y finalmente, realizan la labor de sellado, con microcemento debido a su fácil aplicación y alta resistencia al agua y altas temperaturas.
- Para el caso de moho, que por su característica desprende sustancias químicas que ocasionan cambios de color sin comprometer el funcionamiento de la estructura, por lo que se deberá de efectuar la limpieza con disolventes.
- La erosión en el fondo de canal ha sido originada por efecto de abrasión al presentar una superficie lisa de desgaste debido a la mala calidad del concreto en cuanto a la durabilidad, a medida que la pasta se desgasta los agregados finos y gruesos quedan expuestos, se recomienda remover y limpiar el área afectada y luego utilizar aditivo epoxico para lograr mayor adherencia antes del empastado con un mortero de concreto con una resistencia de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ o superiores.
- Para el descaramiento ubicada en la UM N°03 (Tramo 0+024 - 0+028 Km), se evidencia el desprendimiento de la superficie terminada del concreto provocado por prácticas inadecuadas de acabado y insuficiente curado, se recomiendo limpieza de

la superficie e imprimación con aditivo epoxico para logran mayor adherencia y empastado con mortero.

- En cuanto a la sedimentación, ocasionada por rodamiento de solidos de áreas adyacentes, hojas de las plantas, residuos sólidos orinadas por los pobladores, se recomienda programar periódicamente labores de descolmatacion y limpieza, cuya actividad es fundamental debido a que influye en el transporte del agua de riego.

Referencias Bibliográficas

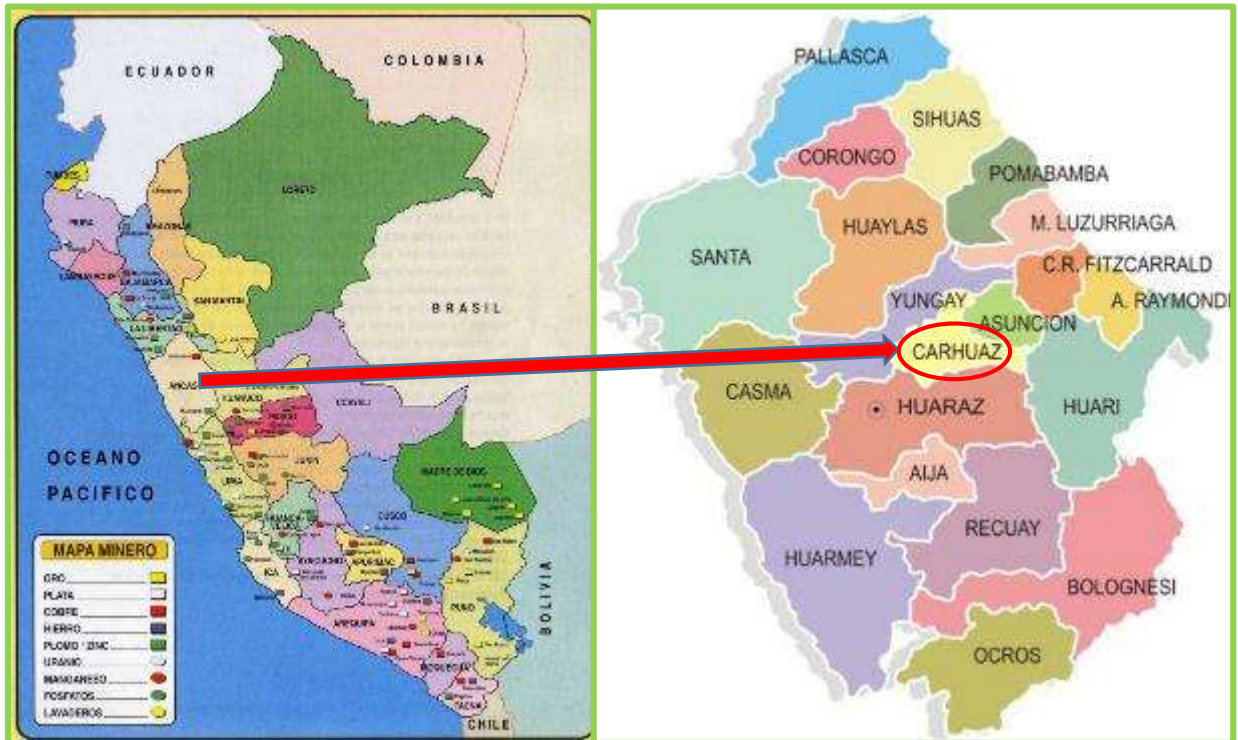
1. Cristian ORTIZ. Evaluación de las patologías en planta potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara. Trabajo de Diplomado. Santa Clara Cuba: niversidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Ingeniería Hidráulica; 2016.
2. Crespo Pérez. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Tesis Pregrado. Santa Clara: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Departamento de Ingeniería Hidráulica; 2015.
3. Gómez Taboada L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, julio - 2016. Tesis Pregrado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote , Piura; 2016.
4. Zavala Calva AM. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, región Piura, julio – 2016. Tesis Pregrado. Sullana: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura; 2016.
5. Mogollón Mogollón DM. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego T-52 De La Comisión De Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, Distrito De Tambogrande, Provincia De Piura, Región Piura, agosto-2016. Tesis Pregrado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Piura; 2016.
6. CANO SAMANEZ SL. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Antapluy entre la progresiva 1 + 000 al 2 + 000 en el centro poblado de paltay, del distrito de tarica - Huaraz. ; 2018.
7. Castillo Cachay B. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Canal De Concreto Carlos Leigh, Desde El Tramo 29+000 Hasta 30+000, Ubicado En El Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento De Ancash - mayo 2015. Tesis Pregrado. Nuevo Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote , Ancash; 2015.
8. Llanos Centurión KR. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego El Pueblo Entre Las Progresivas 3+000 Al 4+000 En El Sector Cahuacucho El Distrito De Buenavista Alta, Provincia De Casma, Región Áncash, enero 2016. Tesis Pregrado. Buenavista Alta: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2016.
9. Rodríguez Ruiz P. Hidráulica II. Primera ed. Rodríguez Ruiz P, editor. Oaxaca: Instituto Tecnológico de Oaxaca; 2008.
10. Donal J. Wikipedia. [Online].; 2017 [cited 2017 Diciembre 3. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_riego.
11. Villón Béjar M. Hidráulica de Canales. Segunda ed. Villón Béjar M, editor. Lima: Editorial Tecnológica de Costa Rica; 2007.
12. AGUA AND. ana.gob.pe. [Online].; 2010 [cited 2017 OCTUBRE 04. Available from: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.

13. Sánchez De Guzmán D. Tecnología Del Concreto Y Del Mortero. Quinta ed. Editores B, editor. Bogotá: Bhandar Editores Ltda.; 2001.
14. Rivera Feijoó J. Diseño Estructural de Obras Hidráulicas. Primera ed. Rivera Feijoó J, editor. Lima: PUCP. Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2000.
15. Rivva L. Durabilidad y patología del concreto.
16. Fiol F. Manual de patologías y rehabilitación de edificios España; 2014.
17. Avendaño E. Detección, tratamiento, prevención de patologías en el sistema de concreto estructural utilizados en la infraestructura industrial San José; 2006.
18. Niño J. Patología de estructuras; 2009.
19. Panozo M. patologías de estructuras.
20. SANJUAN FERNANDEZ C. Afección de cimentaciones por árboles cercanos. Patología, rehabilitación y construcción. .
21. Broto C. patologías de construcción Barcelona: Enciclopedia Broto; 2009.
22. Toirac J. Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón; origen y prevención; 2004.
23. Aguado Ea. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. 1st ed. España: J S editor; 1996.
24. Perez J. Patología de estructuras de hormigón armado España; 2006.
25. COMITE ACEI 22AR-01. Control de la Fisuración en estructuras de Hormigón. American Concrete Institute Farmington Hills. 2001.
26. Sanchez D. Durabilidad y patologías del concreto. Asociación Colombiana de productores de concreto. 2002.
27. DE LA CRUZ D. Durabilidad y patologías del concreto. COMITE ACI 210. .
28. GUPO TECNICO - CONVENIO INTERADMINISTRATIVO. ESTUDIO E INVESTIGACION DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE LA RED NACIONAL DE CARRETERAS. 2006 OCTUBRE.
29. MORENO J. Operación y mantenimiento de obras de captación por gravedad de agua superficial. Lima..
30. NRMCA. Descasamiento de las superficies del concreto. National Ready Mixed Concrete Association. 1998.
31. L O. Metodología de taller. [Online].; 2017 [cited 2018 junio 15. Available from: <https://es.scribd.com/document/359529627/Metodologia-Taller>.
32. Del Valle Moreno A, Pérez López T, Martínez Madrid M. El fenómeno de la corrosión en estructuras de concreto reforzado. IMT. 2001;(182).
33. Pérez Valcárcel J. Patología de estructuras de hormigón armado. Primera ed. Madrid: Gremio de Editores de Castilla y León; 2005.

34. Sepúlveda Requena M. Patología En Obras De Edificación. Primera ed. Sepúlveda Requena M, editor. Madrid : MP Patologías SC; 2015.
35. León De Los Ríos G. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash en febrero de 2015. Tesis Pregrado. Pallasca: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote , Ancash; 2015.
36. Astorga A, Rivero P. Patologías En Las Edificaciones. Primera ed. Astorga A, Rivero P, editors. Mérida: CIGIR; 2009.
37. E. FdCS. Propuestas Metodológicas para la caracterización de testigos de presa con problemas expansivos. Tesis de master- Ingeniera Estructural y de la construcción. Barcelona España. España: Universitat Politècnica de Catalunya; 2012.
38. CP. D. Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnóstico de obras Hidráulicas. Trabajo de Diplomado. Santa Clara Cuba: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Ingeniería Hidráulica; 2015.
39. BROTO. [higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf). [Online].; 2018 [cited 2018 ABRIL 20]. Available from: https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf.
40. Morales SBG. Evaluación y determinación de las patologías del concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Region Áncash, Mayo – 2017 [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Ch. [Online].; 2017. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3271/EVALUACION_PATOLOGIAS_GIRALDO_MORALES_SISSI_BERENICE.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
41. J M. atologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. segunda edición ed. Madrid España; 1997.
42. C. V. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego I tramo Quinreycancha - Uchucha, Distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, Region Ancash. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2017.

Anexos

Anexo 01: Mapa de ubicación



Anexo 02: plano de ubicación.




Anexo 03: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																		
N°	Actividades	Año 2019								Año 2020								
		Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II				
		Mes				Mes				Mes				Mes				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Elaboración del Proyecto	■	■	■	■	■	■											
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación					■	■											
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación					■	■											
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación					■	■											
5	Mejora del marco teórico			■														
6	Redacción de la revisión de la literatura.			■	■													
7	Elaboración del consentimiento informado (*)	■																
8	Ejecución de la metodología							■	■									
9	Resultados de la investigación							■	■									
10	Conclusiones y recomendaciones							■	■	■								
11	Redacción del pre informe de Investigación.							■	■	■	■							
12	Redacción del informe final							■	■	■	■	■	■					
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación											■	■					
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación											■	■					
15	Redacción de artículo científico											■						

Anexo 04: presupuesto de la investigación.

PRESUPUESTO DESEMBOLSABLE (ESTUDIANTE)			
Categoría	Base	% o Número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	500	0.2	100.00
• Fotocopias	500	0.1	50.00
• Empastado	3	30	90.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	2	30	60.00
• Lapiceros	5	5	25.00
Servicios			0.00
• Uso de Turnitin	50	2	100.00
Sub total			425.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	3	80	240.00
Sub total			240.00
Total de presupuesto desembolsable			665.00
PRESUPUESTO NO DESEMBOLSABLE (UNIVERSIDAD)			
Categoría	Base	% ó	Total
		Número	(S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			1317.00

Anexo 05: ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS									
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO MINAS PROGRESIVAS 0+000 AL 1+000 DEL CASERIO DE LABORPAMPA, DISTRITO DE PARIHUANCA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ANCASH - 2019.								
	MUESTRA	MARGEN	DIMENSIONES				MANCHAS	PATOLOGIAS	CROQUIS
		LARGO (m)	ANCHO (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA / ALTURA (m)				
UNIDAD MUESTRAL N° PROGRESIVA:	DERECHO							FISURA	
									GRIETA
									EROSION
									MOHO
									MUSGO
	IZQUIERDO								FISURA
									GRIETA
									EROSION
									MOHO
									MUSGO
	FONDO								FISURA
									GRIETA
									EROSION
									MOHO
									MUSGO
DESCRIPCION DEL ENTORNO									