



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

TÍTULO:

**Determinación y evaluación de las patologías del concreto en
el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al
1+000, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz,
departamento Ancash – 2018**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. Rubén Wilmer Tadeo Evaristo

ASESOR:

Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado

HUARAZ – PERÚ

2018

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018

2. Hoja de firmas de jurado

JURADOS DE TESIS:

.....
Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo
Presidente

.....
Mgtr. Saavedra Flores Tomas Villavicencio
Miembro

.....
Ing. Dolores Anaya Dante
Miembro

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios, por ser creador de vida, esperanza y perseverancia.

Al MGTR. ING. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO, por su paciencia, dedicación, esmero, gentileza en su apoyo constante por hacer realidad la investigación.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por contratar docentes de alto conocimiento y excelente enseñanza educativa.

Dedicatoria

A mis Padres Jesús y Victoria, por ser razón de vida y forjadores de mi formación personal, profesional y espiritual enmarcados en los valores morales y éticos.

A mi querido hijo Yael a su madre Flor por el infinito aprecio y cariño que los tengo y a todos mis hermanos.

4. Resumen y abstract

Resumen

La investigación titulada “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Ancash - 2018”, se formuló el **problema de investigación**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, del tramo 0+000 al 1+000, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, nos permitirá conocer las condiciones de servicio en el que encuentra la estructura del canal?

La **metodología de investigación** fue de tipo descriptivo, de diseño no experimental, de enfoque mixto, de corte transversal y nivel descriptivo. **La población** estuvo conformada por toda la estructura del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, departamento Áncash. La técnica empleada fue observacional, donde se identificó y cuantificó la patología por su tipo y severidad y como instrumento se generó fichas de recolección de datos, donde se registraron los datos de campo, luego fue procesada en el gabinete.

Finalmente, se concluye de los estudios realizados en el canal de riego Recuayhuanca – Pachin, presentan patologías, siendo la más habitual las, grietas, fisuras, erosión y sello de juntas y la patología más predominante es la grieta con 15.89%, por lo tanto el nivel de severidad es moderado, y el servicio de canal es regular.

Palabras claves: canal, concreto y patología.

Abstract

The research entitled "Determination and evaluation of concrete pathologies in the irrigation channel Recuayhuanca - Pachin, section 0 + 000 to 1 + 000, district of Marcará, province of Carhuaz, department Ancash - 2018", the research problem was formulated : To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the irrigation channel Recuayhuanca - Pachin, from section 0 + 000 to 1 + 000, district of Marcará, province of Carhuaz, department Ancash, will allow us to know the conditions of service where you find the structure of the channel?

The methodology The research was of a descriptive type, non-experimental design, mixed approach, cross-section and descriptive level. The population consisted of the entire structure of the Recuayhuanca - Pachin irrigation canal, section 0 + 000 to 1 + 000, District of Marcará, Province of Carhuaz, department of Ancash. The technique used was observational, where the pathology was identified and quantified by its type and severity and as an instrument data collection cards were generated, where the field data were recorded, then it was processed in the cabinet.

Finally, it is concluded from the studies carried out in the Recuayhuanca - Pachin irrigation channel, they present pathologies, being the most common the cracks, fissures, erosion and seal of joints and the most predominant pathology is the crack with 15.89%, therefore the level of severity is moderate, and the channel service is regular.

Keywords: channel, concrete and pathology.

5. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Hoja de firmas de jurado	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
4. Resumen y abstract	vi
5. Contenido	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.	ix
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	5
2.1. Antecedentes.	5
2.2. Bases teóricas de la investigación.	12
III. Metodología	35
3.1. Diseño de la investigación.	35
3.2. Población y muestra.	37
3.3. Definición y operacionalización de las variables.....	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.5. Plan de análisis.....	42
3.6. Matriz de consistencia.....	42
3.7. Principios Éticos.....	45
IV. Resultados	47
4.1. Resultados	47
4.2. Análisis de resultados	102
V. Conclusiones	104
Aspectos complementarios.....	105
Referencias bibliográficas:	106
ANEXOS	109

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráfico.

Gráfico 1. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 01	51
Gráfico 2. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°01	52
Gráfico 3. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°01	53
Gráfico 4: Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 02	55
Gráfico 5. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°02	56
Gráfico 6. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°02	57
Gráfico 7. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 03	59
Gráfico 8. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°03	60
Gráfico 9. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°03	61
Gráfico 10. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 04	63
Gráfico 11. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°04	64
Gráfico 12. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°04	65
Gráfico 13. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 05	67

Gráfico 14. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°05	68
Gráfico 15. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°05	69
Gráfico 16. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 06.....	71
Gráfico 17. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°06	72
Gráfico 18. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°06	73
Gráfico 19. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 07.....	75
Gráfico 20. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°07	76
Gráfico 21. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°07	77
Gráfico 22. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 08.....	79
Gráfico 23. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°08	80
Gráfico 24. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°08	81
Gráfico 25. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 09.....	83
Gráfico 26. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°09	84
Gráfico 27. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°09	85

Gráfico 28. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 10.....	87
Gráfico 29. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°10	88
Gráfico 30. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°10	89
Gráfico 31. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 11.....	91
Gráfico 32. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°11	92
Gráfico 33. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°11	93
Gráfico 34. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°12	96
Gráfico 35. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°12	97
Gráfico 36. Porcentaje de área total de la muestra afectado	99
Gráfico 37. Resumen de niveles de severidad de 12 unidades muestrales	99
Gráfico 38. Resumen de patologías de 12 unidades muestrales	100
Gráfico 39. Resumen de niveles de severidad por márgenes	101

Índice de tabla

Tabla 1. Cuadro General de lesiones.....	34
Tabla 2. Cantidad de Muestra evaluadas a cada 9 metros	38
Tabla 3. Definición y Operacionalización de las Variables.....	40
Tabla 4. Matriz de consistencia.....	43
Tabla 5. Ficha Técnica de Evaluación N° 01.....	50
Tabla 6. Ficha Técnica de Evaluación N° 02.....	54
Tabla 7. Ficha Técnica de Evaluación N° 03.....	58
Tabla 8. Ficha Técnica de Evaluación N° 04	62
Tabla 9. Ficha Técnica de Evaluación N° 05	66
Tabla 10. Ficha Técnica de Evaluación N° 06.....	70
Tabla 11. Ficha Técnica de Evaluación N° 07	74
Tabla 12. Ficha Técnica de Evaluación N° 08.....	78
Tabla 13. Ficha Técnica de Evaluación N° 09	82
Tabla 14. Ficha Técnica de Evaluación N° 10.....	86
Tabla 15. Ficha Técnica de Evaluación N° 11.....	90
Tabla 16. Ficha Técnica de Evaluación N° 12.....	94
Tabla 17. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 12.....	95
Tabla 18. Resumen de resultados de las 12 unidades muestrales	98
Tabla 19. Porcentaje afectado por patologías en las 12 unidades muestrales.	98

Índice de figura

Figura 1. N°01. Clasificación de los canales de conducción.	14
Figura 2. Elementos geométricos.	15
Figura 3. Ocurrencia de fisuras y/o grietas en la estructura.....	26
Figura 4. Grieta	28
Figura 5. Fisura	30
Figura 6. Daño del sello de junta.....	32
Figura 7. Daño por erosión.....	33

I. Introducción

En las últimas décadas el mundo viene luchando contra el cambio climático. Algunos atribuyeron su aceleración a la acción del hombre y otros a una acción normal de la naturaleza. Esto incidió directamente sobre el recurso hídrico, por el cual, se tuvo la necesidad de su planificación, uso y manejo de este recurso.

Los canales fueron conductos abiertos o cerrados en el cual el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, puesto la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera. Esto significa que el caudal fluye impulsado por la presión atmosférica y por su propio peso.

El canal de riego Pachin, se encuentra ubicado en el centro poblado de Recuayhuanca, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, dicho canal fue construido en el año 2011, tiene una antigüedad de 7 años, y se encuentra ubicado altitud promedio de 3011 m.s.n.m. con un temperatura promedio de 16. 5°C, la estación lluviosa se presenta entre los meses de noviembre a marzo, con las precipitaciones fuertes entre los meses de Febrero y Marzo, recibe una precipitación media anual de 531.594 mm. En el cual encontramos lesiones de patologías a lo largo de su extensión, el canal es de tipo artificial de sección rectangular con las siguientes dimensiones 0.40 x 0.60 cm y se utilizó concreto simple para su construcción y además cuenta con obras de arte como posas disipadoras, tomas laterales, en dicho canal se determinaron diversos daños como son: mecánicas, físicas y biológicas.

En virtud a esto nació la necesidad de establecer estudios patológicos en los canales con revestimiento, analizarlos y brindar las recomendaciones necesarias para su mantenimiento y de esta manera devolver la misión inicial de estas estructuras que es la óptima conducción y distribución de este recurso hídrico.

En tal sentido para realizar la investigación sobre las patologías del concreto se ha elegido canal de riego Pachin, tramo 0+000 al 1+000, en el Centro poblado de Recuayhuanca, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018.

En consecuencia y debido a esto es que el proyecto de investigación lleva como título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018.

Para el desarrollo de esta investigación, se plantea el siguiente **problema**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, del tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, nos permitirá conocer las condiciones de servicio en el que encuentra la estructura del canal?, Para responder a la inquietud se plantea el siguiente; **Objetivo General**: Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto que presenta el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018. Para conocer las condiciones de servicio en el que encuentra la estructura del canal.

El cual tiene los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Determinar los tipos de patología del concreto que presenta en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018.
- ✓ Evaluar las patologías del concreto, niveles de severidad y las áreas afectadas por las patologías del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018.
- ✓ Obtener mediante los resultados la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018.

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

De mismo modo los estudios realizados en dicho canal de regadío se ha percatado que no se realiza adecuadamente la operación y mantenimiento, lo cual el canal se encuentra con un nivel de severidad moderado. En base a los resultado y conclusiones obtenidos podemos aportar una alternativa de solución para la operación y mantenimiento de dicho canal, a la Municipalidad Distrital de Marcara y a los integrantes del comité de regantes de Pachin, de esa manera mejorar las condiciones de servicio del mencionado canal. De esta manera se puede mejorar e incrementar la producción agrícola en el ámbito de la zona realizada la investigación. Además, Como bases teóricas se elaboró un marco teórico y conceptual en función a

variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales. De esta forma se puede disminuir y controlar las patologías encontradas en el canal que fue intervenido como estudio de investigación.

La **metodología** empleada en la investigación se especificó de enfoque mixto porque el tipo de investigación es descriptiva, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración. Nivel de Investigación fue de tipo cualitativo, porque se realizó el análisis acorde a la naturaleza de la investigación fue no experimental porque su estudio se realiza en la observaciones de los hechos donde se estudia el problema y sin alterar el fenómeno estudiado. **Población** estará conformado por toda la estructura del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Y la **Muestra** fue entre las progresivas (0+000 al 1+000), del canal de riego Pachin en el caserío de Recuayhuanca, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Áncash. Cabe mencionar que, para el desarrollo de la investigación se empleó la técnica de observación visual para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación se utilizó fichas de recolección de datos, donde se registraron las lesiones patológicas de acuerdo al tipo y también área de afectación y nivel de severidad. A demás el procesamiento de datos e informaciones recolectadas se desarrollaron de acuerdo al plan de análisis establecido para dicho estudio. Se concluye que al evaluar las patologías y el grado de afectación que presentan en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000k al 1+000 km.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

A. Análisis sobre el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri - Estado Bolívar. 2010.

Según (Torres). (1) “Al sur oriente del país en el Estado Bolívar se encuentra el Complejo Hidroeléctrico Simón Bolívar en Guri, ubicada en el cañón de Necuima a 100 km aguas arriba de la desembocadura del río Caroní en el Orinoco. Esta es la primera planta de mayor potencia instalada en el país y la tercera central construida sobre el río Caroní, que hay hoy en día, está en capacidad de producir 10.000 MW, la cual está constituida por dos casas de máquinas contando cada una con 10 unidades turbogeneradores. En las Centrales Hidroeléctricas, uno de los mayores problemas que se presenta es el desgaste de los canales del aliviadero ocasionada por los alivios en las épocas de inviernos. Actualmente es responsabilidad del Departamento de Infraestructura y Mantenimiento Civil de EDELCA realizar las inspecciones formales para evaluar las estructuras de concreto de la presa, para ello se contrató a la empresa FAPCO, que es la encargada de realizar el trabajo de reparación de los canales del aliviadero de la central de Guri. Por tales motivos el trabajo de investigación tiene como objetivo general “Analizar el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri-Estado.

Bolívar” La investigación que se ha realizado se rige a un diseño del tipo documental y se han hecho las inspecciones del canal para evaluar los daños que se presentan actualmente y poder de esta manera conocer todas las características que de la estructura. Con la evaluación que se realiza se realizara un documento que sirva de guía de mantenimiento de la estructura que permita el funcionamiento adecuado de la estructura idráulica (en este caso el aliviadero) de la presa. Teniendo como resultados de la investigación que es necesaria realizar reparaciones en el canal para evitar daños mayores en la superficie del concreto en los años siguientes de descarga, y de esta forma, garantizar el buen funcionamiento hidráulico del aliviadero” 2010.

B. Método de Evaluación de Patologías En Plantas Potabilizadoras de la Ciudad de Santa Clara, – Cuba, Marzo –2016.

Según (Ortiz)⁽²⁾

“El presente trabajo de diploma tuvo como **objetivo** evaluar las patologías existentes en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito mediante la aplicación de una metodología para el análisis y diagnóstico que se ajuste a este tipo de obras hidráulicas. Tras los antecedentes recabados los **resultados** en la inspección preliminar de la planta potabilizadora de Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito y una de las patologías más perjudiciales dentro de esta documentación, tiene relación con la presencia de fuga de agua, corrosión humedad, manchas y eflorescencia, de forma general las estructuras tienen repellos caídos y desconches en el hormigón y muchas se filtran. Finalmente, la conclusión

de esta investigación; Por medio de la indagación con profesionales del área de la construcción, entre los que se destacan: Ingenieros Constructores y Constructores Civiles, se establecieron que las patologías más preponderantes en las plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara tienen relación a las humedades, corrosión y eflorescencia. Tras esta investigación, se presenta la aplicación del procedimiento propuesto en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito, definiendo en 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.” 2016

2.1.2. Antecedentes nacionales

A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 tramo 0+000 –0+500 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, provincia Sullana, Región Piura, Julio – 2016.

Zavala⁽³⁾

“La presente tesis tuvo como objetivo Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 tramo 0+000 – 0+500 sector Cieneguillo centro, distrito de Sullana, provincia de Sullana, Región Piura, julio 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 trasversal. Se analizó 0,5 km del canal, tramo 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 Descascaramiento 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”, y recomienda tomar medidas correctivas para presentar una condición mejor de servicio.

B. 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 1+413 del Distrito de Castilla, Provincia Piura, Región Piura, Julio –2016.

Según (Gómez).⁽⁴⁾ “El desarrollo de la presente tesis tuvo como **objetivo** determinar el nivel de las patologías del concreto encontradas en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 al 1+413 en el distrito de Castilla, Provincia Piura, Región Piura, Julio 2016.

La presente investigación tiene en total de 1096.48 m², de las cuales se tiene un área con patología de 574.76 m² correspondiente al 52.42 % y un área sin patología de 521.72 m² correspondiente al 47.58% se identificaron los tipos de daños presentes en la muestra.). Los resultados son: Fisura (0.00%), Grieta (1.59%), Hundimiento

(0.00%), erosión (0.43%), Delaminación (0.85%) Impacto (0.00%), Vegetación (0.00%), Sello de juntas (3.61%), eflorescencia (31.38%), Descascaramiento (1.59%), Sedimento (2.96%). En la cual predomina el nivel de severidad leve. Como conclusión de esta tesis: Se ha determinado el estado en que se encuentran el canal de riego, después de realizar la inspección visual de todas las muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 37.49% del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla ,provincia Piura, Región Piura presenta patologías y el 62.51% no presenta patologías, por lo cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de afectación leve.” 2016.

2.1.3. Antecedentes locales.

A. Determinación y evaluación de las patologías de concreto en el canal de Irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, Entre las Progresivas 0+000 al 0+817, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, Diciembre – 2015.

“Según (Sánchez)⁽⁵⁾

La presente tesis definió como **objetivo** determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de vicos, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. Aquí le presentamos el resumen de los resultados de esta investigación fue que las fallas que mayor daño producen en el concreto son: vegetación 6.29%, impacto 2.33%, hundimiento 4.85%, sello de junta 1.19%, erosión 23.97%, de laminación 4.94%, desintegración 6.91%, fisuras en

bloque 1.19%, descascaramiento 3.50% y grietas longitudinales 5% porcentaje total con patologías 20.14%. Finalmente, la conclusión de esta investigación; se inspeccionaron un total de 12 muestra (tramos) obteniendo un área de 347.22 m² afectada por patologías y un área de 1368.48 m² sin presencia de patologías, haciendo un 20.24% y 79.76% respectivamente. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish.

Asimismo el autor recomienda la reparación de los muros que presentan grietas longitudinales, verticales y transversales, así mismo recomienda la creación de nuevas juntas debido al constante movimiento de las fuerzas actuantes en el terreno del canal.” 2015.

B. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal Quillhuay Alto, Desde la Progresiva 4+000 al 4+500 Ubicado en el Caserío de Quillhuay, del Distrito de Moro, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, Febrero –2017.

Según (Vivar) ⁽⁶⁾ “La presenta investigación tuvo como **objetivo**, Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal Quillhuay alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, del distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash. De los siguientes **resultados** realizados a las inspecciones visuales necesarias, así como también los estudios teóricos correspondientes a las patologías

identificadas en el canal Quillhuay alto, del distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Ancash, se a logrado determinar que las patologías de más incidencia en el canal Quillhuay desde la progresiva 4+000 al 4+500 son los siguientes: Erosión (15.57%), Mohos (2.94%), Fisura (1.17%), Vegetación (0.87%), Impacto (0.60%); Grieta (0.09%) y Rotura (0.02%). Finalmente llegamos a las siguientes **conclusiones** de la presente investigación:

Luego de realizar la inspección visual del área total evaluado de las unidades de muestras se llegó a la conclusión que el 21.26% de todas las unidades de muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 78.74% no tiene presencia de patología.

Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que el nivel de severidad del canal Quillhuay Alto es Leve.

Asi mismo el autor **recomienda** a la junta de usuarios del canal de regadío de Quillhuay Alto, realizar mantenimiento periódico del canal, para evitar mayor presencia de patologías” 2017.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Canal.

a. Canal de concreto

Sparrow⁽¹⁰⁾

Son canales en lo cual el agua circula debido a la acción de su propio peso sin estar sometida a más presión que la atmosférica; es decir la superficie libre del líquido que se encuentra está en contacto con la atmosfera.

b. Clasificación de los canales de conducción.

(Chow).⁽¹¹⁾

✓ Canales naturales:

Se denomina canal natural a todos los recursos hídricos que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, arroyos, ríos pequeños y grandes. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como son los canales abiertos naturales.

✓ Canales artificiales:

Son aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo humano: canales de navegación, canales de centrales hidroeléctricas, canales y canaletas de irrigación, cunetas de drenaje, cunetas a lo largo de carreteras, etc. Las propiedades hidráulicas de estos canales pueden ser controladas hasta un nivel deseado o diseñadas para

cumplir unos requisitos determinados. La aplicación de las teorías hidráulicas a canales artificiales producirá, por lo tanto, resultados bastante similares a las condiciones reales y, por consiguiente, son razonablemente exactos para propósitos prácticos de diseño.

c. De acuerdo a su geometría:

Chow ⁽¹¹⁾

✓ **Sección trapezoidal:** Es la forma más común para canales con bancas en tierra sin recubrimiento, debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad.

✓ **Sección rectangular:** Debido a que el canal rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, como mampostería, roca, metal o madera.

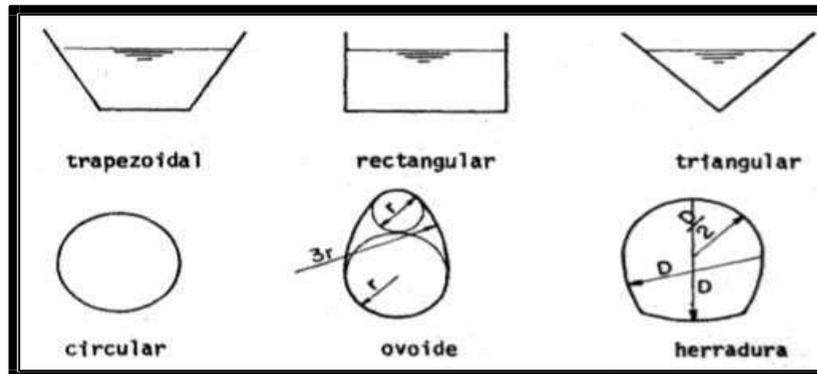
Sección triangular: solo se utiliza para pequeñas acequias, cunetas a lo largo de la carretera y trabajos de laboratorio.

Secciones cerradas:

✓ **Sección circular:** Es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaño pequeño y mediano.

✓ **Sección parabólica:** Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

Figura 1. N°01. Clasificación de los canales de conducción.



d. Canales de riego por su función

Rodríguez⁽¹²⁾

“Los canales de riego (conducción), por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones:

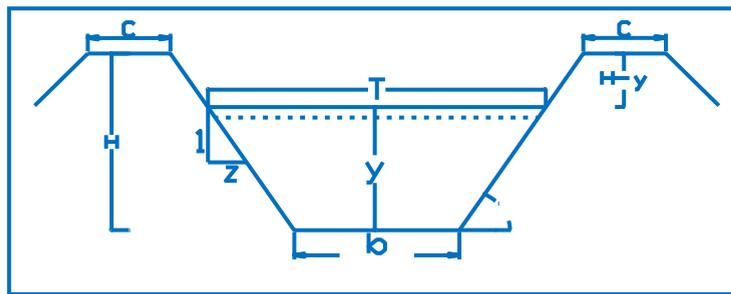
- ✓ **Canal de primer orden.** – Llamado también canal principal o de derivación madre y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.
- ✓ **Canal de segundo orden.** – Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal 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.** – Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el gasto que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas granjas.”

e) **Elementos geométricos de la sección transversal**

Villon⁽²³⁾

Los elementos geométricos son procedentes de una sección del canal que pueden ser definidos por completo por una geometría de la sección y la profundidad del flujo:

Figura 2. Elementos geométricos.



Donde:

Y= Tirante del agua, es la profundidad máxima del agua en el canal.

b = Ancho de solera, ancho de plantilla, es el ancho de la base del 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

β = Angulo 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.

2.2.3. Concreto

a. Concreto

Rivva⁽⁷⁾

“El concreto es un producto artificial que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado.

La pasta es el resultado de la combinación química del material cementante con el agua. Es la fase continua del concreto dado que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo el conjunto de éste.”

Importancia del concreto.

Actualmente el concreto es el material de construcción de mayor uso en nuestro país. Si bien la calidad final del concreto depende en forma muy importante del conocimiento del material y de la calidad profesional del ingeniero, el concreto es, en general, desconocido en muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección, y mantenimiento de los elementos estructurales.

Ello obliga al estudio y actualización permanentes para obtener del concreto las máximas posibilidades que como material puede ofrecer al Ingeniero.

Componentes del concreto

Los componentes del concreto son los siguientes:

- **Cemento:** el cemento Portland es el producto obtenido por la pulverización del Clinker portland con la adición eventual del sulfato

de calcio, por adición de una cantidad conveniente de agua, forman una pasta conglomerante capaz de endurecer tanto bajo agua como al aire y formar compuestos estables.

Se admite la adición de otros productos siempre que no excedan el 1% en peso total y que la norma correspondiente determine que su inclusión no afecta las propiedades del cemento resultante.

- **Agua:** el agua es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido.

Como requisito de carácter general y sin que ello implique la realización de ensayos que permitan verificar su calidad. Se podrá emplear como aguas de mezclado aquellas que se consideren potable.

- **Agregados:** se define como agregados al conjunto de partículas inorgánicas, de origen natural o artificial, cuyas dimensiones que presentan están comprendidas entre los límites fijados en la norma NTP 400.011. Los agregados son la fase discontinua del concreto. Ellos son materiales que están embebidos en la pasta y ocupan entre el 62% y el 78% de la unidad cúbica del concreto.

- **Aditivos:** un aditivo es definido, tanto por el Comité 116R del American Concrete Institute como por la Norma ASTM C 125, como un material que, no siendo agua, cemento hidráulico, o fibra de refuerzo, es empleado como un ingrediente del mortero o concreto, y es añadido a la tanda inmediatamente antes o durante su mezclado.

b. Propiedades del concreto endurecido.

Según (Garrido)⁽⁸⁾

Impermeabilidad

Es el grado en que el hormigón es accesible a los líquidos o a los gases. El factor que más influye en esta propiedad es la relación entre la cantidad de agua añadida y de cemento en el hormigón (a/c). cuanto mayor es esta relación mayor es la permeabilidad y por tanto mas expuesto el hormigón a potenciales agresiones.

Resistencia.

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

Durabilidad

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgastes, a los cuales estará sometido en el servicio. 2007

c. Tipos de concreto.

Según (Gutiérrez)⁽⁹⁾

Concreto ciclópeo

Es un material utilizado en la construcción y está constituido de arena, grava, agua y cemento, además de serle incorporados mampuestos y hasta bloques de gran tamaño.

De una manera muy sencilla, el concreto ciclópeo es un concreto al que se le agregan piedras, estas pueden ser de diferentes tamaños, pero generalmente son piedras más bien grandes.

Concreto simple

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

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

2.2.4. Patología

a. Definiciones

Florentín⁽¹³⁾

“La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad, y “logos”: Estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones; mientras que la “tecnología de los materiales” trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones. La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindara una mayor garantía de calidad en nuestras obras.

Broto⁽¹⁴⁾

“La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el

estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución”

b. Tipos de patología del concreto.

Broto⁽¹⁴⁾

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. En líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico:

Lesiones físicas.

- ✓ Humedad.
- ✓ Erosión física.
- ✓ Suciedad.

Lesiones mecánicas son las siguientes.

- ✓ Deformaciones.
- ✓ Grietas.
- ✓ Fisuras.
- ✓ Desprendimiento.
- ✓ Erosiones mecánicas.

Lesiones químicas son las siguientes.

- ✓ Eflorescencias.
- ✓ Oxidaciones y Corrosiones.
- ✓ Organismos.

- ✓ Erosiones química.

c. **Patologías del concreto en los canales**

Rivva⁽⁷⁾

“La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños “que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamiento, fisuras, pérdidas de masa u otros.” “De esta manera surgen tres conceptos básicos para manejar una patología estructural; los cuales son:

- ✓ Identificar (Enfermedad).
- ✓ Realizar un (Diagnostico).
- ✓ Plantear (Tratamiento o Terapia)”.

d. Importancia de la evaluación del canal

León ⁽¹⁵⁾

“La evaluación del canal es importante, pues permite conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie y de esta manera realizar las correcciones que brinden al usuario una serviciabilidad óptima. Con la realización de una evaluación periódica del canal, se puede predecir el nivel de vida de una red o un proyecto y también permite optimizar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma temprana se prolonga la vida de servicio y se evitan gastos mayores.”

e. Objetividad en la evaluación del canal.

León ⁽¹⁵⁾

La objetividad en la evaluación del canal juega un papel primordial, pues se necesitan personas bien capacitadas para que realicen las evaluaciones, de no ser así, dichas pruebas pueden perder credibilidad con el tiempo y no podrán ser comparadas, además, es importante que se escoja un modelo de evaluación estandarizado para afirmar que se ha realizado una evaluación objetiva.

No siempre se pueden obtener mediciones o índices que cumplan la condición para comparar dos proyectos debido al sesgo intrínseco de la toma de decisiones, que produce una desviación entre la realidad y lo expresado por las muestras. La desviación que ocurre puede deberse a dos causas principales.

- ✓ Variabilidad de las unidades debido a que estas son la base de los análisis.

- ✓ Diversidad de la respuesta dentro de cada unidad, porque se relaciona con la fiabilidad de la eventual rehabilitación.

f. Principales patologías que se presentan en las obras hidráulicas.

Ortiz ⁽²⁾

“Las obras hidráulicas por general tienen un elevado costo de construcción, debido a las enormes cantidades de movimiento de tierra, volúmenes de hormigón armado y complejidad constructiva, lo que resulta provechoso detectar a tiempo posibles patologías que se pueden mostrar, para así impedir posibles fallas estructurales que puedan ser irrevocables. En los diferentes elementos que componen las plantas de tratamiento se presentan varias patologías, como las del deterioro del hormigón por agentes externos ya sean químicos o físicos, patologías derivadas por la fabricación y ejecución, patologías relacionadas con la influencia del medio ambiente, patologías originadas por defectos y deterioro del acero, las cuales ocasionan un deterioro acelerado del hormigón en las plantas potabilizadoras que se manifiestan como la segregación del hormigón en las plantas potabilizadoras que se manifiestan como la segregación del hormigón, corrosión del hormigón, las eflorescencias, estalactitas, manchas de óxido, desconchado, fisuración y agrietamiento del hormigón, manchas de humedad, moho, carbonatación del hormigón, corrosión salina, corrosión por lixiviación”

g. Tipos de fallas en canales.

Las fallas de los cuales pueden ser divididas en dos grandes grupos, que son fallas de superficie y fallas de estructura.

Fallas de superficie

Rincón⁽¹⁶⁾

Erosiones

La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración; espesor y extensión variables. Las acciones más comunes que pueden causarlas son:

- ✓ **Por abrasión mecánica.** - desgaste superficial de pisos, losas y canales de concreto en zonas expuestas. El desgaste puede manifestarse desigual en una misma estructura, según cambios en la calidad del concreto y en la intensidad de uso.
- ✓ **Por abrasión hidráulica.** – desgaste generalizado en la superficie de concreto de estructuras que prestan servicio en contacto con flujo de agua que arrastra sólidos. Pueden manifestarse zonas en que el desgaste es mayor por el efecto de los grandes fragmentos arrastrados por el agua.
- ✓ **Por cavitación.** – daños de diversa magnitud en estructuras de concreto expuestas al flujo de agua con muy alta velocidad. El daño se origina por el colapso (implosión) de las burbujas de vapor ocasionado por los cambios de presión y de velocidad del flujo de agua.

- ✓ **Por ataque químico.** – erosión inicial poco profunda en la superficie de estructuras de concreto en contacto con las sustancias químicas agresivas. La extensión del daño varía de acuerdo con la agresividad de la sustancia. El ataque químico de los sulfatos del suelo o del agua sobre las estructuras de concreto se manifiesta de manera diferente, pues se forma un compuesto expansivo.

Fallas estructurales

Jamanca⁽¹⁷⁾

“Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.

Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.

Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción.

Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.

Agrietamientos

Los agrietamientos del concreto son roturas que se producen debidos a que se generan esfuerzos (generalmente de tensión) superiores a los que el concreto puede resistir.

- ✓ Movimientos diferenciales de la estructura por asentamientos o hundimiento en el terreno.
- ✓ Sobrecargas permanentes (uso indebido de la estructura).
- ✓ Diseño estructural inadecuado (indefinición de juntas)

h. Tenemos los siguientes daños:

Daños por grietas longitudinales, transversales, diagonales y verticales.

Figura 3. Ocurrencia de fisuras y/o grietas en la estructura



Posibles causas de deterioro

- ✓ Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- ✓ Deficiencia constructiva o de diseño.
- ✓ Retracción por secado del material.
- ✓ Ausencia de juntas constructivas

Nivel de severidad

Leve: fisuras cerradas, discontinuas de poca longitud.

Moderado: Grietas y fisuras ligeramente abiertas o grieta cerrada continúan que no indica falla de la estructura.

Severo: grieta o conjunto de grietas cerradas o abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo de la falla o inicio de la falla de la estructura.

Medición

El daño se cuantifica en metros cuadrados (m²) de canal afectado.

Intervención recomendada.

Severidad baja y media: llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra.

Severidad alta: un ingeniero estructural evaluara los daños y determinara las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

i. Grietas

Broto ⁽¹⁴⁾

Grietas son aberturas de mas un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de integridad.

Las grietas viene a ser aberturas mayores a 1.6 mm

Representación: grietas en las estructuras, las grietas vienen a ser aberturas mayores a 1. 6mm

Orígenes de deterioro: agrietamiento en la estructura por empuje de tierra; deficiente construcción o mal cálculo; contracción térmica, contracción plástica por secado; falta de junta de construcción.

Niveles de severidad:

Leve: grieta cerrada, variables de ancho, con ancho de abertura 1.6 a 2 mm.

Moderado: grieta ligeramente abiertas e grieta cerrada a extenderse que no muestra falla de la estructura, con ancho de abertura entre 2.1 a 4 mm.

Severo: grietas abiertas que manifiestan un modelo bien determinado de la falla de la estructura, con ancho de abertura mayor 4mm.

- Forma de medir: el deterioro se mide por ancho en la abertura (mm) del canal dañado.
- Acción recomendada: para el nivel de severidad Leve y Moderada; rellenar las grietas existentes con material y técnicas relacionadas y convenientes en concordancia con los materiales del canal de riego. Nivel de severidad alta (severo); deberá analizar los daños en la estructura y establecerá las labores a tomar en cuenta de reparaciones o elementos a demoler.

Figura 4. Grieta



j. Fisuras

Broto ⁽¹⁴⁾

Aberturas que en general tiene una anchura ala milímetro y que afectan solo a la superficie del material o del elemento constructivo o al acabado oficial superpuesto.

Según su movilidad las fisuras se suelen dividir en:

Fisuras muertas. Sus dimensiones no varían a los largo del tiempo y su único problema es su aspecto estético y la sensación de poca seguridad en la obra. A veces pueden no percibirse a simple vista.

Fisura vivas. Su ancho aumenta o disminuye con el paso del tiempo o debido al uso de la edificación. Por lo que se hace indispensable poner remedio.

Son hendiduras pequeñas entre 0.2 mm a 1.5 mm.

Orígenes de deterioro: agrietamiento en la estructura por empuje de tierra; deficiente construcción o mal cálculo; contracción térmica, contracción plástica por secado; falta de junta de construcción.

Nivel de severidad:

Leve: fisuras cerradas, variables de poco ancho, con ancho de abertura entre 0.2 mm a 0.6 mm.

Moderado: fisuras levemente abiertas que no muestra falla en la estructura, con ancho de abertura entre 0.7 mm a 1 mm.

Severo: fisuras cerradas o abiertas que manifiestan un modelo bien determinado de la falla de la estructura, con ancho abertura entre 1.1 mm y no mayor a 1.5 mm.

Forma de medir: el deterioro se mide por ancho en la abertura (mm) del canal dañado.

Acción recomendada: severidad leve y moderada; rellenar las fisuras existentes con material y técnicas relacionados y convenientes en concordancia con los materiales del canal de riego.

Nivel de severidad alta (severo): deberá analizar los daños en la estructura y establecerá las labores a tomar en cuenta de reparaciones o elementos a demoler.

Figura 5. Fisura



k. Sello de junta

Descripción: Cuando las juntas a sido afectado mediante la pérdida parcial o total entre las secciones que forman la estructura.

Posibles Causas del Deterioro

- a) Cuando existe acción de erosión por el flujo de agua

b) La calidad de las juntas es baja debido a los materiales utilizados.

Nivel de Severidad

Leve: Cuando la pérdida de sello es parcial, menor al 20% y aún no hay la infiltración de agua.

Moderado: Cuando la pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40%. Si existe infiltración de agua.

Severo: Cuando la pérdida del sello es mayor al 40%. Si existe la infiltración de agua. Medición Se determinan la longitud total (2mts) de las juntas que se van a reparar.

Intervención recomendada

Se realiza un resellado de juntas con siliconas, asfaltos o el material más adecuado de acuerdo con el tipo de obra, tipo de junta, condiciones ambientales y materiales que conforma la estructura.

Evaluar las causas de la erosión y tomar las medidas necesarias para controlarlas.

Figura 6. Daño del sello de junta.



1. Erosion

Descripción: La desestimación del material (frotación y fricción por el flujo del agua), que conforma el área de la estructura del canal.

Pérdida del material (frotación y fricción por el flujo del agua), que conforma el fondo de la estructura del canal.

Posibles Causas del Deterioro

- a) Mala calidad del material utilizado en la estructura del canal en cuanto a la durabilidad.
- b) Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- c) Buena cantidad de Flujo de agua que generan erosión.

Nivel de Severidad

Leve: La pérdida de material es poco notorio (menos de 2 cm)

Moderado: La pérdida de material es regularmente notorio (más de 2 cm)

Severo: Cuando el material perdido es de más del 10% de la sección de la estructura del canal.

Medición

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m².

Intervención Recomendada

Severidad baja y media: reponer el material perdido con inyecciones, parches, irrigaciones o cualquier otro tratamiento superficial que sea acorde con el material de la estructura. Severidad alta: Un ingeniero estructural o geotecnista debe evaluar la situación y dar las recomendaciones adecuadas para la recuperación, para el canal.

Figura 7. Daño por erosión.



Tabla 1. Cuadro General de lesiones

CUADRO GENERAL DE LESIONES	
Tipos	Clase
Físicas	• Humedad
	• Suciedad
	• Erosión física
Mecánicas	• Desprendimientos
	• Erosión mecánica
	• Fisuras
	• Grietas
Química	• Eflorescencias
	• corrosión
	• Erosión química

2.2.5. Condición de servicio de un canal de riego.

Cano ⁽²⁴⁾

Para determinar la condición de servicio de una canal de riego, ha realizado una equivalencia para determinar la condición de servicio:

Nivel de severidad	LEVE	MODERADO	SEVERO
Condición de servicio	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE

Fuente: Sandro Luis Cano Samanez.

III. Metodología

3.1. Diseño de la investigación.

La presente investigación de tesis es de tipo descriptivo, de enfoque mixto ya que es cualitativo y cuantitativo, no experimental porque analizara y estudiara las variables sin recurrir a laboratorio y de corte trasversal porque se efectuó el análisis en el periodo de setiembre del 2018.

El nivel de investigación es de tipo cuantitativo, porque se presentan resultados de afectación en áreas, a demás es de tipo cualitativo porque presenta el nivel d severidad obtenido interpretación y descripción.

El diseño de la investigación es de tipo no experimental ya que nos basamos a bases teóricas, donde posteriormente se identifico y se analizo las patologías encontradas en cada unidad muestral evaluadas de acuerdo a su nivel de severidad y la condición de servicio del canal.

El procedimiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

a. Recopilación de información previa:

- ✓ Búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).

b. Inspección de campo y toma de datos:

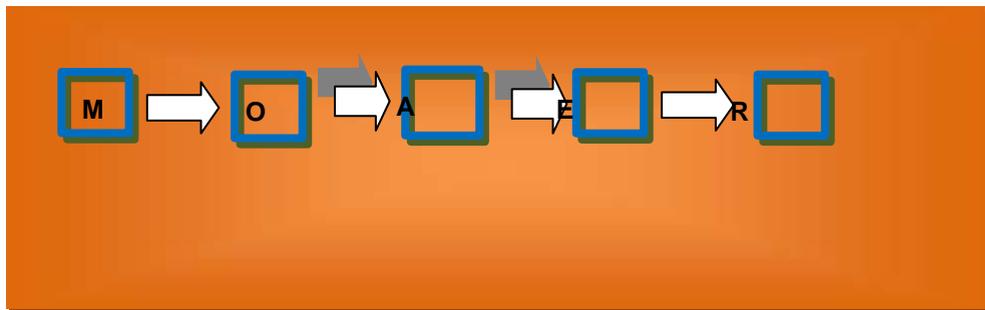
- ✓ Detectar e identificar las lesiones patológicas; luego registrar en la ficha de inspección de campo por unidades de muéstrales, según su clase, severidad y área afectada.

- ✓ Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

c. Análisis y evaluación del proceso patológico:

- ✓ Analizar y evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.
- ✓ Describir e interpretar los resultados del estudio patológico realizado.
- ✓ Establecer el diagnóstico del estado actual de canal.
- ✓ Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

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



Donde:

M= muestra de estudio: con una inspección visual se hizo el reconocimiento de la estructura del canal y precisando la muestra.

O= observación de la patológica: Se examino las muestras, se identifico y se catalogaron por su grado de severidad.

A= análisis de lesiones patológicas. Se registro los datos obtenidos para ser procesado en formatos de evaluación de la muestra.

E = evaluación de lesiones patológicas. Se obtuvo el estado actual de la estructura después de evaluar los diferentes tipos de patologías que lo aquejan

R=Resultados. Se realizó un informe patológico haciendo mención los tipos de reparación para los interesados y las medidas pertinentes de reparación, restauración reconstrucción.

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población

Para el presente proyecto de investigación el universo estará dado por toda la estructura del canal de riego Recuayhuanca – Pachin, que tiene un total de 2.55 km de canal construido, ubicado en el sector Pachin localidad del Centro Poblado de Recuayhuanca, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018.

3.2.2. Muestra.

La muestra que se tomará en in situ para la evaluación en la presente investigación estará conformada entre las progresivas (0+000km al 1+000km) del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, en el Centro Poblado de Recuayhuanca, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018. Donde este tramo de dicho progresivo se identifico y cuantifico las patologías por su tipo y severidad, y luego se registro en ficha de recolección de datos después se ha procesado los datos en el gabinete.

3.2.3. Unidad muestral

El muestreo se realizó de junta a junta (construcción), donde en cada tramo fue variable su longitud del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash.

Tabla 2. Cantidad de Muestra evaluadas a cada 9 metros

N°	Muestra/ Tramo	Tramo evaluadas (km)		Mtrs
1	UM-01	0+075	0+087	9
2	UM-02	0+131	0+140	9
3	UM-03	0+231	0+240	9
4	UM-04	0+279	0+288	9
5	UM-05	0+333	0+342	9
6	UM-06	0+362	0+371	9
7	UM-07	0+436	0+445	9
8	UM-08	0+448	0+457	9
9	UM-09	0+496	0+505	9
10	UM-10	0+515	0+524	9
11	UM-11	0+555	0+564	9
12	UM-12	0+627	0+636	9

Fuente: Elaboración propia (2018)

3.3. Definición y operacionalización de las variables.

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 puedan sustituirse unas a otras es el universo de variables. Se llama así porque varían y sea variación es observable y medible. En esta investigación la variable es “Patología del concreto”

Definición conceptual.

Vargas⁽¹⁹⁾

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.

(Perez P., Gardey A.)⁽²⁰⁾

El concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto. Puede tratarse de unas características, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.

La definición operacional.

Castro⁽²¹⁾

Es la que construye o se adapta de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicándolos elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investiga.

Indicadores.

(Perez P., Gardey A.)⁽²⁰⁾

Es lo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales o indicios.

Tabla 3. Definición y Operacionalización de las Variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES
VARIABLE Patologías del concreto.
DEFINICIÓN CONCEPTUAL Según (Rivva) (7) “la patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que pueden sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnósticos del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”
DIMENSIONES Los tipos de patologías que se presentan en la estructura del canal son: <ul style="list-style-type: none">• Lesiones Físicas:<ul style="list-style-type: none">- Erosión• Lesiones mecánicas:<ul style="list-style-type: none">- Grietas- Fisuras.- Deformaciones
DEFINICIÓN OPERACIONAL Identificación de las lesiones patológicas del concreto en la estructura del canal, mediante la inspección visual, haciendo uso de una ficha técnica de recolección de datos.
INDICADORES: Guía de inspección visual para identificar las clases de desperfecto patológico. Nivel de severidad Daño por grieta: Leve, moderado y severo Daño por fisura: Leve, moderado y severo Daño por erosión: Leve, moderado y severo Daño por sello de junta: Leve, moderado y severo

Fuente: Elaboración propia (2018)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica empleada para recolección de datos de la investigación fue la observación e inspección, como resultado de ello se encontró la información necesaria para la identificación, evaluación y análisis de los elementos constituyentes en lesiones patológicas que afectan en concreto del canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos

Para la recolección de información se emplearon una ficha técnica de inspección, en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

Además, durante la recolección de datos se emplearon los siguientes herramientas y equipos:

- ✓ Cámara fotográfica, para toma de vistas tanto panorámicas y presencia de patologías.
- ✓ Wincha métrica para medir las longitudes y áreas de los daños.
- ✓ Comparador de grietas.
- ✓ Cuaderno de apuntes para tomar los datos Tablero de registro.
- ✓ Regla milimetrada
- ✓ GPS, para identificar las coordenadas y los puntos para los planos.

3.5. Plan de análisis.

La investigación fue tipo descriptivo y de naturaleza cuantitativa y cualitativa los resultados obtenidos se realizaron teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Análisis en relación al conocimiento general de la disposición del área de estudio
- ✓ Análisis de registro fotográfico de las patologías existentes en la toma de muestra.
- ✓ Evaluación de la parte externo de la infraestructura de riego tomando en cuenta los tres elementos que son margen derecho margen izquierdo y piso, para luego registrar los datos en cuadro de evaluación.
- ✓ Después de evaluación de las patologías encontradas de las doce unidades muestrales se pasaron los datos a la ficha de evaluación, donde se procesaron de datos a data

Finalmente, los datos obtenidos, se procesaron en tablas y gráficos estadísticos por cada unidad muestral.

3.6. Matriz de consistencia.

Tabla 4. Matriz de consistencia.

TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO RECUAYHUANCA - PACHIN II ETAPA PROGRESIVAS (0+000 AL 1+000), DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2018.

Caracterización del problema.

El canal de riego Recuayhuanca – Pachin, tiene la siguiente coordenada Norte 8967565 m, Este 219278 m, y una altitud promedio de 3011 m.s.n.m.

Ubicación hidrográfica, se caracteriza con las siguientes cuencas, cuenca Rio Santa, sub cuenca Rio Chancos.

Las condiciones climatológicas de la zona están dadas por una temperatura que oscila entre 12°C – 25°C y la temperatura promedio es de 16.5°C, de un clima templado de montaña tropical, soleado y seco durante el día y frío durante la noche. Tiene dos estaciones bien definidas, templados y secos de abril a octubre, la estación lluviosa se presenta entre los meses de noviembre a marzo, con las precipitaciones fuertes entre los meses de Febrero y Marzo. La zona donde se ubica el canal presenta una topografía ligeramente inclinada con ondulaciones leves.

La estructura del canal Recuayhuanca – Pachin, tiene una longitud de 2.55 kilómetros, está diseñado para conducir un caudal de 0.150 m³/s y para evitar posibles erosiones en el canal con pendientes pronunciados se han diseñado obras de arte que contra reste y elimine energía producida por la velocidad del agua, la sección del canal tienes las siguientes características es rectangular de 0.60 m x 0.40 m con un espesor de corona de 0.15 m, por lo que el canal tiene una antigüedad de 7 años.

Enunciado del problema.

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018, nos permitirá conocer las condiciones de servicio en el que encuentra la estructura del canal?

Objetivos de la investigación.

Objetivo general.

- Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto que presenta el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018. Para conocer las condiciones de servicio en el que encuentra la estructura del canal.

Objetivos específicos.

- Determinar los tipos de patología en el concreto que presenta el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018.
-

-
- Evaluar las patologías del concreto, nivel de severidad y las áreas afectadas por las patologías en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018.
 - Obtener mediante los resultados la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego Recuayhuanca – Pachin I Etapa progresivas (0+000 al 1+000), del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Áncash – 2018.
-

Marco teórico y conceptual.

Antecedentes: Se realizó la consulta en diferentes tesis y estudios específicos realizados de manera internacional, nacional y local, referente a patologías en estructuras de concreto armado y albañilería confinada.

Bases teóricas.

- a). Canales:** Los canales son las estructuras básicas para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas o chacras.
 - b). Concreto:** Es un producto artificial que consiste de un medio ligante denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio ligado denominado agregado.
 - c). patologías:** La palabra patología, etimológicamente hablado, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir en términos generales, como el estudio de las enfermedades.
-

Metodología

El tipo de investigación: Por el tipo de la investigación, el presente estudio reúne todas las condiciones metodológicas de una investigación tipo descriptivo, no experimental, enfoque mixto y corte trasversal.

Nivel de la investigación: De acuerdo al tipo de investigación por niveles, el trabajo de investigación a ejecutar se ubica en el nivel **descriptivo**, busca generalizaciones y de alguna manera contribuir a la sociedad del conocimiento.

Diseño de la investigación: De acorde al tipo de investigación es no experimental, de corte trasversal

M ---- O ----- A ----- E ----- R M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: Resultado

Bibliografía.

(2). Ortiz H. Método de evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara. [Trabajo de Diploma Para la Carrera de ingeniería civil]. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas; 2016. [citado 2018 Octubre 10], disponible en: <http://docplayer.es/60952690-Universidad-central-marta-abreu-de-las-villas-facultad-de-construcciones-departamento-de-ingenieria-hidraulica-trabajo-de-diploma.html>

(3). Vásquez L. Determinación De La Eficiencia De Conducción Del Canal De Riego Remonta II, Distrito De Baños Del Inca, Provincia De Cajamarca, Departamento De Cajamarca, Perú 2013. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Cajamarca: Universidad Nacional De Cajamarca; 2013. [citado 2014 Octubre 16], disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/670/T%20627.52%20R769%202013.p df?sequence=1>: Entre otros.

FUENTE: Elaboración propia

3.7. Principios Éticos.

(Código de ética para la investigación) ⁽²²⁾

- ✓ **“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.

- ✓ 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”.

IV. Resultados

4.1. Resultados

El objetivo principal de la investigación fue Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, permitirá conocer la condición de servicio actual, por lo cual presentamos a continuación los resultados de los datos obtenidos de manera imparcial, y lógica mostrados a través de tablas y gráficos descritos e interpretados.

Cabe indicar que en esta sección se incluyen los resultados por unidades muestrales son las siguientes:

- ✓ Tipos de patologías presentes en cada unidad de la muestra
- ✓ El nivel de severidad de las patologías por cada elemento de canal
- ✓ El porcentaje total de área afectada de cada unidad muestral
- ✓ Resultado de patologías que más predominan y su nivel de severidad.

Tabla N°05. : Criterios de nivel de severidad por tipo de patología

FICHA DE REFERENCIA PARA EVALUACION			
N°	PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSION	LEVE	Perdida de material menor de 2 cm.
		MODERADO	Perdida de material mayor de 2 cm.
		SEVERO	Perdida de material de más de 10% del área del recubrimiento del canal.
2	GRIETAS	LEVE	Entre (1.6 - 2)mm grietas cerradas variable de poco ancho
		MODERADO	Según(Giraldo M.) ¹⁹ Grieta con ancho entre (2.1- 4)mm grietas levemente abiertas o grieta cerrada a extenderse que muestra falla en la estructura
		SEVERO	Según(Giraldo M.) ¹⁹ Grieta con ancho mayora 4mm grietas abiertas que manifiestan falla de estructura
3	FISURA	LEVE	Según(Giraldo M.) ¹⁹ Fisuras con anchuras entre (0.2-0.6)mm fisuras cerradas
		MODERADO	Según(Giraldo M.) ¹⁹ Fisuras con anchura entre (0.6-1)mm fisuras levemente abiertas
		SEVERO	Según(Giraldo M.) ¹⁹ Fisura con anchura entre (1.1-1.5)mm fisuras abiertas
4	SELLO DE JUNTA	LEVE	Pérdida parcial de sello menor a un 20%
		MODERADO	Perdida de sello entre un 20% y 40%
		SEVERO	Perdida de sello mayor de 40%, el agua se infiltra en su totalidad

Fuente: Elaboración propia (2018)

**EVALUACION DE UNIDADES
MUESTRALES**

Unidad muestral N° 01

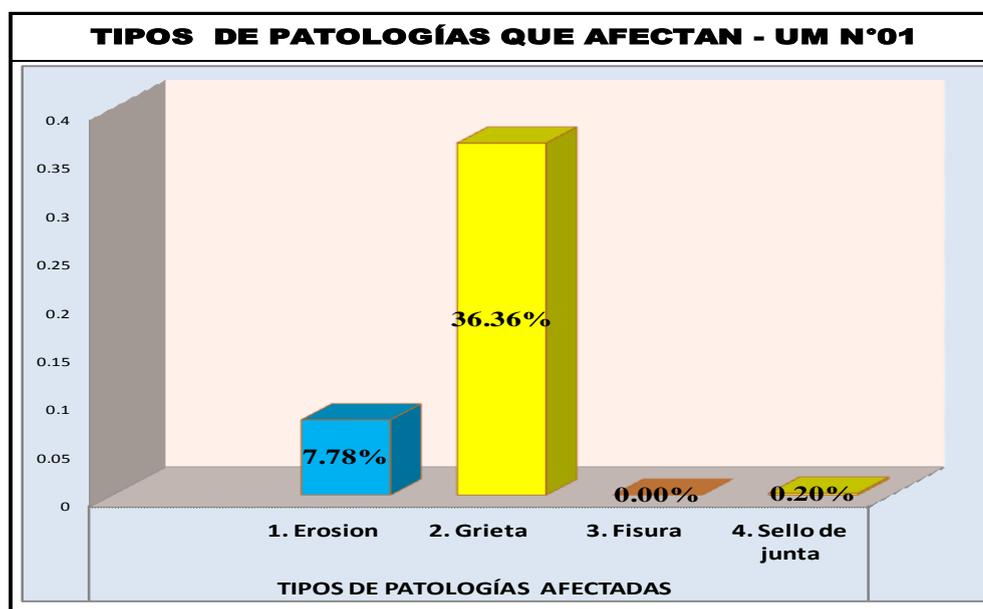
Tabla 5. Ficha Técnica de Evaluación N° 01

MUESTRA N° 001														
FICHA TÉCNICA DE EVALUACION														
TITULO "Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"														
DATOS														
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER				PROGRESIVA (KM)		0+075 - 0+087 KM		ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGR. CANTU PRADO VICTOR HUGO				Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)				
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS										
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)			MODERADO (M)			SEVERO (S)					
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm			(1-2) cm			Más de 20% de su espesor					
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6-2) mm			(2.1-4) mm			Con ancho mayor a 4mm					
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm			(0.6-1) mm			(1.1-1.5) mm					
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%			(20% - 40)			La perdida total de sello de jun					
MARGEN DERECHO														
Area: 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTUR A	NIVEL SEVERIDA D	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDA D	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	
1	Erosion													
2	Grieta	2 mm	L	0.60	12.12%					2.5 mm	M	1.2	24.24%	
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M	% AREA AFECTADA:		36.36%		PATOLOGIA:		Grieta				
FONDO DEL CANAL														
Area : 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTUR A	NIVEL SEVERIDA D	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDA D	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	
1	Erosion					7 mm	L	0.42	7.78%					
2	Grieta													
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			L	% AREA AFECTADA:		7.78%		PATOLOGIA:		Erosion				
MARGEN IZQUIERDO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTUR A	NIVEL SEVERIDA D	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDA D	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTAD A (M2)	AREA AFECTAD A (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura													
4	Sello de junta									26%	M	0.01	0.20%	
NIVEL DE SEVERIDAD:			M	% AREA AFECTADA:		0.20%		PATOLOGIA:		Sello de junta				
RESUMEN MUESTRA N° 001														
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A-A (M2)	1.2	A-A (%)	24.24%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACION:		MARGEN DERECHO	TOTAL AREA AFECTADA:	44.34%



Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 1. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 01

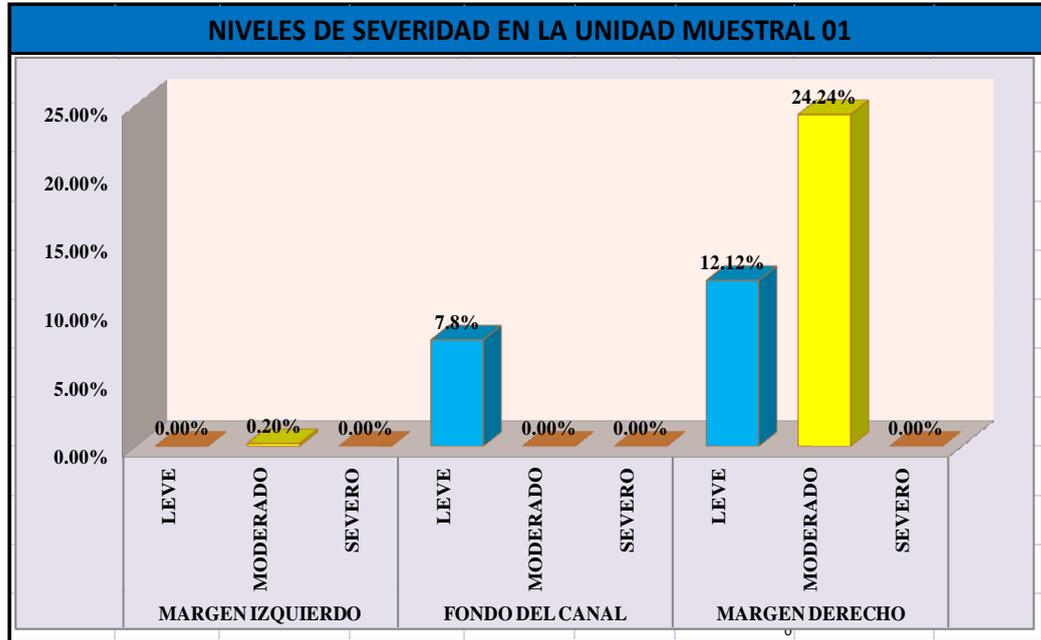


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN.

Los tipos de patologías presentes de la unidad muestral 01 son: erosión, grieta y sello de junta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 36.36% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son erosión en un 7.78%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 36.36% tal como se observa en el gráfico 1 y tabla 6.

Gráfico 2. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°01

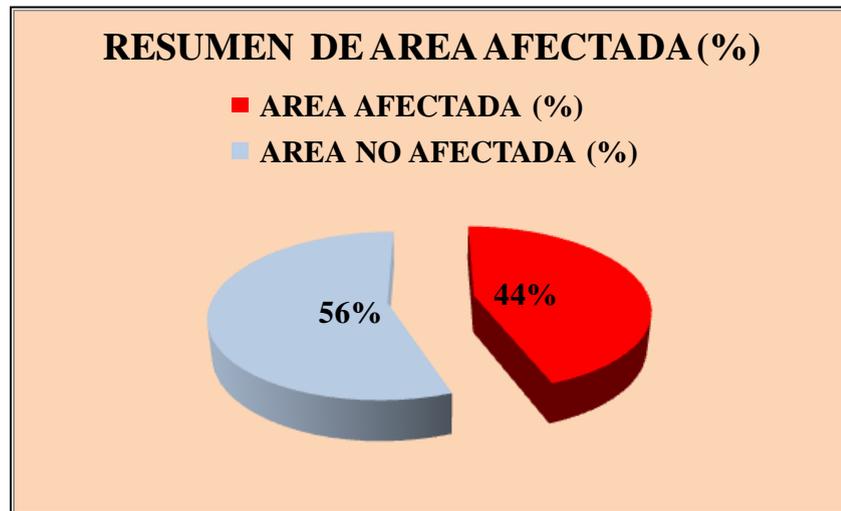


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 01 es moderado; Además se observa que el 24.24 % de patologías en un nivel de moderado a diferencia de un porcentaje mínimo de 7.8 % con las patologías un nivel de leve en el fondo del canal. Como se observa en el gráfico 2.

Gráfico 3. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°01



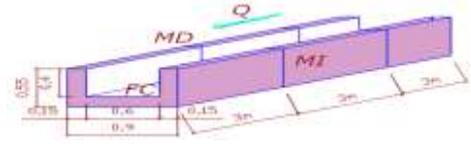
Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 01 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m². Del total del área de la muestra evaluada el 44 % se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 56 % no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 3 y tabla 06.

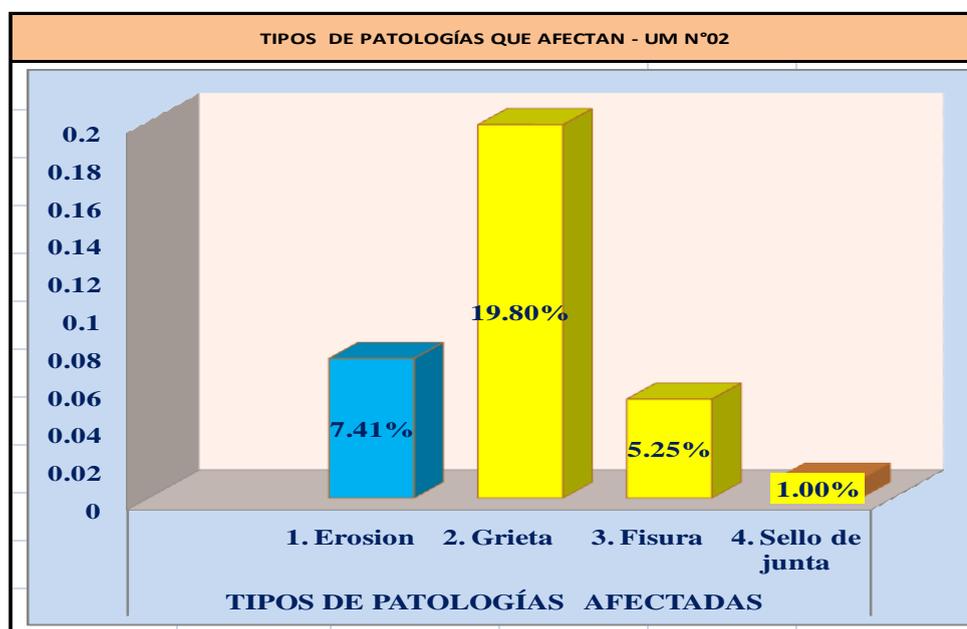
UNIDAD MUESTRAL N° 02

Tabla 6. Ficha Técnica de Evaluación N° 02

	MUESTRA N° 002															
	FICHA TECNICA DE EVALUACION															
	TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuana - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"														
	DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL					
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER				PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION								
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO				0+131 - 0+140 KM		Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)					Margen Dedecho (MD)	
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS												
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD													
			LEVE (L)			MODERADO (M)				SEVERO (S)						
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm			(1-2) cm				Más de 20% de su espesor						
2	Grieta	Espesor (mm)	(1.6 - 2) mm			(2.1- 4) mm				Con ancho mayor a 4mm						
3	Fisuración	Espesor (mm)	(0.2-0.6) mm			(0.6-1) mm				(1.1-1.5) mm						
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%			(20% - 40)				La pérdida total de sello de junta						
MARGEN DERECHO														IMAGEN		
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03						
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)			
1	Erosion	0														
2	Grieta	2.1 mm	M	0.98	19.80%											
3	Fisura															
4	Sello de junta					20%	M	0.01								
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:				0.98		PATOLOGIA:			Grieta		
FONDO DEL CANAL														IMAGEN		
Area de la muestra: 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03						
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)			
1	Erosion					6	L	0.4	7.41%							
2	Grieta															
3	Fisura															
4	Sello de junta															
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:				0.4		PATOLOGIA:			Erosion		
MARGEN IZQUIERDO														CROQUIS		
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03						
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)			
1	Erosion															
2	Grieta															
3	Fisura	1 mm	M	0.26	5.25%											
4	Sello de junta															
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:				0.26		PATOLOGIA:			Fisura		
RESUMEN MUESTRA N° 002																
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)		0.6	A.A (%)		20%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN DERECHO	TOTAL AREA AFECTADA:	32.46%

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 4: Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 02

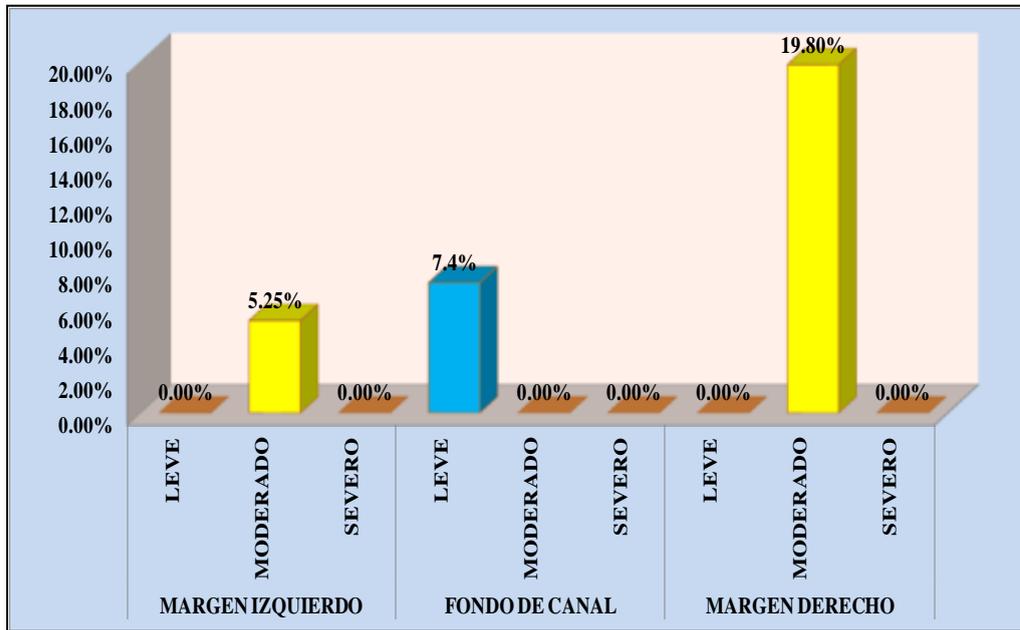


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 02 son: fisura, grieta, erosión y sello de junta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 19.80 % con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son junta de sello en un 1.0%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 19.8 % tal como se puede apreciar en el gráfico 4 y tabla 7.

Gráfico 5. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°02

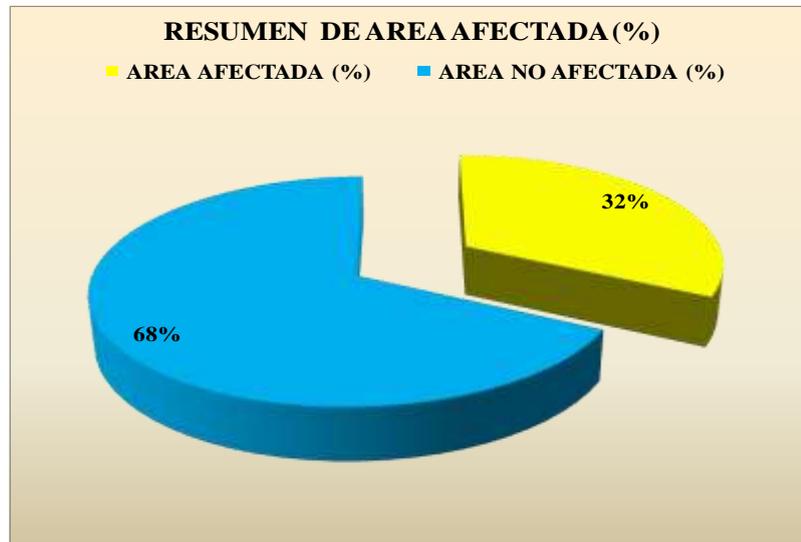


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 02 es moderado; Además se observa que el 19.80% en margen derecho y está afectado por patologías en un nivel de severidad moderado a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 5.25 % con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 5.

Gráfico 6. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°02



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

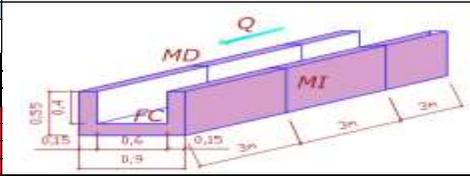
La unidad muestral 02 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 32 % se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 68 % no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 6 y tabla 07

UNIDAD MUESTRAL N° 03

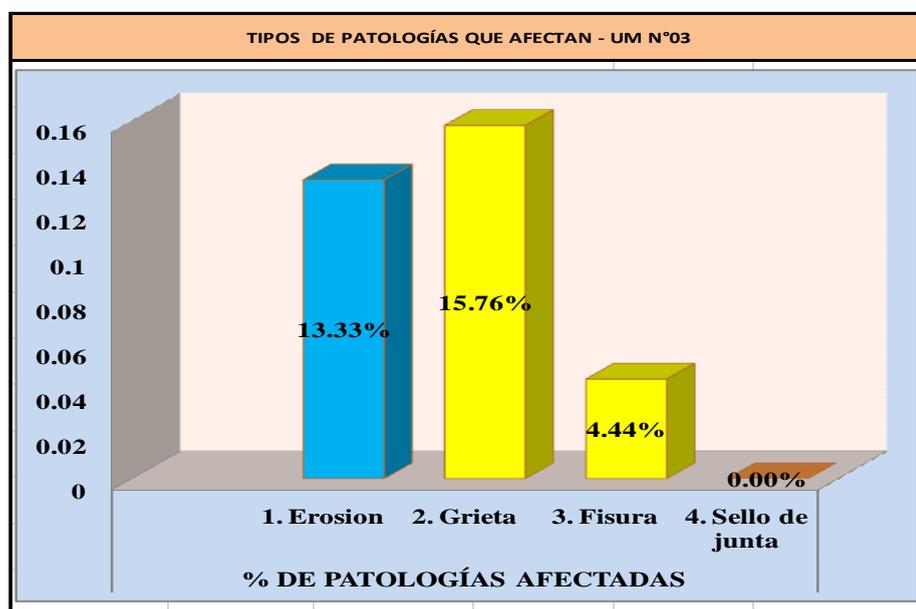
Tabla 7. Ficha Técnica de Evaluación N° 03

	MUESTRA N° 003																																																																																																																								
	FICHA TECNICA DE EVALUACION																																																																																																																								
TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"																																																																																																																								
DATOS											CARACTERISTICAS DEL CANAL																																																																																																														
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+231 - 0+240 KM		ELEMENTO DE EVALUACION		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)																																																																																																												
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD:		7 AÑOS																																																																																																														
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD			LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)	1	2	3	4																																																																																																													
			menor de 1 cm	(1.6 - 2) mm	(0.2-0.6) mm								Menor al 20%	(1-2) cm	(2.1- 4) mm	(0.6-1) mm	(1.1-1.5) mm	La perdida total de sello de junta																																																																																																							
MARGEN DERECHO													IMAGEN																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="13">Area : 4.95 m2</th> </tr> <tr> <th colspan="1"></th> <th colspan="4">PAÑO 01</th> <th colspan="4">PAÑO 02</th> <th colspan="4">PAÑO 02</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>PATOLOGIAS</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Erosion</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Grieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fisura</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1mm</td> <td>M</td> <td>0.22</td> <td>4.44%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sello de junta</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD:</td> <td colspan="2">M</td> <td colspan="2">AREA AFECTADA:</td> <td colspan="2">0.22</td> <td colspan="2">PATOLOGIA:</td> <td colspan="2">Fisura</td> </tr> </tbody> </table>														Area : 4.95 m2														PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	1	Erosion													2	Grieta													3	Fisura					1mm	M	0.22	4.44%					4	Sello de junta													NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.22		PATOLOGIA:		Fisura
Area : 4.95 m2																																																																																																																									
	PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02																																																																																																																
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)																																																																																																												
1	Erosion																																																																																																																								
2	Grieta																																																																																																																								
3	Fisura					1mm	M	0.22	4.44%																																																																																																																
4	Sello de junta																																																																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.22		PATOLOGIA:		Fisura																																																																																																														
FONDO DEL CANAL													IMAGEN																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="13">Area: 5.4 m2</th> </tr> <tr> <th colspan="1"></th> <th colspan="4">PAÑO 01</th> <th colspan="4">PAÑO 02</th> <th colspan="4">PAÑO 02</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>PATOLOGIAS</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Erosion</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>6mm</td> <td>L</td> <td>0.72</td> <td>13.33%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Grieta</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fisura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sello de junta</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD:</td> <td colspan="2">L</td> <td colspan="2">AREA AFECTADA:</td> <td colspan="2">0.72</td> <td colspan="2">PATOLOGIA:</td> <td colspan="2">Erosion</td> </tr> </tbody> </table>														Area: 5.4 m2														PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	1	Erosion									6mm	L	0.72	13.33%	2	Grieta													3	Fisura													4	Sello de junta													NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		0.72		PATOLOGIA:		Erosion
Area: 5.4 m2																																																																																																																									
	PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02																																																																																																																
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)																																																																																																												
1	Erosion									6mm	L	0.72	13.33%																																																																																																												
2	Grieta																																																																																																																								
3	Fisura																																																																																																																								
4	Sello de junta																																																																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		0.72		PATOLOGIA:		Erosion																																																																																																														
MARGEN IZQUIERDO													CROQUIS																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="13">Area : 4.95 m2</th> </tr> <tr> <th colspan="1"></th> <th colspan="4">PAÑO 01</th> <th colspan="4">PAÑO 02</th> <th colspan="4">PAÑO 02</th> </tr> <tr> <th>N°</th> <th>PATOLOGIAS</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> <th>ABERTURA</th> <th>NIVEL SEVERIDAD</th> <th>AREA AFECTADA (M2)</th> <th>AREA AFECTADA (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Erosion</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Grieta</td> <td>3.5 mm</td> <td>M</td> <td>0.78</td> <td>15.76%</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Fisura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Sello de junta</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">NIVEL DE SEVERIDAD:</td> <td colspan="2">M</td> <td colspan="2">AREA AFECTADA:</td> <td colspan="2">0.78</td> <td colspan="2">PATOLOGIA:</td> <td colspan="2">Grieta</td> </tr> </tbody> </table>														Area : 4.95 m2														PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	1	Erosion													2	Grieta	3.5 mm	M	0.78	15.76%									3	Fisura													4	Sello de junta													NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.78		PATOLOGIA:		Grieta
Area : 4.95 m2																																																																																																																									
	PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02																																																																																																																
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)																																																																																																												
1	Erosion																																																																																																																								
2	Grieta	3.5 mm	M	0.78	15.76%																																																																																																																				
3	Fisura																																																																																																																								
4	Sello de junta																																																																																																																								
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.78		PATOLOGIA:		Grieta																																																																																																														
RESUMEN MUESTRA N° 003																																																																																																																									
NIVEL DE SEVERIDAD:	M	A.A (M2)	1.8	A.A (%)	16%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL AREA AFECTADA:	33.54%																																																																																																														



Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 7. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 03

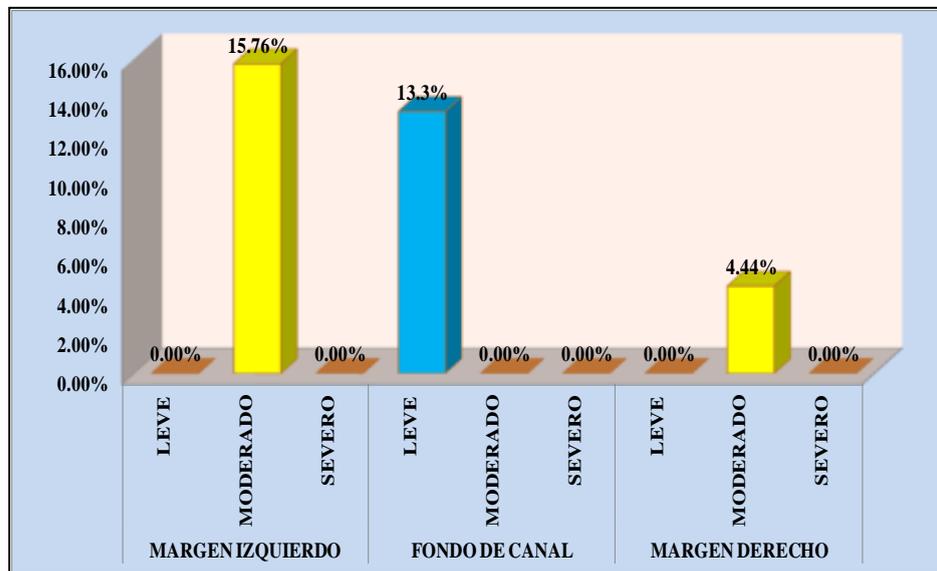


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 03 son: fisura, grieta y erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 15.76 % con nivel de severidad moderada y la de menor presencia son las fisuras en un 4.44 %, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 15.8 % tal como se puede apreciar en el gráfico 7 y tabla 8.

Gráfico 8. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°03



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 03 es moderado; Además se observa que el 15.76% en margen izquierdo de canal está afectado por patologías en un nivel de severidad moderada a diferencia del margen derecho con un porcentaje mínimo de 4.44% con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 08.

Gráfico 9. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°03



Fuente: elaboración propia (2018)

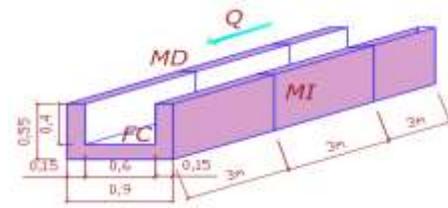
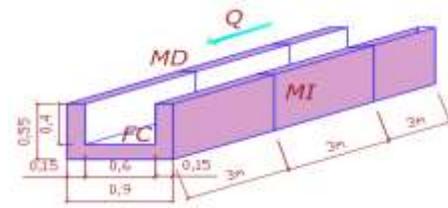
DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 03 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 34% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 66% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 9 y tabla 08

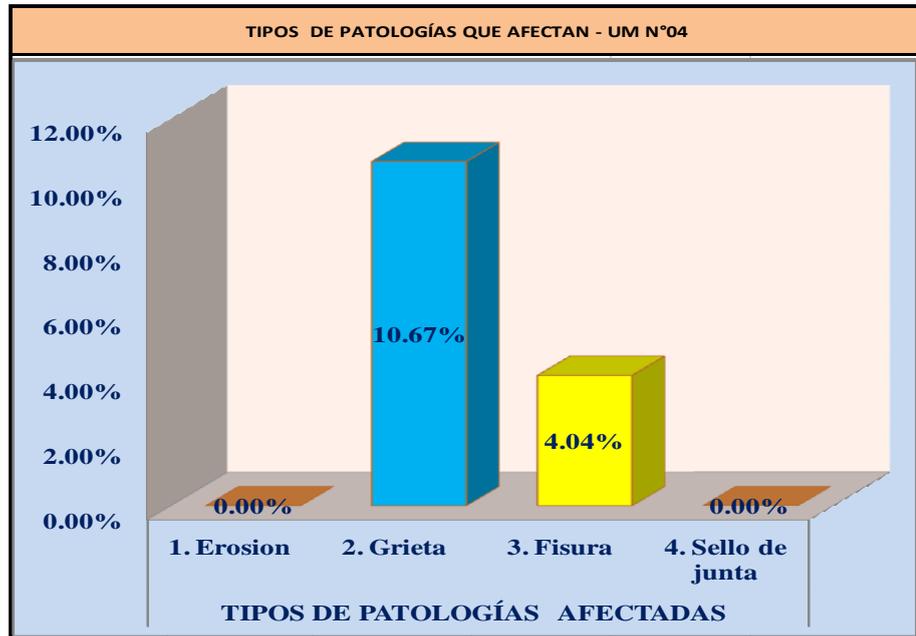
UNIDAD MUESTRAL N° 04

Tabla 8. Ficha Técnica de Evaluación N° 04

	MUESTRA N° 004													
FICHA TECNICA DE EVALUACION														
TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"													
DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL				
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+279 - 0+288 KM			ELEMENTO DE EVALUACION			Margen Izquierdo (MI) Fondo del Canal (FC) Margen Dedecho (MD)	
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS <td colspan="4" rowspan="5">  </td>					
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)									
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm	(1-2) cm	Más de 20% de su espesor									
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm	(2.1- 4) mm	Con ancho mayor a 4mm									
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm	(0.6-1) mm	(1.1-1.5) mm									
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%	(20% - 40)	La pérdida total de sello de junta									
MARGEN DERECHO														IMAGEN
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura					1 mm	M	0.2	4.04%					
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M	AREA AFECTADA:		0.2		PATOLOGIA:		Fisura				
MARGEN IZQUIERDO														IMAGEN
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta	2 mm	L	0.528	10.67%									
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			L	AREA AFECTADA:		0.528		PATOLOGIA:		Grieta				
RESUMEN DE MUESTRA N° 004														
NIVEL DE SEVERIDAD:		L	A.A (M2)	0.528	A.A (%)	10.67%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	MARGEN IZQUIERDA	TOTAL AREA AFECTADA:	14.71%		

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 10. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 04

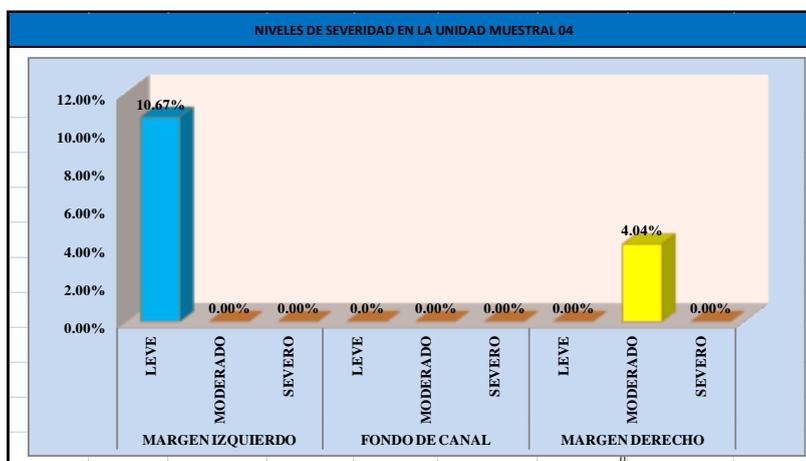


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 04 son: fisura y grieta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 10.67% con nivel de severidad leve y la de menor presencia son fisura en un 4.04%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 10.7% tal como se puede apreciar en el gráfico 10 y tabla 9.

Gráfico 11. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°04



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 04 es leve; Además se observa que el 10.67% del margen izquierdo está afectado por patologías en un nivel de severidad leve. Como se observa en el gráfico 11.

Gráfico 12. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°04



Fuente: elaboración propia (2018)

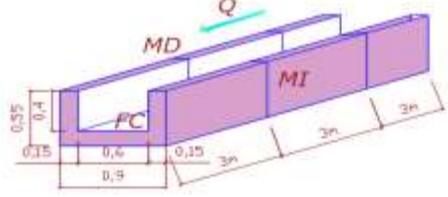
DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 04 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 15% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 85% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 12 y tabla 09

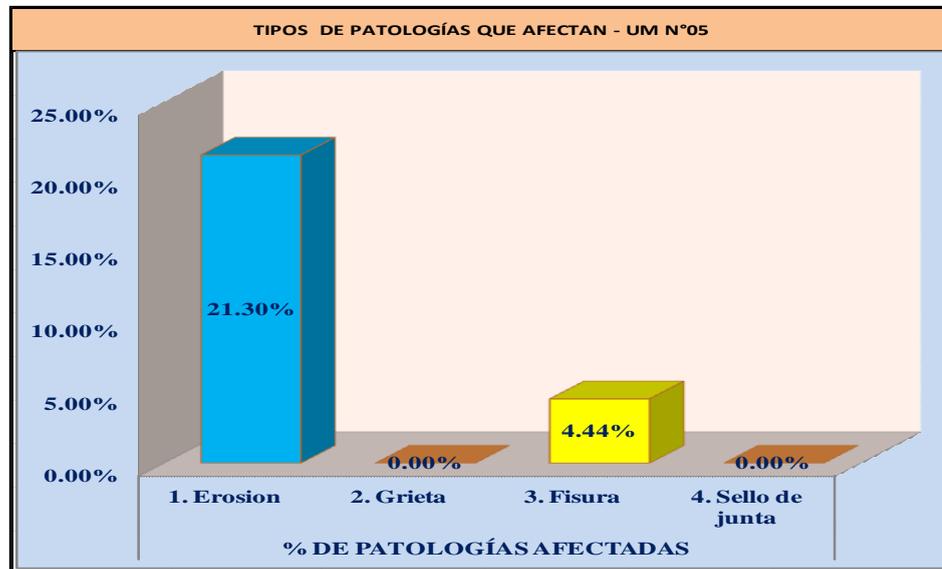
UNIDAD MUESTRAL N° 05

Tabla 9. Ficha Técnica de Evaluación N° 05

	MUESTRA N° 005														
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															
TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"														
DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL					
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+333 - 0+342 KM			ELEMENTO DE EVALUACION					
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)						
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS											
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD												
			LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)										
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm			(1-2) cm			Más de 20% de su espesor						
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm			(2.1- 4) mm			Con ancho mayor a 4mm						
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm			(0.6-1) mm			(1.1-1.5) mm						
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%			(20% - 40)			La pérdida total de sello de junta						
FONDO DEL CANAL												IMAGEN			
Area : 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02					
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)		
1	Erosion									10 mm	L	1.15	21.30%		
2	Grieta														
3	Fisura														
4	Sello de junta														
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		1.15		PATOLOGIA:		Erosion				
MARGEN IZQUIERDO														CROQUIS	
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02					
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)		
1	Erosion														
2	Grieta														
3	Fisura	1 mm	M	0.22	4.44%										
4	Sello de junta														
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.22		PATOLOGIA:		Fisura				
RESUMEN DE MUESTRA N° 005															
NIVEL DE SEVERIDAD:		L	A.A (M2)	1.15	A.A (%)	21.30%	PATOLOGIA:	Erosion	UBICACIÓN:	FONDO DEL CANAL	TOTAL AREA AFECTADA:	25.74%			

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 13. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM - 05

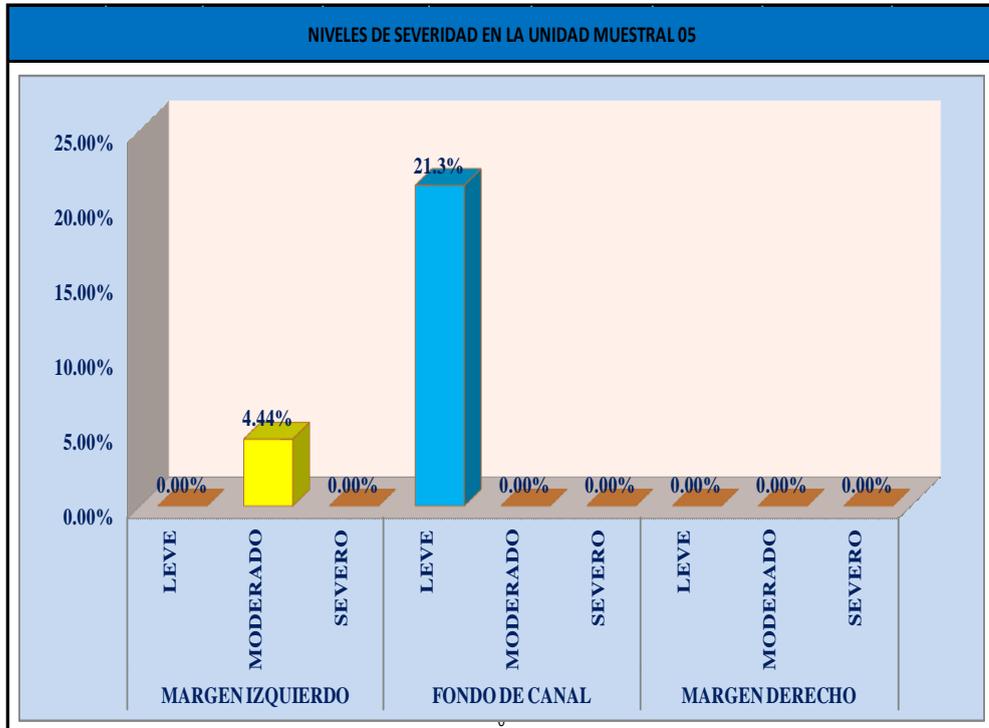


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 05 son: fisura y erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la erosión en un 4.44 % con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la erosión en un 21.3% tal como se puede apreciar en el gráfico 13 y tabla 9.

Gráfico 14. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°05

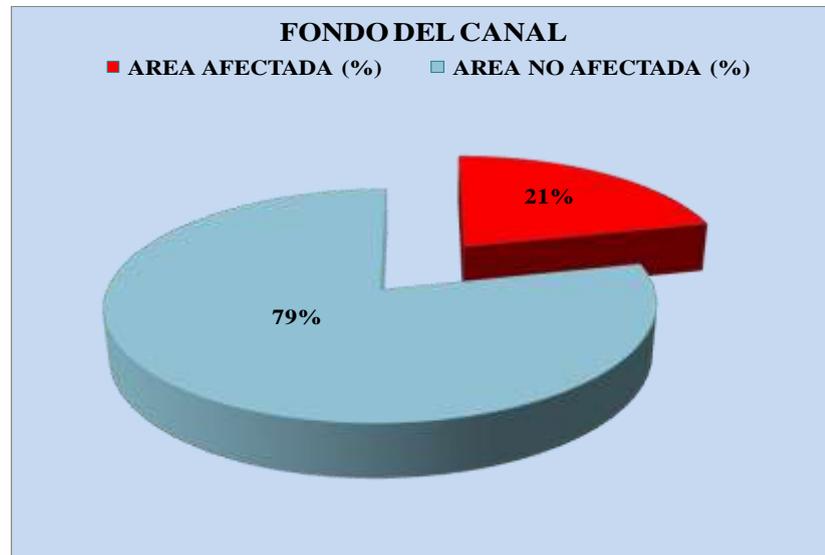


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 05 es leve; Además se observa que el 21.3 % del fondo de canal está afectado por patologías en un nivel de severidad leve a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 4.44% con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 5.

Gráfico 15. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°05



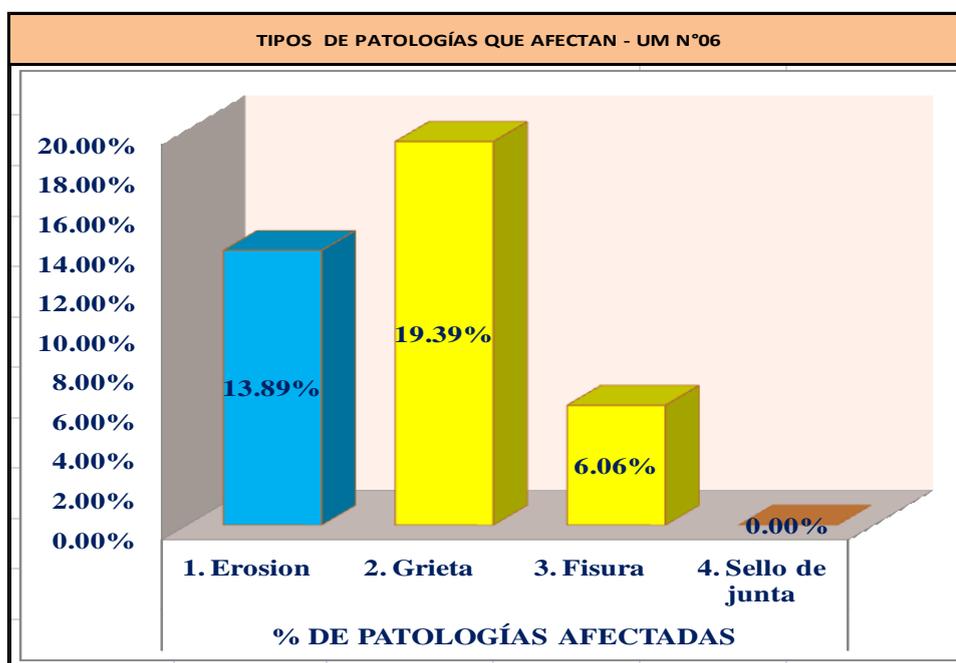
Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 05 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 21% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 79% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es leve debido a la presencia de erosión, tal como se puede apreciar en el gráfico 15 y tabla 10

Gráfico 16. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 06

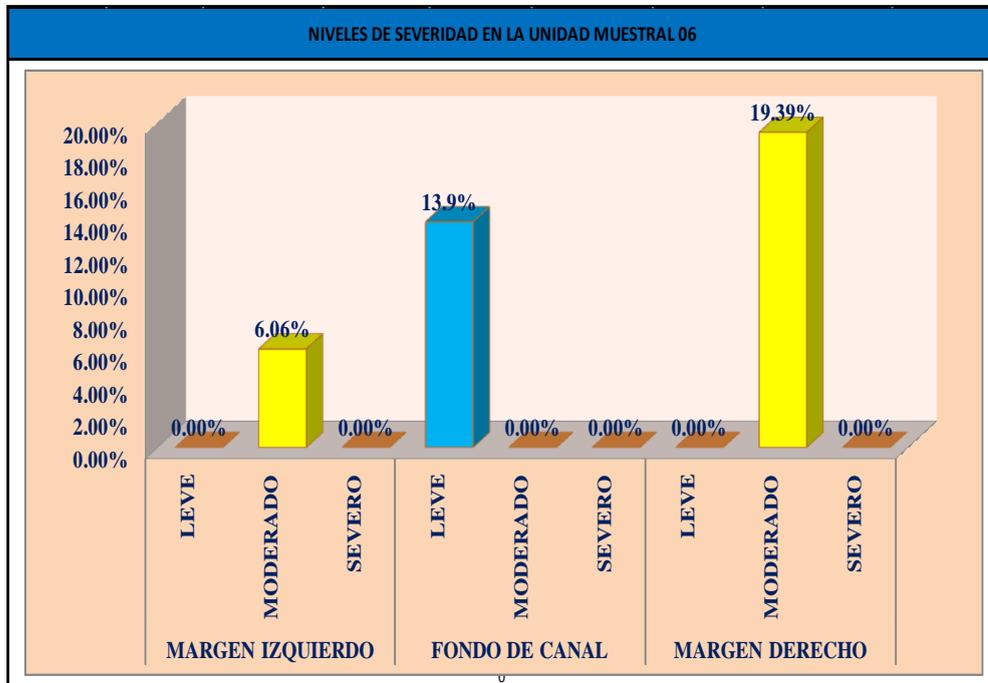


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 06 son: fisura, grieta y erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 19.39 % con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son fisura en un 6.06%, con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 19.4% tal como se puede apreciar en el gráfico 16 y tabla 11.

Gráfico 17. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°06

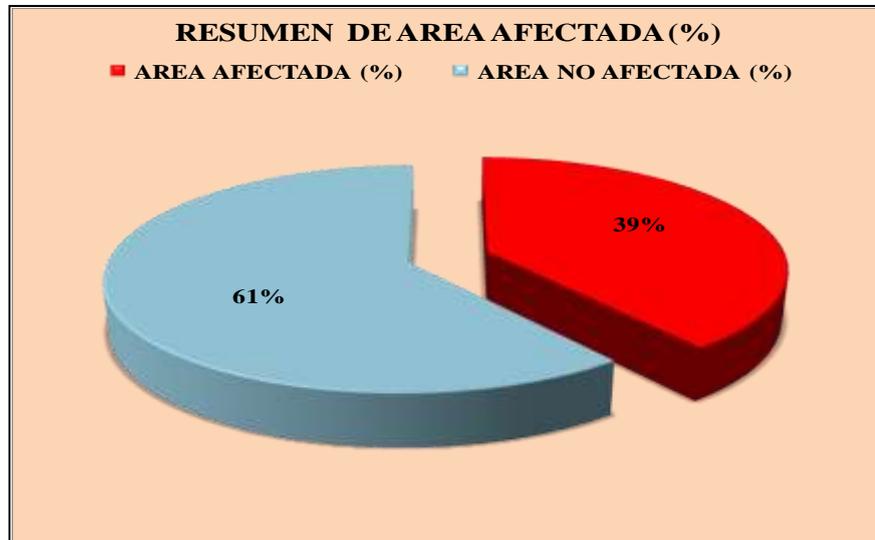


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 01 es moderado; Además se observa que el 19.39% del margen derecho está afectado por patologías en un nivel de severidad moderado a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 6.06% con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 17.

Gráfico 18. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°06



Fuente: elaboración propia (2018)

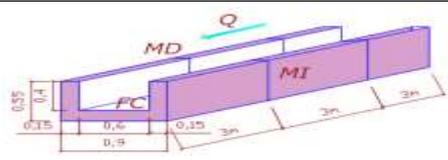
DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 06 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 39% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 61% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 18 y tabla 11

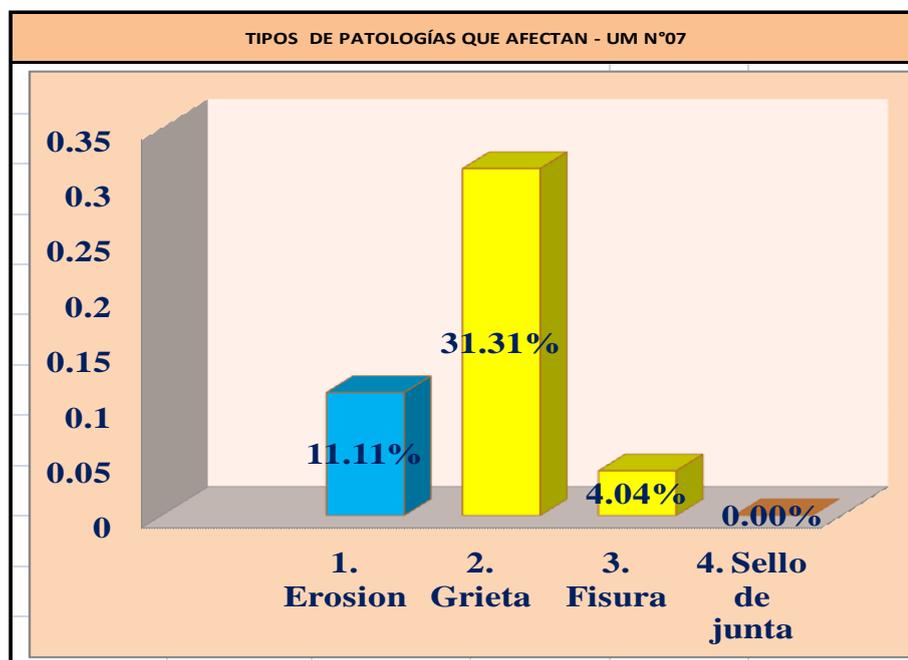
UNIDAD MUESTRAL N° 07

Tabla 11. Ficha Técnica de Evaluación N° 07

	MUESTRA N° 007													
FICHA TECNICA DE EVALUACION														
TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"													
DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL				
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+436 - 0+445 KM			ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			MARGEN IZQUIERDO (MI)		FONDO DEL CANAL (FC)		MARGEN DERECHO (MD)					
FECHA:		26/11/2018			ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS									
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA		NIVELES DE SEVERIDAD										
				LEVE (L)		MODERADO (M)		SEVERO (S)						
1	Erosion	Profundidad (m)		menor de 1 cm		(1-2) cm		Más de 20% de su espesor						
2	Grieta	Espesor (m)		(1.6 - 2) mm		(2.1- 4) mm		Con ancho mayor a 4mm						
3	Fisuración	Espesor (m)		(0.2-0.6) mm		(0.6-1) mm		(1.1-1.5) mm						
4	Sello de junta	Profundidad (m)		Menor al 20%		(20% - 40)		La pérdida total de sello de junta						
MARGEN DERECHO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				IMAGEN
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta	4 mm	M	0.8	16.16%									
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.8		PATOLOGIA:		Grieta			
FONDO DEL CANAL														
Area : 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				IMAGEN
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion					5 mm	L	0.6	11.11%					
2	Grieta													
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		0.6		PATOLOGIA:		Erosion			
MARGEN IZQUIERDO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				CROQUIS
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura	1 mm	M	0.2	4.04%									
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.2		PATOLOGIA:		Fisura			
RESUMEN DE MUESTRA N° 007														
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	0.8	A.A (%)	16.16%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	MARGEN DERECHA	TOTAL AREA AFECTADA:	31.31%		

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 19. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 07

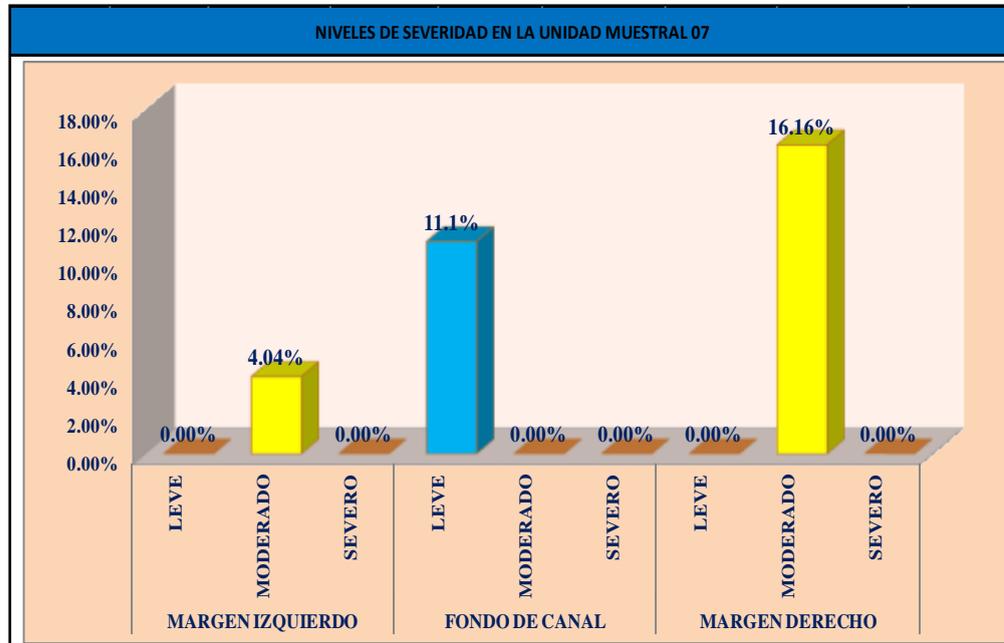


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 07 son: fisura, grieta, erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 31.31% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son las fisuras en un 4.04%, con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 31.3% tal como se puede apreciar en el gráfico 19 y tabla 12.

Gráfico 20. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°07

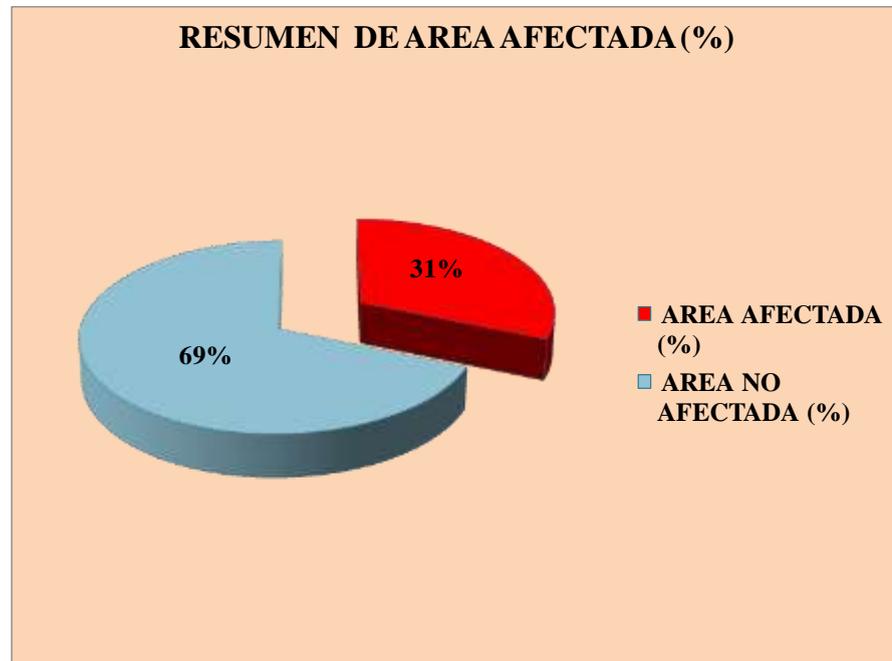


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 07 es moderado; Además se observa que el 16.16% en el margen derecho de canal está afectado por patologías en un nivel de severidad moderado a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 4.04% con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 20.

Gráfico 21. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°07



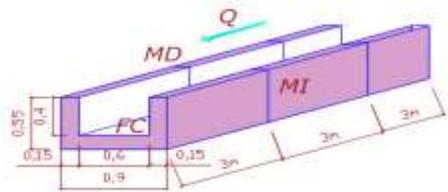
DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 07 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 31% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 69% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 21 y tabla 12.

UNIDAD MUESTRAL N° 08

Tabla 12. Ficha Técnica de Evaluación N° 08

	MUESTRA N° 008													
FICHA TECNICA DE EVALUACION														
TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"													
DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL				
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+448 - 0+457 KM			ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			MARGEN IZQUIERDO (MI)		FONDO DEL CANAL (FC)		MARGEN DERECHO (MD)					
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS										
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)									
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm	(1-2) cm	Más de 20% de su espesor									
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm	(2.1- 4) mm	Con ancho mayor a 4mm									
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm	(0.6-1) mm	(1.1-1.5) mm									
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%	(20% - 40)	La pérdida total de sello de junta									
MARGEN DERECHO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta	3.5 mm	M	0.74	14.95%									
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.74		PATOLOGIA:		Grieta			
MARGEN IZQUIERDO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura	0.6mm	L	0.16	3.23%									
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:					AREA AFECTADA:		0.16		PATOLOGIA:		0			
RESUMEN DE MUESTRA N° 008														
NIVEL DE SEVERIDAD:			M	A.A (M2)	0.74	A.A (%)	14.95%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	MARGEN DERECHA	TOTAL AREA AFECTADA:	18.18%	

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 22. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 08

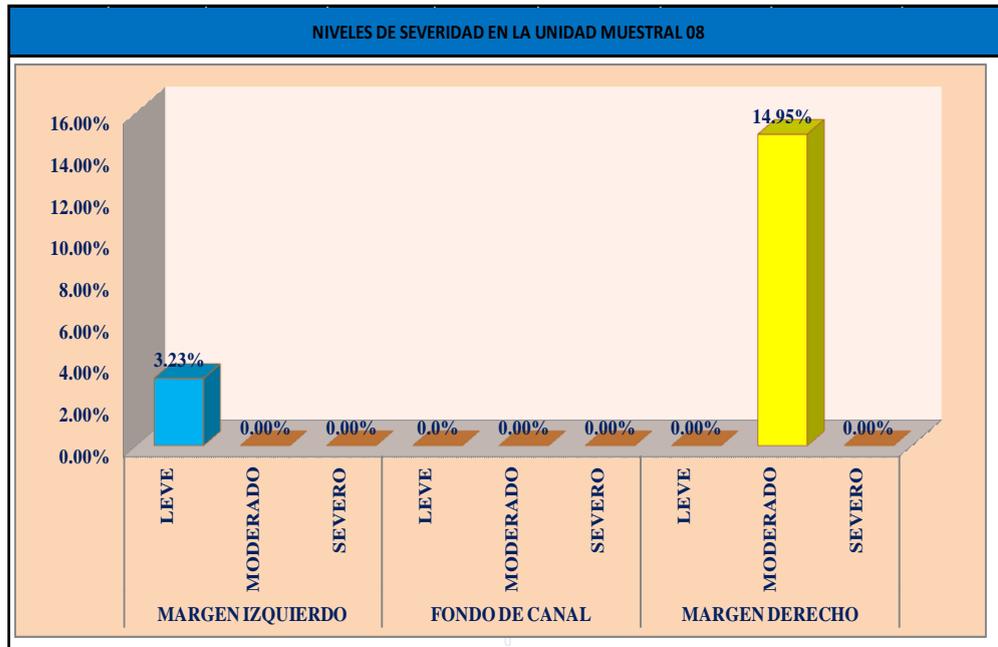


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 08 son: fisura y grieta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 18.18% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son las fisuras en un 3.23%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 18.18% tal como se puede apreciar en el gráfico 22 y tabla 13.

Gráfico 23. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°08

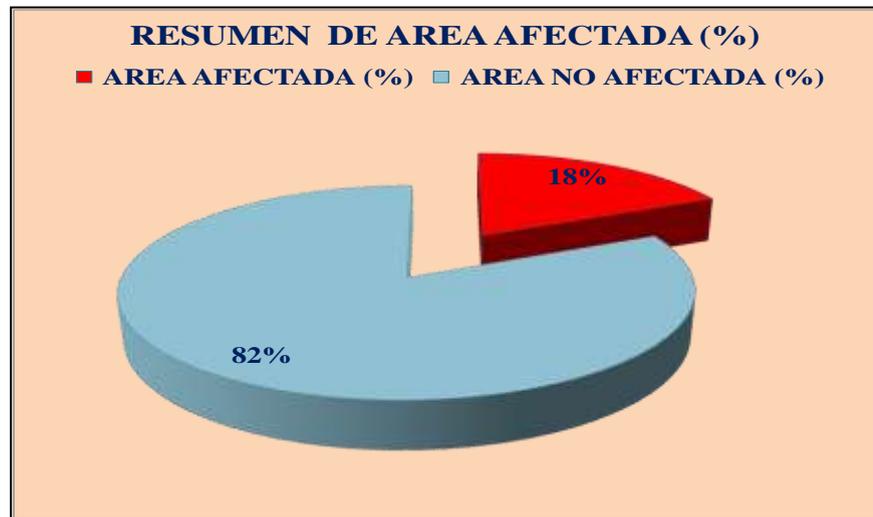


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 01 es moderado; Además se observa que el 14.95% del margen derecho del canal está afectado por patologías en un nivel de severidad moderado a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 3.23% con las patologías un nivel de severidad leve. Como se observa en el gráfico 23.

Gráfico 24. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°08



Fuente: elaboración propia (2018)

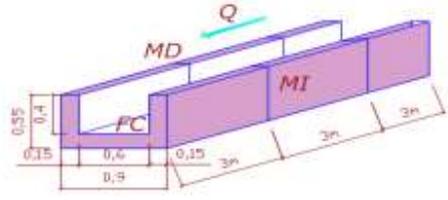
DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 08 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 18 % se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 82 % no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 3 y tabla 05

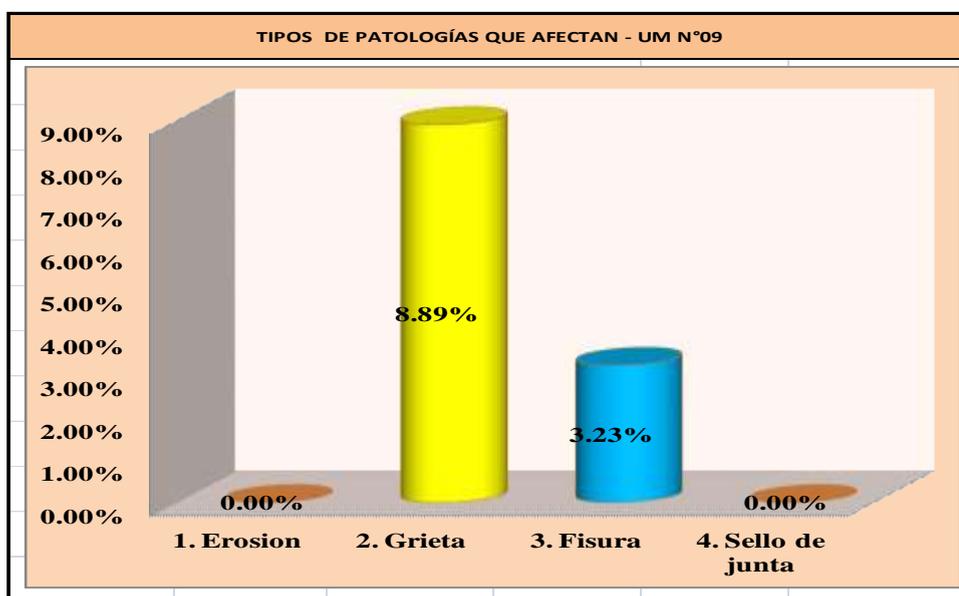
4.1.10. UNIDAD MUESTRAL N° 09

Tabla 13. Ficha Técnica de Evaluación N° 09

														
MUESTRA N° 009														
FICHA TECNICA DE EVALUACION														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"												
DATOS														
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER				PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION						
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO				0+496 - 0+505 KM		Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)		
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS										
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)			MODERADO (M)			SEVERO (S)					
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm			(1-2) cm			Más de 20% de su espesor					
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm			(2.1- 4) mm			Con ancho mayor a 4mm					
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm			(0.6-1) mm			(1.1-1.5) mm					
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%			(20% - 40)			La pérdida total de sello de junta					
CARACTERISTICAS DEL CANAL														
														
MARGEN DERECHO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta	3 mm	M	0.44	8.89%									
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.44		PATOLOGIA:		Grieta			
MARGEN IZQUIERDO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura	0.9 mm	L	0.16	3.23%									
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.16		PATOLOGIA:		Fisura			
RESUMEN DE MUESTRA N° 009														
NIVEL DE SEVERIDAD:			M	A.A (M2)	0.44	A.A (%)	8.89%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	MARGEN DERECHA	TOTAL AREA AFECTADA:	12.12%	

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 25. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 09

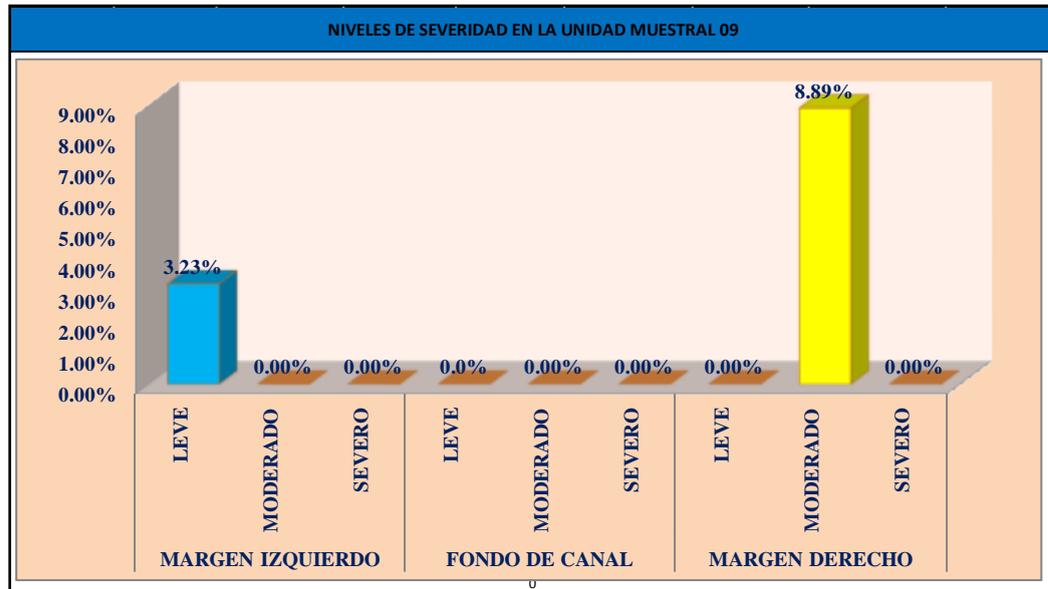


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 09 son: fisura y grieta, erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la erosión en un 8.89% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son fisura en un 3.23%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 8.9% tal como se puede apreciar en el gráfico 25 y tabla 14.

Gráfico 26. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°09

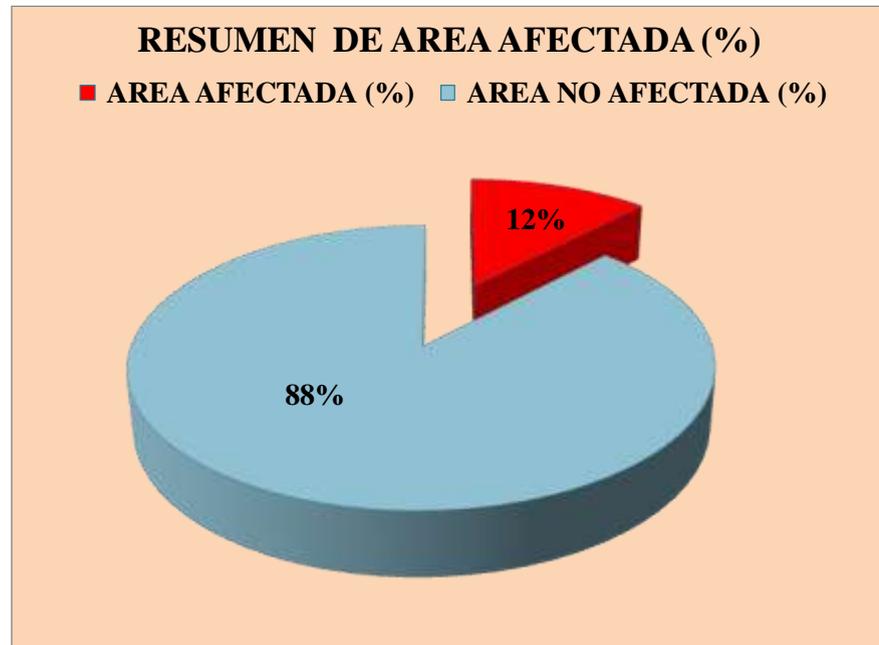


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 09 es moderado; Además se observa que el 8.89% del margen derecho está afectado por patologías en un nivel de severidad leve a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 3.23% con las patologías un nivel de severidad leve. Como se observa en el gráfico 26

Gráfico 27. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°09



Fuente: elaboración propia (2018)

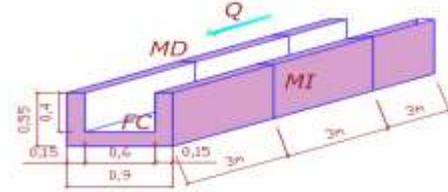
DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 01 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 12% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 88% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 27 y tabla 14

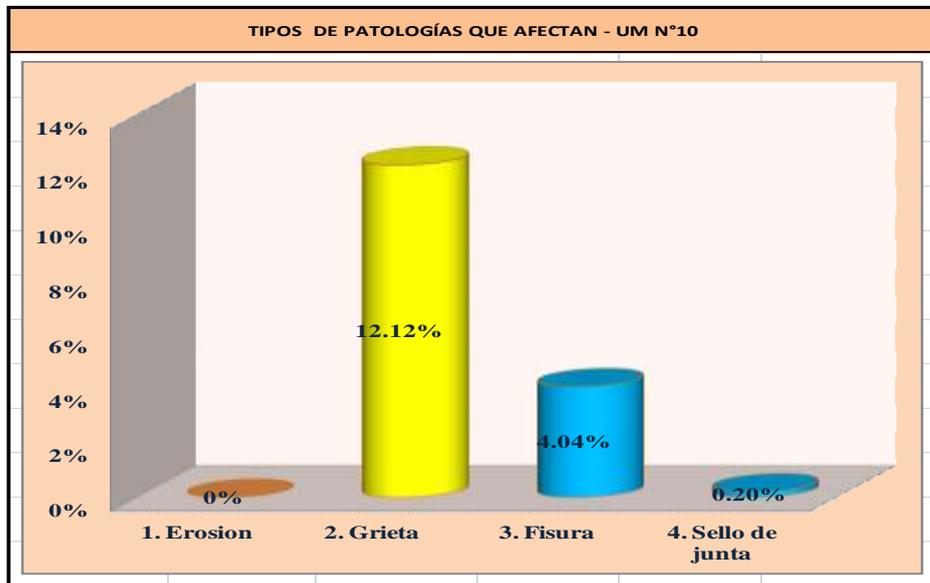
UNIDAD MUESTRAL N° 10

Tabla 14. Ficha Técnica de Evaluación N° 10

	MUESTRA N° 010													
FICHA TECNICA DE EVALUACION														
TITULO	"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"													
DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL				
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+515 - 0+525 KM			ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)					
FECHA:		26/11/2018			ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS									
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)	MODERADO (M)	SEVERO (S)									
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm	(1-2) cm	Más de 20% de su espesor									
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm	(2.1- 4) mm	Con ancho mayor a 4mm									
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm	(0.6-1) mm	(1.1-1.5) mm									
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%	(20% - 40)	La pérdida total de sello de junta									
MARGEN DERECHO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				IMAGEN
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta					3 mm	M	0.6	12.12%					
3	Fisura									0.8 mm	L	0.2	4.04%	
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.6		PATOLOGIA:		Grieta			
MARGEN IZQUIERDO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 02				CROQUIS
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura													
4	Sello de junta									17%	L	0.01	0.20%	
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		0.01		PATOLOGIA:		Sello de junta			
RESUMEN DE MUESTRA N° 010														
NIVEL DE SEVERIDAD:			M	A.A (M2)	0.6	A.A (%)	12.12%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	MARGEN DERECHA	TOTAL AREA AFECTADA:	16.36%	

Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 28. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 10

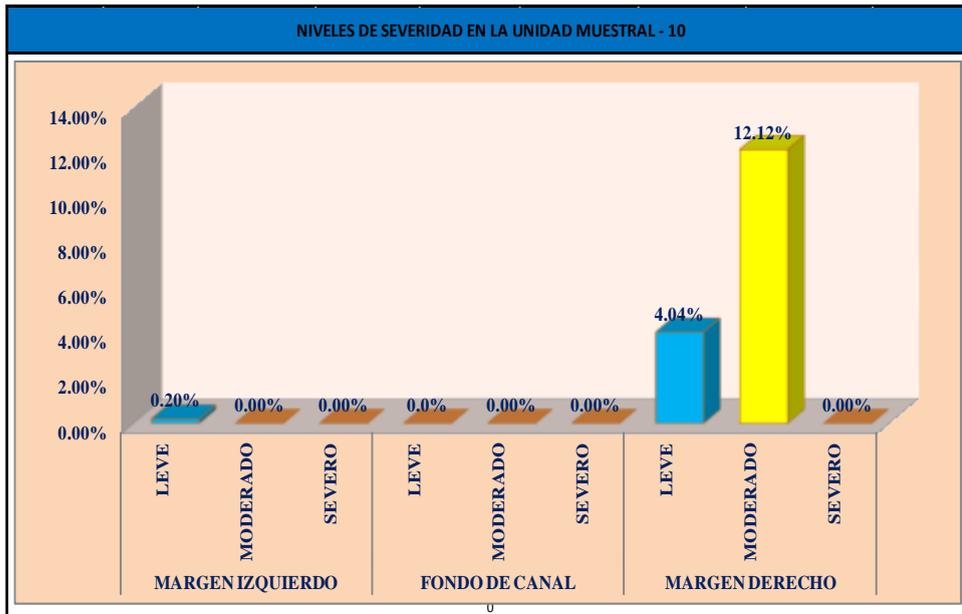


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 10 son: fisura, grieta y sello de junta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 12.12% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia es sello de junta en un 0.20%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 12.12% tal como se puede apreciar en el gráfico 28 y tabla 15.

Gráfico 29. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°10



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 10 es moderado; Además se observa que el 12.12% en margen derecho de canal está afectado por patologías en un nivel de severidad moderado a diferencia del margen izquierdo con un porcentaje mínimo de 0.20% con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 29

Gráfico 30. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°10.



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

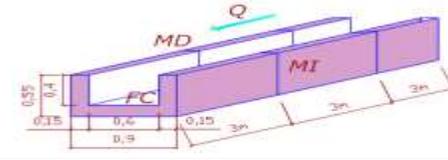
La unidad muestral 01 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 16% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 84% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 30 y tabla 15.

UNIDAD MUESTRAL N° 11

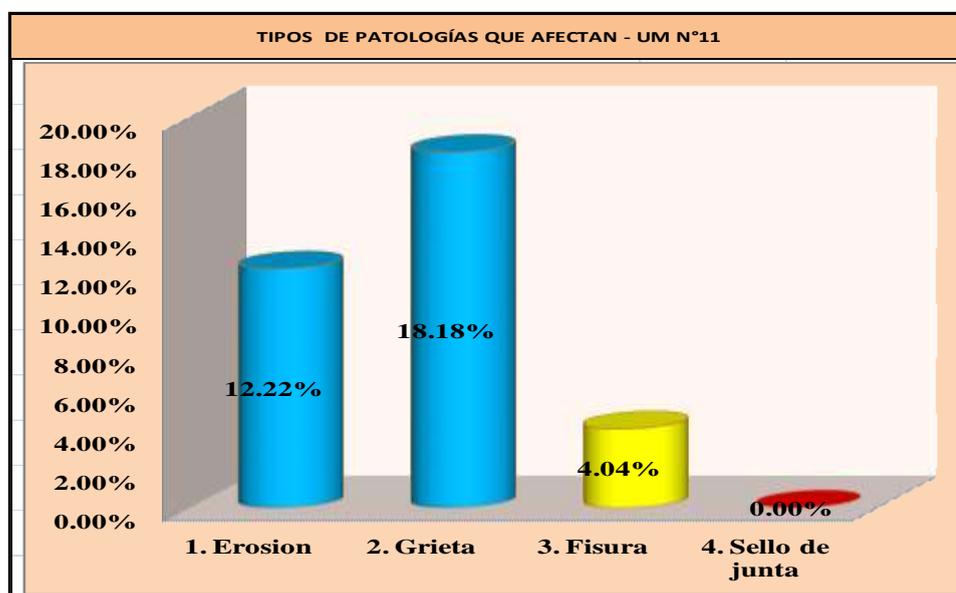
Tabla 15. Ficha Técnica de Evaluación N° 11

MUESTRA N° 011														
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"												
DATOS														
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER				PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION						
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO				0+627 - 0+636 KM		Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)		
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS										
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)			MODERADO (M)			SEVERO (S)					
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm			(1-2) cm			Más de 20% de su espesor					
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm			(2.1 - 4) mm			Con ancho mayor a 4mm					
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm			(0.6-1) mm			(1.1-1.5) mm					
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%			(20% - 40)			La pérdida total de sello de junta					
MARGEN DERECHO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				IMAGEN
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura					1 mm	M	0.2	4.04%					
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:		0.2		PATOLOGIA:		Fisura			
FONDO DEL CANAL														
Area : 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				IMAGEN
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion					6 mm	L	0.66	12.22%					
2	Grieta													
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		0.66		PATOLOGIA:		Erosion			
MARGEN IZQUIERDO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				CROQUIS
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta	1.8 mm	L	0.9	18%									
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			L		AREA AFECTADA:		0.9		PATOLOGIA:		Grieta			
RESUMEN DE MUESTRA N° 011														
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		A.A (M2)		0.9		A.A (%)		18.18%		PATOLOGIA:		Grieta
UBICACIÓN:		MARGEN IZQUIERDO		TOTAL AREA AFECTADA:		34.44%								



Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 31. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 11

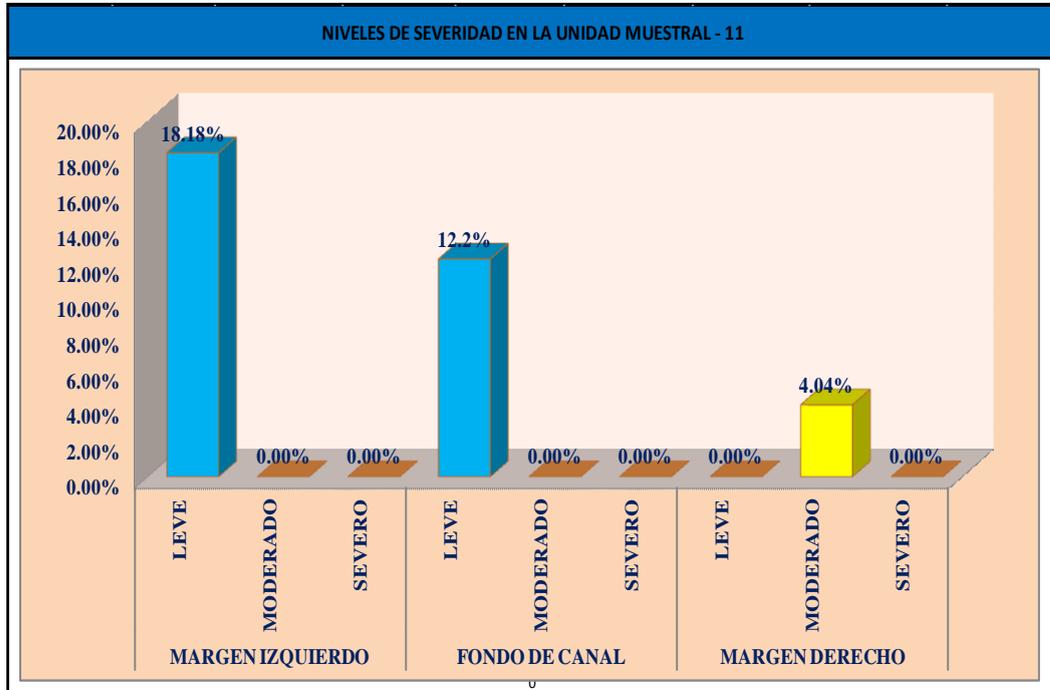


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 11 son: fisura, grieta, erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 18.18 % con nivel de severidad leve y la de menor presencia son las fisuras en un 4.04%, con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 18.18 % tal como se puede apreciar en el gráfico 31 y tabla 11.

Gráfico 32. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°11

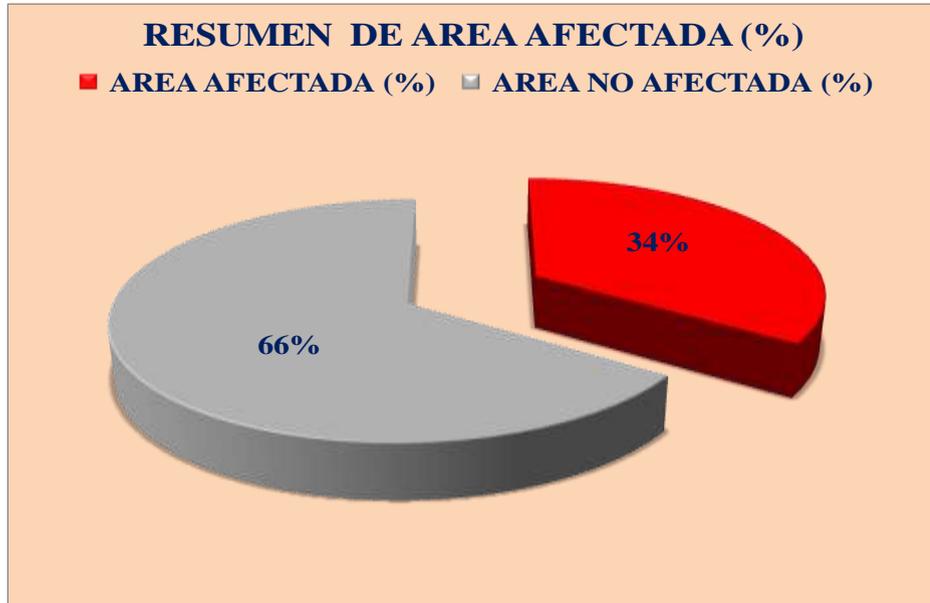


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 11 leve; Además se observa que el 18.18 % en el margen izquierdo de canal está afectado por patologías en un nivel de severidad leve a diferencia del margen derecho con un porcentaje mínimo de 4.04 % con las patologías un nivel de severidad moderado. Como se observa en el gráfico 32.

Gráfico 33. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°11



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 11 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 34% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 66% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es leve debido a la presencia de grietas, tal como se puede apreciar en el gráfico 33 y tabla 11

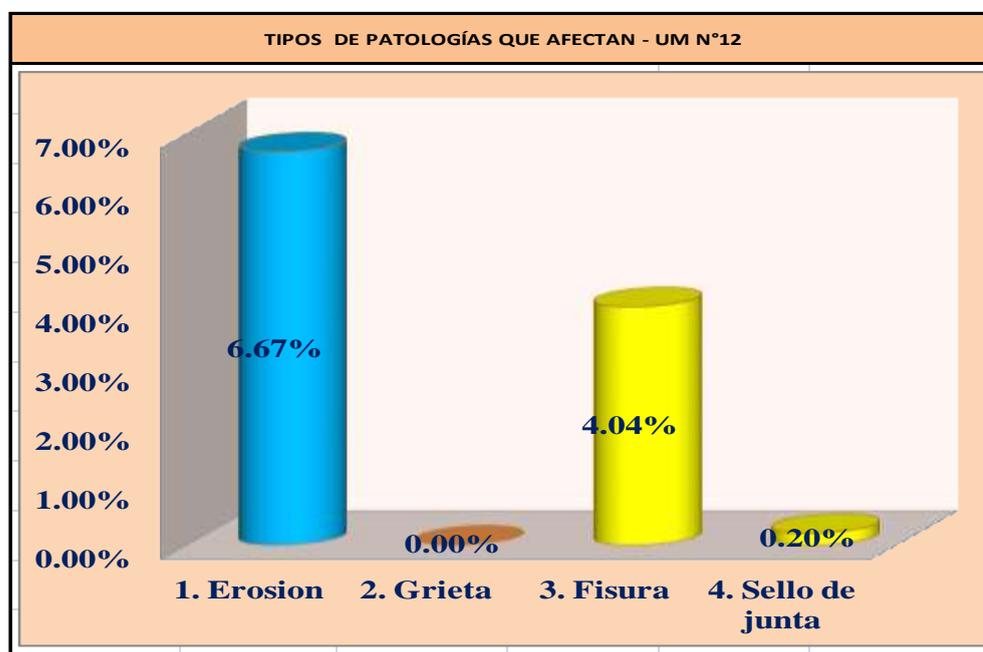
UNIDAD MUESTRAL N° 12

Tabla 16. Ficha Técnica de Evaluación N° 12

MUESTRA N° 012														
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"												
DATOS										CARACTERISTICAS DEL CANAL				
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER			PROGRESIVA (KM)		0+627 - 0+636 KM			ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO			Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)					
FECHA:		26/11/2018		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS										
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD											
			LEVE (L)		MODERADO (M)		SEVERO (S)							
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm		(1-2) cm		Más de 20% de su espesor							
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm		(2.1- 4) mm		Con ancho mayor a 4mm							
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm		(0.6-1) mm		(1.1-1.5) mm							
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%		(20% - 40)		La pérdida total de sello de junta							
MARGEN DERECHO														
Area : 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion													
2	Grieta													
3	Fisura	1 mm	M	0.2	4.04%									
4	Sello de junta					13%	L	0.01	0.20%					
NIVEL DE SEVERIDAD:			L	AREA AFECTADA:		0.01		PATOLOGIA:		Sello de junta				
FONDO DEL CANAL														
Area : 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	
1	Erosion									5 mm	L	0.36	6.67%	
2	Grieta													
3	Fisura													
4	Sello de junta													
NIVEL DE SEVERIDAD:			L	AREA AFECTADA:		0.36		PATOLOGIA:		7%				
RESUMEN DE MUESTRA N° 012														
NIVEL DE SEVERIDAD:			L	A.A (M2)	36.00%	A.A (%)	6.67%	PATOLOGIA:	Erosion	UBICACIÓN:	FONDO DEL CANAL	TOTAL AREA AFECTADA:	11.11%	

Fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 17. Tipos de patologías del concreto que afectan en UM – 12

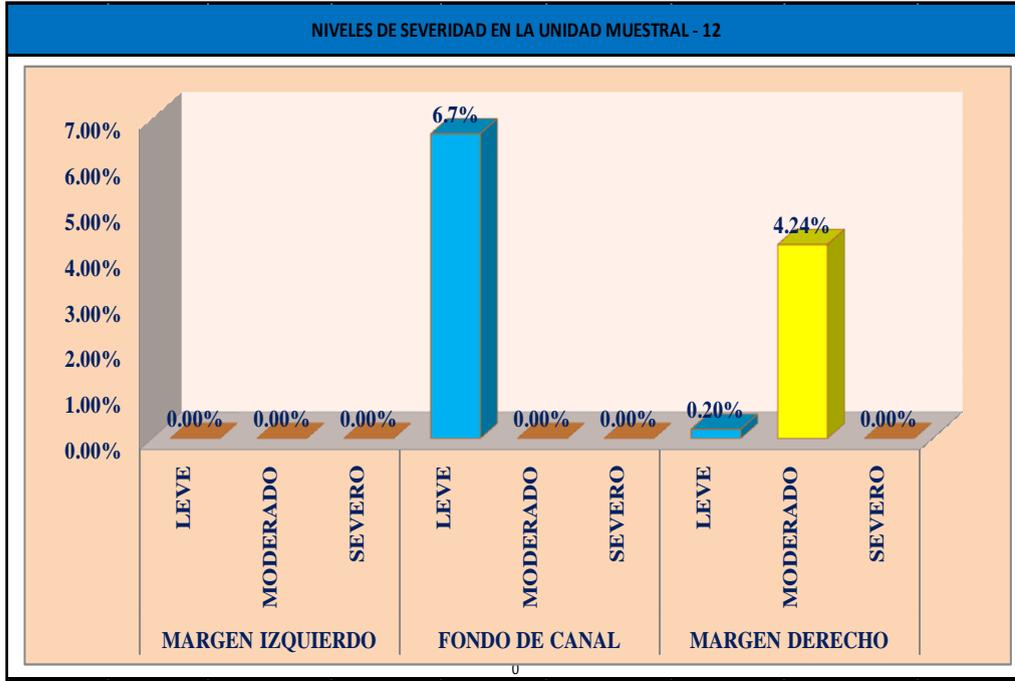


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 12 son: fisura, erosión y sello de junta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la erosión en un 6.67% con nivel de severidad leve y la de menor presencia es sello de junta en un 0.20%, con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad leve es sello de junta en un 6.67% tal como se puede apreciar en el gráfico 34 y tabla 17.

Gráfico 34. Nivel de severidad de patologías del concreto por elemento en la unidad muestral N°12



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 12 es leve; Además se observa que el 6.7% en el fondo del canal y está afectado por patologías en un nivel de severidad leve a diferencia del margen derecho con un porcentaje mínimo de 0.20 % con las patologías un nivel de severidad leve. Como se observa en el gráfico 35.

Gráfico 35. Resumen de áreas afectadas de patologías del concreto en la unidad muestral N°12



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

La unidad muestral 12 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m².

Del total del área de la muestra evaluada el 11% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 89% no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es leve debido a la presencia de erosión y fisura, tal como se puede apreciar en el gráfico 36 y tabla 12

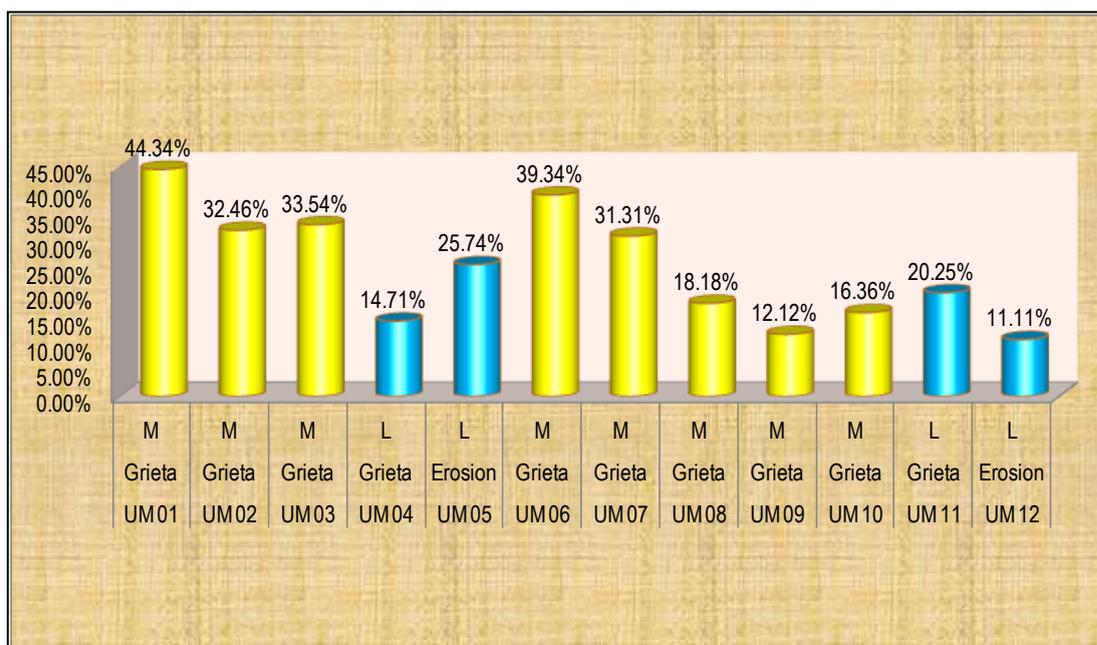
Resumen de Resultados

Tabla 18. Resumen de resultados de las 12 unidades muestrales

RESUMEN DE 12 UNIDADES MUESTRALES						
N° UM	PATOLOGIA	AREA (M2)	NIVELES DE SEVERIDAD	AREA AFECTADA (%)	AREA NO AFECTADA (%)	UBICACIÓN
UM 01	Grieta	15.3	M	44.34%	56%	MARGEN DERECHO
UM 02	Grieta	15.3	M	32.46%	68%	MARGEN DERECHO
UM 03	Grieta	15.3	M	33.54%	66%	MARGEN IZQUIERDA
UM 04	Grieta	15.3	L	14.71%	85%	MARGEN IZQUIERDA
UM 05	Erosion	15.3	L	25.74%	74%	FONDO DEL CANAL
UM 06	Grieta	15.3	M	39.34%	61%	MARGEN DERECHA
UM 07	Grieta	15.3	M	31.31%	69%	MARGEN DERECHA
UM 08	Grieta	15.3	M	18.18%	82%	MARGEN DERECHA
UM 09	Grieta	15.3	M	12.12%	88%	MARGEN DERECHA
UM 10	Grieta	15.3	M	16.36%	84%	MARGEN DERECHA
UM 11	Grieta	15.3	L	20.25%	80%	MARGEN IZQUIERDO
UM 12	Erosion	15.3	L	11.11%	89%	FONDO DEL CANAL
TOTAL		183.6	M	24.96%	85%	

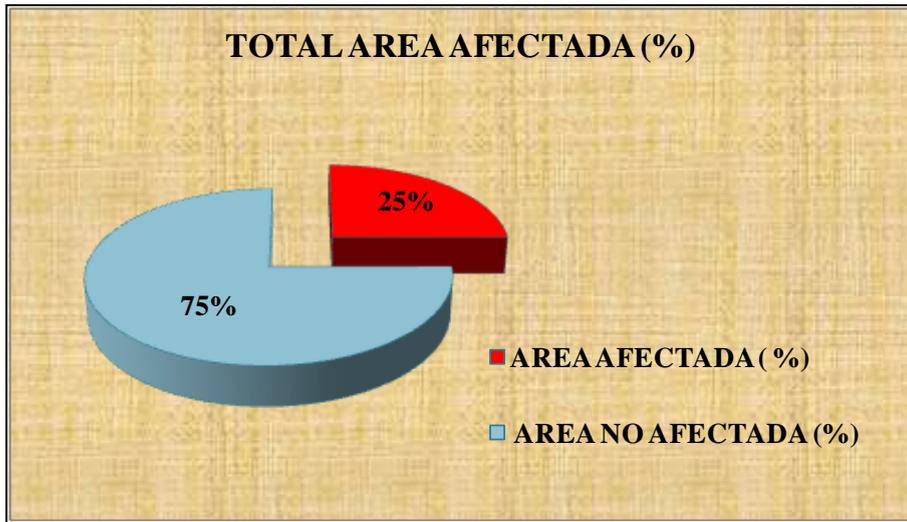
Fuente: elaboración propia (2018)

Tabla 19. Porcentaje afectado por patologías en las 12 unidades muestrales.



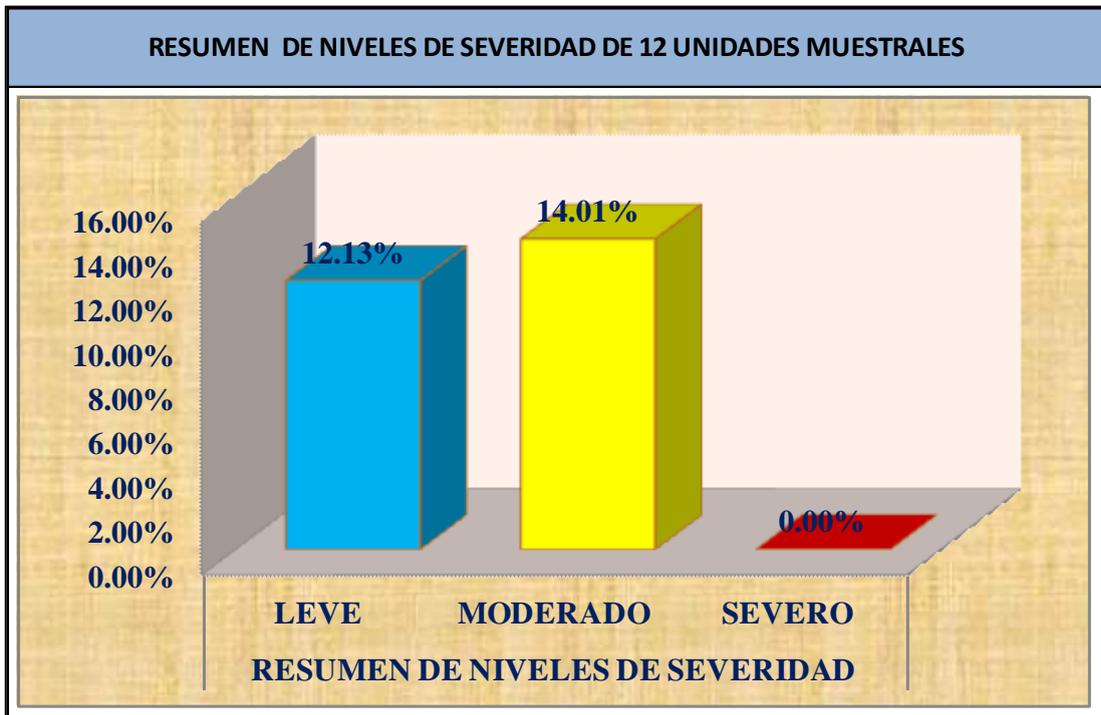
Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 36. Porcentaje de área total de la muestra afectado



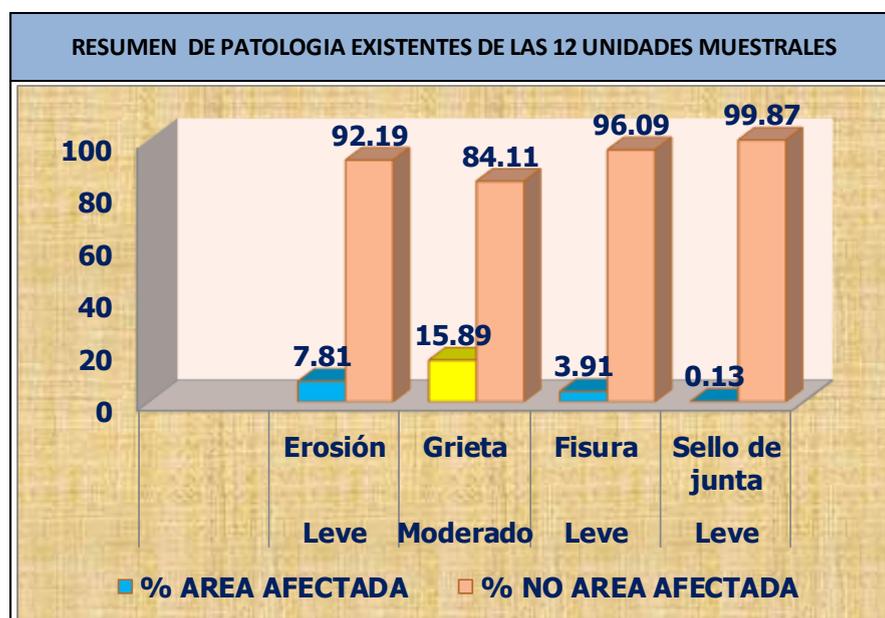
Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 37. Resumen de niveles de severidad de 12 unidades muestrales



Fuente: elaboración propia (2018)

Gráfico 38. Resumen de patologías de 12 unidades muestrales

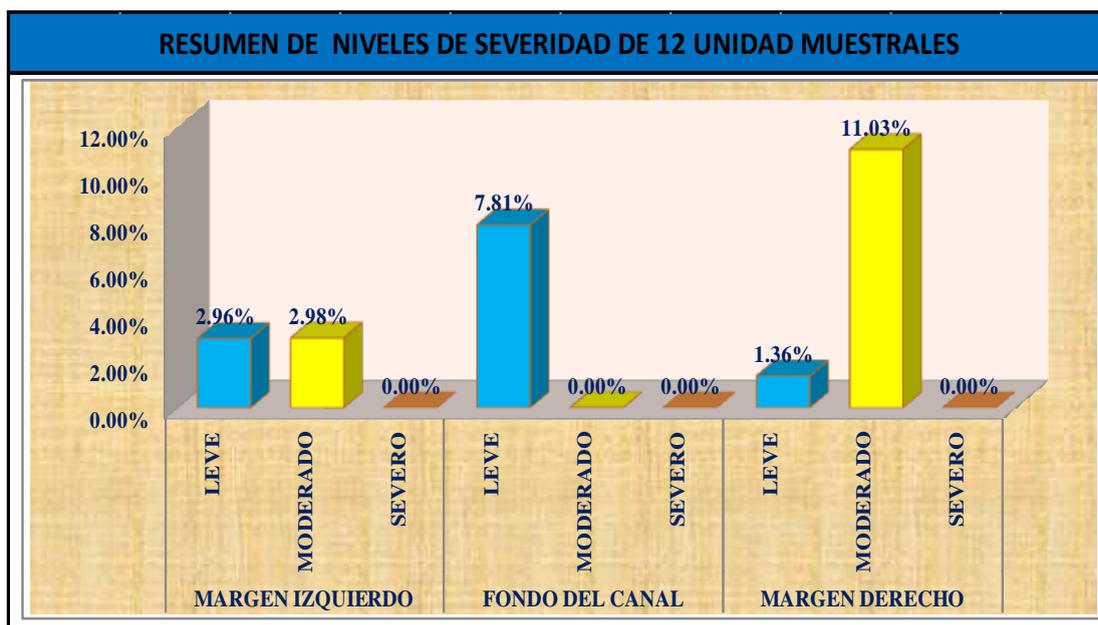


Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Del total del área de las 12 unidades muestrales evaluadas nos muestra el gráfico 38 el resumen de patologías existentes en todas las muestras tomadas, y se puede apreciar que la patología predominante son las grietas en un 15.89 % del total del área afectada con un nivel de severidad moderado, donde nos indica condición de servicio del canal Recuayhuanca Pachin en regular según el cuadro de Sandro Cano, sobre equivalencias para determinar la condición de servicio.

Gráfico 39. Resumen de niveles de severidad por márgenes



Fuente: elaboración propia (2018)

DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN

Se observa en el gráfico 39 que existen patologías en las paredes tanto como en el fondo del canal, en el lado derecho la que contiene con mayor patología con un nivel de severidad moderado.

4.2. Análisis de resultados

Los resultados obtenidos en cada una de las muestras evaluadas en la investigación se presentan los siguientes:

- Los tipos de patologías presentes de la unidad muestral 01 son: erosión, grieta y sello de junta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 36.36% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son erosión en un 7.78%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 36.36%.
- La unidad muestral 01 está conformada por 3 paños de juntas de contracción que se ubican dentro de la junta de dilatación, comprende un área total de 15.3 m². Del total del área de la muestra evaluada el 44 % se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto, el 56 % no presenta patología alguna; por lo que el nivel de severidad de toda la muestra es moderado debido a la presencia de grietas tal como se puede apreciar en el gráfico 3 y tabla 06.
- Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 06 son: fisura, grieta y erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 19.39 % con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son fisura en un 6.06%, con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 19.4%.

- Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 04 son: fisura y grieta. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 10.67% con nivel de severidad leve y la de menor presencia son fisura en un 4.04%, con nivel de severidad leve; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 10.7%.
- Los tipos de patologías presentes en la unidad muestral 07 son: fisura, grieta, erosión. De todos los tipos de patologías la de mayor presencia es la grieta en un 31.31% con nivel de severidad moderado y la de menor presencia son las fisuras en un 4.04%, con nivel de severidad moderado; pero la patología que predomina con nivel de severidad moderado es la grieta en un 31.3%.
- El nivel de severidad de todos los tipos de patologías presentes en los elementos del canal de riego en la unidad muestral 12 es leve; Además se observa que el 6.7% en el fondo del canal y está afectado por patologías en un nivel de severidad leve a diferencia del margen derecho con un porcentaje mínimo de 0.20 % con las patologías un nivel de severidad leve.

V. Conclusiones

- La determinación y evaluación del canal de Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, se encuentra en un nivel de severidad moderado generando una condición de servicio regular
- Se identificó cuatro tipos de las patologías en las 12 unidades muestrales, afectando el 25% del área total, con presencia de grietas, fisuras, erosiones y sellos de junta en el canal de Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash.
- Las patologías en relación a la grieta representa el 15.89% de área afectada con nivel de severidad moderada, seguido de la erosión con 7.81% de área afectada, con nivel de severidad leve, la fisura con 3.91% del área afectada, con un nivel de severidad leve, así como sello de junta con 0.13% del área afectada con nivel de severidad leve. Finalmente, la margen derecha representa el 11.03% de área afectada con nivel de severidad moderada con mayor presencia de grietas, la margen izquierda representa el 2.98% del área afectada con nivel de severidad moderado con mayor presencia de grietas, y en el fondo del canal el 7.81% representa el área afectada con nivel de severidad leve con mayor presencia de erosión.
- La condiciones de servicio en el canal de Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, es regular.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

- ✓ Como alternativa de solución de las grietas en concreto, se limpia la zona de impurezas, polvo y finos, con agua o a presión de aire y luego se adhiere material seleccionado, como poliuretano reactivo impermeabilizante, para sellar con mortero cemento – arena, evitando la pérdida de agua de riego.
- ✓ Las patologías en relación a la erosión con nivel de severidad leve se recomienda realizar limpieza periódica de los materiales acumulados en el fondo del canal, con herramientas apropiadas a fin de no dañar el canal, bajo el monitoreo de un especialista para garantizar su correcto mantenimiento.
- ✓ Las patologías en relación a las fisuras con nivel de severidad leve se recomienda sellar con material impermeabilizante a fin de mantener su vida útil del canal.
- ✓ Las patologías en relación de sello de junta con el nivel de severidad leve, se recomienda sellar con asfalto, así como realizar el mantenimiento preventivo del área no afectada para garantizar la eficiencia del canal.
- ✓ Finalmente, desarrollar capacitaciones a los usuarios para correcto uso y mantenimiento de los canales para de esta manera garantizar la calidad óptima de condición de servicio, por medio de las autoridades competentes del centro poblado de Recuayhuanca del distrito de Marcará.

Referencias bibliográficas:

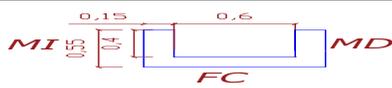
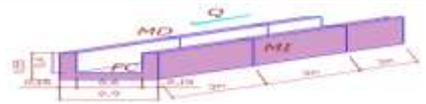
1. Torres M. Análisis sobre el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri - Estado Bolívar. (Tesis de Grado). Venezuela: Universidad del Oriente, Cumaná; 25 Abril 2010.
2. Ortiz H. Método de Evaluación de Patologías. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas; 2016. [citado 2018 Octubre 12], disponible en: <http://docplayer.es/60952690-Universidad-central-marta-abreu-de-las-villas-facultad-de-construcciones-departamento-de-ingenieria-hidraulica-trabajo-de-diploma.html>
3. Zavala C. [Online].; 2016 [citado 2018 OCTUBRE MARTES 25. Disponible en <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1608>
4. Gomez. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal Principal de Regadío Biaggio Arbulú. Piura.; 2016. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2016. [citado 2018 Octubre 14], disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1284>
5. Sanchez. Determinación y evaluación de las patologías de concreto en el canal de Irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, Entre las Progresivas 0+000 al 0+817. Huaraz:, Ancash; 2015. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2015. [citado 2018 Octubre 20], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039766>
6. Vivar. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal Quillhuay Alto, Desde la Progresiva 4+000 al 4+500 Ubicado en el Caserío de Quillhuay. Huaraz:, Ancash; 2017. [Tesis para optar el título de: Ingeniero Civil]. Ancash: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. [citado 2018 Octubre 22], disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044295>

7. Rivva E. Materiales Del Concreto; 2018. [citado 2018 Octubre 28], disponible en:
<https://civilgeeks.com/2012/10/03/libro-sobre-naturaleza-y-materiales-del-concreto/>
8. Garrido A. Materiales De Construcción II; 2007. [citado 2018 Octubre 30], disponible en:
http://ocw.bib.upct.es/pluginfile.php/6203/mod_resource/content/1/Hormigon_02._Tipos_y_propiedades.pdf
9. Gutiérrez L. El Concreto y Otros Materiales Para La Construcción. In.; 2003. [citado 2018 octubre 28], disponible en:
<https://civilgeeks.com/2012/04/30/el-concreto-y-otros-materiales-para-la-construccion-libro/>
- 10 Sparrow. Hidráulica Básica De Canales. In.; 2008. [citado 2018 octubre 07], disponible en:
<https://civilgeeks.com/2014/09/02/manual-de-hidraulica-basica-en-canales/>
- 11 Chow V. Hidráulica De Canales Abiertos, Slideshare. ; 2004. [citado 2018 octubre 04], disponible en:
<https://fiuxy.me/threads/hidraulica-de-canales-abiertos-ven-te-chow-libro-pdf-epub-descarga-gratis.4650760/>
- 12 Rodriguez P. Hidráulica II; 2008. [citado 2018 octubre 10], disponible en:
<https://civilgeeks.com/2010/10/10/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez-ruiz/>
- 13 Florentín M GR. Patologías Constructivas en los edificios. In.; 2009. [citado 2018 Octubre 10], disponible en:
https://issuu.com/publicacionesfada/docs/patologias_constructivasabstract
- 14 C B. Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. ; 2006. [citado 2018 Octubre 10], disponible en:
https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- 15 Leon G. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío del Distrito de Cabana. Los Angeles de chimbote, Ancash; 2015. [citado 2018 Octubre 20], disponible en:
<http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendoingenieria/article/view/1135/>

- 921.
- 16 Rincon J. Tecnología del Concreto, SlideShare. ; 2012.
- .
- 17 Jamanca M. Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto del Canal de Yurac Yacu Entre las Progresivas 1+000 al 2+000 en el Sector Pitec, Distrito de Independencia. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2017. [citado 2018 Octubre 20], disponible en:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044733>.
- 18 Silva A. Orígenes, Causas, Riesgos y Soluciones a las Patologías en estructura de concreto y metálicas. In. Colombia; 2014. p. 7. [Citado 09 de octubre del 2018]. , disponible en:
<http://es.slideshare.net/jpalvis/patologia-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>
- 19 Vargaz L. MAESTRIA I Taller de investigación. ; 2016. [Citado 09 de octubre del 2018], disponible en:
<http://sites.google.com/siete/maestriatallerdeinvestigacion/unidad-5-marco-teorico/6-4-marco-conceptual/6-4-1-definicion-conceptual-y-operacional>
- 20 Perez P, Gardey A. Definiciones. ; 2014. [Citado 09 de octubre del 2018], disponible en: <http://definicion.de/dimencion>
- 21 Castro R. Marco Teórico. Peru.; 2009. [Citado 09 de octubre del 2018], disponible en: <http://es.slideshare.net/ricarrdo/marco-teorico-2233623>.
- 22 Código de ética para la investigación. In.; 2016.
- .
- 23 Máximo Villón. “Hidráulica de canales” [seriado en línea] 2014 [citado 2018 noviembre 18], disponible.
 en : <https://es.scribd.com/document/370821111/HIDRAULICA-DE-CANALES-MAXIMO-VILLON-pdf>
- 24 Cano Samanez. (2018). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego de Antapluy entre las progresivas 1 + 000 al 2 + 000 en el centro poblado de Paltay del Distrito de Taricá - Huaraz.

ANEXOS

ANEXO N° 01: FICHAS DE RECOLECCION DE DATOS

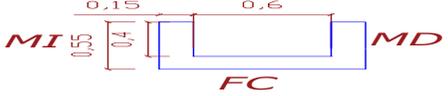
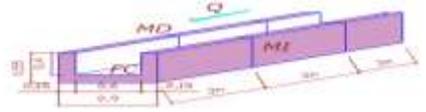
		UNIDAD MUESTRAL N° 001																	
		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																	
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"																	
DATOS												PARAMETROS							
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER										PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION					
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO										0+075 - 0+087 KM		Margen Izquierdo (MI) Fondo del Canal (FC) Margen Dedecho (MD)					
FECHA:		27/09/2018										UBICACION							
ANTIGUEDAD:		7 años										LUGAR		DISTRITO		PROVINCIA		DEPARTAMENTO	
HORA		1 LEVE										PACHIN		MARCARA		CARHUAZ		ANCASH	
L: Largo A: Anc e: Espesor		2 MODERADO										PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO							
		3 SEVERO																	
TIPOS DE PATOLOGIA		SECCION DE CANAL																	
1 Erosion																			
2 Agretamiento																			
3 Fisuración																			
4 Sello de junta																			
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 01																			
MARGEN DERECHO														CROQUIS					
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				Total				
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total					
0+024-0+033 KM	1	Erosion																	
	2	Grieta	2 mm	0.4	1.5	0.6					2.5 mm	3	0.4	1.2					
	3	Fisura																	
	4	Sello de junta																	
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 01																			
FONDO DEL CANAL														CROQUIS					
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				Total				
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total					
0+024-0+033 KM	1	Erosion					7 mm	0.7	0.6	0.42									
	2	Grieta																	
	3	Fisura																	
	4	Sello de junta																	
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 01																			
MARGEN IZQUIERDO														CROQUIS					
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				Total				
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total					
0+000-0+000 KM	1	Erosion																	
	2	Grieta																	
	3	Fisura																	
	4	Sello de junta									25	0.4	0.03	0.01					

UNIDAD MUESTRAL N° 002		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS												
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"												
DATOS						PARAMETROS								
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO						0+131 - 0+140 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)		
FECHA:		27/09/2018						NIVELES DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:		7 años												
HORA		1						LEVE						
L: Largo A: Anc e: Espesor		2						MODERADO						
		3						SEVERO						
TIPOS DE PATOLOGIA		SECCION DE CANAL												
1 Erosion														
2 Agretamiento														
3 Fisuracion														
4 Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 02														
MARGEN DERECHO														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+024 - 0+033 KM	1	Erosion												
	2	Grieta	2.1 mm	2.45	0.4	0.98								
	3	Fisura												
	4	Sello de junta					25	0.4	0.05	0.01				
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 02														
FONDO DEL CANAL														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+024 - 0+033 KM	1	Erosion					6	1	0.4	0.4				
	2	Grieta												
	3	Fisura												
	4	Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 02														
MARGEN IZQUIERDO														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+000 - 0+000 KM	1	Erosion												
	2	Grieta												
	3	Fisura	1 mm	0.4	0.65	0.26								
	4	Sello de junta												

UNIDAD MUESTRAL N° 004																
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"														
DATOS							PARAMETROS									
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER					PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION							
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO					0+279 - 0+288 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)				
FECHA:		27/09/2018					NIVELES DE SEVERIDAD									
ANTIGÜEDAD:		7 años														
HORA		1					LEVE		LUGAR		DISTRITO		PROVINCIA		DEPARTAMENTO	
L: Largo A: Anc e: Espesor		2					MODERADO		PACHIN		MARCARA		CARHUAZ		ANCASH	
		3					SEVERO		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO							
TIPOS DE PATOLOGIA		SECCION DE CANAL														
1 Erosion																
2 Agrietamiento																
3 Fisuración																
4 Sello de junta																
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 04																
MARGEN DERECHO																
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03					
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+279 - 0+288 KM	1	Erosion														
	2	Grieta														
	3	Fisura					1 mm	0.4	0.5	0.2						
	4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 04																
FONDO DEL CANAL																
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03					
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+279 - 0+288 KM	1	Erosion									6mm	1.2	0.6	0.72		
	2	Grieta														
	3	Fisura														
	4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 04																
MARGEN IZQUIERDO																
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03					
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+279 - 0+288 KM	1	Erosion														
	2	Grieta	2 mm	1.32	0.4	0.528										
	3	Fisura														
	4	Sello de junta														

UNIDAD MUESTRAL N° 005															
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"													
DATOS							PARAMETROS								
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER					PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION						
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO					0+333 - 0+342 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)				
FECHA:		27/09/2018					NIVELES DE SEVERIDAD								
ANTIGUEDAD:		7 años					1		LEVE						
HORA							2		MODERADO						
L: Largo		A: Anc		e: Espesor		3		SEVERO							
TIPOS DE PATOLOGIA							SECCION DE CANAL								
1	Erosion														
2	Agretamiento														
3	Fisuración														
4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 05															
MARGEN DERECHO															
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				CROQUIS
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	
0+333 - 0+342 KM	1	Erosion													
	2	Grieta													
	3	Fisura													
	4	Sello de junta													
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 05															
FONDO DEL CANAL															
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				CROQUIS
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	
0+333 - 0+342 KM	1	Erosion								10 mm	2.3	0.5	1.15		
	2	Grieta													
	3	Fisura													
	4	Sello de junta													
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 05															
MARGEN IZQUIERDO															
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				CROQUIS
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	
0+333 - 0+342 KM	1	Erosion													
	2	Grieta													
	3	Fisura	1 mm	0.55	0.4	0.22									
	4	Sello de junta													

ULADECH UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA		UNIDAD MUESTRAL N° 006												
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"												
DATOS						PARAMETROS								
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO						0+362 - 0+371 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)		
FECHA:		27/09/2018						NIVELES DE SEVERIDAD						
ANTIGÜEDAD:		7 años						1	LEVE					
HORA								2	MODERADO					
L: Largo A: Anc e: Espesor								3	SEVERO					
TIPOS DE PATOLOGIA		SECCION DE CANAL												
1		Erosion												
2		Agretamiento												
3		Fisuracion												
4		Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 06														
MARGEN DERECHO														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+362 - 0+371 KM	1	Erosion												
	2	Grieta	3 mm	2.4	0.4	0.96								
	3	Fisura												
	4	Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 06														
FONDO DEL CANAL														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+362 - 0+371 KM	1	Erosion					7 mm	1.25	0.6	0.75				
	2	Grieta												
	3	Fisura												
	4	Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 06														
MARGEN IZQUIERDO														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+362 - 0+371 KM	1	Erosion												
	2	Grieta												
	3	Fisura								1 mm	0.75	0.4	0.3	
	4	Sello de junta												

		UNIDAD MUESTRAL N° 007														
		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuana - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"														
DATOS						PARAMETROS										
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION						
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO						0+436 - 0+445 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)				
FECHA:		27/09/2018								UBICACION						
ANTIGÜEDAD:		7 años						LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO					
HORA		1						PACHIN	MARCARA	CARHUAZ	ANCASH					
L: Largo A: Anc e: Espesor		2						SEVERO	SEVERO	SEVERO	SEVERO					
TIPOS DE PATOLOGIA		3						LEVE	MODERADO	SEVERO	PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO					
								SECCION DE CANAL								
1 Erosion																
2 Agretamiento																
3 Fisuracion																
4 Sello de junta																
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 07																
MARGEN DERECHO												CROQUIS				
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03					
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+436 - 0+445 KM	1	Erosion														
	2	Grieta	4 mm	2	0.4	0.8										
	3	Fisura														
	4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 07																
FONDO DEL CANAL												CROQUIS				
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03					
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+436 - 0+445 KM	1	Erosion					5 mm	1	0.6	0.6						
	2	Grieta														
	3	Fisura														
	4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 07																
MARGEN IZQUIERDO												CROQUIS				
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03					
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+436 - 0+445 KM	1	Erosion														
	2	Grieta														
	3	Fisura	1 mm	0.5	0.4	0.2										
	4	Sello de junta														

ULADECH		UNIDAD MUESTRAL N° 008																					
		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																					
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"																					
DATOS						PARAMETROS																	
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION													
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO						0+448 - 0+457 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)											
FECHA:		27/09/2018						NIVELES DE SEVERIDAD															
ANTIGÜEDAD:		7 años						LEVE															
HORA		1						MODERADO															
L: Largo		A: Anc		e: Espesor		3						SEVERO											
TIPOS DE PATOLOGIA						SECCION DE CANAL						UBICACION											
1 Erosion												LUGAR						DISTRITO		PROVINCIA		DEPARTAMENTO	
2 Agretamiento												PACHIN		MARCARA		CARHUAZ		ANCASH					
3 Fisuracion												PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO											
4 Sello de junta																							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 08																							
MARGEN DERECHO																							
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				CROQUIS								
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total									
0+448 - 0+457 KM	1	Erosion																					
	2	Grieta	3.5 mm	1.85	0.4	0.74																	
	3	Fisura																					
	4	Sello de junta																					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 08																							
FONDO DEL CANAL																							
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				CROQUIS								
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total									
0+448 - 0+457 KM	1	Erosion																					
	2	Grieta																					
	3	Fisura	0.6mm	0.4	0.4	0.16																	
	4	Sello de junta																					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 08																							
MARGEN IZQUIERDO																							
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				CROQUIS								
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total									
0+448 - 0+457 KM	1	Erosion																					
	2	Grieta																					
	3	Fisura																					
	4	Sello de junta																					

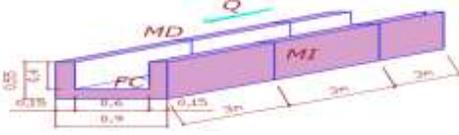
ULADECH		UNIDAD MUESTRAL N° 009														
		FICHA DE RECOLECCION DE DATOS														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"														
DATOS										PARAMETROS						
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER										PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION		
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO										0+496 - 0+505 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)
FECHA:		27/09/2018										UBICACIÓN				
ANTIGUEDAD:		7 años										LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	
HORA		1										PACHIN	MARCARA	CARHUAZ	ANCASH	
L: Largo A: Anc e: Espesor		2										PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
TIPOS DE PATOLOGIA		3														
										SECCION DE CANAL						
1 Erosion																
2 Agrietamiento																
3 Fisuración																
4 Sello de junta																
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 09																
MARGEN DERECHO														CROQUIS		
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				Total	
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+496 - 0+505 KM	1	Erosion														
	2	Grieta	3 mm	1.1	0.4	0.44										
	3	Fisura														
	4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 09																
FONDO DEL CANAL														CROQUIS		
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				Total	
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+496 - 0+505 KM	1	Erosion														
	2	Grieta														
	3	Fisura														
	4	Sello de junta														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 09																
MARGEN IZQUIERDO														CROQUIS		
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03				Total	
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total		
0+496 - 0+505 KM	1	Erosion														
	2	Grieta														
	3	Fisura	0.9 mm	0.4	0.4	0.16										
	4	Sello de junta														

UNIDAD MUESTRAL N° 010																					
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS																					
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"																			
DATOS							PARAMETROS														
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER					PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION												
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO					0+515 - 0+525 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)										
FECHA:		27/09/2018		NIVELES DE SEVERIDAD																	
ANTIGÜEDAD:		7 años																			
HORA																					
L: Largo		A: Anc		e: Espesor		1		LEVE						LUGAR		DISTRITO		PROVINCIA		DEPARTAMENTO	
						2		MODERADO						PACHIN		MARCARA		CARHUAZ		ANCASH	
						3		SEVERO						PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO							
TIPOS DE PATOLOGIA				SECCION DE CANAL																	
1 Erosion																					
2 Agrietamiento																					
3 Fisuración																					
4 Sello de junta																					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 10																					
MARGEN DERECHO																					
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03										
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total							
0+515 - 0+525 KM	1	Erosion																			
	2	Grieta					3 mm	1.5	0.4	0.6											
	3	Fisura									0.8 mm	0.5	0.4	0.2							
	4	Sello de junta																			
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 10																					
FONDO DEL CANAL																					
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03										
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total							
0+515 - 0+525 KM	1	Erosion																			
	2	Grieta																			
	3	Fisura																			
	4	Sello de junta																			
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 10																					
MARGEN IZQUIERDO																					
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03										
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total							
0+515 - 0+525 KM	1	Erosion																			
	2	Grieta																			
	3	Fisura																			
	4	Sello de junta									25	0.4	0.04	0.01							

ULADECH		UNIDAD MUESTRAL N° 011												
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS														
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"												
DATOS						PARAMETROS								
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO						0+627 - 0+636 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)		
FECHA:		27/09/2018						UBICACION						
ANTIGUEDAD:		7 años						LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO			
HORA		1						LEVE		PACHIN	MARCARA	CARHUAZ	ANCASH	
TIPOS DE PATOLOGIA		2						MODERADO		PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO				
		3						SEVERO						
								SECCION DE CANAL						
1		Erosion												
2		Acretamiento												
3		Fisuración												
4		Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 11														
MARGEN DERECHO														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+627 - 0+636 KM	1	Erosion												
	2	Grieta												
	3	Fisura					1 mm	0.5	0.4	0.2				
	4	Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 11														
FONDO DEL CANAL														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+627 - 0+636 KM	1	Erosion					6 mm	1.65	0.4	0.66				
	2	Grieta												
	3	Fisura												
	4	Sello de junta												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA N° 11														
MARGEN IZQUIERDO														
Prog.	N°	PATOLOGIAS	Area 01				Area 02				Area 03			
			ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	Total
0+627 - 0+636 KM	1	Erosion												
	2	Grieta	1.8 mm	1.5	0.6	0.9								
	3	Fisura												
	4	Sello de junta												

ULADECH		UNIDAD MUESTRAL N° 012													
FICHA DE RECOLECCION DE DATOS															
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, 2018"													
DATOS						PARAMETROS									
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION					
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO						0+627 - 0+636 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)		
FECHA:		27/09/2018						UBICACION							
ANTIGUEDAD:		7 años						LUGAR		DISTRITO <td colspan="2">PROVINCIA <td colspan="2">DEPARTAMENTO</td> </td>		PROVINCIA <td colspan="2">DEPARTAMENTO</td>		DEPARTAMENTO	
HORA		1						PACHIN		MARCARA		CARHUAZ		ANCASH	
TIPOS DE PATOLOGIA		2						PLANO DE PROGRESIVA EN ESTUDIO							
		3													
		1													
		2													
		3													
		4													
		L: Largo A: Anc e: Espesor													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													
		2													
		3													
		4													
		Erosion													
		Agretamiento													
		Fisuracion													
		Sello de junta													
		1													

ANEXO N° 02: FICHA TECNICA DE EVALUACIÓN

		MUESTRA N° 00																							
		FICHA TECNICA DE EVALUACION																							
TITULO		"Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash - 2018"																							
		DATOS						CARACTERISTICAS DEL CANAL																	
EVALUADOR		BACH. TADEO EVARISTO RUBEN WILMER																							
ASESOR		MGTR. CANTU PRADO VICTOR HUGO																							
FECHA:		ANTIGÜEDAD: 7 AÑOS						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">PROGRESIVA (KM)</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">ELEMENTO DE EVALUACION</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">0+075 - 0+087 KM</th> <th style="text-align: center;">Margen Izquierdo (MI)</th> <th style="text-align: center;">Margen Dedecho (MD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">FC</td> <td style="text-align: center;">MI</td> </tr> </tbody> </table>						PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION		0+075 - 0+087 KM		Margen Izquierdo (MI)	Margen Dedecho (MD)			FC	MI
PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION																							
0+075 - 0+087 KM		Margen Izquierdo (MI)	Margen Dedecho (MD)																						
		FC	MI																						
N°	TIPOS DE PATOLOGIA	MEDIDA	NIVELES DE SEVERIDAD																						
			LEVE (L)			MODERADO (M)			SEVERO (S)																
1	Erosion	Profundidad (m)	menor de 1 cm			(1-2) cm			Más de 20% de su espesor																
2	Grieta	Espesor (m)	(1.6 - 2) mm			(2.1- 4) mm			Con ancho mayor a 4mm																
3	Fisuración	Espesor (m)	(0.2-0.6) mm			(0.6-1) mm			(1.1-1.5) mm																
4	Sello de junta	Profundidad (m)	Menor al 20%			(20% - 40)			La perdida total de sello de junta																
MARGEN DERECHO																									
Area: 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				IMAGEN											
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)												
1	Erosion																								
2	Grieta																								
3	Fisura																								
4	Sello de junta																								
NIVEL DE SEVERIDAD:				% AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:																	
FONDO DEL CANAL																									
Area: 5.4 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				IMAGEN											
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)												
1	Erosion																								
2	Grieta																								
3	Fisura																								
4	Sello de junta																								
NIVEL DE SEVERIDAD:				% AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:																	
MARGEN IZQUIERDO																									
Area: 4.95 m2		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				IMAGEN											
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (M2)	AREA AFECTADA (%)												
1	Erosion																								
2	Grieta																								
3	Fisura																								
4	Sello de junta																								
NIVEL DE SEVERIDAD:			0	% AREA AFECTADA:				0.00%		PATOLOGIA:		Sello de junta													
RESUMEN MUESTRA N° 001																									
NIVEL DE SEVERIDAD:			A.A (M2)		A.A (%)			PATOLOGIA:			UBICACIÓN:		TOTAL AREA AFECTADA:												

Anexo 03: Fotografías de la zona de estudio

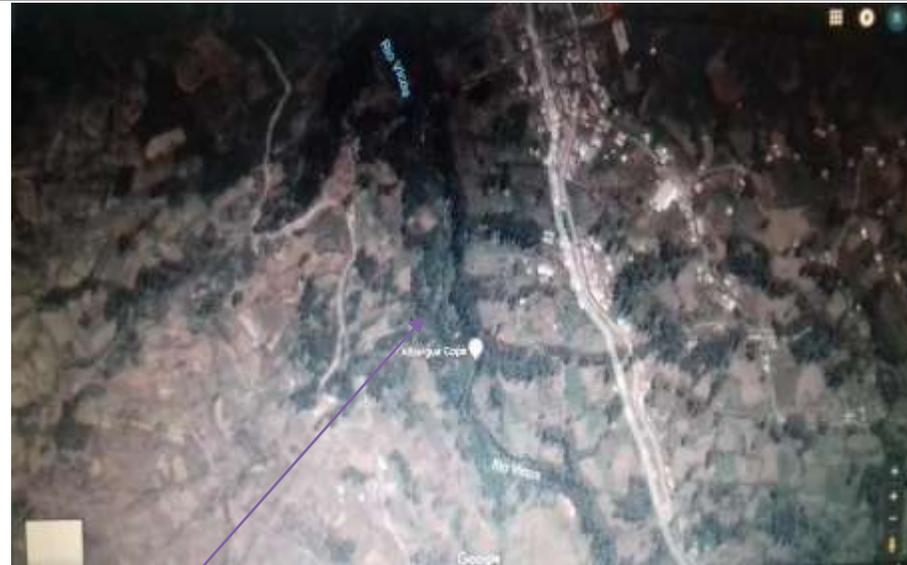


Fotografía N°01: Vista panorámica del canal de riego Recuayhuanca - pachin

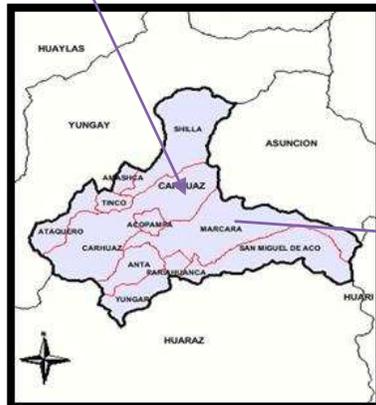
Anexo 04: Plano de ubicación.



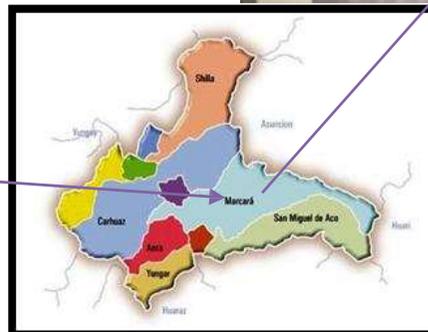
UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH



UBICACIÓN DEL CASERIO DE RECUAYHUANCA



UBICACIÓN DE PROVINCIA DE CARHUAZ



UBICACIÓN DEL DISTRITO DE MARCARÁ

ULADECH			
TESIS:			
Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Recuayhuanca - Pachin, tramo 0+000 al 1+000, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Ancash – 2018			
UBICACIÓN:			
DPTO:	Anacash	PROV:	Carhuaz
DIST:	Marcará	LOCA:	Recuayhuanca
PLANO:			PLANO:
KM: 0+000 al KM: 1 + 000 CANAL			A - 01
RESPONSABLE:			ESCALA:
Rubén Tadeo Evaristo			1/100
			FECHA:
			25/09/2018

Anexo 05: Panel fotográfico



***FOTO N° 01:** Fotografía del Canal “Recuayhuanca - pachin” al margen izquierdo se visualiza la grietas.*



***FOTO N° 02:** Fotografía del Canal “Recuayhuanca - pachin” al margen derecho se visualiza la fisura.*



FOTO N° 03: Fotografía del Canal “Recuayhuanca - pachin” se visualiza el hinchamiento en margen izquierdo



FOTO N° 04: Fotografía del Canal “Recuayhuanca - pachin” se visualiza la patología en el margen derecho