

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TITULO:

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash - 2018.

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

AUTOR:

Bach. María Mercedes Paricoto Simon

ASESOR:

Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado

HUARAZ-PERÚ

2018

1. Título de la Tesis:

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de
Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz,
Departamento de Ancash-2018

2. Hoja de Firma del Jurado

.....
Mgr. Carlos Hugo Olaza Henostroza

Presidente.

.....
Mgr. Tomas Villavicencio Saavedra Flores

Miembro

.....
Ing. Dante Dolores Anaya

Miembro

3. Agradecimiento y dedicatoria

Agradecimiento

A Dios por acompañarme en todo momento en este camino de la vida.

A mi madre, mi eterno agradecimiento por haberme forjado en valores y principios, para ti por siempre mi corazón.

A mis hermanos por estar siempre presentes en mi vida.

A mi asesor de Tesis Ing. Victor Cantu Prado por su tiempo y dedicación en el desarrollo de la presente tesis.

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía y darme la fortaleza necesaria para asumir los retos que se me presentan día a día.

A mi madre por ser el pilar más importante de mi vida.

A mi hermana Karina por todo su apoyo, aliento, fuerza, paciencia, amor y comprensión.

A mi novio Ivan Jara por estar conmigo en todo momento de mi vida brindándome su apoyo y amor incondicional.

4. Resumen y Abstract

Resumen

En la siguiente tesis se plantea el siguiente problema de investigación ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018, permitirá obtener la condición de servicio del canal?, el alcance del estudio se basó en todo lo concerniente a las patologías presentes en el canal de riego, para lo cual se tuvo como objetivo general, determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, para obtener la condición de servicio del canal; la metodología que se empleó en la presente investigación fue de enfoque mixto, no experimental, corte transversal y de tipo descriptivo, y como universo estuvo conformado por toda la estructura del canal y la muestra fue entre las progresivas 0+000 a 1+060, para ello se usó la ficha de recolección como instrumento de recolección de datos que se registró en campo. Luego del procesamiento se concluyó que el 24.61% del canal santa Isabel presenta patologías del concreto, siendo las más habituales grietas, mohos, eflorescencia, musgos y fisuras. Por lo tanto, el nivel de severidad es moderado y la condición de servicio del canal es regular.

Palabras Clave: concreto, condición de servicio, nivel de severidad, patologías.

ABSTRACT

In the following thesis the following research problem is posed: To what extent will be determined and evaluated the pathologies in the irrigation channel of Santa Isabel, the town of Marcash, the district of Tarica, the province of Huaraz, the department of Ancash - 2018, obtain the condition of service of the channel, the scope of the study was based on everything concerning the pathologies present in the irrigation channel, for which it has had as a general objective, to determine and evaluate the types of pathologies of the concrete that presents the irrigation channel of Santa Isabel, locality of Marcash, district of Tarica, province of Huaraz, department of Ancash, to obtain the service condition of the canal; The methodology used in the present investigation was mixed, not experimental, cross-section and descriptive type, and as a universe it was made up of the whole structure of the channel and the sample was between the progressive 0 + 000 to 1 + 060, For this purpose, the collection card is used as a data collection instrument that refers to the field. Then, it was concluded that 24.61% of the Santa Isabel channel presents concrete pathologies, being the most common cracks, molds, efflorescence, mosses and physia. Therefore, the level of severity is moderate and the service condition of the channel is regular.

Keywords: concrete, service condition, level of severity, pathologies

5. Contenido

1. Título de la Tesis:	ii
2. Hoja de Firma del Jurado.....	iii
3. Agradecimiento y dedicatoria.....	iv
4. Resumen y Abstract.....	vi
5. Contenido.....	viii
6. Índice de Imágenes, tablas, gráficos y Anexos	ix
I. Introducción:.....	1
II. Revisión de Literatura.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	13
III. Metodología.....	35
3.1. El Tipo de investigación.....	35
3.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	35
3.3. Diseño de la investigación.....	36
3.4. Población y muestra.....	37
3.5. Definición y operacionalización de las variables.....	38
3.6. Técnicas de recolección de datos.....	41
3.7. Instrumentos de recolección de datos.....	41
3.8. Plan de análisis.....	42
3.9. Matriz de consistencia.....	42
3.10. Principios Éticos.....	44
IV. Resultados:.....	46
4.1. Resultados.....	46
4.2. Análisis de Resultados:.....	89
V. Conclusiones:.....	92
Aspectos Complementarios:.....	93
Referencias bibliográficas:.....	94
Anexos:.....	97

6. Índice de Imágenes, tablas, gráficos y Anexos

Índice de imágenes

Figura N°01. <i>Sección transversal de un canal</i>	17
Figura N°02: <i>Daño por grietas</i>	28
Figura N°03: <i>Daño por fisuras</i>	29
Figura N°04: <i>Presencia de eflorescencia</i>	31
Figura N°05: <i>Presencia de musgos</i>	32
Figura N°06: <i>Presencia de mohos</i>	33
Figura N°07. <i>Diseño y método de Investigación</i>	36

Índice de tablas

Tabla N°01. <i>Relación geométrica de secciones transversales</i>	18
Tabla N°02. <i>Ficha de referencia para evaluación</i>	34
Tabla N°03. <i>Cantidad de Unidades Muestrales tomadas cada 9m</i>	38
Tabla N°04. <i>Definición y Operacionalización de las Variables</i>	40
Tabla N°05. <i>Matriz de consistencia</i>	43
Tabla N° 06: <i>Ficha de referencia para evaluación</i>	47
Tabla N° 07: <i>Criterio de Condición de Servicio</i>	48
Tabla N°08: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 01</i>	49
Tabla N°09: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-01</i>	50
Tabla N°10: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 02</i>	52
.....	52
Tabla N°11: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-02</i>	53
Tabla N°12: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 03</i>	55
Tabla N°13: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-03</i>	56
Tabla N°15: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-04</i>	59
Tabla N°16: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 05</i>	61
Tabla N°17: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-05</i>	62
Tabla N°18: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 06</i>	64
Tabla N°19: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-06</i>	65
Tabla N°20: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 07</i>	67
Tabla N°21: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-07</i>	68

Tabla N°22: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 08</i>	70
Tabla N°23: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-08</i>	71
Tabla N°24: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 09</i>	73
Tabla N°25: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-09</i>	74
Tabla N°26: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 10</i>	76
Tabla N°27: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-10</i>	77
Tabla N°28: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 11</i>	79
Tabla N°29: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-11</i>	80
Tabla N°30: <i>Evaluación de la Unidad Muestral 12</i>	82
Tabla N°31: <i>Porcentaje y áreas con patologías en la UM-12</i>	83
Tabla N°32: <i>Resumen de las patologías encontradas en el canal de riego de estudio</i>	85
Tabla N°33: <i>Resumen de patologías predominantes y niveles de severidad por unidad muestral</i>	87
Tabla N°34: <i>Nivel de Severidad de todas las muestras</i>	87
Tabla N°35: <i>Criterio de condición de servicio del canal de riego en estudio</i>	88

Índice de Anexos

Anexo N°01: <i>Fotografías de la zona de estudio</i>	97
Anexo N°02: <i>Plano de Ubicación</i>	99
Anexo N°03: <i>Fichas de Recolección de datos</i>	100

Índice de Gráficos

Gráfico N°01: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-01</i>	50
Gráfico N°02: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-01</i>	51
Gráfico N°03: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-02</i>	53
Gráfico N°04: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-02</i>	54
Gráfico N°05: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-03</i>	56
Gráfico N°06: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-03</i>	57
Gráfico N°07: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-04</i>	59
Gráfico N°08: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-04</i>	60
Gráfico N°09: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-05</i>	62
Gráfico N°10: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-05</i>	63
Gráfico N°11: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-06</i>	65
Gráfico N°12: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-06</i>	66

Gráfico N°13: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-07</i>	68
Gráfico N°14: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-07</i>	69
Gráfico N°15: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-08</i>	71
Gráfico N°16: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-08</i>	72
Gráfico N°17: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-09</i>	74
Gráfico N°18: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-09</i>	75
Gráfico N°19: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-10</i>	77
Gráfico N°20: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-10</i>	78
Gráfico N°21: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-11</i>	80
Gráfico N°22: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-11</i>	81
Gráfico N°23: <i>Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-12</i>	83
Gráfico N°24: <i>Porcentaje de área con y sin patología en la UM-12</i>	84
Gráfico N°25: <i>Incidencias patológicas de todas las muestras</i>	85
Gráfico N°26: <i>Resumen de todas las muestras en porcentaje de áreas</i>	86
Gráfico N°27: <i>Resumen de todas las muestras en áreas (m²)</i>	86

I. Introducción:

Partiendo de la problemática actual en que los recursos hídricos están siendo cada vez más escasos y en el futuro cercano el Perú será uno de los países afectados de Latinoamérica por los cambios climáticos, lo que ocasionará un estrés hídrico permanente. Por ello, cada vez se aborda con mayor énfasis la importancia del uso del recurso hídrico mediante la gestión eficaz del agua y así poder generar mejoras en los sistemas de conducción y abastecimiento, para el desarrollo y bienestar de la población que lo requiera.

Actualmente se evidencia con frecuencia la presencia de daños en las estructuras, ello implica que se establezca estudios patológicos en los canales con revestimiento, con la finalidad de estudiarlos para realizar las sugerencias para su operación y mantenimiento; de esta manera reestablecer la función inicial de estas estructuras que es la óptima conducción y distribución de este recurso hídrico.

El canal de Santa Isabel se encuentra en el sector de Santa Isabel, ubicado en la localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash se ejecutó por modalidad de núcleo ejecutor, exactamente por el Programa de Infraestructura económica y fomento productivo por el Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) durante los años 2012-2013, por lo que el canal tiene 6 años de antigüedad. La estructura presenta una uniformidad en cuanto al espesor del revestimiento a lo largo de todo el tramo y las juntas de contracción, construcción están distribuidas de manera equidistante. Por ello y debido a esto es que el proyecto de investigación lleva como título: Determinación y

evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Áncash – 2018.

Para el desarrollo de esta investigación, se consideró determinar las patologías del canal del concreto las mismas que serán mostradas a través de una inspección visual, de esta manera el enunciado del **problema** es el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018, permitirá obtener la condición de servicio del canal?

Para dar respuesta a esta interrogante se planteó lo siguiente: **Objetivo General:** determinar y evaluar los tipos de Patologías del Concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2018, para obtener la condición de servicio del canal.

Ya para lograr el objetivo general, se desagregaron en los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los tipos de patología en el concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.
- Evaluar los tipos de patologías según los niveles de severidad y áreas afectadas del concreto existente en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.

- Obtener mediante los resultados de evaluación la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018.

Asimismo, esta investigación se justifica por la necesidad de conocer e identificar las diversas patologías que presenta actualmente en cada uno de los elementos de la estructura de concreto del canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, para luego determinar el nivel de severidad en cada unidad muestral y poder conocer el nivel de servicio que presenta el canal de riego Santa Isabel y de acuerdo a ello brindar las recomendaciones necesarias para mejorar la condición de servicio del canal y los usuarios puedan beneficiarse del recurso hídrico. Además, como bases teóricas se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de la investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales.

La metodología empleada en la presente investigación: se encuadró dentro de un enfoque mixto, es decir en la combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo, de estudio tipo descriptivo, ya que la investigación consistió en recolectar datos, describir, especificar y evaluar la realidad in situ, sin alterarla. La investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos donde se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio, no alterando el entorno ni el fenómeno estudiado. De corte transversal porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el

periodo de tiempo específico. **La población** estuvo integrado por la estructura el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Y la **Muestra** fue entre las progresivas 0+000 al 1+060, del canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Cabe mencionar que se hará uso de la técnica de observación visual para la recolección de datos durante la inspección de campo.

Luego de realizado el estudio se tiene los siguientes resultados de todas las muestras, que en total es 129.6 m², se determina que es la grieta la patología que tiene la más notable incidencia, afectando el 13.28 m² del área en estudio, por lo tanto se deduce que es la que tiene mayor incidencia en la población del canal. En cuanto el resto de las patologías presentan un menor grado de incidencia en el área de estudio: la fisura afecta en 1.52 m², la eflorescencia incide en 5.40 m², los mohos afectan el 6.30 m², y finalmente los musgos afectan en 5.40 m². Así mismo, se precisa que el área afectada total determinada de las doce muestras es del 24.61%, que representa el 31.90 m² del total que es 129.6 m² y el área sin patologías es del 75.39% que representa el 97.70 m² del total que es 129.6 m².

En conclusión al evaluar las patologías y el grado de afectación que presentan los elementos del canal de riego Santa Isabel, con mayor incidencia son: grieta 10.25%, fisura 1.17%, eflorescencia 4.17%, musgos 4.17% y mohos 4.86%, donde la patología más predominante es la grieta y la sección del canal que presenta mayor patologías así como mayor nivel de severidad es el margen derecho, con nivel de severidad moderado.

Asimismo se concluye que de acuerdo a los resultados que la condición de servicio del canal de riego Santa Isabel en el tramo 0+000 al 01+060, según los niveles de severidad encontrados son: nivel de severidad moderado y su condición de servicio es regular.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

A) Propuesta de Procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, Santa Clara Cuba – 2015.

Crespo ⁽¹⁾

“En la presente investigación desarrollada por Crespo Pérez sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas (canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua potable). Se definen las patologías que se manifiestan en estas obras hidráulicas, que permita caracterizar las mismas a partir de identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Asimismo propone una secuencia de pasos para realizar los trabajos de evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas. Además incluye la confección del catálogo de patologías como herramienta fundamental que permite agrupar los daños, averías y su posible solución, que se presentan en las obras objeto de estudio. Teniendo en cuenta todo lo anterior y con la formulación de un procedimiento de forma integral para identificar las patologías

existentes, se deben obtener soluciones más factibles, con un tiempo mínimo y menor costo posible.”

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

B) Estudio del deterioro acelerado del hormigón en las plantas potabilizadoras Dégremont de la Provincia de Camagüey – Cuba - 2010.

Hilarión, Cadenas ⁽²⁾

“En la presente investigación desarrollada por Hilarión y Cadenas, tuvo por objetivo definir las causas que influyen en la aparición acelerada de los deterioros en las estructuras de hormigón de las Plantas Potabilizadoras destinadas al abasto de agua de la provincia de Camagüey y proponer acciones a seguir.”

“En los resultados se obtuvieron deterioros que brindan como resultado los factores de mayor incidencia, los deterioros más significativos, los elementos y objetos de obra más afectados, la evaluación de los daños, las causas y sus orígenes. Dentro de los

deterioros presentes en las plantas potabilizadoras inspeccionadas, las manchas de humedad, las eflorescencias, las estalactitas y algunas de las fisuras (como las dadas por retracción hidráulica), constituyen afectaciones leves pero son signos evidentes de utilizar un hormigón no adecuado para las condiciones de explotación y agresividad del ambiente.”

Las fisuras, oquedades, corrosión del acero de refuerzo y el desconchado del hormigón constituyen afectaciones graves, ya que son la causa principal de la pérdida de los grandes volúmenes de agua y modifican en algunos casos las características estructurales de los elementos (como la reducción de la sección transversal de las columnas y muros de contención). Asimismo, logró la identificación de cada una de las patologías en los canales de los decantadores y los filtros se presentan estados tenso - deformaciones, bajo la acción de los efectos de las cargas actuantes y de la temperatura, que generan zonas de tracción, que constituyen una causa para la aparición de fisuras que no se corresponden con daños por corrosión del acero de refuerzo y representan una vía rápida de acceso a los agentes agresivos.

Por ser los canales objetos de obra que trabajan bajo condiciones desfavorables desde el punto de vista de la velocidad, composición química del agua en contacto con el hormigón y estados tenso – deformaciones, es importante el estado de cargas a considerar para el análisis y diseño estructural, así como la solución de

impermeabilización propuesta. Se deben utilizar materiales flexibles capaces de asimilar las deformaciones.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

A) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, agosto-2016.

Mogollón ⁽³⁾

“En la investigación desarrollada por Mogollón se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; para lo cual se tuvo como objetivos específicos elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados

arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación. Al realizar el análisis patológico se concluye que los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10%, Severidad moderada 14.35%, Severidad severa 2.55%.”

B) Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de regadío del anexo de patapatani entre la progresivas 0 + 000 - 0 + 800 del C.P. Santa Cruz, Distrito Candarave, Provincia de Candarave, Región de Tacna - junio 2016

Chipana ⁽⁴⁾

“En la investigación desarrollada por Chipana, tuvo como objetivo logrado: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del Anexo de Patapatani entre las progresivas 0+000 - 0+800 del C.P de Santa Cruz, Distrito de Candarave, Provincia de Candarave, región de Tacna, Junio – 2016.”

Asimismo, la metodología que utilizó Chipana fue de enfoque cualitativo y nivel descriptivo, cuyo diseño fue descriptivo simple, no experimental y transeccional; la población comprendió al canal de riego del tramo considerados entre la progresiva 0+ 000 – 0+800 del canal de regadío en estudio. En la recolección, análisis y procesamiento de datos se empleó la ficha de inspección. Después de la inspección objetiva utilizando un formato de valoración de la presente investigación Chipana concluye que el 60.24% de las

muestras apreciadas presentan patologías, al contrario, sólo el 39.76% no presentaban. Siendo las patologías que presenta en la estructura del canal observó desde las progresivas 0+000 – 0+800, el 25.84% de erosión, el 8.63% manchas, 5.90% de fisuras, 25.84% de descascaramiento, el 1.73% sello de juntas, el 2.99% de grietas, el 1.39% vegetación, 0.67% hundimiento, 0.95% de impacto y 0.24% de laminación. Por tanto, el canal de riego inspeccionado entre las progresivas 0+000 – 0+800 del Anexo de Patapatani, fue calificado con moderada severidad.

2.1.3. Antecedentes locales.

A) Evaluación y determinación de las patologías del concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de independencia, Provincia de Huaraz, Región Áncash, mayo – 2017

Giraldo ⁽⁵⁾

“En la investigación desarrollada por Giraldo tuvo como objetivo determinar y evaluar las Patologías del concreto del canal de riego Pinar Huacrajirca, desde el tramo 0+000 al 1+000 del Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Región Ancash, Mayo – 2017, asimismo Giraldo indica que el canal pertenece al bloque de riego de agua superficial de las microcuencas Casca Monterrey, parte alta de la cuenca del Rio Santa denominado Ucrumaran Huarqui Shancayan; con código PHRZ-1786-B06, perteneciente a la comisión de regantes

Casca. Para la evaluación del canal, determinó tomar un tramo que es un kilómetro y para el detalle de estudio se secciono en 3 elementos, margen izquierdo, fondo de canal y margen derecho. Dichos tramos son evaluados, aplicando métodos como cálculo de áreas, determinar la profundidad de sección de canal y los espesor permisibles para las grietas y fisuras; logrando así identificar las diferentes fallas, patologías y cuantificar el estado actual de la misma.”

De igual manera la investigación se desarrolló mediante el muestreo de unidades, descripción de los daños y el estado actual de la estructura así como las causas, y los efectos de las agentes patológicas ubicadas, los criterios de evaluación, etc. Por lo tanto, los resultados obtenidos en la evaluación realizada de modo aleatorio entre la progresiva 0+000 a 1+000 fueron: Grietas con espesores hasta de 10mm, que fue causado por el impulso y emplazamiento del concreto. Fisuras en las márgenes derecha e izquierda con espesores máximos a 0.8 mm, que fue causada por la contracción del concreto, Erosión 2.5% del total del espesor (0.15m), que fue causada por el flujo del agua y sedimentos que caen al canal. Eflorescencia 60% presenta de forma leve y el 40% no presenta (área 77.84 m²) causados por la porosidad del concreto y el agua. Y Vegetación (musgos) 83% del canal evaluado presenta vegetación de forma leve y el 17 % no presenta (área 126.54m²), que fue causado por el depósito de agua por falta de limpieza y por la existencia de vegetación a ambas márgenes del canal.

B) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la Comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 - 0+817 del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash – Diciembre 2015

Sánchez ⁽⁶⁾

“En la investigación desarrollada por Sánchez tuvo como objetivo Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en el Canal de Irrigación Huapish de la comunidad de Vicos, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – Diciembre 2015. La investigación se justificó por la necesidad de conocer el estado actual del canal de riego Huapish. Además, la longitud total de estudio fue 817.0 metros lineales de canal de concreto, las evaluaciones se subdividieron en catorce (14) muestras. Estas fueron desarrolladas mediante el muestreo de unidades, descripción y cálculos de áreas afectadas, porcentaje de daños, estadística del estado actual de todos los elementos de cierre, causa y afectación de las patologías del concreto. De esta forma se obtuvo partes dañadas que tenía grados de severidad encontradas en el Canal de Irrigación Huapish entre las progresivas 0+000 a 0+817.”

Por lo tanto los niveles de incidencia de patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish de la Comunidad de Vicos, fueron: Erosión, Vegetación, Desintegración, De laminación y grietas longitudinales diagonales transversales y verticales.

El porcentaje total de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish de la comunidad de vicos, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, región Ancash; es de 20.24%, con nivel de severidad 2%, severidad moderado

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Definición de Canal

a) Canal

Según Rodríguez ⁽⁷⁾

Los canales son conductos evidentes o tabicados, mediante estos discurre el fluido por gravedad y sin intervención de presión alguna, sólo con la presión atmosférica.

a.1) Clasificación de los canales

a 1.1) De acuerdo a su función

Según ANA ⁽⁸⁾

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

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

Canal de segundo orden: Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub laterales.

Canal de tercer orden: Llamados también sub laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales.

a 1.2) De acuerdo a su origen

Según Chow ⁽⁹⁾

Naturales: los canales naturales integran los recorridos de fluidos en forma natural existente en la tierra, que pueda ser de diversos tamaños, como en las zonas montañosas, los arroyuelos, los arroyos en las quebradas y en otros casos los ríos que pueden ser grandes o pequeños. Existen también aguas subterráneas, con superficies libres que llevan agua, consideradas como naturales canales abiertos.

Artificiales: Los 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, vertederos, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, etc., así como canales de modelos construidos en el laboratorio con propósitos experimentales.

a.2) Secciones del Canal

Villón ⁽¹⁰⁾

El sector transversal del canal natural, siempre presenta irregularidad en su forma, variando de un lugar a otro; en cambio los canales artificiales íntegramente se elabora el diseño con regulares formas geométricas.

Las más comunes son las siguientes:

a 2.1) Secciones Abiertas

Según Coronado ⁽¹¹⁾

Sección Trapezoidal: la más usada para canales en tierra, ofrece la ventaja de poder utilizarse en ciertos casos sin revestimientos especiales

Sección Rectangular: requiere de taludes estables y queda determinada con dos elementos, la base y el tirante.

Sección Triangular: se utiliza generalmente para canales pequeños como cunetas en carreteras.

Sección Parabólica: principalmente prefabricada, se aproxima a la sección de muchos cursos naturales de agua.

a 2.2) Secciones cerradas

Sección Circular: utilizado como semicircular en canales en tierra y acueductos o completo en túneles

Sección de herradura y ovoide: se utiliza el primero en túneles y el segundo como colector de desagües fluviales y cloacales.

b) Elementos básicos en el diseño de canales

Según ANA ⁽⁸⁾

Entre los elementos básicos consideraremos ciertos fundamentos, de velocidad permitida, topografía y secciones, como son:

b.1) Trazo de canales

Para cumplir esta actividad, será necesaria la recolección de informaciones básicas siguientes:

- Fotografías aéreas, imágenes con el fin de detectar centros poblados, vías de comunicación, caseríos y áreas de cultivo.

- Planos catastrales y topográficos.
- Análisis de suelos, grado de salinidad, geológicos y otros estudios que puedan complementar el trazado del canal.

Después de la recolección de datos, sigue el trabajo de gabinete, para realizar los trazos iniciales, para ser replanteado en el campo y realizar necesarios ajustes y obtener el trazo final.

Cuando no hay investigación topográfica inicial, se realiza el levantamiento del relieve del canal, cumpliendo las fases siguientes:

Reconocimiento del terreno: se hace un recorrido del área, tomando nota minuciosa de las características y se determina el punto de inicio y el punto de finalización.

Trazo preliminar: se organiza una brigada topográfica para levantar el área, donde se va clavar estacas, sobre la poligonal de inicio y luego el uso del teodolito para el levantamiento, nivelando la poligonal y luego los transversales, con base al criterio de naturaleza del terreno, cada 5m, según la distorsión del relieve o cuando el terreno no presenta transformaciones y si fuera parejo, cada división máxima es de una longitud de 20m como máximo en el tramo.

Trazo definitivo: se aplica la escala del plano de acuerdo a la topografía del terreno y la precisión que se propone utilizar, dependiendo de:

- Terrenos con pendientes transversales el mayores a 25%, se utiliza la escala de 1:500.
- Terrenos con pendientes transversales menores a 25%, se emplea escalas de 1:1000 a 1:2000.

Radios mínimos en canales

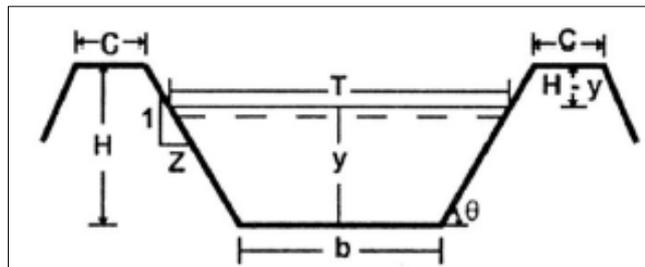
Cuando existe un cambio brusco al diseñar un canal, en la dirección se cambia con la curva de pequeños radios: porque al utilizar radios muy grandes, hidráulicamente no son tan eficientes; porque un mayor desarrollo es más costoso.

b.2) Elementos geométricos de la sección transversal de un canal

Según Villón ⁽¹⁰⁾

Nomenclatura: Los elementos de un canal se muestran en la siguiente figura:

Figura N°01. *Sección transversal de un canal*



Dónde:

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

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

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

C = ancho de corona

H = profundidad total del canal

$H - y$ = borde libre

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

Z = talud, es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del

canal). Es decir Z es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1.

b.3) Determinación de la máxima eficiencia hidráulica

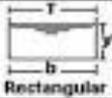
Se dice que un canal es de máxima eficiencia hidráulica cuando para la misma área y pendiente conduce el mayor caudal, esta condición está referida a un perímetro húmedo mínimo. La ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica es:

$$\frac{b}{y} = 2 * \text{tg} \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

Siendo que el ángulo que forma el talud con la horizontal $\arctan(1/z)$.

b.4) Relación geométrica de las secciones transversales más frecuentes:

Tabla N°01. Relación geométrica de secciones transversales

Sección	Área hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	by	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	b
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	zy^2	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2}) D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Fuente: Villón M. (2007)

2.2.2. Definición de Concreto

c) Concreto.

Según Hernández ⁽¹²⁾

“A la mezcla de cemento portland, piedra, arena y agua se denomina concreto, una vez que fragua y se endurece se convierte en un material de construcción de gran resistencia; durante la preparación puede agregarse productos que mejoren alguna de sus propiedades internas.”

c.1) Importancia del concreto

El concreto puede adaptarse a una gran cantidad de formas que lo hacen versátil, asimismo sus propiedades como la resistencia, durabilidad, economía y seguridad hacen de este uno de los materiales de construcción más empleados en todo el mundo.

c.2) Componentes del concreto

Según Sviatoslav ⁽¹³⁾

Piedra

Para tener una mayor adherencia al cemento, es mejor la piedra chancada de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro, aquellas piedras retenidas en la malla #16. Se llama también agregado grueso.

Arena

Generalmente miden 10mm, se consiguen en las quebradas o lechos de los ríos, siendo un material natural; llamado también agregado fino.

Agregado

Es el conjunto de partículas inorgánicas, de origen natural o artificial, las dimensiones permitidas se encuentran en NTP 400.011.

Según San Juan ⁽¹⁴⁾

Cemento

Es un elemento compuesto principalmente por silicatos y aluminatos de calcio, la presentación generalmente es en polvo, que combinado con agua se fragua y endurece.

Agua

Sirve para hidratar los componentes del cemento y gracias a ella desarrollan sus propiedades aglutinantes o de unión. Es preferible utilizar agua potable, evitando materiales dañinos para el concreto.

Aditivos

Es definido 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 antes o durante el mezclado.

d) Propiedades del concreto endurecido

d.1) Impermeabilidad

Es la capacidad del concreto de impedir el paso libre del agua a través de los poros del mismo.

d.2) Resistencia

El concreto tiene la capacidad de resistir a los cambios de temperatura (resistencia térmica), al esfuerzo máximo de soporte bajo una carga de aplastamiento (resistencia a la compresión) y la resistencia a la flexión mediante un esfuerzo máximo antes que se agriete (resistencia a la flexión).

d.3) Durabilidad

Es la habilidad para resistir los embates de la intemperie, el ataque químico, abrasión, y cualquier otro proceso externo, que produzca deterioro del concreto.

e) **Tipos de concreto**

Según Gutiérrez ⁽¹⁵⁾

Concreto ciclópeo

Material ampliamente empleado en el rubro de la construcción, constituido principalmente por arena, grava de diferentes tamaños generalmente grandes, agua y cemento.

Concreto simple

Este tipo de concreto no tiene armadura de refuerzo (acero).

Concreto Armado

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

Concreto en canal

Los revestimientos de concreto son los más utilizados, con resistencias $f'c$ de 175 kg/cm² y 210 kg/cm² vaciados directamente sobre el fondo y los taludes del canal. Estos revestimientos son más resistentes a la fisuración, como a la erosión, los sedimentos. Antes de proceder a revestir el canal se debe efectuar estudios de suelos de la caja del canal, para evitar arcillas expansivas o suelos salinos o suelos de arenas finas y limos que pueden ser colapsables.

2.2.3. Patología

f) Patología

Según Florentín ⁽¹⁶⁾

“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.”

Según Broto ⁽¹⁷⁾

“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.”

f.1) Estudio de las Patologías.

Según Florentín ⁽¹⁶⁾

Cuando una unidad constructiva se daña y necesita reparación y que retome el rol constructivo arquitectónico que tuvo al inicio; se cumple a partir del descubrimiento del proceso patológico en el contexto profesional. Este trabajo se desarrolla a partir del efecto hasta llegar a la

causa que generó; partiendo el síntoma, cómo evolucionó y como se originó. El análisis de las patologías se desarrolla en forma exhaustiva y metódica cuidando la precisión en la adopción y limitación.

Para asegurar la duración de una obra, por ejemplo un edificio; tendrá que desarrollarse un planeamiento de aseguramiento del rol constructivo; por tanto será necesario analizar el aspecto, capacidad de resistencia, forma, integridad, todo lo relacionado al concreto armado.

La permanencia de la estructura inalterable, se asegura mediante un planeamiento; analizando los extremos siguientes: integridad, capacidad de resistencia, aspecto y forma.

Un estudio óptimo de patologías, debe cumplir los siguientes pasos:

- Indagación adecuada
- Toma de datos.
- Análisis de cada fase

f.2) Tipos de patología del concreto.

Según Broto ⁽¹⁷⁾

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 O DETERIOROS MECÁNICOS.

- Deformaciones o anormalidades
- Grietas o endiduras
- Fisuras o fallas
- Desprendimiento o separaciones
- Erosiones mecánicas.

LESIONES O DETERIOROS QUÍMICAS.

- Eflorescencias.
- Oxidaciones y Corrosiones.
- Organismos o especímenes
- Erosiones químicas.

g) Patologías del concreto en canales

Según Rivva ⁽¹⁸⁾

“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 forma, aparecen tres nociones para operar la estructura de la patología y son:

- Identificar (Enfermedad).
- Realizar un (Diagnóstico).
- Plantear (Tratamiento o Terapia).

h) Importancia de la evaluación del canal

Según León ⁽¹⁹⁾

“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 favorezca la operación de los usuarios. 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.”

h.1) Objetividad en la evaluación del canal

Según León ⁽¹⁹⁾

“La objetividad en la evaluación del canal juega un papel primordial, pues se necesitan profesionales con un alto nivel de capacitación 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.

i) Principales patologías que se presentan en las obras hidráulicas

Según Ortiz ⁽²⁰⁾

“Las obras hidráulicas por general tienen un elevado costo de construcción, debido a las enormes cantidades de movimiento de tierra, volúmenes de concreto 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 como obra hidráulica se presenta varias patologías, como las del deterioro del concreto por agentes externos ya sean químicos o físicos, patologías derivadas por la fabricación y ejecución, patologías relacionadas con la influencia del medio ambiente, patologías originada

por defectos y deterioro del acero, las cuales ocasionan un deterioro acelerado del concreto en las plantas potabilizadoras que se manifiestan como la desagregación del concreto, corrosión del concreto, las eflorescencias, estalactitas, manchas de óxido, desconchado, fisuración y agrietamiento del concreto, manchas de humedad, moho, carbonatación del concreto, corrosión salina, corrosión por lixiviación”

j) Descripción de los daños:

Según Vidal ⁽²¹⁾

a) Daños Por grietas.

Descripción: Ocurrencia de fisuras y/o grietas en la estructura.

Posibles causas del 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: Grietas cerradas finas y no activas de ancho promedio menos de 2mm.

Moderado: Grietas ligeramente cerradas y abiertas con separación entre 2mm y 3mm.

Severo: grieta o conjunto de grietas bien abiertas y definidas, de ancho promedio mayor de 3mm.

Medición

El daño se cuantifica en metros cuadrados (m^2) 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.

Figura N°02: *Daño por grietas*



b) Daño por fisuras

Según Vidal ⁽²¹⁾

Descripción: Ocurrencia de fisuras en la estructura, son hendeduras pequeñas entre 0.05mm y a 1mm.

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, con un ancho de abertura de 0.05mm.

Moderado: fisuras ligeramente abierta que no indica falla de la estructura, con ancho de abertura entre 0.05mm a 1mm.

Severo: Fisura cerradas o abiertas que muestran un patrón bien definido indicativo inicio de la falla de la estructura, con ancho de aberturas mayores a 1mm.

Medición: el daño se cuantifica en metros lineales (ml) o metros cuadrados (m^2) de canal afectado.

Intervención Recomendada:

Severidad Leve y Moderada: Llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal.

Severidad Alto (severo): Un ingeniero especializado en reparación estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o en caso extremo su demolición.

Figura N°03: *Daño por fisuras*



c) **Daño por eflorescencia**

Según Flores ⁽²²⁾

Descripción del daño: Son cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón.

Causas

Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y estas van a las superficies a través de la acción capilar y al evaporarse afloran las sales.

Por presencia de sales del terreno agrícola.

Por los materiales contaminados de las canteras y falta de control de calidad.

Intervención Recomendada:

“El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales, Para realizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso contrario, las sales se disolverán de nuevo en el interior de esta.

Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos cerámicos es el vinagre, Ambos productos se deben aplicar a presión”.

Figura N°04: *Presencia de eflorescencia*



d) Daño por musgos

Según Flores ⁽²²⁾

Descripción del daño: Crecimiento del musgo en las juntas de la estructura en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra.

Posibles causas del deterioro ambientes húmedos propicios para el crecimiento de musgos en pequeños espacios de la estructura, ausencia o deficiencia en la limpieza periódica de las obras.

Nivel de severidad

Bajo: Los musgos presentan causas de daños menores, especialmente estéticos.

Medio: Los daños causados por los musgos corresponden a la retención de humedad.

Alta: se deberá hacer un estudio detallado de la afectación de la obra para determinar las medidas de control necesarias.

Intervención Recomendada: Retiro de los musgos causante de los daños y toma de las medidas biológicas necesarias para el control del crecimiento de estas especies, sellado de grietas.

Figura N°05: *Presencia de musgos*



e) Mohos.

Según Broto ⁽¹⁷⁾

Descripción del daño: El moho forma parte del medio ambiente natural en el exterior y ayuda a descomponer ciertas materias orgánicas, que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran, los mohos que se encuentran, casi siempre, en los materiales porosos, pueden considerarlo una consecuencia directa de las humedades por condensación pues el moho se instala y crece en las paredes alimentándose del ambiente húmedo, que le proporciona un hábitat ideal para crecer y reproducirse.

Causa:

La humedad, ambiente húmedo y las lluvias son las causas principales de la formación de mohos en las paredes, y cuando los

lugares son muy cerrados sin sistema de ventilación, aparecen con más frecuencia, reproduciéndose con mayor facilidad.

Reparación de la lesión: Se pueden reparar o sustituir ocasionalmente, pero lo aconsejable sería la eliminación de los mohos y el lavado superficial de las paredes, con jabones naturales, no agresivos con el medio ambiente y agua a presión.

Figura N°06: *Presencia de mohos*



Tabla N°02. Ficha de referencia para evaluación

ITEM	TIPOS	PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DEL DAÑO
1	MECÁNICAS	GRIETAS (Según Vidal)	LEVE	Ancho de abertura menor o igual a 2mm
			MODERADO	Ancho de abertura mayor a 2mm y menor o igual a 3mm
			SEVERO	Ancho de abertura mayor a 3mm
2		FISURA (Según Vidal)	LEVE	Ancho de abertura menor o igual a 0.05mm
			MODERADO	Ancho de abertura mayor a 0.05mm y menor o igual a 1mm
			SEVERO	Ancho de abertura mayor a 1mm
3	QUÍMICA	EFLORESCENCIA (Según Flores)	LEVE	Aparición leve de humedad con pequeñas cristalizaciones de las sales hasta menor o igual 5%
			MODERADO	Humedad y cristalización de sales considerables afectando la integridad del elemento mayor a 5% y menor o igual hasta 20%
			SEVERO	Exceso de humedad y cristalización de sales, dando lugar a erosiones y desintegración del elemento mayor a 20%
4	BIOLÓGICAS	MUSGOS (Según Flores)	LEVE	Aparición de musgos es esencialmente química, resultado de la acidez de raíces y retención de humedad en la superficie de los elementos.
5		MOHOS (Según Broto)	LEVE	Aparición de pequeñas manchas, cambio de color y retención de humedad en la superficie de los elementos.

Fuente: Elaboración Propia

III. Metodología.

3.1. El Tipo de investigación.

La presente investigación es de tipo no experimental, de corte transversal, y enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), a continuación paso a explicar:

- Enfoque mixto: cualitativo – cuantitativo, ya que el proceso consistió en la recolección de datos, con base en la medición numérica, para establecer patrones de comportamiento.
- No experimental: porque se estudió el problema y se analizó sin recurrir al laboratorio, la investigación consistió en la recolección de datos, describir, especificar y evaluar la realidad in situ, sin alterarla.
- Corte transversal: porque las variables fueron analizadas una vez y en un momento dado, siendo esta investigación estudiada en el periodo 2018.

3.2. Nivel de la investigación de la tesis.

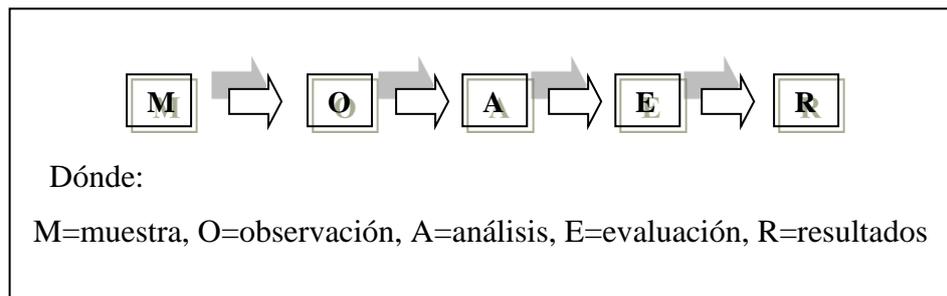
El nivel de la investigación para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza, reúne por su nivel las características de un estudio según el grado de cuantificación por lo tanto fue un estudio cualitativo; por que la recolección de datos es para evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del hecho constructivo a investigar las cuales son propias del proyecto. Por tanto, fue de nivel descriptivo.

3.3. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación fue no experimental; porque no se manipulará deliberadamente las variables; descriptivo porque se observaron los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después identificar, analizar las patologías y obtener el estado de severidad de la estructura de concreto del canal; además todas las patologías encontradas fueron estudiadas y analizadas sin alterar los elementos de la infraestructura y sin la intervención de laboratorios, el estudio es visual de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo de Setiembre-2018. En resumen, el diseño de la investigación fue descriptivo, enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, no experimental y de corte transversal porque el trabajo de investigación se realizó sin manipular deliberadamente las variables.

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

Figura N°07. *Diseño y método de Investigación.*



- Mediante el recojo de la información delimitada mediante las unidades maestras, nos permitió obtener el resultado estadístico de la evaluación total realizada al canal de concreto en estudio.

- La observación consiste en saber seleccionar el objeto de estudio que queremos analizar. En este caso se observó cada tramo del canal para poder encontrar e identificar diversas patologías.
- El análisis se realizó teniendo el conocimiento previo de la ubicación del área que está en estudio y según las diferentes patologías encontradas en los tramos del canal.
- La evaluación se realizó de cada una de las patologías encontradas en el margen derecho, fondo, margen izquierdo del canal, y según ello se construyó la ficha técnica de evaluación.
- El resultado se obtiene mediante la recopilación de los datos en campo, las cuales fueron detalladas en la ficha de recolección de datos y mediante el uso del software Excel (cuadros, gráficos), donde se formularon los porcentajes de niveles de severidad de acuerdo al tipo de patologías.

3.4. Población y muestra.

i. Población.

Para el presente proyecto de investigación la población estuvo dado por todo el canal de riego de Santa Isabel ubicado en la localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash-2018.

ii. Muestra.

La muestra estuvo comprendida desde la progresiva 0+000 al 1+060 km del canal de riego de Santa Isabel ubicado en la

localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash; ya que presentó diversas patologías a lo largo de ese tramo.

iii. Unidad Muestral.

El muestreo se realizó de junta a junta (construcción) del canal cada de riego de Santa Isabel cada 9 metros ubicado en la localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash.

Tabla N°03. Cantidad de Unidades Muestrales tomadas cada 9m

N°	Unidad Muestral	Km	Longitud
1	Unidad Muestral 01	0+187 al 0+196	9m
2	Unidad Muestral 02	0+478 al 0+487	9m
3	Unidad Muestral 03	0+505 al 0+514	9m
4	Unidad Muestral 04	0+556 al 0+565	9m
5	Unidad Muestral 05	0+667 al 0+676	9m
6	Unidad Muestral 06	0+685 al 0+694	9m
7	Unidad Muestral 07	0+694 al 0+703	9m
8	Unidad Muestral 08	0+715 al 0+724	9m
9	Unidad Muestral 09	0+763 al 0+772	9m
10	Unidad Muestral 10	0+922 al 0+931	9m
11	Unidad Muestral 11	0+958 al 0+967	9m
12	Unidad Muestral 12	1+051 al 1+060	9m

Fuente: Elaboración propia

3.5. Definición y operacionalización de las variables.

- La variable: es la característica o propiedad de cómo se presenta la unidad de observación en la realidad empírica.
- Definición conceptual: llamado también nominal, constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación. Se

origina de los objetivos de la investigación, donde se identifican las acciones que proponen los objetivos, es el concepto de la variable misma.

- Dimensiones: son sub variables que se ubican entre la variable y los indicadores.
- La definición operacional: busca un ahorro de tiempo, claridad y esfuerzo para la elaboración de instrumentos de recolección de datos e información y su análisis posterior.
- Indicadores: son subvariables que adoptan valores numéricos por lo que se mide la variable. Es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia el logro de un resultado específico.

Tabla N°04. Definición y Operacionalización de las Variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018.

DEFINICIÓN CONCEPTUAL

Es el conjunto de lesiones mecánicas, físicas, biológicas, químicas que puede sufrir o alterar la estructura interna y comportamiento del concreto durante su vida.

DIMENSIONES

Las lesiones patológicas que se presentan en la infraestructura del canal de riego son:

- **Lesiones mecánicas:**
 - Grietas
 - Fisuras.
 - **Lesiones Biológicas:**
 - Moho
 - Musgos
 - **Lesiones Química:**
 - Eflorescencia
-

DEFINICIÓN OPERACIONAL

Observación visual y empleando ficha técnica de evaluación, se determinó las lesiones patológicas en la estructura del canal de riego de Santa Isabel.

Las variables están conformadas por dimensiones e indicadores y se medirá con la ficha de inspección, de acuerdo a las observaciones que se realicen a los tipos de patologías del concreto observables (nivel de severidad: leve-moderado-alto).

Fuente: Elaboración propia (2018)

3.6. Técnicas de recolección de datos.

La técnica que se empleó fue la observación, que sirvió para registrar los datos más relevantes de las patologías, mediante la inspección visual en situ en forma detallada; de igual manera para la formulación de los ítems de registro de datos del canal de riego de Santa Isabel ubicado en la localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash.

3.7. Instrumentos de recolección de datos.

Los instrumentos de recolección de datos fueron las fichas técnicas de recolección de datos en la cual se registraron las patologías de acuerdo al tipo, área de afectación y nivel de severidad. Además, durante el relevamiento de las lesiones se empleó las siguientes herramientas y equipos:

- Cámara fotográfica que nos ayudó en el registro de las patologías halladas, con el objetivo de determinar las áreas comprendidas para estudiar.
- Se realizó las consultas del caso a los habitantes lugareños que radican cerca al canal de riego Santa Isabel con el fin de conocer los años de uso, cada que tiempo realizan el mantenimiento.
- Cuaderno de campo y la ficha de valoración que ayudó a cumplir con orden las fases de la investigación y realizar una evaluación real con posterioridad.
- Levantamiento topográfico del área de estudio; se llevó a cabo con el uso de GPS y se procedió a desarrollar los planos.

- Wincha, regla y vernier para ejecutar diversas mediciones que ayudaron a la determinación del total de áreas y afectación de áreas, cuyo fin fue evaluar detalladamente las patologías que se hallan en la muestra.
- Consulta a las fuentes bibliográficas (libros, tesis y normas técnicas peruanas) y hemerográficas como revistas especializadas, boletines, archivos de internet, pertinentes al análisis de patologías de estructuras de concreto.

3.8. Plan de análisis.

Una vez realizado todas las actividades de campo, se clasificó y evaluó las patologías encontradas en el canal de riego de Santa Isabel.

Para la evaluación del canal se clasificó en tres elementos tales como margen izquierdo, fondo del canal y margen derecho. La información recopilada de cada unidad muestral fue procesada por el programa Microsoft Excel con el cual se realizó tablas y gráficos de las patologías encontradas, áreas afectadas, porcentajes de áreas con patologías y sin patologías de todas las muestras de estudio.

Teniendo los resultados se pudo establecer el nivel de severidad y la condición de servicio del canal de riego de Santa Isabel.

Por lo que de acuerdo a lo obtenido se logró elaborar conclusiones y recomendaciones.

3.9. Matriz de consistencia.

Tabla N°05. Matriz de consistencia.

TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2018.

Caracterización del problema.

Ubicación geográfica: Coordenada UTM WGS 84, Zona 18L, NORTE: 8960697 m, ESTE: 220886 m, ALTITUD: 3465 m.s.n.m, Cuenca Hidrográfica: Pacífico, Cuenca: Santa, Micro cuenca: Ishinca – Collón. Está construido con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, tiene una longitud de 1900 metros, base = 0.40m, H=0.30m, corona = 0.10m.

Enunciado del problema.

¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las patologías existentes en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash - 2018; nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?

Objetivos de la investigación.

Objetivo general.

- Determinar y Evaluar los tipos de patologías del concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2018, para obtener las condiciones de servicio del canal.

Objetivos específicos.

- a) Identificar los tipos de patologías en el concreto que presenta el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash-2018.
- b) Evaluar los tipos de patologías según los niveles de severidad y áreas afectadas del concreto existente en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 2018.
- c) Obtener mediante los resultados de evaluación la condición de servicio en la que se encuentra la estructura del canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – 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.

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.

Metodología

El tipo de investigación: descriptivo, enfoque mixto: cualitativo – cuantitativo, no experimental, de corte transversal.

Nivel de la investigación: acorde al tipo de investigación por niveles, el trabajo de investigación a ejecutar se ubica en el nivel descriptivo.

Diseño de la investigación: descriptivo, enfoque mixto: cualitativo-cuantitativo, no experimental, de corte transversal M ---- O ----- A ---- E ----- R M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación R: Resultado

Bibliografía.

(1) Pérez, D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, Santa Clara CUBA 2015. [Online].; 2015 [Citado 2018 Octubre 13], Disponible en:

<http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2552/Daily%20Crespo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

(2) Hilarión Aguero, Isabel; Cadenas Freixas, Lleana. Internet. [Online].; 2010 [cited 2018 Noviembre 10. Available from: http://www.edutecne.utn.edu.ar/cinpar_2010/Topico%201/CINPAR%20075.pdf.

Fuente: Elaboración propia (2018).

3.10. Principios Éticos.

De acuerdo al código de ética de la Universidad tenemos:

- “Protección a las personas. - La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesitan cierto grado de protección, la cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

En el ámbito de la investigación 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

Para la evaluación patológica de este presente estudio del canal de riego de Santa Isabel, ubicado en la localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash-2018, se observó inicialmente todo el canal para identificar los tramos afectados, se planteó y clasificó los elementos constructivos del canal existente, tomando así el margen derecho, izquierdo y fondo del canal, en forma separada para poder identificar mejor las patologías.

Para la evaluación se procedió de la siguiente manera: se fijó el área de estudio, se determinó las dimensiones de las unidades muestrales, por lo que cada unidad muestral estuvo conformado por tres paños con una longitud total de 9m; identificada cada patología se tomó las áreas afectadas de cada unidad muestral por paño, para luego procesar estos datos en el programa Microsoft Excel obteniendo gráficos y tablas, de las patologías encontradas, áreas afectadas, porcentajes de áreas con patología y sin patología, nivel de severidad y su condición de servicio.

Se detalla a continuación la evaluación a través de gráficos y tablas, las cuales se procesaron para cada unidad muestral, del cual se obtuvo 12 muestras.

Tabla N° 06: Ficha de referencia para evaluación

ITEM	TIPOS	PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DEL DAÑO	
1	MECÁNICAS	GRIETAS (Según Vidal)	LEVE	Ancho de abertura menor o igual a 2mm	
			MODERADO	Ancho de abertura mayor a 2mm y menor o igual a 3mm	
			SEVERO	Ancho de abertura mayor a 3mm	
2		MECÁNICAS	FISURA (Según Vidal)	LEVE	Ancho de abertura menor o igual a 0.05mm
				MODERADO	Ancho de abertura mayor a 0.05mm y menor o igual a 1mm
				SEVERO	Ancho de abertura mayor a 1mm
3	QUÍMICA		EFLORESCENCIA (Según Flores)	LEVE	Aparición leve de humedad con pequeñas cristalizaciones de las sales hasta menor o igual 5%
				MODERADO	Humedad y cristalización de sales considerables afectando la integridad del elemento mayor a 5% y menor o igual hasta 20%
				SEVERO	Exceso de humedad y cristalización de sales, dando lugar a erosiones y desintegración del elemento mayor a 20%
4	BIOLÓGICAS	MUSGOS (Según Flores)	LEVE	Aparición de musgos es esencialmente química, resultado de la acidez de raíces y retención de humedad en la superficie de los elementos.	
5		MOHOS (Según Broto)	LEVE	Aparición de pequeñas manchas, cambio de color y retención de humedad en la superficie de los elementos.	

Fuente: Elaboración Propia

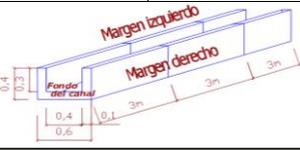
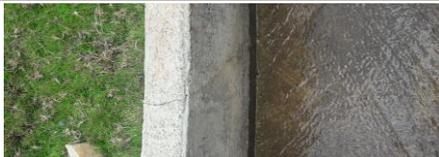
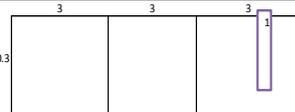
Tabla N° 07: *Criterio de Condición de Servicio*

Condición de Servicio	Nivel de Severidad
BUENO	LEVE
REGULAR	MODERADO
MALO	SEVERO

Fuente: Cano ⁽²³⁾

Los presentes criterios de condición de servicio se realizaron de acuerdo a los niveles de severidad y condición de servicio que presenta el canal, de esta manera se determinó si el canal tiene una condición de servicio buena, regular, mala, de acuerdo a lo que se asemeje al canal evaluado en el presente estudio. Este resultado se mostrará al finalizar las tablas y gráficos de las unidades muestrales.

Tabla N°08: Evaluación de la Unidad Muestral 01

		UNIDAD MUESTRAL N° 01														
FICHA DE EVALUACION		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"														
DATOS		NIVEL DE SEVERIDAD						CARACTERISTICAS DEL CANAL								
EVALUADOR	BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON						NIVELES DE SEVERIDAD									
ASESOR	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PATOLOGIAS									
FECHA:	18/11/2018	ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS				1. GRIETA	≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm							
UM-01	PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				2. FISURA	≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm							> 1 mm
	0+187 - 0+196 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)		3. EFLORESCENCIA	≤ 5%	6-20%							> 20%
							4. MUSGOS	LEVE								
							5. MOHOS	LEVE								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 01																
MARGEN DERECHO																
Area Canal	3.60	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	Grieta															
2	Fisura															
3	Eflorescencia															
4	Musgos															
5	Mohos															
NIVEL DE SEVERIDAD:		AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:				Fisura						
FONDO DEL CANAL																
Area Canal	3.60	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	Grieta															
2	Fisura															
3	Eflorescencia															
4	Musgos															
5	Mohos															
NIVEL DE SEVERIDAD:		AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:										
MARGEN IZQUIERDO																
Area Canal	3.60	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	Grieta	2	L	0.4	11%											
2	Fisura															
3	Eflorescencia															
4	Musgos															
5	Mohos															
NIVEL DE SEVERIDAD:		L	AREA AFECTADA:				0.4	PATOLOGIA:			Grieta					
A _f (m ²) =		RESUMEN														
NIVEL DE SEVERIDAD:		L	A.A (M2)	0.40	A.A (%)	3.7%	PATOLOGIA:			Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN IZQUIERDO			
IMAGEN																
																

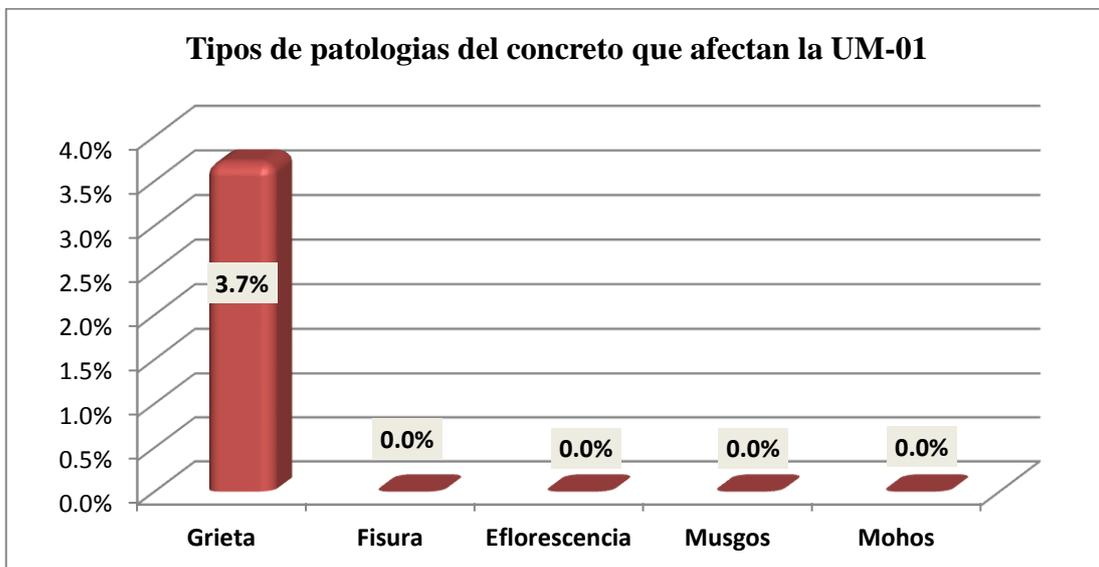
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°09: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-01

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 01		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	0.40	3.7%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		0.4	3.7%
Área total sin Patologías		10.4	96.3%

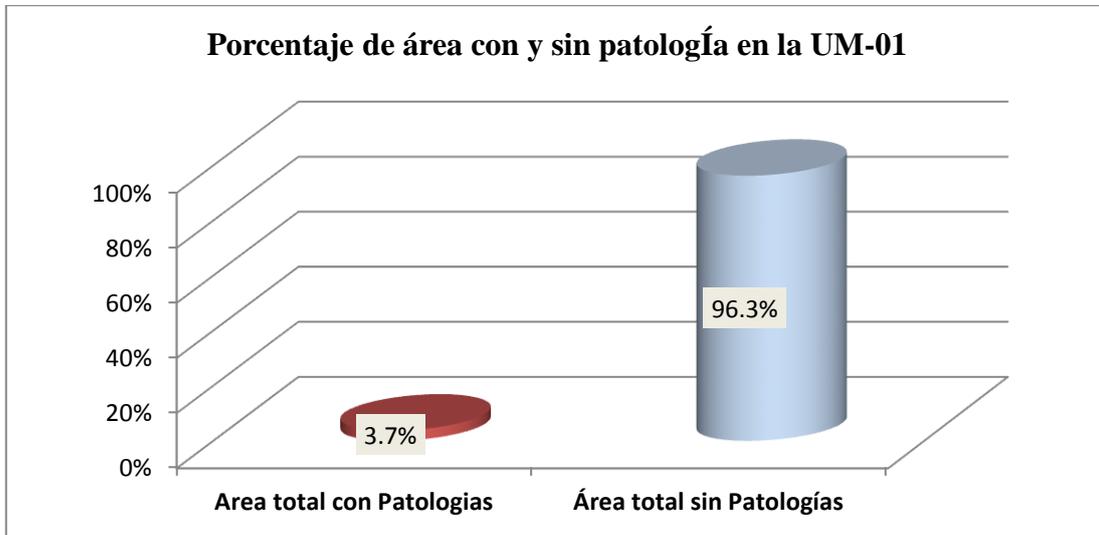
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°01: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-01



Fuente: Elaboración propia

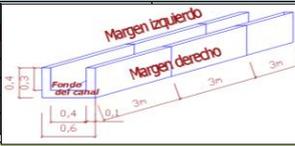
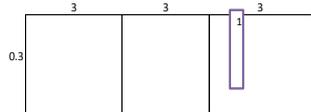
Gráfico N°02: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-01*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 01 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 3.7% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto el 96.3% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es LEVE debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen izquierdo del canal.

Tabla N°10: Evaluación de la Unidad Muestral 02

		UNIDAD MUESTRAL N° 02													
FICHA DE EVALUACION															
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"													
DATOS				NIVEL DE SEVERIDAD				CARACTERISTICAS DEL CANAL							
EVALUADOR	BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON			NIVELES DE SEVERIDAD											
ASESOR	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO							SEVERO		
FECHA:	18/11/2018	ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS		1. GRIETA	≤ 2 mm	> 2 - 3 mm							> 3 mm		
UM -02	PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION			2. FISURA							≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm
	0+478 - 0+487 KM	Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)	3. EFLORESCENCIA	≤ 5%							6-20%	> 20%	
					4. MUSGOS	LEVE									
					5. MOHOS	LEVE									
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 02															
MARGEN DERECHO															
Area Canal:	3.60	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	Grieta														
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos														
NIVEL DE SEVERIDAD:				AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:		Fisura					
FONDO DEL CANAL															
Area Canal:	3.60	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	Grieta														
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos														
NIVEL DE SEVERIDAD:				AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:							
MARGEN IZQUIERDO															
Area Canal:	3.60	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	Grieta	2.3	M	1.2	33%										
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%		
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta					
A _f (m ²) =		10.80		RESUMEN											
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11.1%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN IZQUIERDO			
IMAGEN															
															

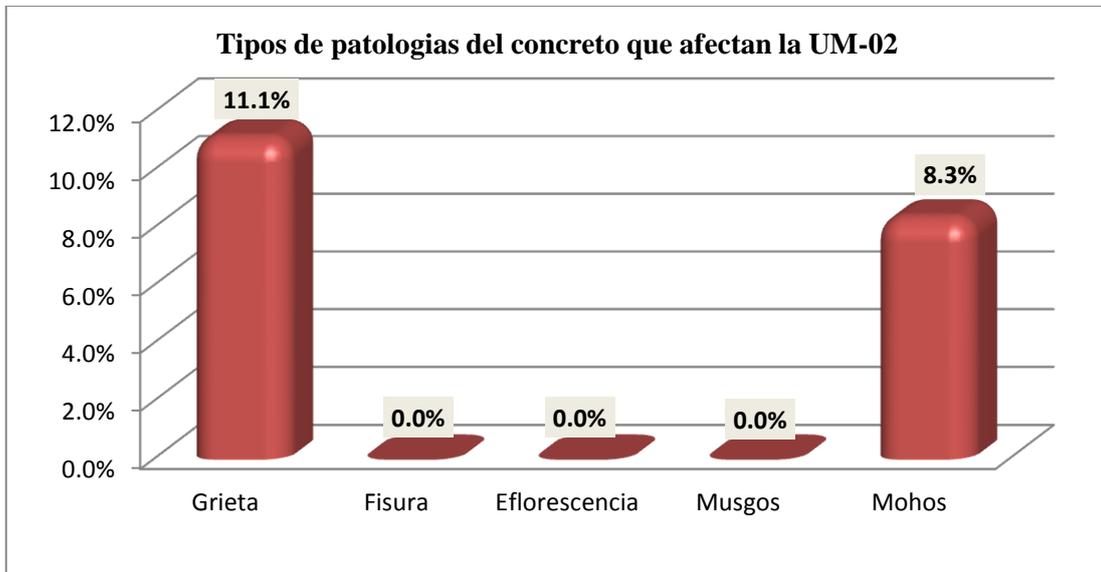
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°11: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-02

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 02		Área total de los Lados	10.8 m ²
N°	Patología	Área que afecta (m ²)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.2	11.1%
2	Fisura	0.0	0.0%
3	Eflorescencia	0.0	0.0%
4	Musgos	0.0	0.0%
5	Mohos	0.9	8.3%
Área total con Patologías		2.1	19.4%
Área total sin Patologías		8.7	80.6%

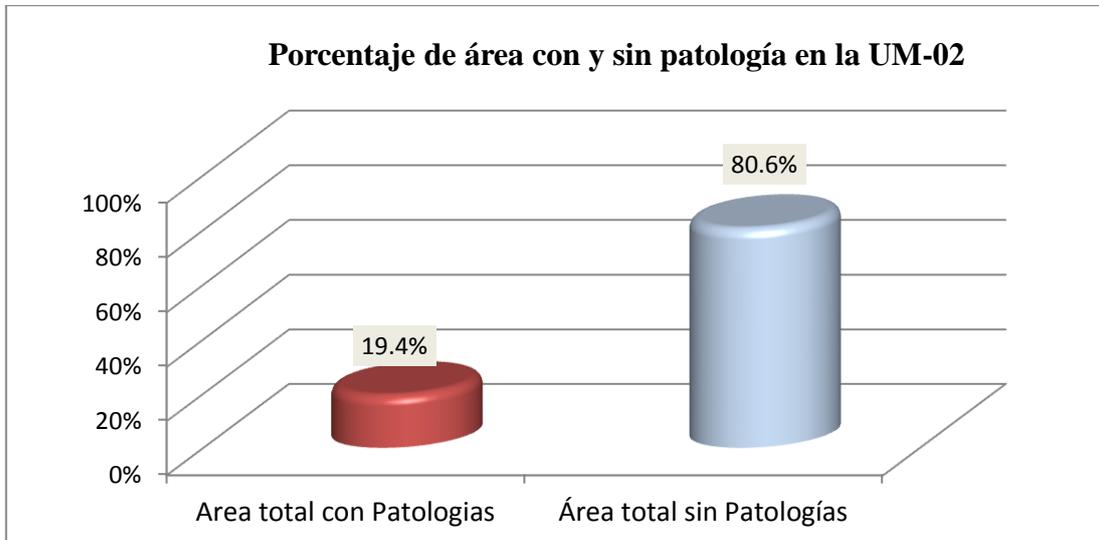
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°03: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-02



Fuente: Elaboración propia

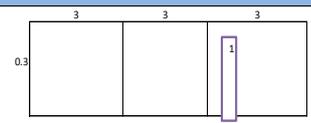
Gráfico N°04: Porcentaje de área con y sin patología en la UM-02



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 02 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 19.4% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto el 80.6% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen izquierdo del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a los mohos.

Tabla N°12: Evaluación de la Unidad Muestral 03

UNIDAD MUESTRAL N° 03																
FICHA DE EVALUACION																
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"														
DATOS																
NIVEL DE SEVERIDAD																
CARACTERISTICAS DEL CANAL																
EVALUADOR		BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON														
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO														
FECHA:		18/11/2018				ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS										
UM-03		PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION												
		0+505 - 0+514 KM		Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)		PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD				
										LEVE		MODERADO				
										1. GRIETA		≤ 2 mm				
										2. FISURA		≤ 0.05 mm				
										3. EFLORESCENCI		≤ 5%				
										4. MUSGOS		LEVE				
										5. MOHOS		LEVE				
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 03																
MARGEN DERECHO																
Area Canal:	3.60															
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	Grieta	2.3	M	1.2	33%											
2	Fisura															
3	Eflorescencia		M	0.45	13%		M	0.45	13%		M	0.45	13%			
4	Musgos															
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%			
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:				1.2		PATOLOGIA:			Grieta		
FONDO DEL CANAL																
Area Canal:	3.60															
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	Grieta															
2	Fisura															
3	Eflorescencia															
4	Musgos															
5	Mohos															
NIVEL DE SEVERIDAD:					AREA AFECTADA:						PATOLOGIA:					
MARGEN IZQUIERDO																
Area Canal:	3.60															
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	Grieta															
2	Fisura															
3	Eflorescencia		M	0.45	13%		M	0.45	13%		M	0.45	13%			
4	Musgos															
5	Mohos															
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		AREA AFECTADA:				0.45		PATOLOGIA:			Eflorescencia		
A _t (m ²) =		10.80														
RESUMEN																
NIVEL DE SEVERIDAD:			M		A.A (M2)		1.2		A.A (%)		11%		PATOLOGIA:		Grieta	
													UBICACIÓN:		MARGEN DERECHO	
IMAGEN																
																

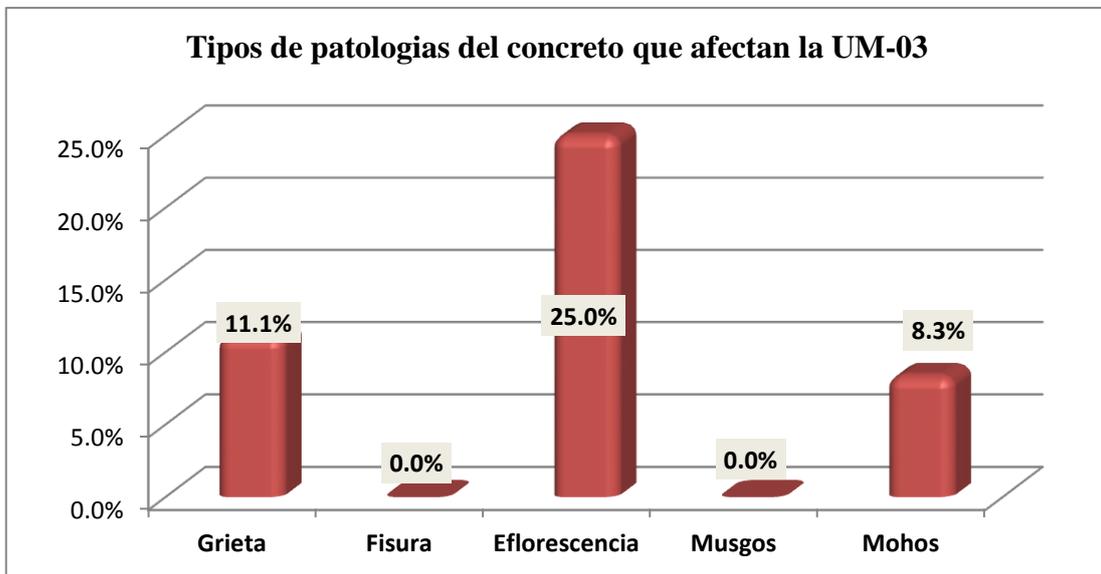
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°13: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-03

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 03		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	2.70	25.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	0.90	8.3%
Área total con Patologías		4.8	44.4%
Área total sin Patologías		6.0	55.6%

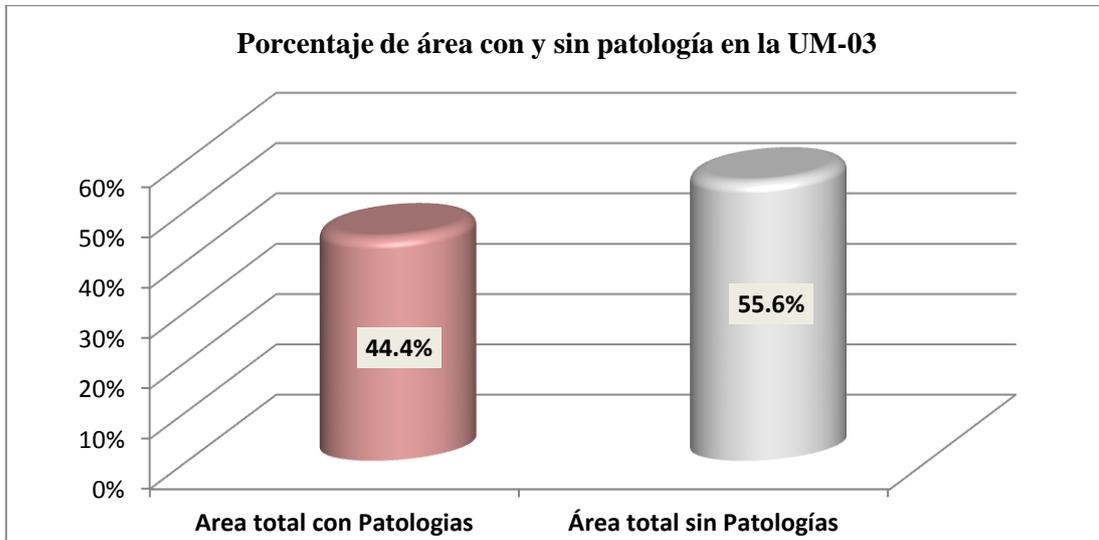
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°05: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-03



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°06: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-03*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 03 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 44.4% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto el 55.6% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen derecho del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a la eflorescencia y mohos.

Tabla N°14: Evaluación de la Unidad Muestral 04

UNIDAD MUESTRAL N° 04															
FICHA DE EVALUACION															
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"													
DATOS				NIVEL DE SEVERIDAD				CARACTERISTICAS DEL CANAL							
EVALUADOR		BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON				PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD							
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				1. GRIETA		LEVE	MODERADO	SEVERO					
FECHA:		18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS		2. FISURA		≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm					
UM -04		PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION		3. EFLORESCENCIA		≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm					
		0+556 - 0+565 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)	4. MUSGOS		≤ 5%	6-20%					> 20%
								5. MOHOS		LEVE					LEVE
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 04															
MARGEN DERECHO															
Area Canal:	3.60		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA		
1	Grieta					2.3	M	1.2	33%						
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos														
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta					
FONDO DEL CANAL															
Area Canal:	3.60		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA		
1	Grieta														
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos														
NIVEL DE SEVERIDAD:				AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:							
MARGEN IZQUIERDO															
Area Canal:	3.60		PAÑO 01				PAÑO 02				PAÑO 03				
N°	PATOLOGIAS	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	ABERTURA	NIVEL SEVERIDAD	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA		
1	Grieta														
2	Fisura	1	M	0.24	7%										
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos														
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		0.24		PATOLOGIA:		Fisura					
A _f (m ²) =		10.80		RESUMEN											
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN DERECHO			
IMAGEN															

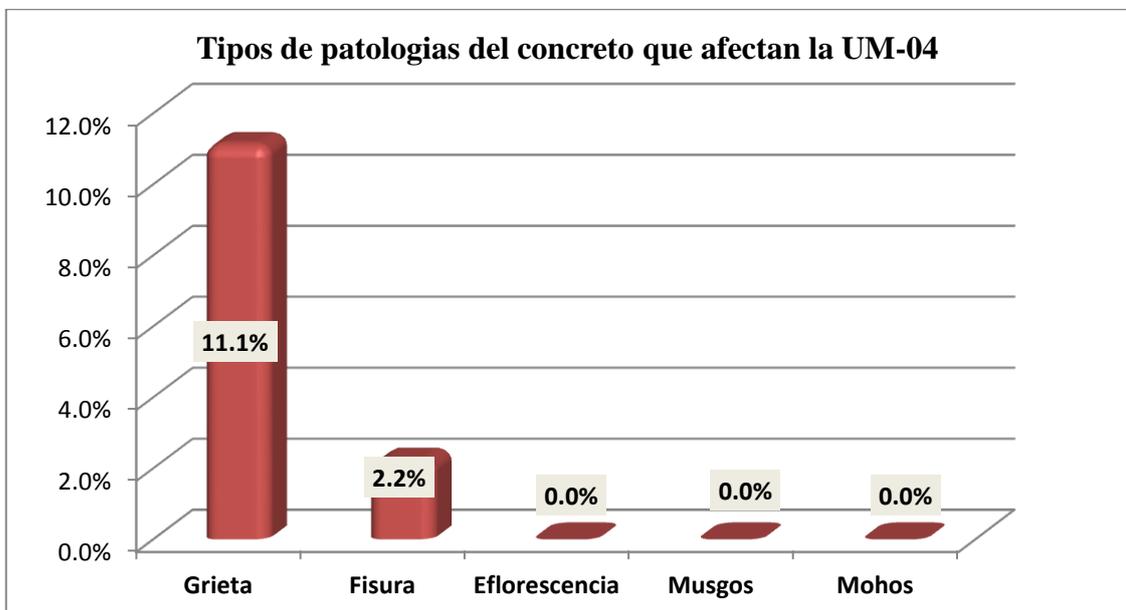
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°15: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-04

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 04		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.24	2.2%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		1.44	13.3%
Área total sin Patologías		9.36	86.7%

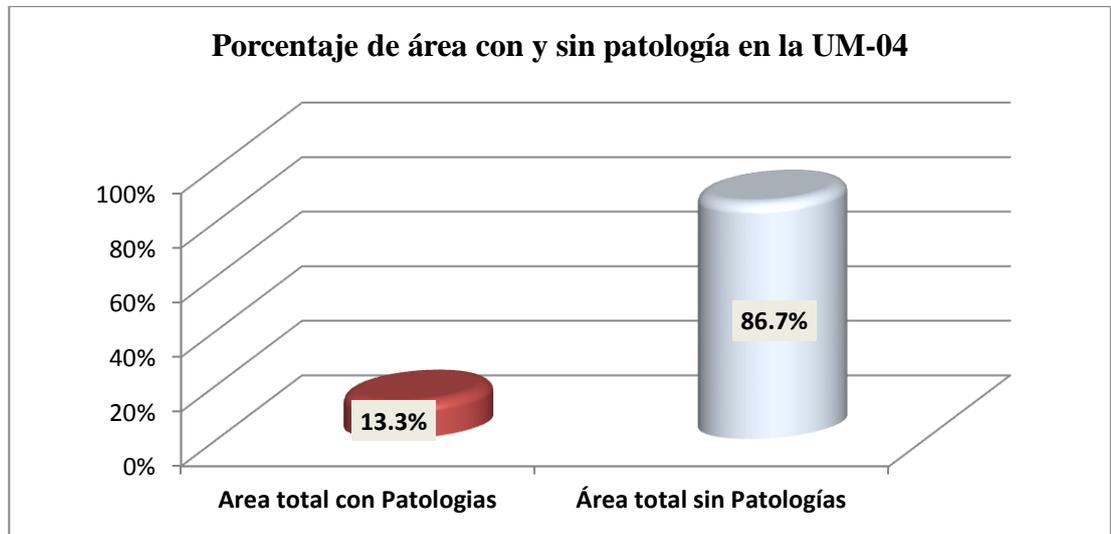
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°07: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-04



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°08: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-04*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 04 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 13.3% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto el 86.7% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen derecho del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a la fisura.

Tabla N°16: Evaluación de la Unidad Muestral 05

ULADECH CATÓLICA		UNIDAD MUESTRAL N° 05															
FICHA DE EVALUACION																	
TITULO	"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"																
DATOS					NIVEL DE SEVERIDAD					CARACTERISTICAS DEL CANAL							
EVALUADOR	BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON				PATOLOGÍAS			NIVELES DE SEVERIDAD									
ASESOR	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				1. GRIETA	≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm	LEVE	MODERADO					GRUPO		
FECHA:	18/11/2018				2. FISURA	≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm									
UM -05	PROGRESIVA (KM)			ELEMENTO DE EVALUACION			3. EFORESCENCIA	≤ 5%	6-20%	> 20%							
	0+667 - 0+676 KM			Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)	4. MUSGOS	LEVE									
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 05																	
MARGEN DERECHO																	
Area Canal	3.60			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	Grieta	2.2	M	1.2	33%												
2	Fisura																
3	Eflorescencia																
4	Musgos																
5	Mohos																
NIVEL DE SEVERIDAD:		M			AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta						
FONDO DEL CANAL																	
Area Canal	3.60			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	Grieta																
2	Fisura																
3	Eflorescencia																
4	Musgos																
5	Mohos																
NIVEL DE SEVERIDAD:					AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:								
MARGEN IZQUIERDO																	
Area Canal	3.60			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	Grieta																
2	Fisura																
3	Eflorescencia																
4	Musgos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%				
5	Mohos																
NIVEL DE SEVERIDAD:		L			AREA AFECTADA:		0.3		PATOLOGIA:		Musgos						
A _T (m ²) =		10.80															
RESUMEN																	
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN DERECHO					
IMAGEN																	

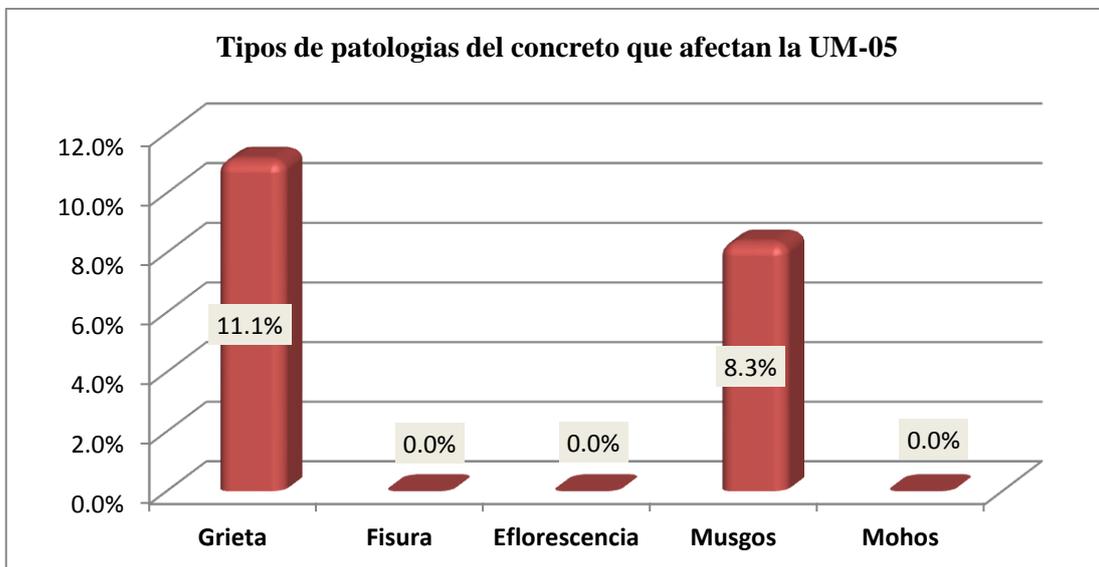
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°17: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-05

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 05		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.90	8.3%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		2.1	19.4%
Área total sin Patologías		8.7	80.6%

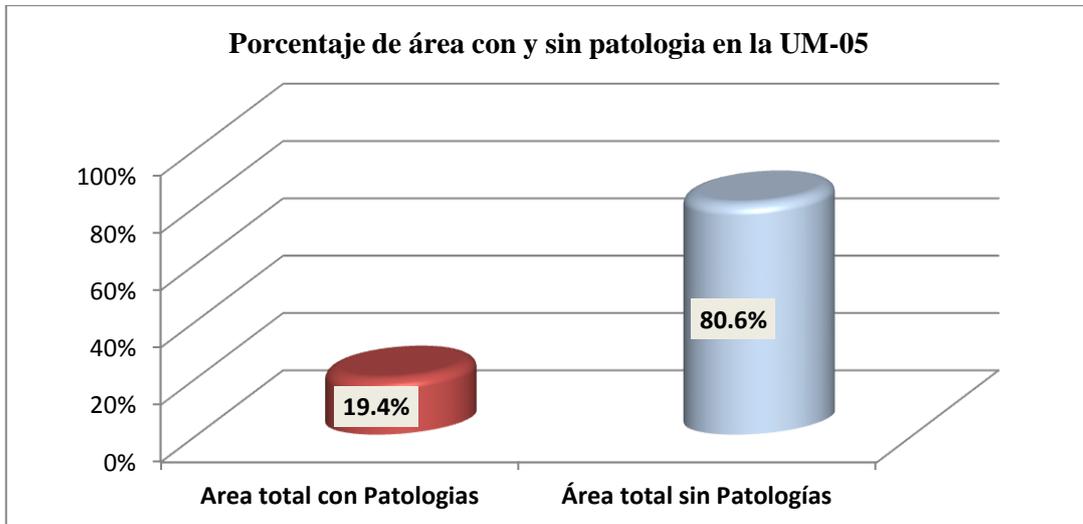
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°09: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-05



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°10: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-05*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 05 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 19.4% se encuentra afectado por las patologías de concreto y en tanto el 80.6% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen derecho del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a los musgos.

Tabla N°18: Evaluación de la Unidad Muestral 06

UNIDAD MUESTRAL N° 06																																						
FICHA DE EVALUACION																																						
TITULO "Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"																																						
DATOS		NIVEL DE SEVERIDAD						CARACTERISTICAS DEL CANAL																														
EVALUADOR	BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON						NIVELES DE SEVERIDAD																															
ASESOR	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						<table border="1"> <tr> <th>PATOLOGIAS</th> <th>LEVE</th> <th>MODERADO</th> <th>SEVERO</th> </tr> <tr> <td>1. GRIETA</td> <td>≤ 2 mm</td> <td>> 2 - 3 mm</td> <td>> 3 mm</td> </tr> <tr> <td>2. FISURA</td> <td>≤ 0.05 mm</td> <td>> 0.05 - 1 mm</td> <td>> 1 mm</td> </tr> <tr> <td>3. EFORESCENCIA</td> <td>≤ 5%</td> <td>6-20%</td> <td>> 20%</td> </tr> <tr> <td>4. MUSGOS</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> <tr> <td>5. MOHOS</td> <td colspan="3">LEVE</td> </tr> </table>								PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO	1. GRIETA	≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm	2. FISURA	≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm	3. EFORESCENCIA	≤ 5%	6-20%	> 20%	4. MUSGOS	LEVE			5. MOHOS	LEVE		
PATOLOGIAS	LEVE	MODERADO	SEVERO																																			
1. GRIETA	≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm																																			
2. FISURA	≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm																																			
3. EFORESCENCIA	≤ 5%	6-20%	> 20%																																			
4. MUSGOS	LEVE																																					
5. MOHOS	LEVE																																					
FECHA:	18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS																																			
UM -06	PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION																																			
	0+685 - 0+694 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Derecho (MD)																																	
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 06																																						
MARGEN DERECHO																																						
Area Canal:	3.60	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	Grieta					2.2	M	1.2	33%																													
2	Fisura																																					
3	Eflorescencia																																					
4	Musgos																																					
5	Mohos																																					
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta																												
FONDO DEL CANAL																																						
Area Canal:	3.60	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	Grieta																																					
2	Fisura					1	M	0.32	8.9%																													
3	Eflorescencia																																					
4	Musgos																																					
5	Mohos																																					
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		0.32		PATOLOGIA:		Fisura																												
MARGEN IZQUIERDO																																						
Area Canal:	3.60	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	Grieta																																					
2	Fisura					1	M	0.32	8.9%																													
3	Eflorescencia																																					
4	Musgos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%																									
5	Mohos																																					
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		0.32		PATOLOGIA:		Fisura																												
A _T (m ²) =		10.80																																				
RESUMEN																																						
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	AA (M2)	1.2	AA (%)	11%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN DERECHO																										
IMAGEN																																						

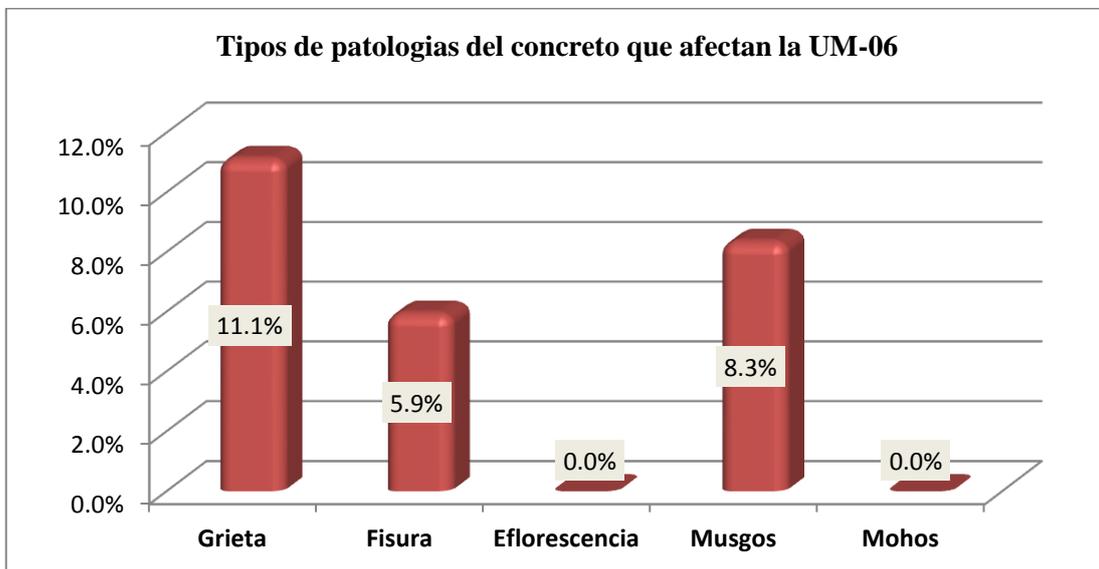
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°19: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-06

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 06		Área total de los Lados	10.8 m ²
N°	Patología	Área que afecta (m ²)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.64	5.9%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.90	8.3%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		2.74	25.4%
Área total sin Patologías		8.06	74.6%

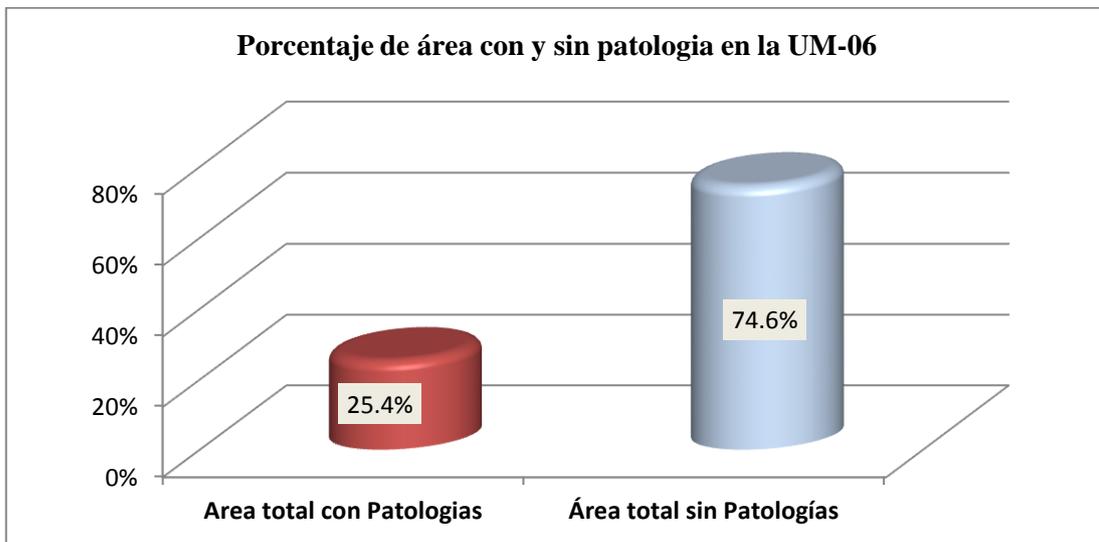
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°11: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-06



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°12: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-06*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 06 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 25.4% se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 74.6% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen derecho del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación de fisuras y musgos.

Tabla N°20: Evaluación de la Unidad Muestral 07

UNIDAD MUESTRAL N° 07																	
FICHA DE EVALUACION																	
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"															
DATOS				NIVEL DE SEVERIDAD				CARACTERISTICAS DEL CANAL									
EVALUADOR		BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON				PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD									
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				1. GRIETA		LEVE	MODERADO	SEVERO							
FECHA:		18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS		2. FISURA		≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm							
UM - 07		PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				3. EFLORESCENCIA		≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm					
		0+694 - 0+703 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Derecho (MD)		4. MUSGOS		LEVE							
								5. MOHOS		LEVE							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 07																	
MARGEN DERECHO																	
Area Canal:	3.60			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	Grieta	3	M	1.2	33%					2	L	0.32	9%				
2	Fisura																
3	Eflorescencia																
4	Musgos																
5	Mohos																
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta							
FONDO DEL CANAL																	
Area Canal:	3.60			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	Grieta																
2	Fisura									1	M	0.32	9%				
3	Eflorescencia																
4	Musgos																
5	Mohos																
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		0.32		PATOLOGIA:		Fisura							
MARGEN IZQUIERDO																	
Area Canal:	3.60			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	Grieta									2	L	0.32	9%				
2	Fisura																
3	Eflorescencia																
4	Musgos																
5	Mohos																
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.32		PATOLOGIA:		Grieta							
A _p (m ²) =		10.80															
RESUMEN																	
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACION:	MARGEN DERECHO							
IMAGEN																	

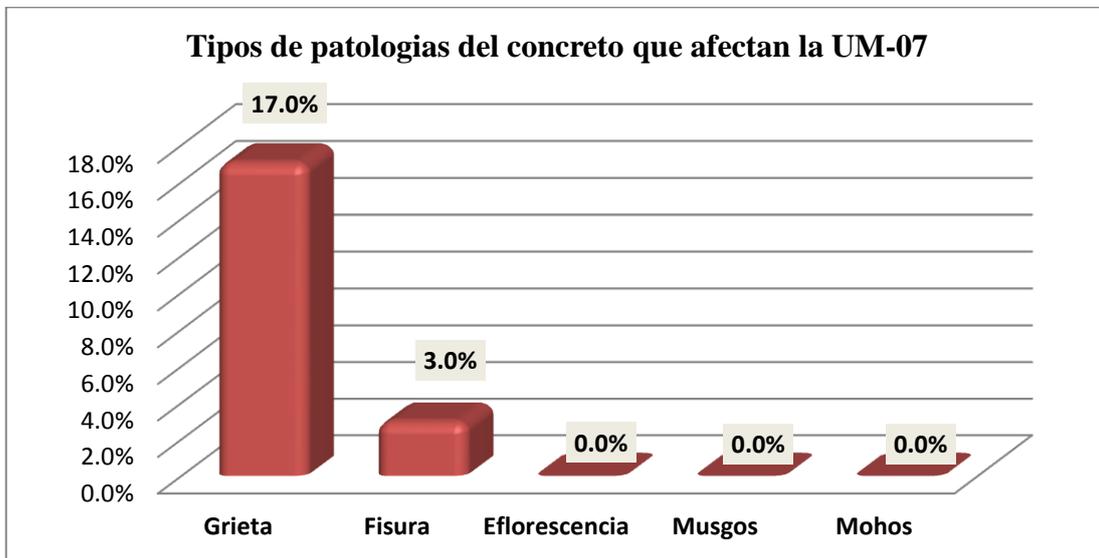
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°21: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-07

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 07		Área total de los Lados	10.8 m ²
N°	Patología	Área que afecta (m ²)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.84	17.0%
2	Fisura	0.32	3.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		2.16	20.0%
Área total sin Patologías		8.64	80.0%

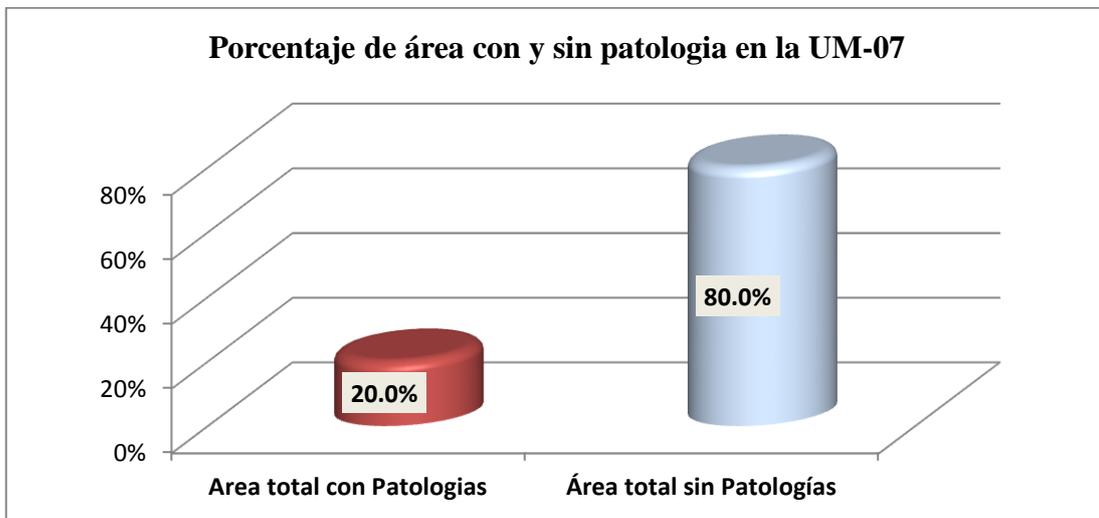
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°13: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-07



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°14: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-07*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 07 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 20% se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 80% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de las grietas ubicadas en el margen derecho del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a las fisuras.

Tabla N°22: Evaluación de la Unidad Muestral 08

UNIDAD MUESTRAL N° 08																		
FICHA DE EVALUACION																		
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"																
DATOS				NIVEL DE SEVERIDAD				CARACTERISTICAS DEL CANAL										
EVALUADOR	BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON			PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD												
ASESOR	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			1. GRIETA		LEVE								MODERADO		SEVERO		
FECHA:	18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS		2. FISURA		≤ 2 mm							> 2 - 3 mm		> 3 mm		
UM -08	PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION		3. EFLORESCENCIA		≤ 0.05 mm							> 0.05 - 1 mm		> 1 mm		
	0+715 - 0+724 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)	4. MUSGOS								≤ 5%		6-20%		> 20%
				5. MOHOS		LEVE		LEVE		LEVE								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 08																		
MARGEN DERECHO																		
Area Canal:	3.60		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	Grieta																	
2	Fisura																	
3	Eflorescencia																	
4	Musgos																	
5	Mohos																	
NIVEL DE SEVERIDAD:				AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:		Fisura								
FONDO DEL CANAL																		
Area Canal:	3.60		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	Grieta	2.3	M	1.2	33%													
2	Fisura																	
3	Eflorescencia																	
4	Musgos																	
5	Mohos																	
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta								
MARGEN IZQUIERDO																		
Area Canal:	3.60		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	Grieta																	
2	Fisura																	
3	Eflorescencia																	
4	Musgos																	
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3			L	0.3						
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.3		PATOLOGIA:		Mohos								
A _f (m ²) =		10.80		RESUMEN														
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	FONDO DEL CANAL								
IMAGEN																		

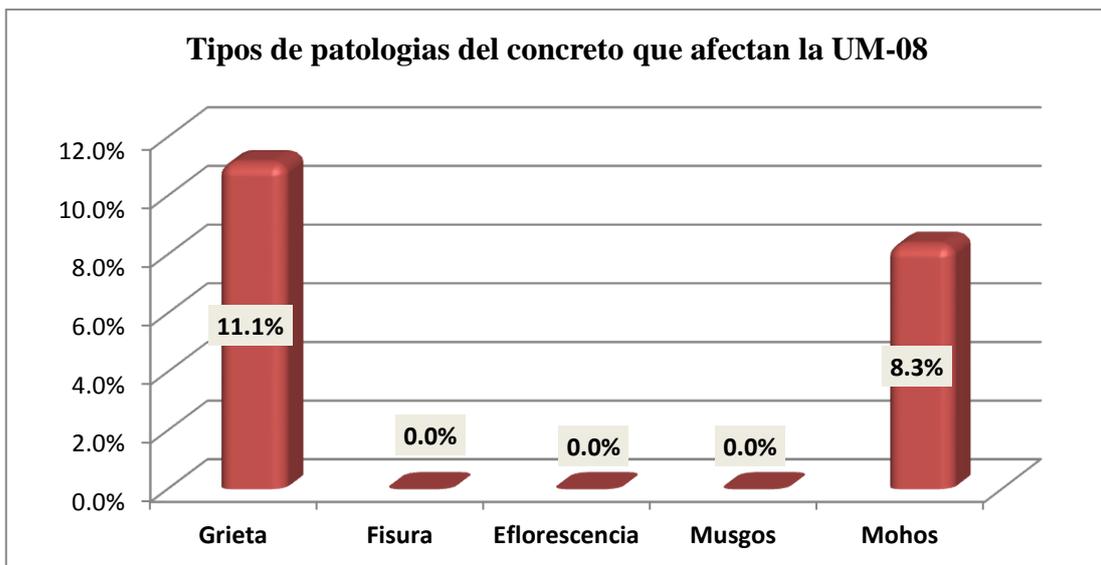
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°23: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-08

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 08		Área total de los Lados	10.8 m ²
N°	Patología	Área que afecta (m ²)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	0.90	8.3%
Área total con Patologías		2.1	19.4%
Área total sin Patologías		8.7	80.6%

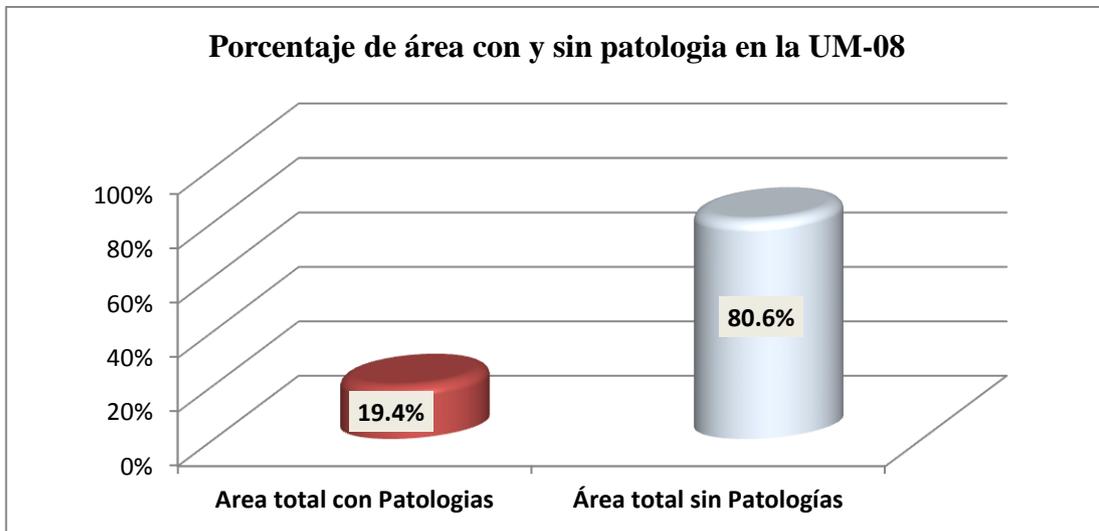
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°15: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-08



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°16: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-08*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 08 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 19.4% se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 80.6% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el fondo del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a los mohos.

Tabla N°24: Evaluación de la Unidad Muestral 09

UNIDAD MUESTRAL N° 09															
FICHA DE EVALUACION															
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"													
DATOS							NIVEL DE SEVERIDAD							CARACTERISTICAS DEL CANAL	
EVALUADOR	BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON						NIVEL DE SEVERIDAD								
ASESOR	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						NIVEL DE SEVERIDAD								
FECHA:	18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS				NIVEL DE SEVERIDAD								
UM -09	PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				NIVEL DE SEVERIDAD								
	0+763 - 0+772 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)		NIVEL DE SEVERIDAD								
							1. GRIETA	≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm					
							2. FISURA	≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm					
							3. EFLORESCENCIA	≤ 5%	6-20%	> 20%					
							4. MUSGOS	LEVE							
							5. MOHOS	LEVE							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 09															
MARGEN DERECHO															
Area Canal	3.60	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	Grieta	2.2	M	1.2	33%										
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos		L	0.15	4%		L	0.15	4%		L	0.15	4%		
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%		
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta					
FONDO DEL CANAL															
Area Canal	3.60	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	Grieta														
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos														
5	Mohos														
NIVEL DE SEVERIDAD:				AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:							
MARGEN IZQUIERDO															
Area Canal	3.60	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	Grieta														
2	Fisura														
3	Eflorescencia														
4	Musgos		L	0.15	4%		L	0.15	4%		L	0.15	4%		
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%		
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.3		PATOLOGIA:		Mohos					
A _z (m ²) =		10.80													
RESUMEN															
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN DERECHO			
IMAGEN															

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°25: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-09

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 09		Área total de los Lados	10.8 m ²
N°	Patología	Área que afecta (m ²)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.90	8.3%
5	Mohos	1.80	16.7%
Área total con Patologías		3.9	36.1%
Área total sin Patologías		6.9	63.9%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°17: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-09

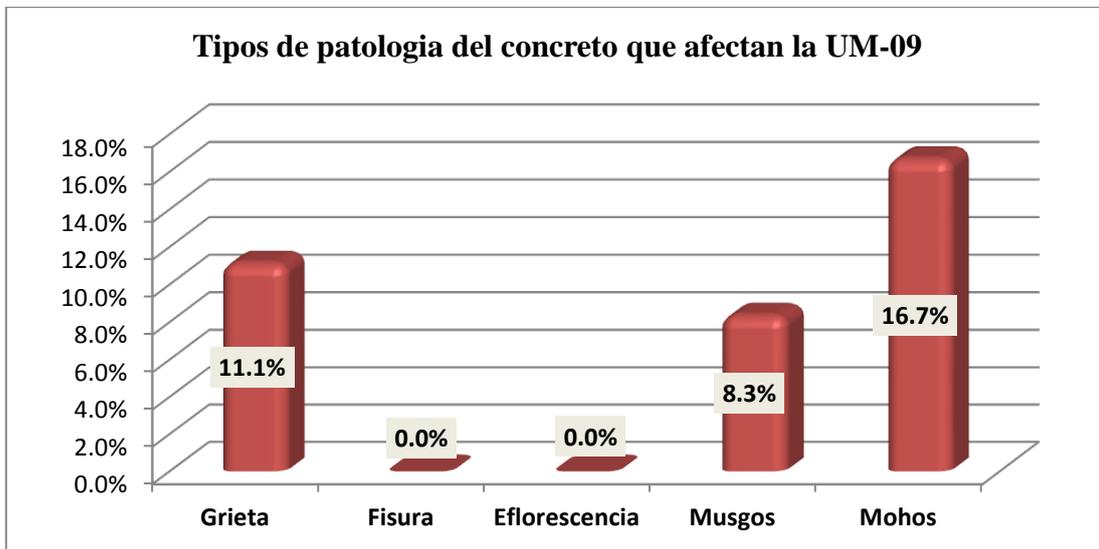
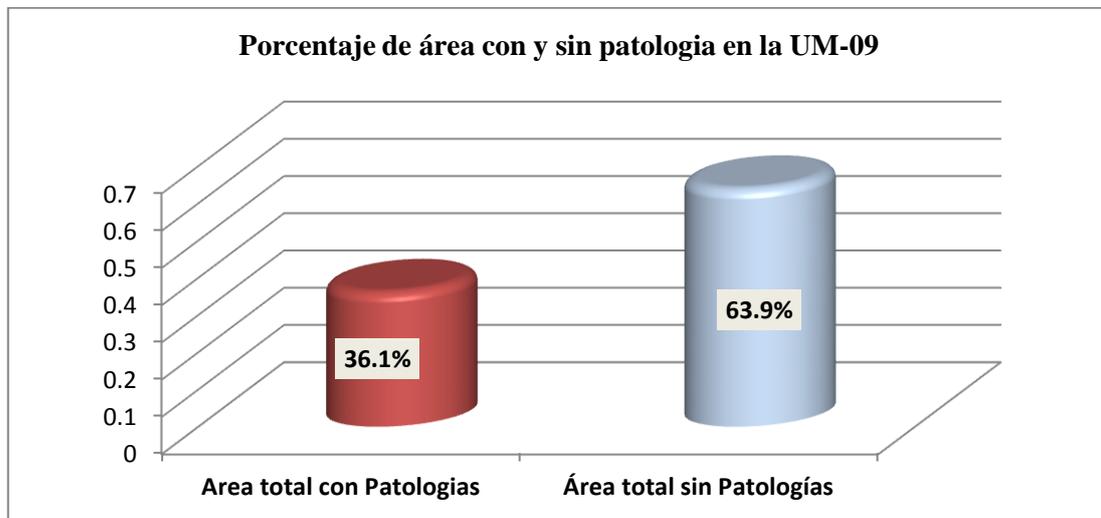


Gráfico N°18: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-09*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 09 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 36.1% se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 63.9% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen derecho, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a los mohos y musgos.

Tabla N°26: Evaluación de la Unidad Muestral 10

UNIDAD MUESTRAL N° 10																		
FICHA DE EVALUACION																		
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"																
DATOS				NIVEL DE SEVERIDAD				CARACTERÍSTICAS DEL CANAL										
EVALUADOR		BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON				PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD										
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				1. GRIETA		LEVE	MODERADO	SEVERO								
FECHA:		18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS		2. FISURA		≤ 2 mm	> 2 - 3 mm	> 3 mm								
UM -10		PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION				3. EFLORESCENCIA		≤ 0.05 mm	> 0.05 - 1 mm	> 1 mm						
		0+922 - 0+931 KM		Margen Izquierdo (MI)	Fondo del Canal (FC)	Margen Dedecho (MD)	4. MUSGOS		≤ 5%	6-20%	> 20%							
							5. MOHOS		LEVE									
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 10																		
MARGEN DERECHO																		
Area Canal:	3.60	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	Grieta																	
2	Fisura																	
3	Eflorescencia																	
4	Musgos																	
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%					
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.3		PATOLOGIA:		Mohos								
FONDO DEL CANAL																		
Area Canal:	3.60	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	Grieta	2	L	0.24	7%													
2	Fisura																	
3	Eflorescencia																	
4	Musgos																	
5	Mohos																	
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.24		PATOLOGIA:		Grieta								
MARGEN IZQUIERDO																		
Area Canal:	3.60	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	Grieta																	
2	Fisura																	
3	Eflorescencia																	
4	Musgos																	
5	Mohos		L	0.3	8%		L	0.3	8%		L	0.3	8%					
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.3		PATOLOGIA:		Mohos								
A _T (m ²) =		10.80																
RESUMEN																		
NIVEL DE SEVERIDAD:		L	AA (M2)	0.24	AA (%)	2%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACIÓN:	FONDO DEL CANAL								
IMAGEN																		

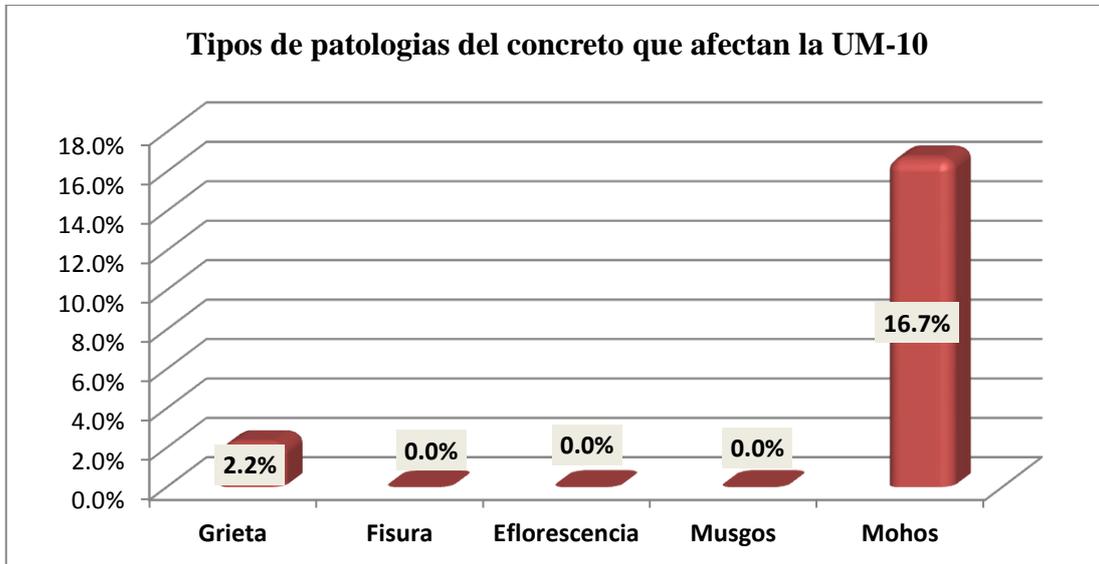
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°27: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-10

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 10		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	0.24	2.2%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	1.80	16.7%
Área total con Patologías		2.0	18.9%
Área total sin Patologías		8.8	81.1%

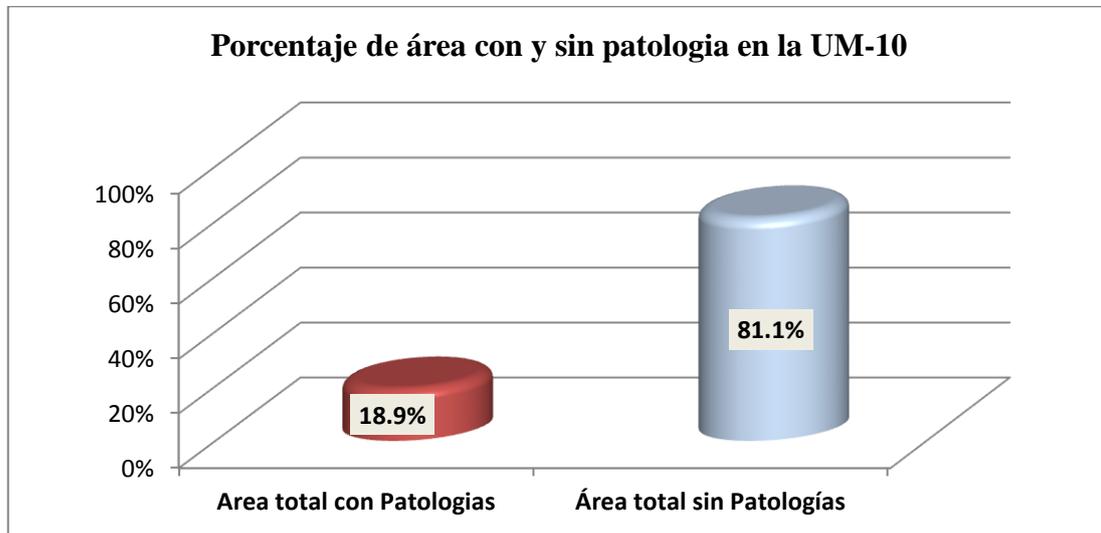
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°19: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-10



Fuente: Elaboración propia

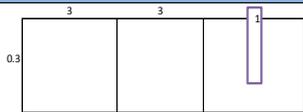
Gráfico N°20: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-10*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 10 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 18.9 % se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 81.1% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es LEVE debido a la presencia de la grieta ubicada en el fondo del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a los mohos.

Tabla N°28: Evaluación de la Unidad Muestral 11

UNIDAD MUESTRAL N° 11														
FICHA DE EVALUACION														
TITULO		"Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"												
DATOS														
NIVEL DE SEVERIDAD														
CARACTERISTICAS DEL CANAL														
EVALUADOR		BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON												
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO												
FECHA:		18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS										
UM - 11		PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION										
0+958 - 0+967 KM		Margen Izquierdo (MI)		Fondo del Canal (FC)		Margen Dedecho (MD)								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 11														
MARGEN DERECHO														
Area Canal:	3.60													
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	Grieta													
2	Fisura	1	M	0.32	9%									
3	Eflorescencia		M	0.45	13%		M	0.45	13%		M	0.45	13%	
4	Musgos													
5	Mohos													
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		0.32		PATOLOGIA:		Fisura				
FONDO DEL CANAL														
Area Canal:	3.60													
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	Grieta													
2	Fisura													
3	Eflorescencia													
4	Musgos													
5	Mohos													
NIVEL DE SEVERIDAD:				AREA AFECTADA:				PATOLOGIA:						
MARGEN IZQUIERDO														
Area Canal:	3.60													
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	Grieta	2.3	M	1.2	33%									
2	Fisura													
3	Eflorescencia		M	0.45	13%		M	0.45	13%		M	0.45	13%	
4	Musgos													
5	Mohos													
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.20		PATOLOGIA:		Grieta				
A _c (m ²) =		10.80												
RESUMEN														
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)		1.20	A.A (%)		11%	PATOLOGIA:		Grieta	UBICACIÓN:		MARGEN IZQUIERDO
IMAGEN														
														

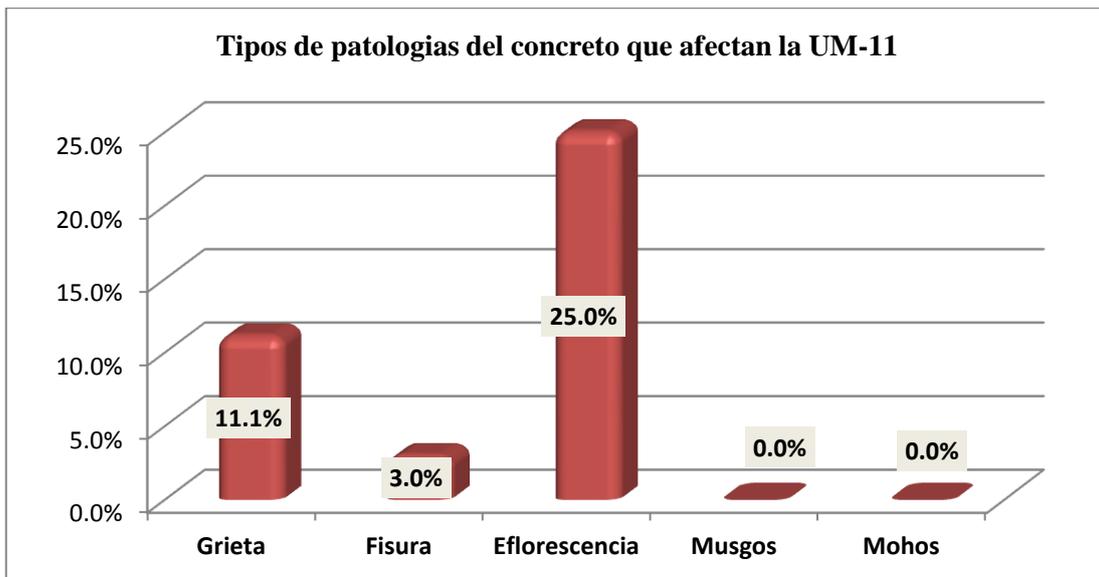
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°29: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-11

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 11		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.32	3.0%
3	Eflorescencia	2.70	25.0%
4	Musgos	0.00	0.0%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		4.22	39.1%
Área total sin Patologías		6.58	60.9%

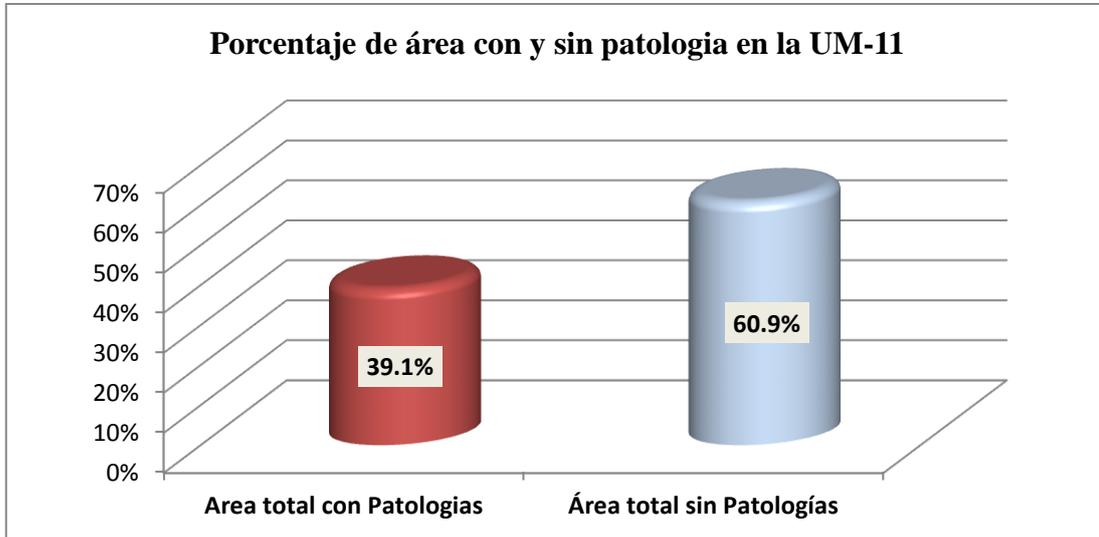
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°21: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-11



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°22: *Porcentaje de área con y sin patología en la UM-11*



Fuente: Elaboración propia

Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 11 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 39.1% se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 60.9% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el margen izquierdo, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a las fisuras y eflorescencia.

Tabla N°30: Evaluación de la Unidad Muestral 12

UNIDAD MUESTRAL N° 12																				
FICHA DE EVALUACION																				
TITULO "Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Santa Isabel, Localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018"																				
DATOS				NIVEL DE SEVERIDAD					CARACTERISTICAS DEL CANAL											
EVALUADOR		BACH. MARÍA MERCEDES PARICOTO SIMON				PATOLOGIAS		NIVEL DE SEVERIDAD												
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				LEVE		MODERADO							SEVERO					
FECHA:		18/11/2018		ANTIGÜEDAD: 6 AÑOS		1. GRIETA		≤ 2 mm							> 2 - 3 mm			> 3 mm		
UM-07		PROGRESIVA (KM)		ELEMENTO DE EVALUACION		2. FISURA		≤ 0.05 mm							> 0.05 - 1 mm			> 1 mm		
		1+051 - 1+060 KM		Margen Izquierdo (MI) Fondo del Canal (FC) Margen Dedecho (MD)		3. EFLORESCENCIA		≤ 5%							6-20%			> 20%		
						4. MUSGOS		LEVE												
						5. MOHOS		LEVE												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N° 12																				
MARGEN DERECHO																				
Area Canal:	3.60			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	Grieta																			
2	Fisura																			
3	Eflorescencia																			
4	Musgos		L	0.45	13%		L	0.45	13%		L	0.45	13%							
5	Mohos																			
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.45		PATOLOGIA:		Musgos										
FONDO DEL CANAL																				
Area Canal:	3.60			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	Grieta	3	M	1.2	33%															
2	Fisura																			
3	Eflorescencia																			
4	Musgos																			
5	Mohos																			
NIVEL DE SEVERIDAD:		M		AREA AFECTADA:		1.2		PATOLOGIA:		Grieta										
MARGEN IZQUIERDO																				
Area Canal:	3.60			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	Grieta																			
2	Fisura																			
3	Eflorescencia																			
4	Musgos		L	0.45	13%		L	0.45	13%		L	0.45	13%							
5	Mohos																			
NIVEL DE SEVERIDAD:		L		AREA AFECTADA:		0.45		PATOLOGIA:		Musgos										
A _T (m ²) =		10.80		RESUMEN																
NIVEL DE SEVERIDAD:		M	A.A (M2)	1.2	A.A (%)	11%	PATOLOGIA:	Grieta	UBICACION:	FONDO DEL CANAL										
IMAGEN																				

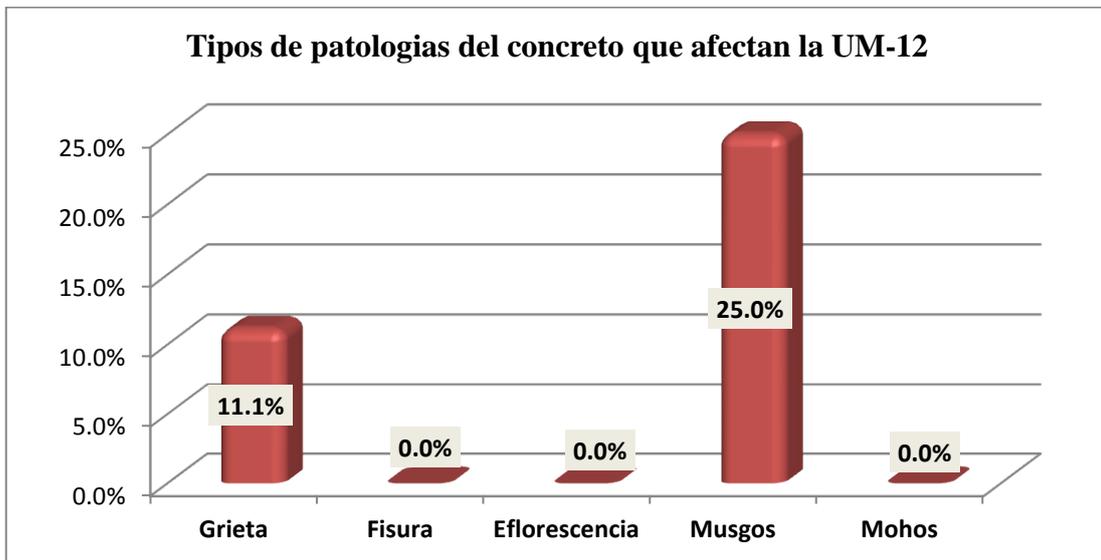
Fuente: Elaboración propia

Tabla N°31: Porcentaje y áreas con patologías en la UM-12

Áreas y porcentajes con patologías Muestra 12		Área total de los Lados	10.8 m2
N°	Patología	Área que afecta (m2)	Área que afecta (%)
1	Grieta	1.20	11.1%
2	Fisura	0.00	0.0%
3	Eflorescencia	0.00	0.0%
4	Musgos	2.70	25.0%
5	Mohos	0.00	0.0%
Área total con Patologías		3.9	36.1%
Área total sin Patologías		6.9	63.9%

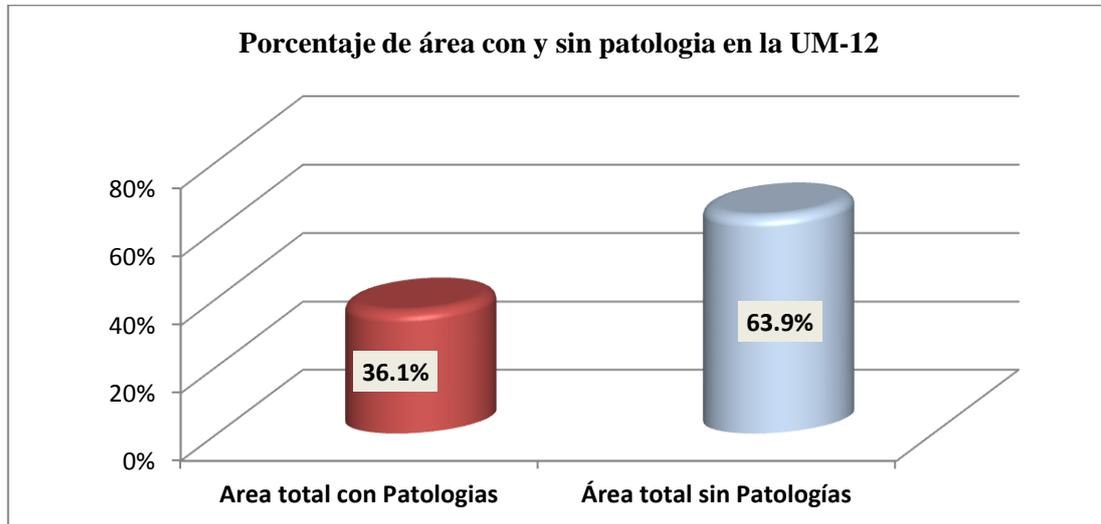
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°23: Tipos de patologías del concreto que afectan la UM-12



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°24: Porcentaje de área con y sin patología en la UM-12



Fuente: Elaboración propia

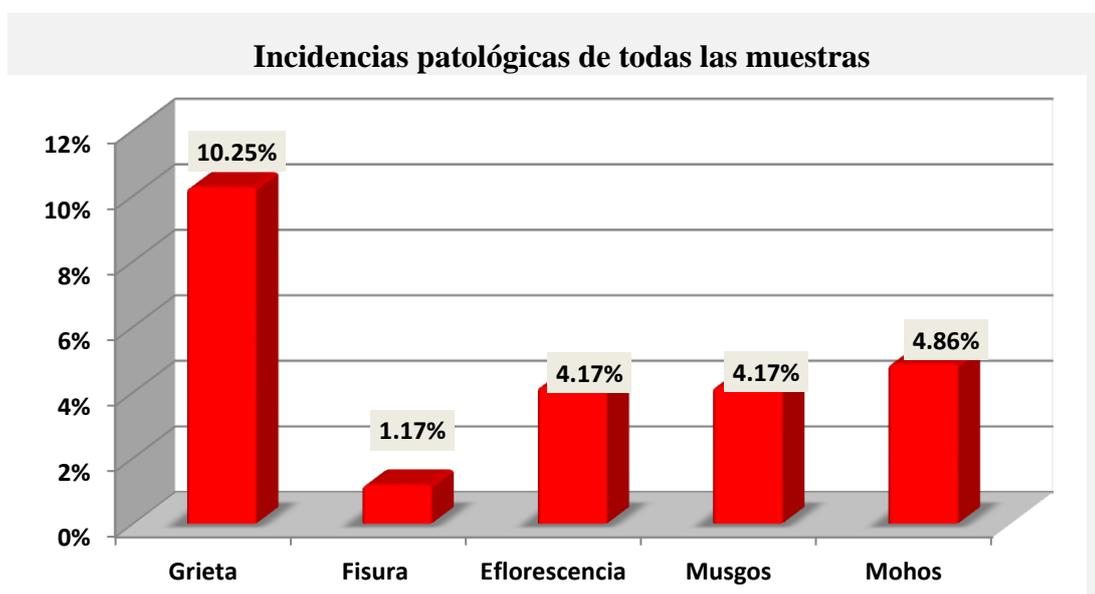
Descripción e Interpretación: La Unidad Muestral 12 está conformada por tres paños de 3m cada una, comprende un área total de 10.8 m². Del total del área de la muestra evaluada el 36.1% se encuentra afectado por patologías de concreto y en tanto el 63.9% no presenta patología alguna; por lo que su nivel de severidad de toda la muestra es MODERADO debido a la presencia de la grieta ubicada en el fondo del canal, que vendría hacer la patología más predominante en comparación a los musgos.

Tabla N°32: Resumen de las patologías encontradas en el canal de riego de estudio

PATOLOGIAS DE TODAS LAS MUESTRAS		AREA DE ESTUDIO TOTAL	129.6 m2
N°	PATOLOGIA	Área con Patología (m2)	Área con Patología (%)
1	Grieta	13.28	10.25%
2	Fisura	1.52	1.17%
3	Eflorescencia	5.40	4.17%
4	Musgos	5.40	4.17%
5	Mohos	6.30	4.86%
Área con Patologías		31.90	24.61%
Área sin patologías		97.70	75.39%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°25: Incidencias patológicas de todas las muestras



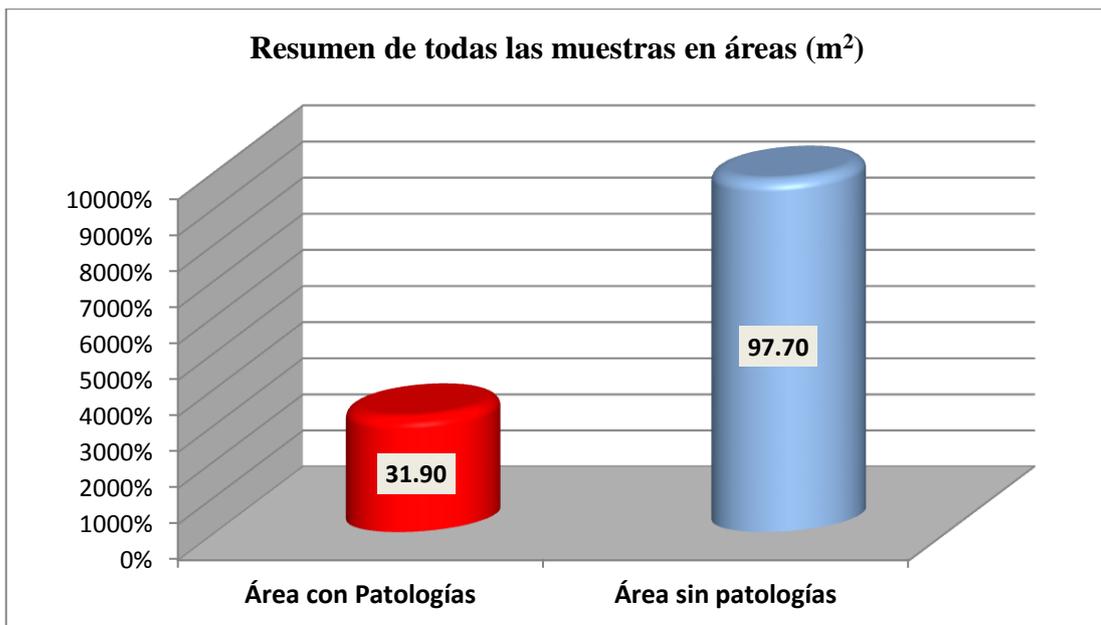
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°26: Resumen de todas las muestras en porcentaje de áreas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N°27: Resumen de todas las muestras en áreas (m²)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N°33: Resumen de patologías predominantes y niveles de severidad por unidad muestral

PATOLOGIAS PREDOMINANTES Y NIVELES DE SEVERIDAD POR UNIDAD MUESTRAL				
MUESTRA	PATOLOGIA	ÁREA QUE AFECTA (m ²)	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN
UM - 01	GRIETA	0.40	LEVE	MARGEN IZQUIERDO
UM - 02	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN IZQUIERDO
UM - 03	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN DERECHO
UM - 04	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN DERECHO
UM - 05	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN DERECHO
UM - 06	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN DERECHO
UM - 07	GRIETA	1.84	MODERADO	MARGEN DERECHO
UM - 08	GRIETA	1.20	MODERADO	FONDO DEL CANAL
UM - 09	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN DERECHO
UM - 10	GRIETA	0.24	LEVE	FONDO DEL CANAL
UM - 11	GRIETA	1.20	MODERADO	MARGEN IZQUIERDO
UM - 12	GRIETA	1.20	MODERADO	FONDO DEL CANAL
TOTAL		13.28	m2	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°34: Nivel de Severidad de todas las muestras

NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS		
Nivel de severidad	Área (m2)	Área (%)
Leve	12.98	40.69%
Moderado	18.92	59.31%
Severo	0.00	0.00%
Total	31.90	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°35: *Criterio de condición de servicio del canal de riego en estudio*

Condición de Servicio	Nivel de Severidad
BUENO	LEVE
REGULAR	MODERADO
MALO	SEVERO

De acuerdo al nivel de severidad es Moderado por tanto la condición de servicio del canal es REGULAR.

4.2. Análisis de Resultados:

Cada unidad muestral tiene un área de **10.8 m²** de estudio, en los cuales fueron identificadas patologías, evaluadas, resueltas sus niveles de severidad. De tal precedente, derivan los siguientes análisis:

- En la **muestra 01**, el nivel de severidad más significativo es **leve**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 3.7%. Entre las patologías que afectan, se encontró solamente a la grieta.
- En la **muestra 02**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta y el 8.3% presencia de mohos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 03**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta, el 25% eflorescencia y 8.3% de mohos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 04**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta y el 2.2% fisura. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 05**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta, el 8.3% musgos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.

- En la **muestra 06**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta, el 5.9% fisura y 8.3% musgos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 07**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 17% grieta y el 3% fisura. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 08**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta y el 8.3% mohos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 09**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta, el 8.3% musgos y 16.7% mohos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 10**, el nivel de severidad más significativo es el **leve**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 2.2% grieta y 16.7% mohos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En la **muestra 11**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta, 3% fisura y 25% eflorescencia. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.

- En la **muestra 12**, el nivel de severidad más significativo es el **moderado**, a causa de la grieta existente. Así mismo, el área de la muestra afectada es el 11.1% grieta y 25% musgos. Siendo la más representativa la grieta por ello es moderado.
- En **SÍNTESIS** de todas las muestras en el área de estudio, que en total es 129.6 m², se determina que es la grieta la patología que tiene la más notable incidencia, afectando el 13.28 m² del área en estudio. En cuanto el resto de las patologías presentan un menor grado de incidencia en el área de estudio: la fisura afecta en 1.52 m², la eflorescencia incide en 5.40 m², los mohos afectan el 6.30 m², y finalmente los musgos afectan en 5.40 m².
- Además, se precisa que el área afectada total determinada de las doce muestras es del 24.61%, que representa el 31.90 m² del total que es 129.6 m² y el área sin patologías es del 75.39% que representa el 97.70 m² del total que es 129.6 m².

V. Conclusiones:

- Con respecto al objetivo general, luego de la determinación y evaluación de las patologías encontradas en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, se concluye que se encuentra en un nivel de severidad moderado y la condición de servicio es regular.
- Con respecto al primer objetivo específico, se identificó cinco tipos de patologías del concreto en las 12 unidades muestrales, afectando 24.61% del área total, con presencia de grieta, fisura, eflorescencia, musgos y mohos en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.
- Con respecto al segundo objetivo específico, las patologías encontradas como grietas representan un nivel de severidad moderada y un 10.25% de área afectada, las fisuras con un nivel de severidad moderada y un 1.17% de área afectada, la eflorescencia tienen un nivel de severidad moderada y un 4.17% de área afectada, los mohos tienen un nivel de severidad leve y un 4.86% de área afectada y los musgos tienen un nivel de severidad leve y un 4.17% de área afectada del canal de riego de Santa Isabel.

Siendo la patología más predominante la grieta y la sección del canal que presenta mayores patologías así como mayor nivel de severidad es el margen derecho, con nivel de severidad moderado.

- Con respecto al tercer objetivo específico, la condición de servicio del canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcash, Distrito de Tarica, Provincia

de Huaraz, Departamento de Ancash, es regular y nivel de severidad moderado producida en gran parte por los agrietamientos.

Aspectos Complementarios:

Recomendaciones:

- Se recomienda, en primer lugar, como en cualquier obra hidráulica, someter en mantenimiento continuo y adecuado.
- Se recomienda a la junta de usuarios de este canal eliminar la presencia de musgos y mohos, con un mantenimiento correctivo y preventivo.
- Una de las alternativas de darle solución a esta patología eflorescencia, limpiando la zona de polvos y finos con agua o aire y luego aplicar inyección de algún aditivo que elimine la presencia de sales, cloruros.
- Para las grietas leves y fisuras leves/moderados se recomienda que primero se debe limpiar minuciosamente dichas aberturas con brochas y con una herramienta punzante, luego cortar con amolador la zona afectada y aplicar a las superficies a unir un pegamento epóxico y finalmente rellenarlo con concreto.
- Para las grietas moderadas se recomienda retirar el concreto de la sección donde está ubicado la grieta con la finalidad de colocar un nuevo concreto.
- Se recomienda brindar la adecuada reparación y/o mantenimiento de los paños donde se encuentran las patologías leves y moderadas teniendo en cuenta las características de los materiales con las que fueron realizadas inicialmente.

Referencias bibliográficas:

1. Crespo Pérez, Daily. Propuesta de Procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Trabajo de diploma. Santa Clara, Cuba: Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Ingeniería Hidráulica; 2015.
2. Hilarión Agüero, Isabel; Cadenas Freixas, Lleana. Internet. [Online].; 2010 [cited 2018 Noviembre 10. Available from:
http://www.edutecne.utn.edu.ar/cinpar_2010/Topico%201/CINPAR%20075.pdf.
3. Mogollón Mogollón, Dino Marcelino. Internet. [Online]. Piura; 2016 [cited 2018 Noviembre 10. Available from:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000043485>.
4. Chipana Poma, Ernesto Geronimo. Internet. [Online]. Tacna; 2016 [cited 2018 Noviembre 10. Available from:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044305>.
5. Giraldo Morales, Sissi Berenice. Internet. [Online]. Huaraz; 2017 [cited 2018 Noviembre 10. Available from:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044888>.
6. Sanchez Godos, Sandra Marilyn. Internet. [Online]. Marcará; 2015 [cited 2018 Noviembre 10. Available from:
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039766>.
7. Rodriguez Ruiz, Pedro. Concepto y elementos de un canal. Internet. [Online].; 2010 [cited 2018 Noviembre 4. Available from:
<https://civilgeeks.com/2010/11/10/conceptos-y-elementos-de-un-canal>.
8. Autoridad Nacional del Agua. Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. Internet. [Online].; 2010 [cited 2018 Noviembre 4. Available from:
https://es.slideshare.net/darkat123/manual-diseño-de-canales?from_action=save.
9. Chow, Ven Te. Hidráulica de Canales Abiertos. Internet. [Online].; 2004 [cited 2018 noviembre 4. Available from: <https://fiuxy.me/threads/hidraulica-de-canales-abiertos-ven-te-chow-libro-pdf-epub-descarga-gratis.4650760/>.
10. Villón Bejar, Máximo. Hidráulica de Canales. Segunda ed. Lima, Perú: Villón; 2007.
11. Coronado del Águila, Francisco. Diseño y construcción de canales Lima, Perú: El monitor; 1992.

12. Hernández, Paola. Definición de Concreto. Internet. [Online].; 2008 [cited 2018 Noviembre 4. Available from: <https://es.scribd.com/doc/45161976/Definicion-concreto>.
13. Sviatoslav, krochin. Diseño Hidráulico Moscú: MIR; 1978.
14. Sanjuan Barbudo, Miguel Angel; Chinchón Yepes, Servando. Introducción a la fabricación y normalización del Cemento portland. Internet. [Online]. Madrid: UNE; 2015 [cited 2018 Noviembre 4. Available from: https://www.researchgate.net/publication/273127822_INTRODUCCION_A_LA_FABRICACION_Y_NORMALIZACION_DEL_CEMENTO_PORTLAND.
15. Gutiérrez de Lopez, Libia. El concreto y otros materiales para la construcción. Internet. [Online].; 2003 [cited 2018 Noviembre 4. Available from: <https://civilgeeks.com/2012/04/30/el-concreto-y-otros-materiales-para-la-construccion-libro/>.
16. Florentin, Mercedes; Granada, Ruben. Patologías Constructivas en los edificios. Internet. [Online].; 2009 [cited 2018 Abril 14. Available from: https://issuu.com/publicacionesfada/docs/patologias_constructivasabstract.
17. Broto, C. Enciclopedia Broto de Patologías de Construcción. Internet. [Online].; 2006 [cited 2018 abril 17. Available from: https://higieneyseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf.
18. Rivva, Enrique. Durabilidad y patología del concreto. Internet. [Online].; 2006 [cited 2018 noviembre 4. Available from: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-ConcretoENRIQUE-RIVVA-L>.
19. León de los Rios, Gonzalo. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del Distrito de Cabana. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Cabana: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ancash; 2015.
20. Ortiz Perez, Aniuska. Método de evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la Ciudad de Santa Clara. Trabajo de Diploma para la carrera de Ingeniería Civil. Cuba: Universidad Central Martha Abreu de las Villas, Departamento de Ingeniería Civil; 2016.
21. Vidal C. Internet. [Online].; 2017 [cited 2018 abril 22. Available from: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000044885>.
22. Flores L. Slideshare. [Online].; 2016 [cited 2018 abril 23. Available from: <http://www.topconsult.com.pe/index.php/2016-01-14-21-57-36/311-entendiendo-la->

[naturaleza-y-el-proceso-de-deterioro-del-concreto.](#)

23. Cano Samanez SL. Internet. [Online].; 2018 [cited 2018 diciembre 15. Available from:

[http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000046877.](http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000046877)

Anexos:

Anexo N°01: *Fotografías de la zona de estudio.*



Vista N°01: Recorrido desde la captación del canal de riego en estudio para la evaluación de las patologías encontradas.



Vista N°02: La medición de las aberturas de las grietas se realizaron con vernier

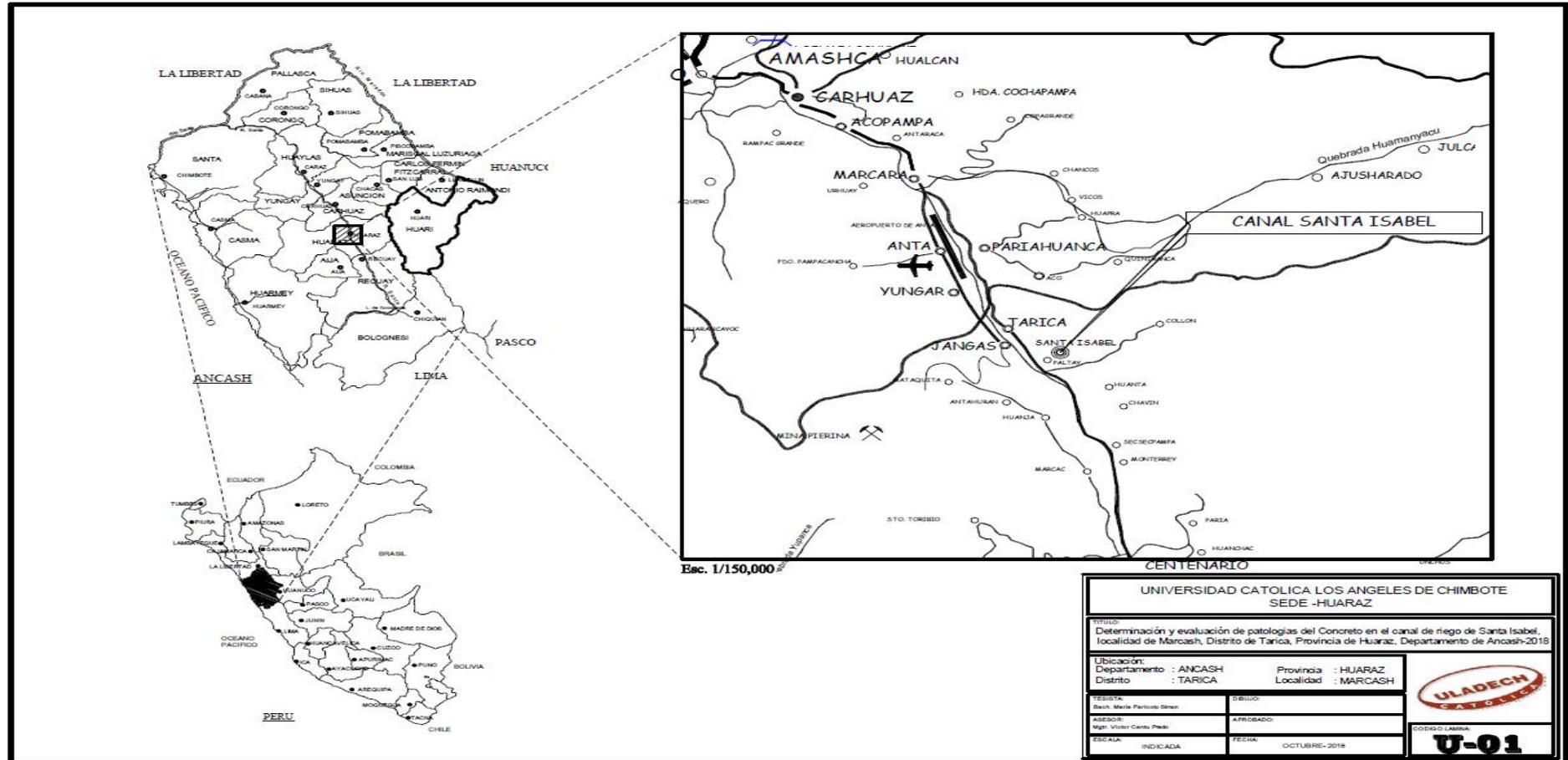


Vista N°03: La medición de las longitudes de los paños se realizaron con wincha.



Vista N°04: Vista general del canal en estudio.

Anexo N°02: Plano de Ubicación



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE SEDE -HUARAZ	
TÍTULO: Determinación y evaluación de patologías del Concreto en el canal de riego de Santa Isabel, localidad de Marcará, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash-2018	
Ubicación: Departamento : ANCASH Distrito : TARICA	Provincia : HUARAZ Localidad : MARCARÁ
TESISTA: Bach. María Pericoto Simon	INDICADO:
ASESOR: Mgtr. Víctor Cevallos Pineda	APROBADO:
ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE-2018



Anexo N°03: Fichas de Recolección de datos

Ficha de Recolección de datos de la UM-01

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.															
UNIDAD MUESTRAL N°001																	
AUTOR :		BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON					REGIÓN :					ANCASH					
ASESOR :		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO					PROVINCIA :					HUARAZ					
ESTRUCTURA :		CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL					DISTRITO :					TARICA					
							DIRECCIÓN :					SECTOR SANTA ISABEL					
												NUMERO DE PAÑOS : 3					
												PROGRESIVAS : 0+187 - 0+196 km					
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	ABERTURA(mm)																
	MARGEN IZQUIERDO	2.00	0.40	1.00	0.10	0.30											
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
FISURA	ABERTURA(mm)																
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-02

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.																
UNIDAD MUESTRAL N°002																	
AUTOR :	BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON					REGIÓN :	ANCASH					DIRECCIÓN :	SECTOR SANTA ISABEL				
ASESOR :	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO					PROVINCIA :	HUARAZ					NUMERO DE PAÑOS :	3				
ESTRUCTURA :	CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL					DISTRITO :	TARICA					PROGRESIVAS :	0+478 - 0+487 km				
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		Abertura(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	MARGEN IZQUIERDO	2.30	0.40	3.00	0.10	0.30											
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
	MARGEN DERECHO																
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m ²)	Área (m ²)	Descripción	L	A	H	Área (m ²)	Descripción	L	A	H	Área (m ²)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MUSGOS	SUPERFICIE (m ²)	Área (m ²)		L	A	H	Área (m ²)		L	A	H	Área (m ²)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m ²)	Área (m ²)		L	A	H	Área (m ²)		L	A	H	Área (m ²)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-03

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																			
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.																		
UNIDAD MUESTRAL N°003																			
AUTOR :	BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN :	ANCASH						DIRECCIÓN :	SECTOR SANTA ISABEL				
ASESOR :	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA :	HUARAZ						NUMERO DE PAÑOS :	3				
ESTRUCTURA:	CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO :	TARICA						PROGRESIVAS :	0+505 - 0+514 km				
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3							
		ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H		
GRIETA	MARGEN IZQUIERDO																		
	FONDO DE CANAL																		
	MARGEN DERECHO	2.30	0.40	3.00	0.10	0.30													
	Área total (m2) =																		
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H			
	MARGEN IZQUIERDO																		
	FONDO DE CANAL																		
	MARGEN DERECHO																		
	Área total (m2) =																		
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H			
	MARGEN IZQUIERDO	0.45	Humedad	3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15			
	FONDO DE CANAL																		
	MARGEN DERECHO	0.45	Humedad	3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15			
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H			
	MARGEN IZQUIERDO																		
	FONDO DE CANAL																		
	MARGEN DERECHO																		
	Área total (m2) =																		
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H			
	MARGEN IZQUIERDO																		
	FONDO DE CANAL																		
	MARGEN DERECHO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10			

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-04

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
 <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HUARAZ</small>	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.													 <small>INGENIERÍA</small>		
UNIDAD MUESTRAL N°004																
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN : ANCASH					DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL					
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA : HUARAZ					NUMERO DE PAÑOS : 3					
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO : TARICA					PROGRESIVAS : 0+556 - 0+565 km					
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3				
		Abertura(mm)	Long grieta	L	A	H	Abertura(mm)	Long grieta	L	A	H	Abertura(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO						2.30	0.40	3.00	0.10	0.30					
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO	1.00	0.40	0.60	0.10	0.30										
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-05

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.																
UNIDAD MUESTRAL N°005																	
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON				REGIÓN : ANCASH				DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL									
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				PROVINCIA : HUARAZ				NUMERO DE PAÑOS : 3									
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL				DISTRITO : TARICA				PROGRESIVAS : 0+667 - 0+676 km									
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO	2.20	0.40	3.00	0.10	0.30											
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-06

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.																
UNIDAD MUESTRAL N°006																	
AUTOR :	BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON					REGIÓN :	ANCASH					DIRECCIÓN :	SECTOR SANTA ISABEL				
ASESOR :	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO					PROVINCIA :	HUARAZ					NUMERO DE PAÑOS :	3				
ESTRUCTURA:	CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL					DISTRITO :	TARICA					PROGRESIVAS :	0+685 - 0+694 km				
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	
GRIETA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO						2.20	0.40	3.00	0.10	0.30						
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO						1.00	0.40	0.80	0.10	0.30						
	FONDO DE CANAL						1.00	0.40	0.80	0.40							
	MARGEN DERECHO																
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-07

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
 <small>PRESIDENCIA REGIONAL HUARAZ</small>	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.													 <small>INGENIERÍA CIVIL</small>		
UNIDAD MUESTRAL N°007																
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN : ANCASH						DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL				
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA : HUARAZ						NUMERO DE PAÑOS : 3				
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO : TARICA						PROGRESIVAS : 0+694 - 0+703 km				
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3				
		Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO											2.00	0.40	0.80	0.10	0.30
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO	3.00	0.40	3.00	0.10	0.30						2.00	0.40	0.80	0.10	0.30
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL											1.00	0.40	0.80	0.40	
	MARGEN DERECHO															
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-08

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.															
UNIDAD MUESTRAL N°008																	
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN : ANCASH						DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL					
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA : HUARAZ						NUMERO DE PAÑOS : 3					
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO : TARICA						PROGRESIVAS : 0+715 - 0+724 km					
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL	2.30	0.40	3.00	0.40												
	MARGEN DERECHO																
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-09

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.														
UNIDAD MUESTRAL N°009																
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN : ANCASH						DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL				
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA : HUARAZ						NUMERO DE PAÑOS : 3				
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO : TARICA						PROGRESIVAS : 0+763 - 0+772 km				
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3				
		Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO	2.2	0.40	3.00	0.10	0.30										
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO	0.15		3.00		0.05	0.15		3.00		0.05	0.15		3.00		0.05
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO	0.15		3.00		0.05	0.15		3.00		0.05	0.15		3.00		0.05
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-10

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.															
UNIDAD MUESTRAL N°010																	
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN : ANCASH						DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL					
ASESOR : MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA : HUARAZ						NUMERO DE PAÑOS : 3					
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO : TARICA						PROGRESIVAS : 0+922 - 0+931 km					
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL	2.0	0.40	0.60	0.40												
	MARGEN DERECHO																
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	0.30		3.00		0.10	

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-11

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																	
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.															
UNIDAD MUESTRAL N°011																	
AUTOR :		BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON					REGIÓN : ANCASH					DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL					
ASESOR :		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO					PROVINCIA : HUARAZ					NUMERO DE PAÑOS : 3					
ESTRUCTURA:		CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL					DISTRITO : TARICA					PROGRESIVAS : 0+958 - 0+967 km					
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3					
		ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	MARGEN IZQUIERDO	2.3	0.40	3.00	0.10	0.30											
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO	1.00	0.40	0.80	0.10	0.30											
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO	0.45	Humedad	3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO	0.45	Humedad	3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	
	MARGEN IZQUIERDO																
	FONDO DE CANAL																
	MARGEN DERECHO																

Fuente: Elaboración propia

Ficha de Recolección de datos de la UM-12

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS																
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE SANTA ISABEL, LOCALIDAD DE MARCASH, DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH- 2018.														
UNIDAD MUESTRAL N°012																
AUTOR : BACH. MARIA MERCEDES PARICOTO SIMON						REGIÓN : ANCASH						DIRECCIÓN : SECTOR SANTA ISABEL				
ASESOR : MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO						PROVINCIA : HUARAZ						NUMERO DE PAÑOS : 3				
ESTRUCTURA: CANAL DE RIEGO SANTA ISABEL						DISTRITO : TARICA						PROGRESIVAS : 1+051 - 1+060 km				
PATOLOGIAS	ELEMENTOS	PAÑO 1					PAÑO 2					PAÑO 3				
		Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
GRIETA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H	Abert(mm)	Long grieta	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL	3.0	0.40	3.00	0.40											
	MARGEN DERECHO															
FISURA	ABERTURA(mm)	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H	Abert(mm)	Long fisura	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
EFLORESCENCIA	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H	Área (m2)	Descripción	L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															
MUSGOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15	0.45		3.00		0.15
MOHOS	SUPERFICIE (m2)	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H	Área (m2)		L	A	H
	MARGEN IZQUIERDO															
	FONDO DE CANAL															
	MARGEN DERECHO															

Fuente: Elaboración propia