



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE

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

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO DE TOCUSH  
PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500  
KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE  
CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019

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

**AUTOR:**

LOZANO SANCHEZ, LUIS RAFAEL

ORCID: 0000-0002-5336-1542

**ASESOR:**

CANTU PRADO, VICTOR HUGO

ORCID: 0000-0002-6958-2956

**HUARAZ-PERU**

**2019**

## **1. TÍTULO DE LA TESIS**

Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Tocush Pucro, entre las progresivas 0+500 km -1+500 km del distrito de Parihuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019.

## **2. EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Lozano Sanchez, Luis Rafael

ORCID: 0000-0002-5336-1542

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

### **ASESOR**

Cantú Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

### **JURADO**

Olaza Henostroza, Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Saavedra Flores, Tomas Villavicencio

ORCID: 0000-0001-8010-6144

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

### **3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

---

Mgtr. Olaza Henostroza, Carlos Hugo

Presidente

---

Mgtr. Saavedra Flores, Tomas Villavicencio

Miembro

---

Ing. Dolores Anaya, Dante

Miembro

---

Mgtr. Cantú Prado, Víctor Hugo

Asesor

#### **4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

##### **Agradecimiento:**

A Dios, la Universidad, a mis docentes que contribuyeron a mi formación profesional en especial a mi asesor Mgtr. Víctor Hugo Cantú Prado por las enseñanzas en aula y la orientación para realizar el presente trabajo.

##### **Dedicatoria:**

Con todo amor y respeto a mi señora madre, ELENA SANCHEZ MORILLO, por haberme apoyado en cada momento, enseñándome a valorar la vida y a todas las personas, por sus consejos, sus valores inculcados, su trabajo y sacrificio para conmigo y mi hermano, y por la motivación para seguir adelante hasta lograr mis metas trazadas superando cada obstáculo día a día.

Con todo el amor y cariño a mi señora esposa, Noelia Flores Torres por su apoyo constante.

El autor

## 5. RESUMEN Y ABSTRACT

### RESUMEN

En el presente trabajo de investigación nuestro objetivo general fue determinar y evaluar las patologías del concreto entre las progresivas 0+500 km - 1+500 km del canal de riego de Tocush Pucro, distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash para determinar su condición de servicio, el estudio fue de tipo descriptivo, observacional, no experimental, de corte transversal, con enfoque mixto, se tuvo como **universo** de la investigación el canal de riego Tocush Pucro, las unidades muestrales se obtuvo entre las progresivas 0+500 km - 1+500 km. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y se usó una ficha técnica como instrumento de recolección de datos donde quedaron registrados todo lo obtenido en campo posteriormente se generó una ficha técnica de evaluación, estos datos fueron procesados de acuerdo a nuestros niveles de severidad, los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal de Tocush Pucro es la Grieta con un 23.15% (22.5 m<sup>2</sup>) del area total estudiada que es 97.2 m<sup>2</sup>, seguida de la Erosion con 17.05% (16.57 m<sup>2</sup>), continuando con el Moho con 7.69% (7.47 m<sup>2</sup>), posteriormente se ubica el Musgo con 6.56% (6.38 m<sup>2</sup>) y finalmente encontramos la fisura con 0.37% (0.36 m<sup>2</sup>), al evaluar todas las unidades muestrales llegamos a la conclusión que el nivel de severidad del canal de Tocush Pucro es **Moderada**, y por ende su condición de servicio es **Regular** por lo que se recomienda una reparación.

**Palabras Clave:** Canal, concreto, patologías, severidad, servicio.

## **ABSTRACT**

In the present research work, our general objective was to determine and evaluate the pathologies of concrete between the progressive 0 + 500 km - 1 + 500 km d the irrigation channel of Tocush Pucro, district of Pariahuanca, province of Carhuaz, department of Ancash to determine its condition of service, the study was of a descriptive, observational, non-experimental, cross-sectional type, with a mixed approach, it was considered Research universe the Tocush Pucro irrigation channel , the sampling units were obtained between the progressive 0 + 500 km - 1 + 500 km . To carry out the research, the technique of visual observation was used, and a data sheet was used as a data collection instrument. where they were left Registered all what was obtained in the field was subsequently generated a file evaluation technique , these data were processed according to our levels of severity, the results show that the pathology with the highest incidence in the Tocush Pucro canal is the Crack with a 23.15% (22.5 m<sup>2</sup>) of the studied area that is 97.2 m<sup>2</sup> , followed by the Erosion with 17.05% (16.57 m<sup>2</sup>) , continuing with the Moho with 7.69% (7.47 m<sup>2</sup>), then the Moss is located with 6.56% (6.38 m<sup>2</sup>) and finally we find the crack with 0.37% (0.36 m<sup>2</sup>). ), When evaluating all the sample units we conclude that the level of severity is from the Tocush channel Pucro is Moderate, and therefore its service condition is Regular, so a repair is recommended.

**Keywords:** Channel, concrete, pathologies, severity, service.

## 6. CONTENIDO

1. TÍTULO DE LA TESIS.....	II
2. EQUIPO DE TRABAJO .....	III
3. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR .....	IV
4. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA .....	V
5. RESUMEN Y ABSTRACT.....	VI
RESUMEN .....	VI
ABSTRACT.....	VII
6. CONTENIDO .....	VIII
7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS .....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE CUADROS .....	XIII
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	3
III. METODOLOGÍA .....	16
3.1 <i>Diseño de la Investigación</i> .....	16
3.2 <i>Población Y Muestra</i> .....	17
3.3 <i>Definición Y Operacionalización De Variables E Indicadores</i> .....	26
3.4 <i>Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos</i> .....	26
3.5 <i>Plan De Análisis</i> .....	27
3.7 <i>Principios Éticos:</i> .....	30
IV. RESULTADOS .....	31
4.1 <i>Resultados</i> .....	31
4.2 <i>Análisis de resultados</i> .....	57
V. CONCLUSIONES .....	62

<i>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS</i> .....	63
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> .....	64
<i>ANEXOS</i> .....	66

## 7. ÍNDICE DE GRÁFICOS, TABLAS Y CUADROS

### Índice de gráficos

Gráfico 1 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 01 .....	34
Gráfico 2 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 01 .	34
Gráfico 3 porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 02 .....	36
Gráfico 4 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 02	36
Gráfico 5 porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 03 .....	38
Gráfico 6 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 03 .	38
Gráfico 7 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 04.....	40
Gráfico 8 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 04 .	40
Gráfico 9 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 05 .....	42
Gráfico 10 area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 05 .....	42
Gráfico 11 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 06.....	44
Gráfico 12 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 06	44
Gráfico 13 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 07 .....	46
Gráfico 14 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 07	46
Gráfico 15 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N ° 08.....	48
Gráfico 16 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 08	48
Gráfico 17 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 09 .....	50
Gráfico 18 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 09	50
Gráfico 19 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 10.....	52
Gráfico 20 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 10	52
Gráfico 21 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 11 .....	54
Gráfico 22 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 11	54

Gráfico 23 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 12 .....	56
Gráfico 24 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 12	56

## Índice de tablas

Tabla 1 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 01 .....	34
Tabla 2 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 02 .....	36
Tabla 3 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 03 .....	38
Tabla 4 Áreas y porcentajes de patologías en la muestra N° 04.....	40
Tabla 5 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 05 .....	42
Tabla 6 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 06 .....	44
Tabla 7 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 07 .....	46
Tabla 8 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 08 .....	48
Tabla 9 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 09 .....	50
Tabla 10 Áreas y porcentajes con patología en la muestra 10.....	52
Tabla 11 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 11 .....	54
Tabla 12 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 12 .....	56
Tabla 13: Consolidado de patologías encontradas entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km .....	57
Tabla 14: Áreas y porcentajes de patologías encontradas entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km.....	57

## **Índice de cuadros**

CUADRO 1: Definición Y Operacionalización de variables e indicadores.....	26
CUADRO 2 : Matriz de consistencia.....	28
CUADRO 3 : Niveles de Severidad - Fuente: Tesis de Dino Marcelo Mogollon Mogollon.....	31
CUADRO 4: Resumen y consolidado de la Condición de servicio. ....	57
CUADRO 5 Presupuesto General.....	79

## I. Introducción

El canal de riego de Tocush Pucro fue ejecutada por la Municipalidad Distrital de Pariahuanca, y contó con dirección técnica durante su proceso de formulación, ejecución y post ejecución. Su accesibilidad es por la carretera Huaraz – Caraz, llegando hasta el cruce de Taricá seguimos la carretera a la mano derecha llegando así hasta la plaza de armas del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, el canal de riego de Tocush Pucro, se encuentra a 30 minutos de la plaza de armas, su altitud promedio es de 2811 msnm. El canal de Tocush Pucro tiene una antigüedad de 10 años de construcción, viene beneficiando a un promedio de 50 agricultores de la zona de Pariahuanca, está construido con concreto simple durante toda su trayectoria.

El presente trabajo de investigación surgió en virtud de que planteamos el siguiente **problema**, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto en el canal de riego de Tocush Pucro, entre las progresivas 0+500 km - 1+500 km del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, nos permitirá conocer la condición de servicio?,

Nuestro **objetivo general** fue determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego de Tocush Pucro, entre la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash – 2019, para conocer la condición de servicio que brinda actualmente.

El **tipo de investigación** fue descriptivo, no experimental, con enfoque mixto, de corte transversal y el nivel de investigación fue descriptivo debido a que las muestras se tomaron de forma visual y las cuales no se alteraron de ninguna manera.

El **universo** fue todo el canal de riego de Tocush Pucro y la **muestra** elegida para

nuestro trabajo de investigación fueron todos los paños existentes desde la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km.

Para la toma de datos usamos instrumentos de recolección, las cuales nos permitieron identificar las patologías encontradas en campo y áreas afectadas, posteriormente estos datos fueron colocados en instrumentos de evaluación con las cuales logramos determinar y evaluar las diversas patologías existentes en la muestra seleccionada, con la cual logramos definir la condición de servicio del canal de riego de Tocush Pucro.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1 Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

##### **a) Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas. (Chávez y Usquén) (1)**

El objetivo de la tesis citada es definir una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de hormigón armado (concreto armado) en la ciudad de Punta Arenas. Para el estudio se utilizó un método de inspección visual de patologías, que afectan al hormigón armado (concreto armado). Tomándose como referencia de estudio el edificio Magallanes en la ciudad de Punta Arenas, Chile. Encontrándose que existen diversos factores que ocasionan patologías del hormigón armado (concreto armado), en Punta Arenas, Chile, como son: Factores climáticos, entre ellos el viento, que puede alcanzar una velocidad de hasta 30 km/h, humedad, que alcanza un valor de hasta 71%, lluvias, que alcanzan 42 mm, aproximadamente, los cuales ocasionan patologías como disgregamiento, fisuración, agrietamiento, eflorescencia, etc. Luego de realizar un análisis visual del edificio Magallanes se concluye que la presencia de la humedad dentro de la edificación representa la patología más perjudicial. Se comprobó que existe desprendimiento del revestimiento. En síntesis, se puede decir que las patologías más severas encontradas en el edificio Magallanes son: Humedad, Fisuramiento y Corrosión

**b) Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, universidad católica de Colombia. (Rodríguez) (2)**

El objetivo de la tesis se centra en investigar el uso de polímeros en estructuras de concreto basados en documentos de investigación realizados en Colombia. Recopila y analiza información sobre el uso de polímeros sintéticos y orgánicos para reducir las patologías que se presentan en diferentes estructuras en Colombia. Esta investigación busca establecer las propiedades de los polímeros que contribuyan a combatir las patologías y mejorar la vida útil de las estructuras.

Sus resultados que más resaltan son que los concretos mejorados con polímeros aportan una mejor resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, especialmente si tienen que ver con la durabilidad de los elementos estructurales, brindan una mejor resistencia a los agentes corrosivos ácidos. Es cierto que estos resultados a nivel experimental dan cuenta de un envejecimiento prematuro del concreto, sus aplicaciones son muy recientes y falta ver su desenvolvimiento a través del tiempo. Como conclusión se tuvo que el uso de polímeros en estructuras de concreto en Colombia no está muy desarrollado y solo se aplica en pisos industriales. Los polímeros utilizados son: naturales, como la fibra de coco, fibra de bagazo de caña de azúcar, etc., y otros polímeros como: fibras de carbono, manganeso y feldespatos, nano partículas de sílice, sílice coloidal, limalla fina etc. Para definir la reducción de las patologías se evaluarán las siguientes propiedades: Resistencia de la estructura, Durabilidad de la estructura

Protección de acero, Mejora en la hidratación del concreto.

### **2.1.2) Antecedentes Nacionales**

#### **a) Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del distrito de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, Región Huánuco, Febrero – 2016. (Quispe) (3)**

La investigación tenía como problema principal: la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de registro de la granja Asay, desde los 0 + 000 km hasta 1 + 000 km. ¿Cómo saber el porcentaje de severidad de patologías que presenta el canal de riego? El objetivo general de este proyecto fue Identificar y evaluar las patologías concretas del canal de riego; la investigación fue descriptiva, nivel cualitativo, diseño no experimental y sección transversal. El universo estuvo constituido por todo el canal de Asay en sus 2.86 km. Sus conclusiones fueron:

Un 53.53% presenta patologías y el resto de la muestra no tiene patología.

#### **b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Carlos Leigh, desde el tramo 32+000 hasta 33+000, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio – 2015. (Morales) (4)**

La investigación de este proyecto tuvo como objetivo general determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto encontradas en el canal de regadío Carlos Leigh, distrito de Chimbote, provincia de la Santa, departamento de Ancash. La metodología utilizada en esta investigación consistió en la recopilación de antecedentes preliminares; Se analizó 1 Km en el canal, desde las progresivas que inicia de 32+000 a 33+000 y se dividió en 25 unidades de muestrales cada una de 40 metros lineales y con un área de 80 m<sup>2</sup>. Dichas unidades de muestras también se dividieron en secciones

de 4 metros lineales, con un área de 8 m<sup>2</sup>, donde se evaluó cada uno de los paños de esa sección de canal trapezoidal. Al finalizar este proyecto se llegaron a las conclusiones siguientes: El canal C. Leigh, analizada de la progresiva 32+000 a 33+000 está dañado en un 34.70 % del área al 100 %, en el nivel de severidad 2 que es moderado; cada una de las patologías que más deteriora a dicho canal son: Erosión: en un 45.97 %, grietas en un 38.13 %, y en el nivel de severidad 2 que es moderado; en todas las condiciones de severidad de las patologías encontradas fueron: en severidad 1 (leve) el 5 %, en el nivel de severidad 2 que es moderado el 62 % y por último 3 que es severo fue del 34 %. Para finalizar, los resultados encontrados en esta evaluación sirvieron para que el evaluador tomara la decisión de realizar el mejoramiento y reconstrucción del canal en sus diferentes tramos ubicados según su progresiva.

### **2.1.3 Antecedentes Locales**

#### **a) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash – Febrero 2015. (Vivar) (5)**

Esta investigación tenía su objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+00 – 10+000 del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños y partes del canal de riego, en este proyecto analizaron 1 Km del canal, entre las progresivas 9+000 km – 10+000 km, al realizarse esta investigación encontraron diferentes tipos de patologías entre ellas: Erosión, vegetación, descascamiento, sello

de junta, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales. En este proyecto tuvieron como objetivo: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Al finalizar este proyecto llegaron a las siguientes conclusiones: “El 50% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve, el 42% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderado y el 8% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa.

**b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Lucma progresivas (1+000 al 2+000) del caserío de Lucma, del distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento Ancash – 2018. (Celestino) (6)**

Se identificó los tipos de patologías en el concreto del canal Lucma entre las progresivas 1+000 – 2+000 caserío Lucma, Distrito de Tarica, Provincia de Huaraz- Ancash, después de haber evaluado el margen derecho, el margen izquierdo y el fondo del canal, de un total de 12 unidades muestrales, cada 9.00 metros, las de mayor incidencia de estas patologías fueron las grietas, fisuras, degradación, eflorescencia, musgos y mohos.

- Las patologías que se presentan en el canal de riego Lucma entre las progresivas 1+000 al 2+000, caserío de Lucma, distrito de Tarica Provincia de Huaraz, departamento Ancash. Son Grietas en el margen izquierdo un 3.23%, en el margen derecho 0.18% y en el fondo del canal 0.15%; deficiencia constructiva o de diseño, con un nivel de severidad moderado. Fisuras en el margen izquierdo 0.76% y margen

derecho 0.26% causado por retracción de secado del material con un nivel de severidad leve. Degradación en el margen izquierdo 0.93% y en el margen derecho 0.88% causadas por el tipo de material que tenía la estructura en cuanto a la durabilidad, con un nivel de severidad moderado. Eflorescencia en el margen izquierdo 0.12% y en el margen derecho 3.26% causado por la presencia de sulfatos y por los materiales que tenían presencia de limo y arcilla que se encontraban contaminados en las canteras y que no tuvo el adecuado control de calidad; con un nivel de severidad leve. Musgos en el margen izquierdo 0.37% y en el margen derecho 1.13% causado por ambiente húmedo; Moho en el margen izquierdo 123 32.55 y en el margen derecho 40.83% causada por la humedad con nivel de severidad leve. Teniendo el porcentaje de afectación de 26.33% y no afectación de 73.67%. Vemos que, de acuerdo con los resultados, la patología que afecta la condición de servicio del canal son las grietas, asentamientos de los suelos y las presiones ejercidas por las raíces de los eucaliptos, ocasionando infiltraciones, se determina un nivel de severidad moderado porque subsanando mediante métodos de reparación pueden cumplir con su funcionamiento. La degradación en el margen izquierdo 0.93% y en el margen derecho 0.88%, las cuales fueron causadas por la calidad de la materia prima, se determina un nivel de severidad moderado, porque con el respectivo método de reparación puede continuar con su normal funcionamiento.

## **2.2 Bases Teóricas De La Investigación**

### **Canales:**

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para

que se gaste la menor cantidad de agua posible. (7)

### **Tipos de canales:**

#### **a) Canales naturales**

Son todos los cursos de agua que existen normalmente en la tierra, aquellos que tienen el tamaño de pequeños arroyos en regiones con baches, cañones, pequeños y vastos canales, arroyos, lagos y estanques de marea. (7)

Se crean de forma natural y no tienen una forma definida a lo largo de todo su recorrido.



*Canal natural.*

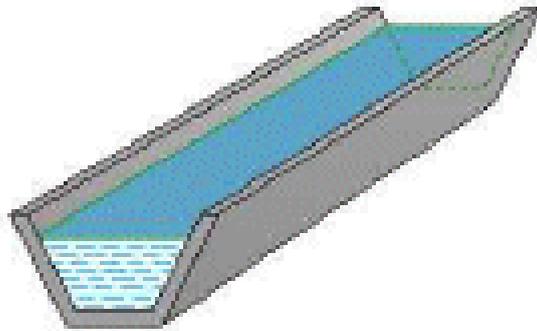
#### **b) Canales artificiales**

Son estructuras construidas por la mano de obra del ser humano, los cuales son como: canales de concreto de regadío, control para las precipitaciones que puedan incidir en inundaciones, canales en hidroeléctricas, alcantarillados, cunetas de drenaje para las pistas y carreteras. El término sección de canal se refiere a la sección transversal

tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo. (7)

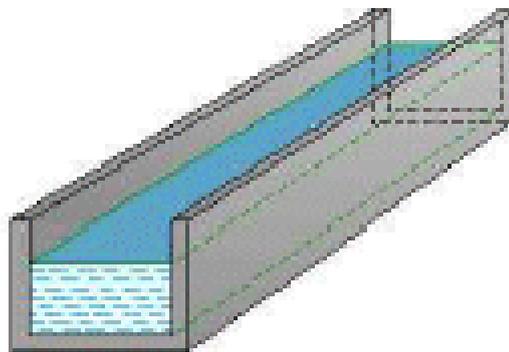
Las secciones transversales más comunes son las siguientes:

- Sección trapezoidal



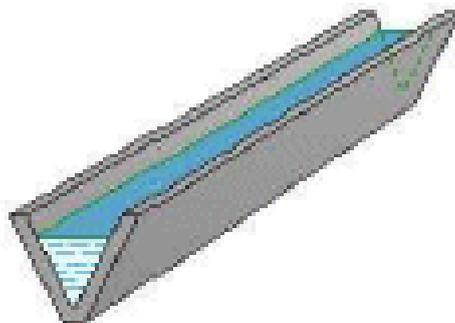
*Canal trapezoidal.*

- Sección rectangular



*Canal rectangular.*

- Sección triangular



*Gráfico 1. Canal triangular.*

**c) Canales de riego por su función: (8)**

- **Canal de primer orden**

Llamado también canal principal. Se traza siempre con pendientes mínimas.

- **Canal de segundo orden**

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

- **Canal de tercer orden**

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

**d) Componentes de un canal de riego:**

Estructuras de conducción: Son ese camino desde donde nace su suministro hasta las admisiones. (9)

Estructuras defensivas: Son aquellas que se trabajan para garantizar el correcto funcionamiento de los canales.

Estructuras de intersección: estos marcos tienen una capacidad que permite la entrada de agua entre canales y contratiempos comunes, por ejemplo, vías fluviales, arroyos, gargantas y diferentes miserias, y con la correspondencia que se encuentra en la zona del sistema de agua. (10)

Estimación de estructuras: permite descubrir la corriente de agua que circula a través del canal.

Estructuras de dispersión de la vitalidad: se utilizan para diseminar la vitalidad de la abundancia que tiene el agua que fluye ocasionalmente. Cuando todo está dicho en hecho, son una pieza de otras estructuras más grandes. Establecer el componente diseminador

de las estructuras de la historia. Componentes de seguridad: a lo largo de una zanja y en un lugar similar de unas pocas estructuras, existen muchas regiones temporales de peligro o peligro para la facultad de trabajo, para individuos o criaturas. (10)

### **Concreto**

“Viene a ser una mezcla de piedra, arena, agua y cemento. Esta combinación entre agua, arena y cemento, se conoce como mortero. En algunos países al concreto se le conoce como hormigón. Es el material más usado en la construcción debido a su dureza y solidez, en combinación con el acero pasa a llamarse concreto armado”. (11)

### **Componentes del concreto (12)**

#### **Piedra**

Es el agregado grueso, quedan retenidos en la malla #16. Estructuralmente es recomendable usar piedra chancada de  $\frac{3}{4}$  de pulgada debido a que sus aristas tienen una mejor adherencia al cemento.

#### **Arena**

Llamada también agregado fino, este material natural se puede encontrar en las riveras de ríos y/o quebradas, sus partículas llegan a medir hasta 10mm.

#### **Cemento**

Es el material que tiene la propiedad de fraguar y endurecer en presencia de agua, debido a que reaccionan químicamente con ella para formar un material de buenas propiedades aglutinantes.

#### **Agua**

Es el elemento que hidrata las partículas de cemento y hace que estas desarrollen sus propiedades aglutinantes. Es recomendable trabajar con tratada y limpia, para evitar la

presencia de materiales nocivos para el concreto.

## **Patologías**

Patología es un término que nace en la ciencia médica, que etimológicamente viene del griego: Pathos = que significa enfermedad Logos = que significa tratado o estudio, en conclusión, significa: estudio de las enfermedades. (13)

## **Patologías Del Concreto**

Sus componentes del concreto son: cemento, arena, piedra y agua, una vez formado el concreto puede presentar algunas patologías. (14)

Tipología de las patologías del concreto (15)

Patologías físicas: Estas patologías se producen como consecuencia de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Entre las causas de las patologías físicas más comunes tenemos: humedad erosión y suciedad.

Patologías mecánicas: Este tipo de lesiones son producidas por factores que provocan movimientos, aberturas, separaciones, desgaste, tenemos:

Agrietamiento, fisuración, desprendimiento, erosión. Patologías químicas: Aquí existe la presencia de agentes químicos como: sales, ácidos, álcalis o reactivos, que afectan notablemente al concreto. Como patologías químicas encontramos: Eflorescencias, oxidaciones y corrosiones. (16)

Descripción de patologías.

## **Erosión**

Esta patología se puede encontrar en la superficie del concreto. Hay muchos motivos que causan esta patología es decir la pérdida de la capa superior del concreto, podemos encontrar:

Por abrasión mecánica, Esta viene a ser por el uso, paso de vehículos, entre otros,

produce desgaste superficial de pisos, losas y pavimentos

Por abrasión hidráulica, Esta viene a ser por el arrastre de materiales solidos a través del flujo del agua. También influye mucho la velocidad con la que transcurre el agua del agua. En el caso de canales vía, el concreto debe soportar el paso de vehículos combinado con el transcurrir de agua, lo cual crea altos índices de erosión.

Por ataque químico, al entrar en contacto con agentes químicos agresivos, como el aluminato de calcio, puede llegar a deteriorarse totalmente.

Por impacto y frotamiento, esto se produce generalmente en puentes vehiculares y atracaderos de embarcaciones. (17)

### **Agrietamientos**

Los agrietamientos son producidos por la aparición de esfuerzos que el concreto no puede resistir, (generalmente de tensión). Los agrietamientos pueden ser de 2 tipos:

Estructurales y no estructurales.

Agrietamientos estructurales, se producen mayormente por fallas de diseño y fallas en el proceso constructivo.

Agrietamientos no estructurales, los esfuerzos que producen estos agrietamientos, son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto. Estos agentes pueden ser: sobrecargas, asentamientos, hundimientos de terreno, sismos, etc.

Los agrietamientos por daños por fuego dependen de la intensidad del grado de calor producido.

Existen agrietamientos no estructurales por el concreto en estado plástico, estos se producen por asentamiento y sangrado del concreto recién colocado, debido a que la mezcla es muy fluida (exceso de agua), y por contracción, cuando el vaciado se realiza a altas temperaturas evaporándose rápidamente el agua de la mezcla. (17)

### **Fisuración**

Es la rotura de la masa de concreto, que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal.

Las fisuraciones pueden ser superficiales, que no revisten mucha importancia, y fisuraciones profundas, que pueden causar grandes repercusiones en la estructura (18)

### **Hundimiento**

Se produce posiblemente por la deformación del suelo de fundación, con presencia de suelos expansivos, arenas sueltas, mala compactación, sismos, etc.

### **Vegetación**

La vegetación también produce patologías en el concreto, muchas veces por que el canal está cimentado sobre suelos fértiles, dando origen al crecimiento de plantas, que procederán a la deformación de las estructuras del canal, por daños mecánicos por penetración de las raíces a través de las juntas, fisuras y puntos débiles del canal. (18)

### **Sedimentos**

Se refiere al depósito de materiales sueltos transportados por el agua o el viento, dentro de la caja del canal, lo cual perjudica a la estructura.

Cuando la velocidad del agua es baja, provoca la sedimentación del canal. Una inadecuada pendiente, es causal de la sedimentación de canales. (18)

### III. Metodología

#### 3.1 Diseño de la Investigación

El tipo de investigación que se realizó es **descriptivo**, porque fue con el fin de recolectar datos para poder describir las diferentes patologías existentes en el tramo 0+500 Km hasta 1+500 Km del canal de Tocush Pucro.

Es **observacional**, porque en las unidades muestrales que encontramos en campo estas no se alteraron de ninguna manera, solo se observó su condición actual y estos datos fueron anotados en nuestros instrumentos de recolección de datos.

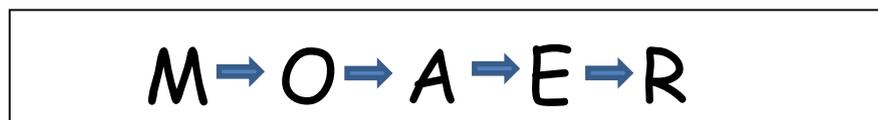
El tipo de investigación es de **enfoque mixto**, de forma cualitativa y de forma cuantitativa.

Cualitativa: se recolectaron características cualitativas, es decir visibles de las patologías existentes en el tramo 0+500 Km hasta 1+500 Km del canal de Tocush Pucro.

Cuantitativa: Es cuantitativo debido a que todas las patologías existentes en el tramo 0+500 Km hasta 1+500 Km del canal de Tocush Pucro han sido cuantificadas y posteriormente evaluadas.

Es de **corte transversal** porque se fue al campo para recolectar los datos solo una vez, se realizó la observación, se midió y se anotó en la ficha técnica de recolección de datos que se elaboró.

El diseño para nuestra investigación se dispuso de la siguiente forma:



**M:** muestra **O:** observación **A:** Análisis **E:** evaluación **R:** resultados

**Muestra:** Se seleccionó desde la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km, debido a que en este tramo se encontró la mayor cantidad de patologías existentes a lo largo del canal, obtuvimos un total de 12 unidades muestrales con las cuales se estudiaron las patologías del canal de Tocush Pucro.

**Observación:** La toma de datos se realizó de forma visual sin alterar de ninguna manera la situación en la que se encontraron las patologías en el canal de Tocush Pucro desde la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km.

**Análisis:** Una vez recolectados los datos con la ayuda de nuestras bases teóricas hemos analizado todas las patologías encontradas en cada una de las unidades muestrales del canal de Tocush Pucro desde la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km.

**Evaluación:** Analizados los datos hemos evaluado todas las patologías encontradas en las unidades muestrales definiendo las de mayor importancia, mayor presencia y áreas afectadas de cada una de las patologías.

**Resultados:** Los datos han sido procesados en tablas estadísticas definiendo así el nivel de severidad de cada una de las patologías encontradas en el canal de Tocush Pucro desde la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km

### **3.2 Población Y Muestra**

#### **Población**

Para la siguiente investigación, se tuvo como población todo el canal de Tocush Pucro en toda su extensión que viene a ser de 2 KM, del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.

#### **Muestra**

La muestra estuvo formada por todos los paños del canal Tocush Pucro, entre la

progresiva 0+500 km - 1+500 km del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.

### **Unidad Muestral**

El muestreo se realizó cada 09 m lineales seleccionando un total de 12 unidades muestrales entre la progresiva 0+500 km - 1+500 km del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.

### 3.3 Definición Y Operacionalización De Variables E Indicadores

CUADRO 1: Definición Y Operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patologías del concreto	Daños, defectos, o Lesiones que se pueden encontrar en el concreto durante su funcionamiento o vida útil.	Diferentes patologías que se presentan en el canal: Erosión Grietas Fisuración Musgo Moho	Observando las patologías en campo tomando datos en los instrumentos de recolección de datos pudimos identificar, determinar y evaluar las distintas patologías que presenta el canal de riego de Tocush Pucro.	Tipos de patologías.  Porcentaje de Áreas que presentan patologías.  Nivel de severidad

### 3.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

#### Técnica de recolección de datos

En la presente investigación se realizó una observación visual, con esta técnica pudimos obtener datos en el campo de forma in situ de las distintas patologías encontradas en el canal.

Posteriormente analizamos y establecimos el nivel de severidad de cada uno de ellas.

### **Instrumento de recolección de datos**

Usamos fichas técnicas como instrumentos de recolección de datos en las cuales se registraron las diversas patologías lo cual nos permitió establecer el nivel de severidad así como los cálculos de áreas afectadas en cada unidad muestral.

En la visita a campo nos apoyamos de diversos materiales como: cámara fotográfica, wincha. Reglas, vernier, papel, lápiz.

### **3.5 Plan De Análisis**

Estudiamos paño por paño a lo largo de los 2 km del canal Tocush Pucro observando todas y cada una de las patologías encontradas, seleccionamos nuestra muestra desde la progresiva 0+500 km hasta la progresiva 1+500 km.

Una vez definido nuestra muestra proseguimos a definir 3 elementos en la sección del canal que es pared izquierda o lado izquierdo, pared derecha o lado derecho y piso del canal o fondo. Empezamos con la observación de las patologías existentes posteriormente estos datos se registraron en la ficha técnica de recolección de datos y fotografías.

Posteriormente estos datos hemos procesados en gabinete evaluando cada una de las patologías encontradas en campo, interpretando cada una de las patologías halladas.

De esta información procesamos gráficos correspondientes a áreas afectadas, niveles de severidad, con el objetivo de presentar ordenamente todo lo trabajado.

Finalmente definimos la condición de servicio de acuerdo al nivel de severidad encontrado.

TÍTULO: “Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Tocush Pucro, entre las progresivas 0+500 km -1+500 km del distrito de Parihuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019”				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<b>Caracterización del problema:</b>	<b>Objetivo general:</b>	<b>Antecedentes:</b>	Tipo y nivel de la investigación:	1.Chavez y Usquen. Metodo de evaluacion de patologias en las edificaciones de hormigon armado en Punta Arenas. Tesis para titulacion. Tesis para titulacion. Univrsidad Austral de Chile; 2011.
Los paños de concreto que conforman el canal Tocush Pucro, presentan diversas lesiones patológicas, probablemente debido al uso a través del tiempo. Motivo por el cual, hemos planteado un análisis detallado para establecer sus niveles de severidad de cada una de las patologías encontradas.	Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Tocush Pucro, entre la progresiva 0+500 km hasta 1+500 km del distrito de Parihuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash - 2019.	Se realizaron consultas en bibliotecas virtuales y buscadores en internet, encontrando diferentes tesis y estudios referidos a patologías del concreto.  <b>Bases teóricas</b> Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canales naturales</li> <li>• Canales artificiales</li> </ul> Secciones transversales de los canales <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos a analizar en el canal.</li> <li>• Tipos de canales</li> <li>• Clasificación de canales</li> <li>• Tipos de flujo en canales.</li> <li>• Concreto</li> <li>• Patologías</li> <li>• Patologías del concreto</li> </ul>	Es de tipo descriptivo, no experimental, de corte transversal.  Diseño de la investigación Donde: M= muestra O= observación A=análisis E=evaluación R= resultados  <b>Población y muestra:</b> <b>Población</b> Para la siguiente investigación, se tuvo como población todo el canal de Tocush Pucro en toda su extensión que viene a ser de 2 KM, del distrito de Parihuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash. <b>Muestra</b> La muestra estuvo formada por todos los paños del canal Tocush Pucro, entre la progresiva 0+500 km - 1+500 km del distrito de	2. F. R. Uso de polimeros en la reduccion de patologías de origen químico en estructuras de concreto. Tesis para titulacion. Medellin, Colombia.: Universidad Catolica de Colombia; 2014. 3. Quispe D. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Canal De Regadío Del Caserío De Asay Entre Las Progresivas 0+000 - 1+000 Del Distrito De Huacrachuco, Provincia Del Marañón, Región Huánuco. [Tesis Para Titulo]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Facultad De Ingeniería Civi, Huánuco;; 2016. 4. Morales F. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto Del Canal De Regadío Carlos Leigh, Desde El Tramo 32+000 Hasta 33+000, Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento De Ancash, Junio - 2015. [Tesis Para Titulo. Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote, Facultad De Ingenieria Civil, Ancash; 2015. 5. Vivar M. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Regadío, Entre Las Progresivas 9+000 - 10+000 Del Distrito De Cabana, Provincia De Pallasca, Departamento De Ancash - Febrero 2015. [Tesis Para Titulo]. Chimbote: Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote, Facultad De Ingenieria Civil, Ancash; 2015. 6. Celestino K. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LUCMA PROGRESIVAS (1+000 AL 2+000) DEL CASERIO DE LUCMA, DEL DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH - 2018. [Tesis Para Titulo]. tarica: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, ancash; 2018.
<b>Enunciado del problema:</b>				
¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto en el canal de riego de Tocush Pucro, entre las progresivas 0+500 km - 1+500 km del				

<p>distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash, nos permitirá conocer la condición de servicio?</p>			<p>Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.</p> <p><b>Unidad Muestral</b> El muestreo se realizó cada 09 m lineales seleccionando un total de 12 unidades muestrales entre la progresiva 0+500 km - 1+500 km del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.</p> <p><b>Definición y operacionalización de variables</b></p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b> La observación se realizó de forma in situ pudiendo identificar cada una de las patologías.</p> <p><b>Plan de análisis:</b> Estudiamos paño por paño a lo largo de la progresiva 0+500 km hasta la progresiva 1+500 km observando todas y cada una de las patologías encontradas.</p> <p><b>Principios éticos:</b> Protección a las personas, Beneficencia y no maleficencia, Justicia, Integridad científica, Consentimiento informado y expreso.</p>	<p>7. Chow V. Hidraulica de canales; 1994.</p> <p>8. Rodriguez P. Hidrahulica II; 2008.</p> <p>9. Sotelo G. Hidraulica de canales; 2002.</p> <p>10. Sviatoslav K. Diseño Hidraulico Moscu: MIR; 1978.</p> <p>11. Rincon J. Patologias del Concreto; 2012.</p> <p>12. Loeza A. Concreto Simple; 2017.</p> <p>13. Velez L. Patologias del concreto; 2015.</p> <p>14. Gutierrez A. Patologia estructural del puente elevado los dos caminos ubicados en el municipio de Sucre, Estado de Miranda, Caracas, Venezuela. ; 2014.</p> <p>15. Arango S. Patologias del concreto; 2015.</p> <p>16. Acevedo C. Patologias biologicas del concreto; 2016.</p> <p>17. Romero D. Patologias en el Concreto; 2014.</p> <p>18. Jimenez F. Patologias del concreto; 2015.</p> <p>19. Marcelino MMD. Determinacion y Evaluacion de las Patologias del Concreto en el Canal de Riego T-52 de la Comision de Usuarios del Algarrobo Valle Hermoso, Sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, Agosto - 2016. Tesis. Piura: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Piura; 2016.Chavez A. Método de evaluacion de patologias el las edificaciones de hormigon armado en punta Arenas. tesis para titulacion.</p> <p>20.Luis CSS. Determinación y evaluación de las patologias del concreto en el canal de riego de Antapluy entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash - 2018. Tesis. Huaraz: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Ancash; 2018.</p>
---	--	--	--	--

### **3.7 Principios Éticos:**

De acuerdo al código de ética de la Uladech el proyecto de investigación tenemos los siguientes principios:

**Protección a las personas:** Dentro de lo que enmarca la investigación abarca en la protección de las personas y así respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y privacidad.

**Beneficencia y no maleficencia:** En este sentido los investigadores deben asegurar el bienestar de las personas participes en la investigación, de ese modo disminuir en su totalidad los efectos adversos y maximizar los beneficios y no causar ningún tipo de daño.

**Justicia:** El principio de justicia es donde el investigador ejerce un juicio razonable, toma precauciones necesarias y también está obligado a un trato de equidad, con los involucrados que participen en la investigación.

**Integridad científica:** El investigador al explicar su trabajo actuará seriamente y de forma modesta cuidando siempre no promover sus propios intereses  
**Consentimiento informado y expreso:** La investigación debe contar con la manifestación de voluntad de quiere colaborar, información real, libre, inequívoca y específica para poder cumplir las metas establecidas en el proyecto.

**Derecho de autor:** En la investigación se respetó la autoría y se reflejado en cada una de las citas bibliográficas consultadas e incluidas en nuestro trabajo de investigación.

**Veracidad:** Los análisis y datos obtenidos son veraces, puesto que cada uno de ellos han sido obtenidos en campo.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Resultados

A continuación, se detalla la evaluación a través de fichas y gráficos, procesados para cada una de las muestras del canal, obteniendo un total de 12 muestras.

*CUADRO 3 : Niveles de Severidad - Fuente: Tesis de Dino Marcelo Mogollon (19)*

ITEM	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN	LEVE	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural inminente.
2	AGRIETAMIENTO	LEVE	Grietas con ancho de 5 mm.
		MODERADO	Grietas con anchuras entre 5mm a 10 mm, afecta al
		SEVERO	Grietas con ancho mayor a 10 mm, afecto al 100% del espesor de la losa.
3	FISURACIÓN	LEVE	Fisuras con anchuras de entre 0.2 mm y 1 mm.
		MODERADO	Fisuras con anchuras de entre 1 mm y 2 mm.
		SEVERO	Fisuras con anchuras de entre 2 mm hasta 6 mm.
4	DE LAMINACIÓN	LEVE	NO APLICA
		MODERADO	Todos los porcentajes se considerarán moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
		SEVERO	NO APLICA
5	HUNDIMIENTO	LEVE	NO APLICA
		MODERADO	NO APLICA
		SEVERO	Todos los porcentajes se considerarán severo, pues se requiere intervenir reconstruyendo la zona afectada.
6	VEGETACIÓN	LEVE	Hasta 20% de la muestra con plantas, de raíz corta.
		MODERADO	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta.
		SEVERO	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda.
7	SELLO DE JUNTA	LEVE	Elemento afectado hasta el 10% de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado entre el 10% a 50% de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado mayor al 50% de su espesor.
8	DESCASCARAMIENTO	LEVE	NO APLICA
		MODERADO	Todos los porcentajes se considerarán moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
		SEVERO	NO APLICA
9	EFLORESCENCIA	LEVE	NO APLICA
		MODERADO	Todos los porcentajes se considerarán moderado, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
		SEVERO	NO APLICA
10	SEDIMENTO	LEVE	Presencia de arenas y finos de 0 a 100% de la muestra
		MODERADO	Presencia de arcillas expansivas de 0 a 100% de la muestra
		SEVERO	Presencia de arcillas gravosas y grava de 0 a 100% de la muestra

Para definir nuestra condición de servicio tenemos como referencia el siguiente cuadro:

*Fuente: Ing. Sandro Luis Cano Samanez (20)*

<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>CONDICION DE SERVICIO</b>
<b>LEVE</b>	<b>BUENO</b>
<b>MODERADO</b>	<b>REGULAR</b>
<b>SEVERO</b>	<b>MALO</b>

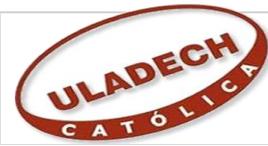
Unidades muestrales estudiadas:

Fuente: Elaboración propia

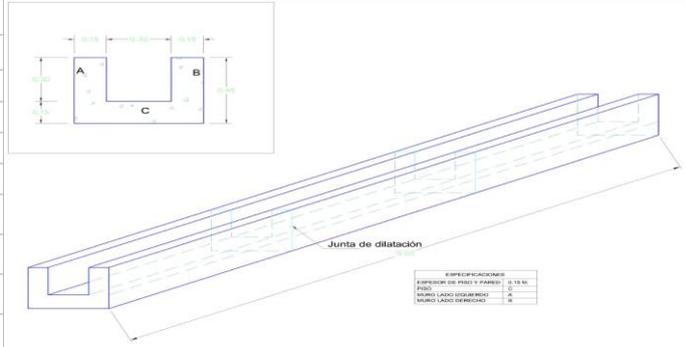
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA km	AREA TOTAL M2
1	0+500 km - 0+509 km	8.1
2	0+527 km - 0+536 km	8.1
3	0+554 km - 0+663 km	8.1
4	0+645 km - 0+654 km	8.1
5	0+681 km - 0+690 km	8.1
6	0+718 km - 0+727 km	8.1
7	0+836 km - 0+845 km	8.1
8	0+872 km - 0+900 km	8.1
9	0+954 km - 0+963 km	8.1
10	0+1036 km - 0+1045 km	8.1
11	0+1245 km - 0+1254 km	8.1
12	0+1436 km - 0+1445 km	8.1

**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



**TESISTA:** Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez  
**ASESOR :** Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado  
**REGION:** Ancash  
**PROVINCIA:** Carhuaz  
**DISTRITO:** Pariahuanca  
**MUESTRA:** 1  
**PROGRESIVA** 0+500 km - 0+509 km  
**FECHA:** Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD				Modo Medición
	LEVE	MODERADO	SEVERO		
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura	
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura	
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro	
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad Leve	
MOHO	-----	-----	-----		



LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)		2.7		
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
GRIETA	0.00	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
EROSIÓN	----	0.00	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
MUSGO	----	----	0.80	1.90	29.63%	70.37%	LEVE
MOHO	----	----	0.75	1.95	27.78%	72.22%	LEVE
TOTAL			1.55	1.15	57.41%	42.59%	

LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)		2.7		
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
EROSIÓN	----	2.00	0.25	2.45	9.26%	90.74%	LEVE
MUSGO	----	----	0.72	1.98	26.67%	73.33%	LEVE
MOHO	----	----	0.24	2.46	8.89%	91.11%	LEVE
TOTAL			1.21	1.49	44.81%	55.19%	

PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)		2.7		
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	0.00	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
EROSIÓN	----	5.00	1.80	0.90	66.67%	33.33%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.80	0.90	66.67%	33.33%	

Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	LEVE
	8.1	4.56	3.54	56.30%	43.70%		

Tabla 1 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 01

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de area afectada
Fisura	0.00	0.00%
Grieta	0.00	0.00%
Erosión	2.05	25.31%
Musgo	1.52	18.77%
Moho	0.99	12.22%
<b>TOTAL</b>	<b>4.56</b>	<b>56.30%</b>

Gráfico 1 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 01

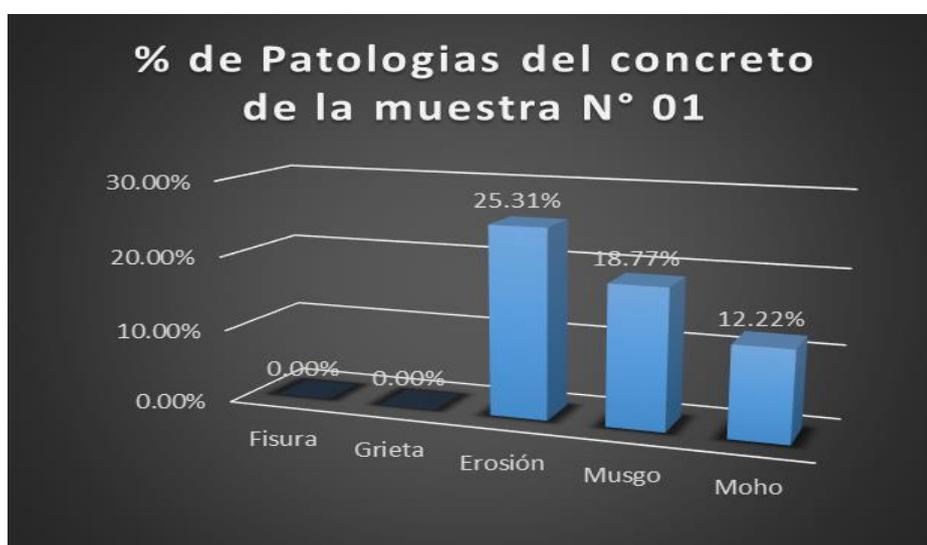
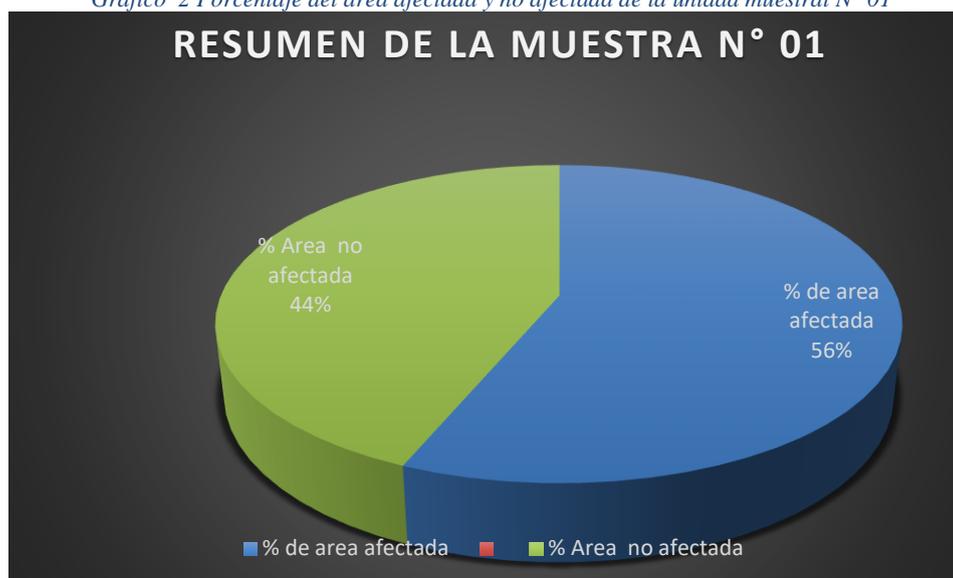


Gráfico 2 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 01



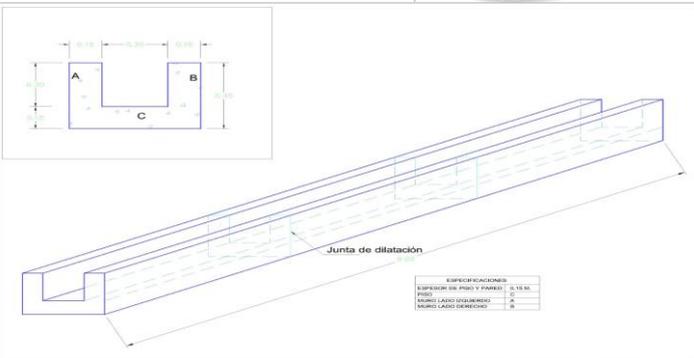
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019							
<b>TESISTA:</b> Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez <b>ASESOR :</b> Mgr. Victor Hugo Cantu Prado <b>REGION:</b> Ancash <b>PROVINCIA:</b> Carhuaz <b>DISTRITO:</b> Pariahuanca <b>MUESTRA:</b> 2 <b>PROGRESIVA</b> 0+527 km - 0+536 km <b>FECHA:</b> Jun-19							
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>						
	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>Modo Medición</b>			
<b>FISURA</b>	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura			
<b>GRIETA</b>	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura			
<b>EROSIÓN</b>	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro			
<b>MUSGO</b>	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad Leve			
<b>MOHO</b>	-----	-----	-----				
<b>LADO DERECHO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
<b>Patologías</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Area afectada (m2)</b>	<b>Area No afectada (m2)</b>	<b>% Area afectada</b>	<b>% Area No afectada</b>	<b>Nivel de severidad</b>
<b>FISURA</b>	1.20	----	0.02	2.69	0.56%	99.44%	MODERADO
<b>GRIETA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>EROSIÓN</b>	----	1.00	0.30	2.40	11.11%	88.89%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.88	1.82	32.59%	67.41%	LEVE
<b>MOHO</b>	----	----	0.10	2.60	3.70%	96.30%	LEVE
<b>TOTAL</b>			1.30	1.41	47.96%	52.04%	
<b>LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
<b>Patologías</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Area afectada (m2)</b>	<b>Area No afectada (m2)</b>	<b>% Area afectada</b>	<b>% Area No afectada</b>	<b>Nivel de severidad</b>
<b>FISURA</b>	1.00	----	0.02	2.69	0.56%	99.44%	MODERADO
<b>GRIETA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>EROSIÓN</b>	----	1.20	0.20	2.50	7.41%	92.59%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.20	2.50	7.41%	92.59%	LEVE
<b>MOHO</b>	----	----	0.07	2.63	2.59%	97.41%	LEVE
<b>TOTAL</b>			0.49	2.22	17.96%	82.04%	
<b>PISO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
<b>Patologías</b>	<b>Abertura (mm)</b>	<b>Profundidad (mm)</b>	<b>Area afectada (m2)</b>	<b>Area No afectada (m2)</b>	<b>% Area afectada</b>	<b>% Area No afectada</b>	<b>Nivel de severidad</b>
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>EROSIÓN</b>	----	4.00	1.20	1.50	44.44%	55.56%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>MOHO</b>	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>TOTAL</b>			1.20	1.50	44.44%	55.56%	
<b>Consolidado General de la Muestra</b>	<b>Area Total (m2)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Area No Afectada (m2)</b>	<b>% Area con patologia</b>	<b>% Area sin Patologia</b>	<b>Nivel de Severidad total</b>	<b>LEVE</b>
	8.1	2.98	5.12	36.79%	63.21%		

Tabla 2 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 02

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de area afectada
Fisura	0.03	0.37%
Grieta	0.00	0.00%
Erosión	1.70	20.99%
Musgo	1.08	13.33%
Moho	0.17	2.10%
<b>TOTAL</b>	<b>2.98</b>	<b>36.79%</b>

Gráfico 3: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 02

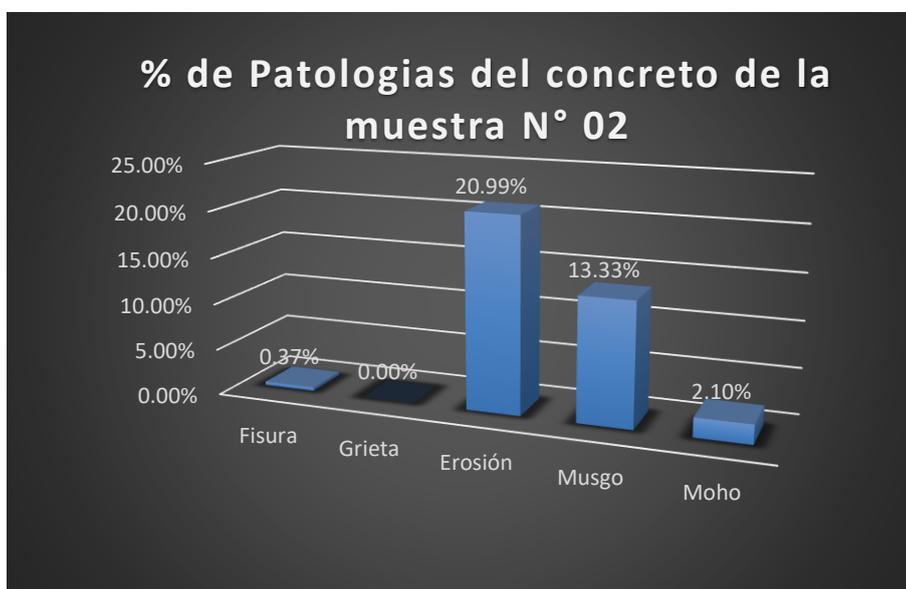
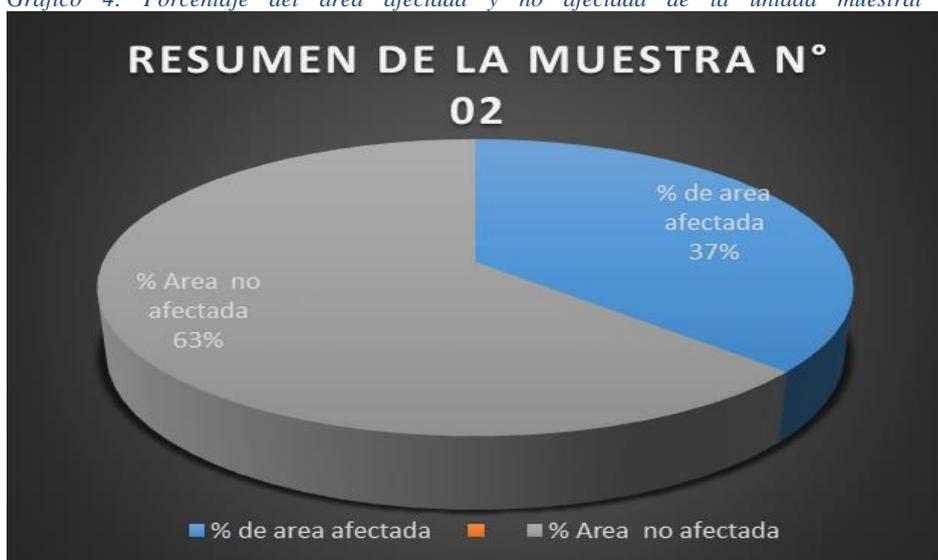
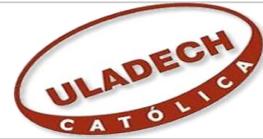


Gráfico 4: Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 02

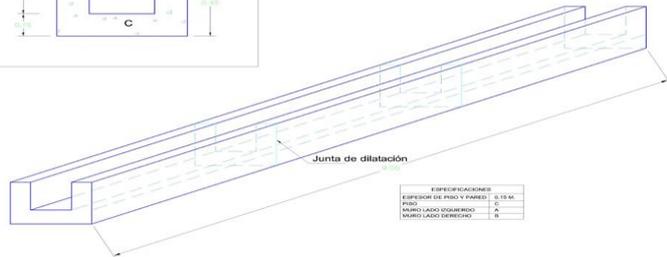
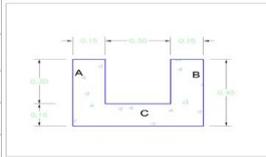


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



<b>TESISTA:</b>	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez
<b>ASESOR :</b>	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado
<b>REGION:</b>	Ancash
<b>PROVINCIA:</b>	Carhuaz
<b>DISTRITO:</b>	Parihuanca
<b>MUESTRA:</b>	<b>3</b>
<b>PROGRESIVA</b>	0+554 km - 0+663 km
<b>FECHA:</b>	Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	Modo Medición
<b>FISURA</b>	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura
<b>GRIETA</b>	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura
<b>EROSIÓN</b>	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro
<b>MUSGO</b>	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad
<b>MOHO</b>	-----	-----	-----	Leve



LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.30	---	0.02	2.68	0.78%	99.22%	LEVE
<b>GRIETA</b>	4.00	---	0.90	1.80	33.33%	66.67%	LEVE
<b>EROSIÓN</b>	---	2.00	0.32	2.38	11.85%	88.15%	
<b>MUSGO</b>	---	---	0.12	2.58	4.44%	95.56%	LEVE
<b>MOHO</b>	---	---	0.16	2.54	5.93%	94.07%	
TOTAL			1.52	1.18	56.33%	43.67%	
LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.20	---	0.02	2.69	0.56%	99.44%	LEVE
<b>GRIETA</b>	4.00	---	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
<b>EROSIÓN</b>	---	1.50	0.18	2.52	6.67%	93.33%	LEVE
<b>MUSGO</b>	---	---	0.24	2.46	8.89%	91.11%	LEVE
<b>MOHO</b>	---	---	0.18	2.52	6.52%	93.48%	LEVE
TOTAL			1.51	1.19	55.96%	44.04%	
PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	---	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	0.00	---	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>EROSIÓN</b>	---	3.00	1.80	0.90	66.67%	33.33%	LEVE
<b>MUSGO</b>	---	---	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>MOHO</b>	---	---	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.80	0.90	66.67%	33.33%	

<b>Consolidado General de la Muestra</b>	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	<b>Nivel de Severidad total</b>	<b>MODERADO</b>
	8.1	4.83	3.27	59.65%	40.35%		

Tabla 3 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 03

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de área afectada
Fisura	0.04	0.44%
Grieta	1.80	22.22%
Erosión	2.30	28.40%
Musgo	0.36	4.44%
Moho	0.34	4.15%
<b>TOTAL</b>	<b>4.83</b>	<b>59.65%</b>

Gráfico 5 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 03

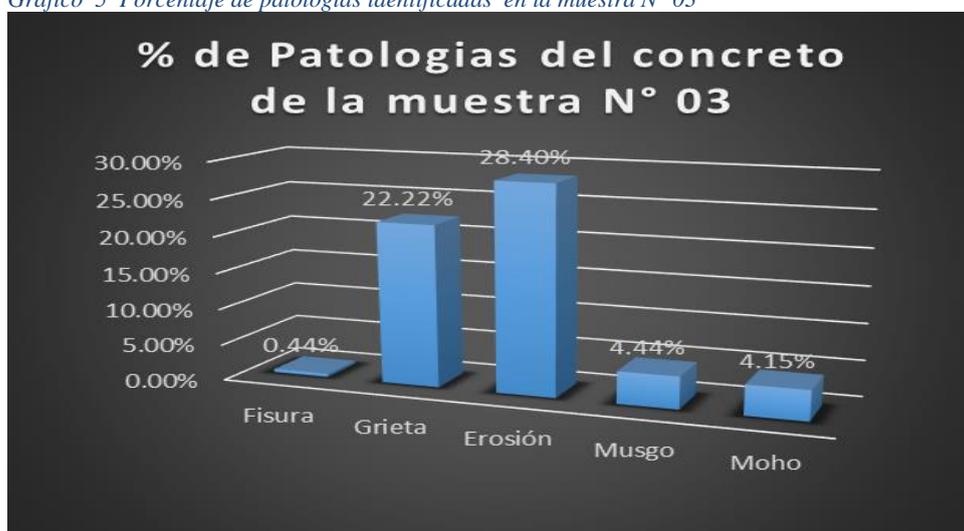
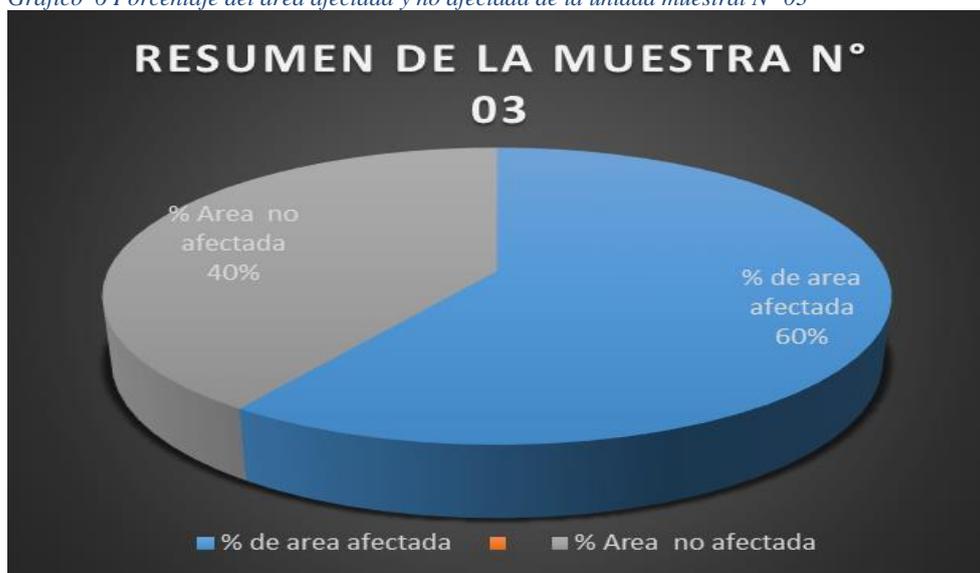


Gráfico 6 Porcentaje del área afectada y no afectada de la unidad muestral N° 03



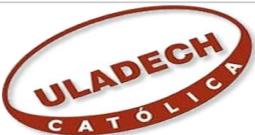
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019							
TESISTA:	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez						
ASESOR :	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado						
REGION:	Ancash						
PROVINCIA:	Carhuaz						
DISTRITO:	Parihuanca						
MUESTRA:	4						
PROGRESIVA	0+645 km - 0+654 km						
FECHA:	Jun-19						
PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD				Modo Medición		
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura			
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura			
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro			
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad			
MOHO	-----	-----	-----	Leve			
LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	5.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.00	0.27	2.43	10.07%	89.93%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.25	2.45	9.11%	90.89%	LEVE
TOTAL			1.42	1.28	52.52%	47.48%	
LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	---	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	6.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.20	0.13	2.57	4.81%	95.19%	LEVE
MUSGO	----	----	0.19	2.51	7.11%	92.89%	LEVE
MOHO	----	----	0.20	2.50	7.41%	92.59%	LEVE
TOTAL			1.42	1.28	52.67%	47.33%	
PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	5.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	3.00	0.76	1.94	28.15%	71.85%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.66	1.04	61.48%	38.52%	
Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	MODERADO
	8.1	4.50	3.60	55.56%	44.44%		

Tabla 4 Áreas y porcentajes de patologías en la muestra N° 04

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de area afectada
Fisura	0.00	0.00%
Grieta	2.70	33.33%
Erosión	1.16	14.35%
Musgo	0.19	2.37%
Moho	0.45	5.51%
<b>TOTAL</b>	<b>4.50</b>	<b>55.56%</b>

Gráfico 7 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 04

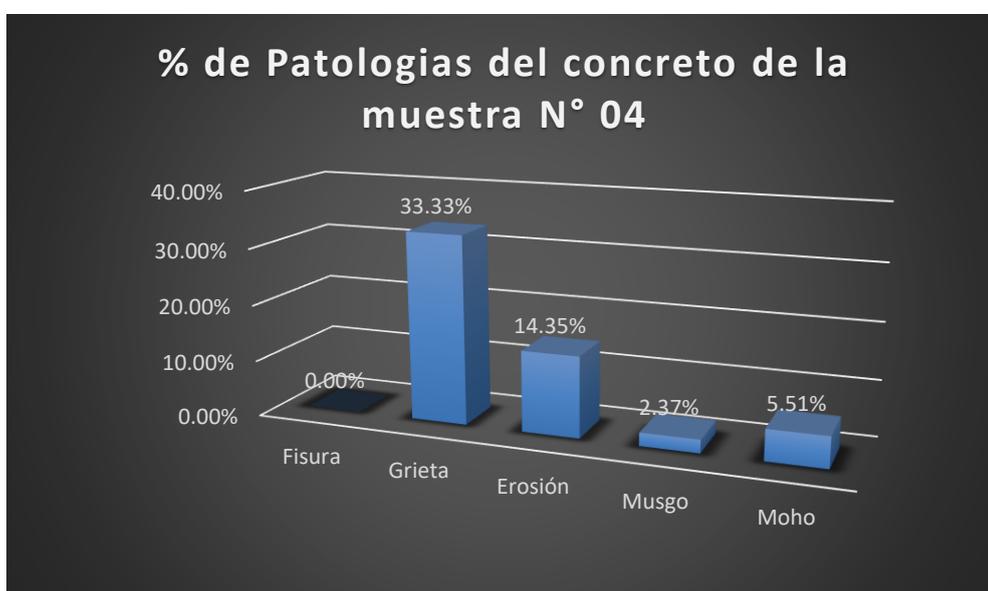


Gráfico 8 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 04



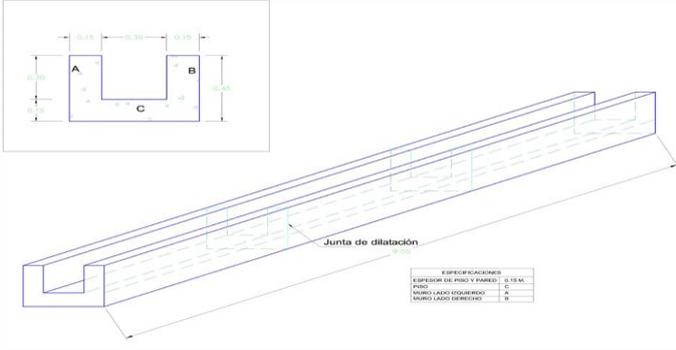
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019							
TESISTA:	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez						
ASESOR :	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado						
REGION:	Ancash						
PROVINCIA:	Carhuaz						
DISTRITO:	Pariahuanca						
MUESTRA:	5						
PROGRESIVA	0+681 km - 0+690 km						
FECHA:	Jun-19						
PATOLOGIAS		NIVELES DE SEVERIDAD					
	LEVE	MODERADO	SEVERO	Modo Medición			
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1 mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura			
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura			
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro			
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad Leve			
MOHO	-----	-----	-----				
LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	1.50	----	0.02	2.69	0.56%	99.44%	LEVE
GRIETA	6.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	2.20	0.27	2.43	10.07%	89.93%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.21	2.49	7.78%	92.22%	LEVE
TOTAL			1.40	1.30	51.74%	48.26%	
LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	1.20	----	0.02	2.69	0.56%	99.44%	LEVE
GRIETA	6.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.20	0.16	2.54	5.93%	94.07%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.24	2.46	8.89%	91.11%	LEVE
TOTAL			1.32	1.39	48.70%	51.30%	
PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	3.10	----	0.05	2.66	1.67%	98.33%	SEVERO
GRIETA	6.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	4.00	1.35	1.35	50.00%	50.00%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			2.30	0.41	85.00%	15.00%	
Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	MODERADO
	8.1	5.01	3.09	61.81%	38.19%		

Tabla 5 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 05

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de area afectada
Fisura	0.08	0.93%
Grieta	2.70	33.33%
Erosión	1.78	22.00%
Musgo	0.00	0.00%
Moho	0.45	5.56%
<b>TOTAL</b>	<b>5.01</b>	<b>61.81%</b>

Gráfico 9 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 05

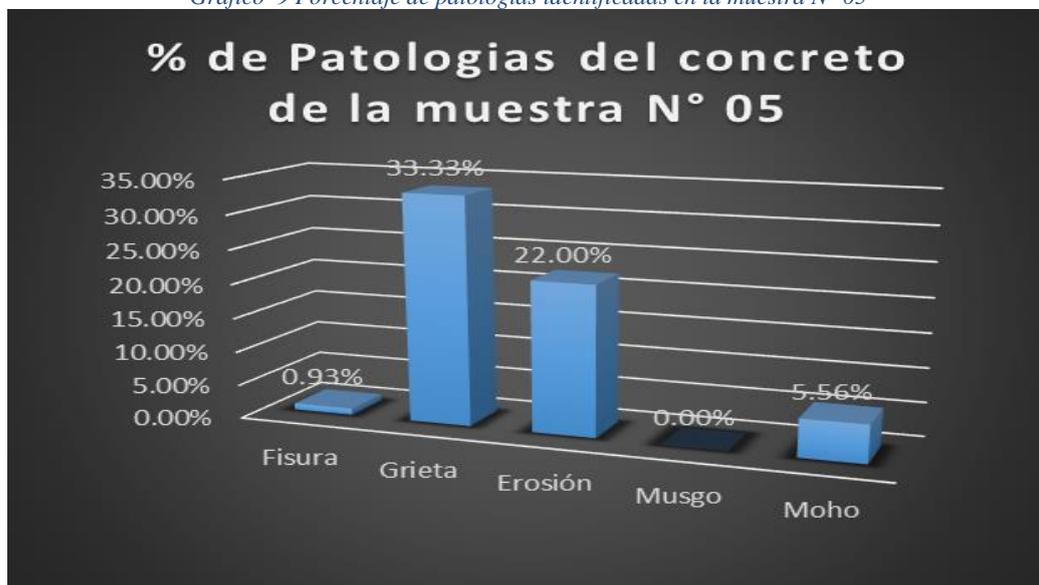
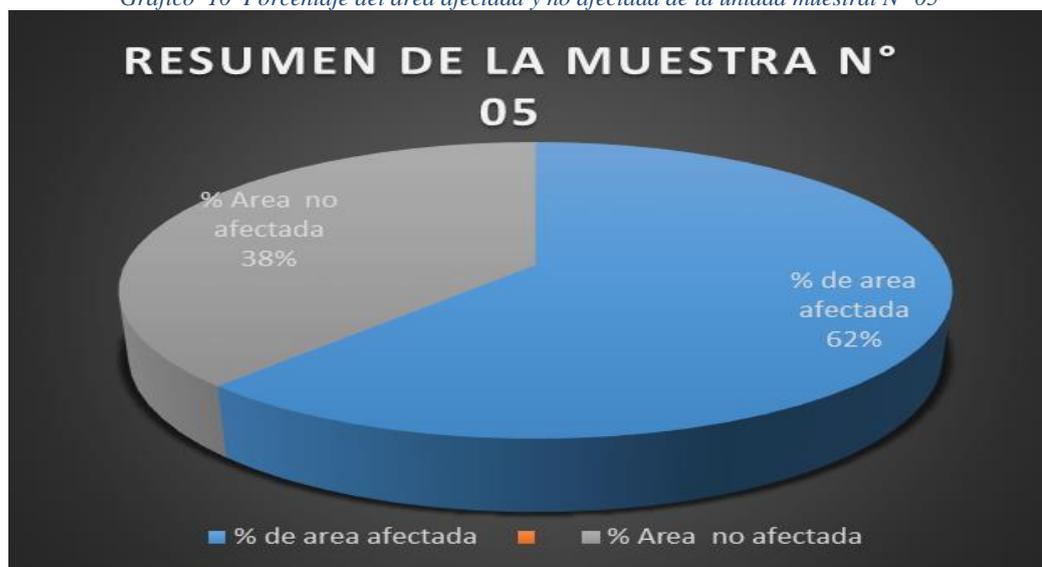


Gráfico 10 Porcentaje del área afectada y no afectada de la unidad muestral N° 05



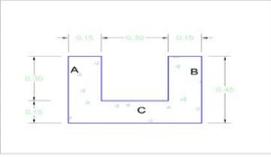
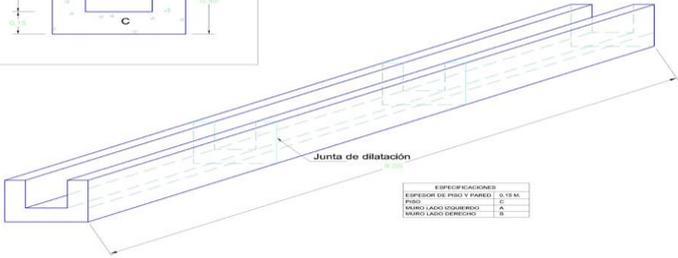
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019							
TESISTA:	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez						
ASESOR :	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado						
REGION:	Ancash						
PROVINCIA:	Carhuaz						
DISTRITO:	Parihuanca						
MUESTRA:	6						
PROGRESIVA	0+718 km - 0+727 km						
FECHA:	Jun-19						
							
PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD				Modo Medición		
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura			
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura			
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro			
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad Leve			
MOHO	-----	-----	-----				
LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologías	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	3.00	----	0.02	2.68	0.78%	99.22%	SEVERO
GRIETA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
EROSIÓN	----	3.00	0.18	2.52	6.52%	93.48%	LEVE
MUSGO	----	----	1.08	1.62	40.00%	60.00%	LEVE
MOHO	----	----	0.72	1.98	26.67%	73.33%	LEVE
TOTAL			2.00	0.70	73.96%	26.04%	
LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)	2.7			
Patologías	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	2.00	----	0.02	2.68	0.78%	99.22%	LEVE
GRIETA	6.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	2.00	0.18	2.52	6.52%	93.48%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.42	2.28	15.56%	84.44%	LEVE
TOTAL			1.52	1.18	56.19%	43.81%	
PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologías	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	2.20	----	0.02	2.68	0.78%	99.22%	SEVERO
GRIETA	6.50	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	6.00	0.28	2.42	10.37%	89.63%	MODERADO
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.20	1.50	44.48%	55.52%	
Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	MODERADO
	8.1	4.72	3.39	58.21%	41.79%		

Tabla 6 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 06

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de área afectada
Fisura	0.06	0.78%
Grieta	1.80	22.22%
Erosión	0.63	7.80%
Musgo	1.08	13.33%
Moho	1.14	14.07%
<b>TOTAL</b>	<b>4.72</b>	<b>58.21%</b>

Gráfico 11 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 06

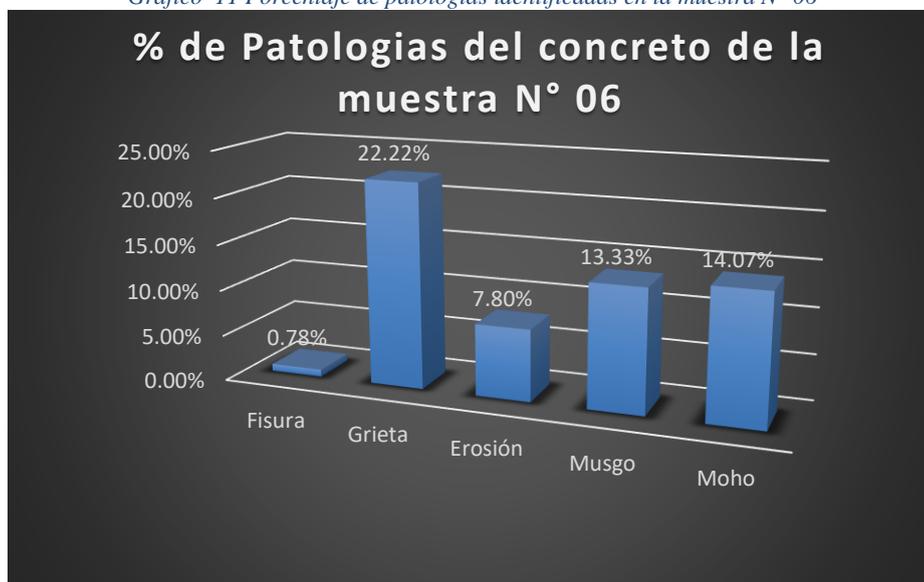
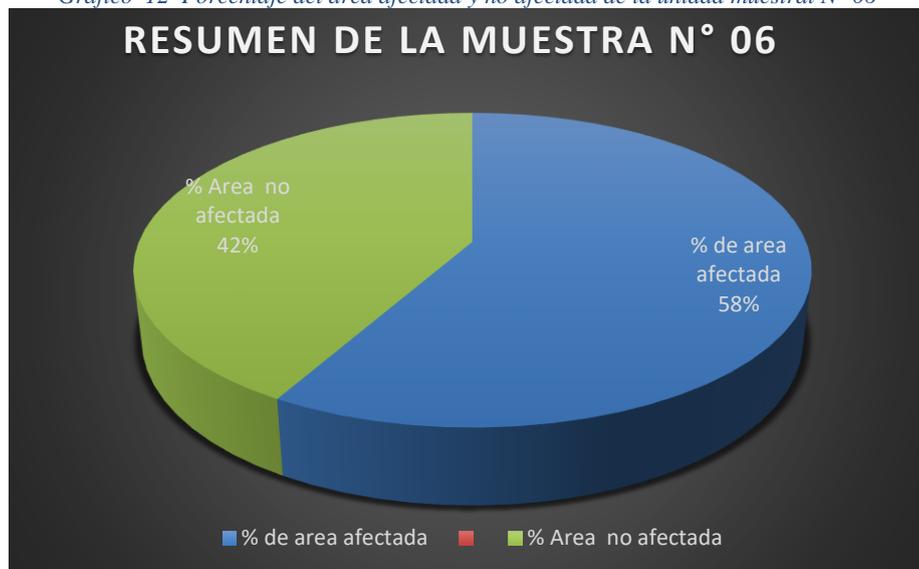
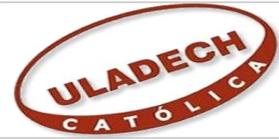


Gráfico 12 Porcentaje del área afectada y no afectada de la unidad muestral N° 06

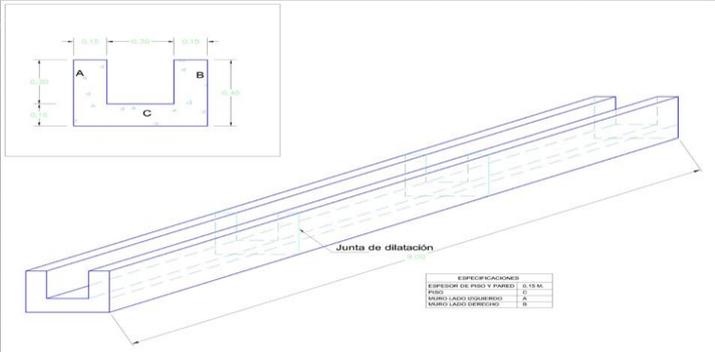


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



**TESISTA:** Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez  
**ASESOR :** Mgr. Victor Hugo Cantu Prado  
**REGION:** Ancash  
**PROVINCIA:** Carhuaz  
**DISTRITO:** Pariahuanca  
**MUESTRA:** 7  
**PROGRESIVA** 0+836 km - 0+845 km  
**FECHA:** Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	Modo Medición
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad
MOHO	-----	-----	-----	Leve



LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	2.00	----	0.02	2.68	0.89%	99.11%	SEVERO
GRIETA	8.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	2.00	0.18	2.52	6.81%	93.19%	LEVE
MUSGO	----	----	0.64	2.06	23.70%	76.30%	LEVE
MOHO	----	----	0.12	2.58	4.44%	95.56%	LEVE
TOTAL			1.87	0.83	69.19%	30.81%	
LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	1.80	----	0.02	2.68	0.67%	99.33%	MODERADO
GRIETA	7.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.20	0.11	2.59	4.15%	95.85%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.46	2.24	16.89%	83.11%	LEVE
TOTAL			1.49	1.21	55.04%	44.96%	
PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	1.80	----	0.02	2.68	0.67%	99.33%	MODERADO
GRIETA	8.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	6.00	0.90	1.80	33.33%	66.67%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.82	0.88	67.33%	32.67%	
Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	MODERADO
	8.1	5.17	2.93	63.85%	36.15%		

Tabla 7 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 07

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de area afectada
Fisura	0.06	0.74%
Grieta	2.70	33.33%
Erosión	1.20	14.77%
Musgo	0.64	7.90%
Moho	0.58	7.11%
<b>TOTAL</b>	<b>5.17</b>	<b>63.85%</b>

Gráfico 13 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 07

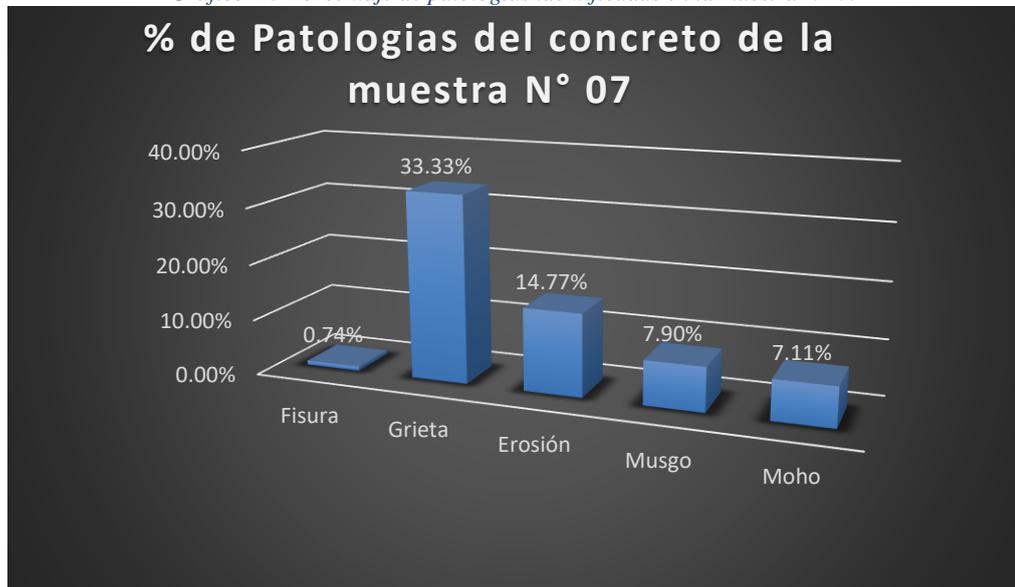
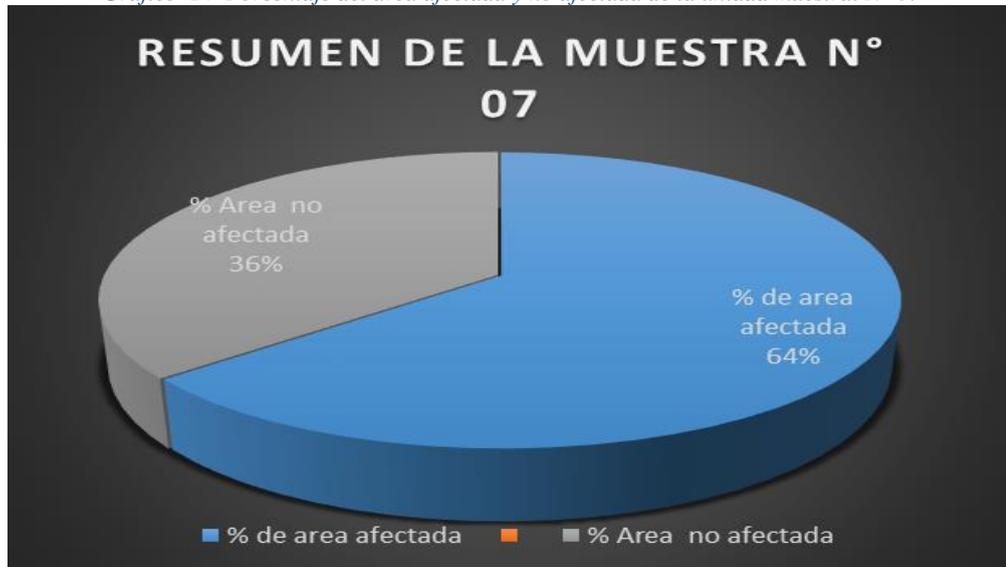
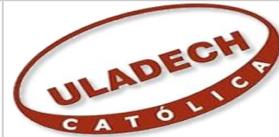


Gráfico 14 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 07

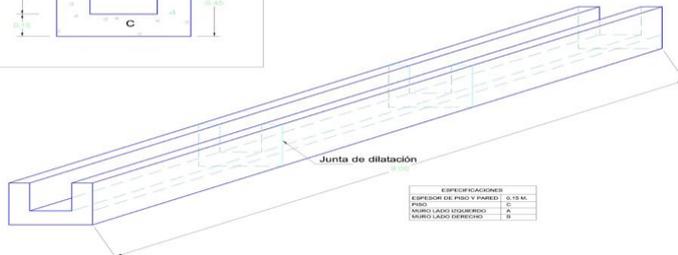
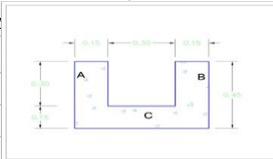


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH - 2019



**TESISTA:** Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez  
**ASESOR :** Mgr. Victor Hugo Cantu Prado  
**REGION:** Ancash  
**PROVINCIA:** Carhuaz  
**DISTRITO:** Parihuanca  
**MUESTRA:** 8  
**PROGRESIVA** 0+872 km - 0+900 km  
**FECHA:** Jun-19



LEYENDA:  
ESPESOR DE PISO Y PARED: D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z  
ANCHO LADO IZQUIERDO: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z  
ANCHO LADO DERECHO: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z

PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	Modo Medición
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad Leve
MOHO	-----	-----	-----	Leve



LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)		2.7		
Patologías	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	3.20	----	0.02	2.68	0.67%	99.33%	SEVERO
GRIETA	5.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.50	0.27	2.43	10.00%	90.00%	LEVE
MUSGO	----	----	0.48	2.22	17.78%	82.22%	LEVE
MOHO	----	----	0.31	2.39	11.56%	88.44%	LEVE
TOTAL			1.98	0.72	73.33%	26.67%	

LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)		2.7		
Patologías	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	2.20	----	0.02	2.69	0.56%	99.44%	SEVERO
GRIETA	8.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.40	0.14	2.56	5.19%	94.81%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.61	2.09	22.52%	77.48%	LEVE
TOTAL			1.66	1.04	61.59%	38.41%	

PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)		2.7		
Patologías	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	8.40	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	6.00	0.78	1.92	28.89%	71.11%	MODERADO
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.68	1.02	62.22%	37.78%	

Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	MODERADO
	8.1	5.32	2.78	65.72%	34.28%		

Tabla 8 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 08

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de area afectada
Fisura	0.03	0.41%
Grieta	2.70	33.33%
Erosión	1.19	14.69%
Musgo	0.48	5.93%
Moho	0.92	11.36%
<b>TOTAL</b>	<b>5.32</b>	<b>65.72%</b>

Gráfico 15 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 08

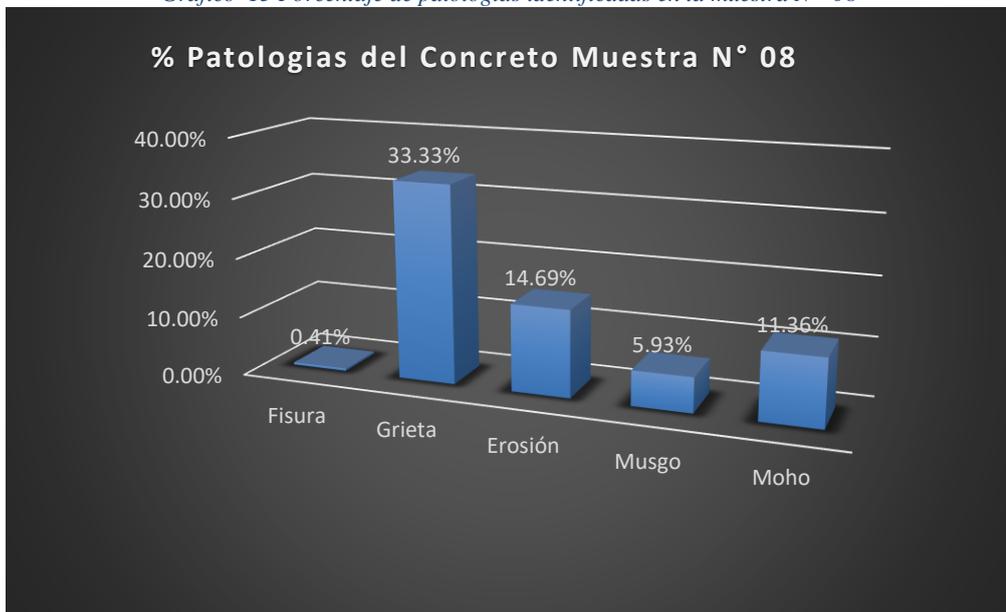
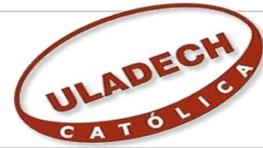


Gráfico 16 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 08

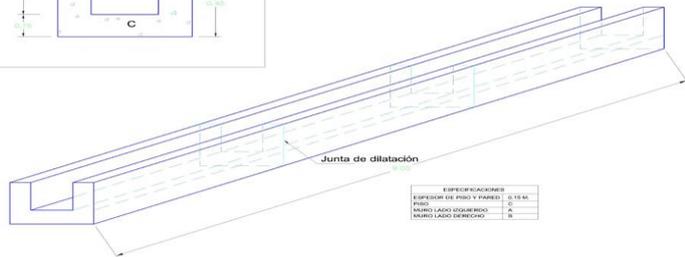
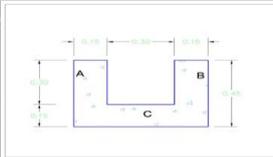


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



<b>TESISTA:</b>	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez
<b>ASESOR :</b>	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado
<b>REGION:</b>	Ancash
<b>PROVINCIA:</b>	Carhuaz
<b>DISTRITO:</b>	Pariahuanca
<b>MUESTRA:</b>	9
<b>PROGRESIVA</b>	0+954 km - 0+963 km
<b>FECHA:</b>	Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD			
	LEVE	MODERADO	SEVERO	Modo Medición
<b>FISURA</b>	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura
<b>GRIETA</b>	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura
<b>EROSIÓN</b>	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro
<b>MUSGO</b>	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad
<b>MOHO</b>	-----	-----	-----	Leve



**LADO DERECHO DEL CANAL (A) AREA (m2) 2.7**

Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	14.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	SEVERO
<b>EROSIÓN</b>	----	1.00	0.14	2.56	5.33%	94.67%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.10	2.60	3.56%	96.44%	LEVE
<b>MOHO</b>	----	----	0.29	2.41	10.67%	89.33%	LEVE
<b>TOTAL</b>			1.43	1.27	52.89%	47.11%	

**LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B) AREA (m2) 2.7**

Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	12.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	SEVERO
<b>EROSIÓN</b>	----	1.20	0.10	2.60	3.56%	96.44%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>MOHO</b>	----	----	0.31	2.39	11.56%	88.44%	LEVE
<b>TOTAL</b>			1.31	1.39	48.44%	51.56%	

**PISO DEL CANAL (A) AREA (m2) 2.7**

Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	12.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	SEVERO
<b>EROSIÓN</b>	----	3.80	0.39	2.31	14.52%	85.48%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	.	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>MOHO</b>	----	----	0.00	0.00	0.00%	100.00%	
<b>TOTAL</b>			1.29	1.41	47.85%	52.15%	

<b>Consolidado General de la Muestra</b>	<b>Area Total (m2)</b>	<b>Area Afectada (m2)</b>	<b>Area No Afectada (m2)</b>	<b>% Area con patologia</b>	<b>% Area sin Patologia</b>	<b>Nivel de Severidad total</b>	<b>SEVERO</b>
	8.1	4.03	4.07	49.73%	50.27%		

Tabla 9 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 09

Área total	8.10 m <sup>2</sup>	
Patología	Área afectada(m <sup>2</sup> )	% de area afectada
Fisura	0.00	0.00%
Grieta	2.70	33.33%
Erosión	0.63	7.80%
Musgo	0.10	1.19%
Moho	0.60	7.41%
<b>TOTAL</b>	<b>4.03</b>	<b>49.73%</b>

Gráfico 17 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 09

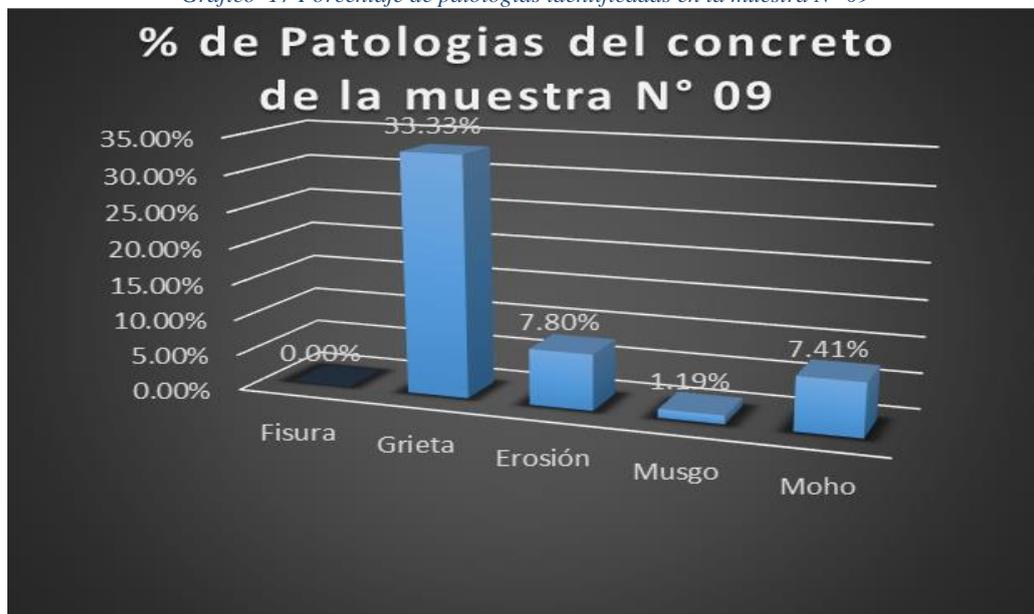
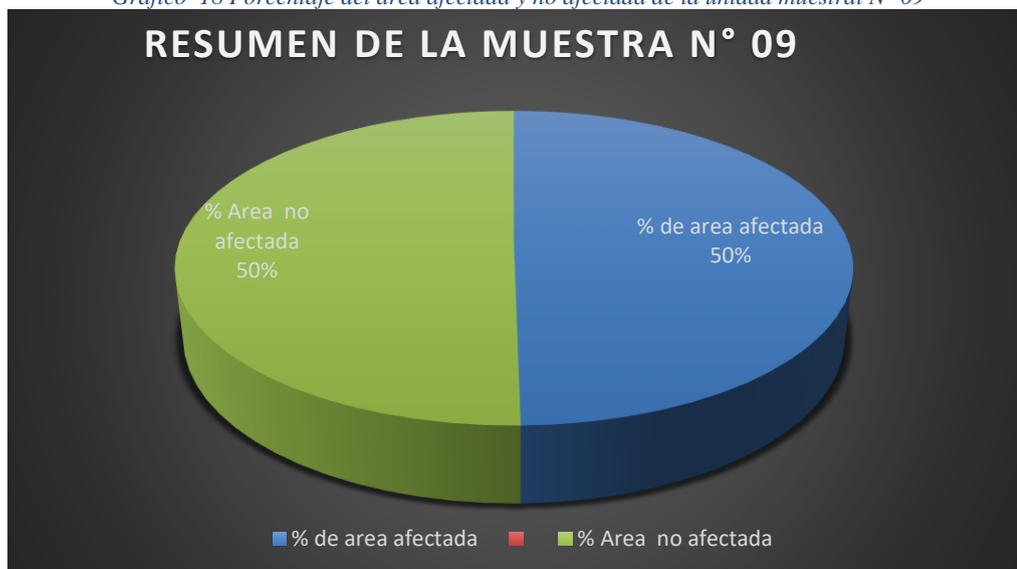
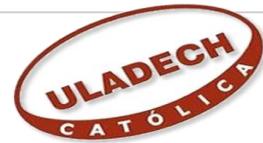


Gráfico 18 Porcentaje del area afectada y no afectada de la unidad muestral N° 09

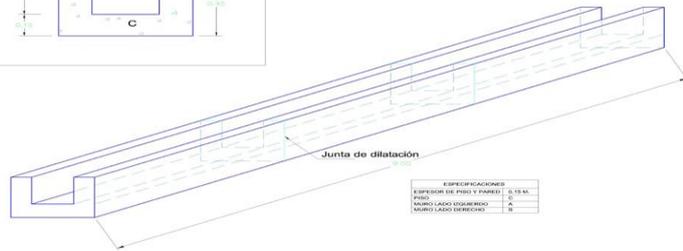
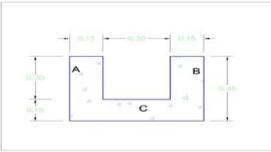


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



**TESISTA:** Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez  
**ASESOR :** Mgr. Victor Hugo Cantu Prado  
**REGION:** Ancash  
**PROVINCIA:** Carhuaz  
**DISTRITO:** Pariahuanca  
**MUESTRA:** 10  
**PROGRESIVA** 0+1036 km - 0+1045 km  
**FECHA:** Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD				Modo Medición		
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm		Abertura		
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm		Abertura		
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor		Profundidad del muro		
MUSGO	-----	-----	-----		Siempre se considera Nivel de Severidad Leve		
MOHO	-----	-----	-----		Leve		
<b>LADO DERECHO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.80	----	0.02	2.68	0.74%	99.26%	LEVE
GRIETA	6.00	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.20	0.69	2.01	25.41%	74.59%	LEVE
MUSGO	----	----	0.14	2.56	5.33%	94.67%	LEVE
MOHO	----	----	0.25	2.45	9.26%	90.74%	LEVE
TOTAL			2.00	0.70	74.07%	25.93%	
<b>LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	6.50	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	1.20	0.28	2.42	10.22%	89.78%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.34	2.36	12.44%	87.56%	LEVE
TOTAL			1.51	1.19	56.00%	44.00%	
<b>PISO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	6.20	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	4.00	0.29	2.41	10.67%	89.33%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.19	1.51	44.00%	56.00%	
<b>Consolidado General de la Muestra</b>	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	<b>Nivel de Severidad total</b>	<b>MODERADO</b>
	8.1	4.70	3.40	58.02%	41.98%		

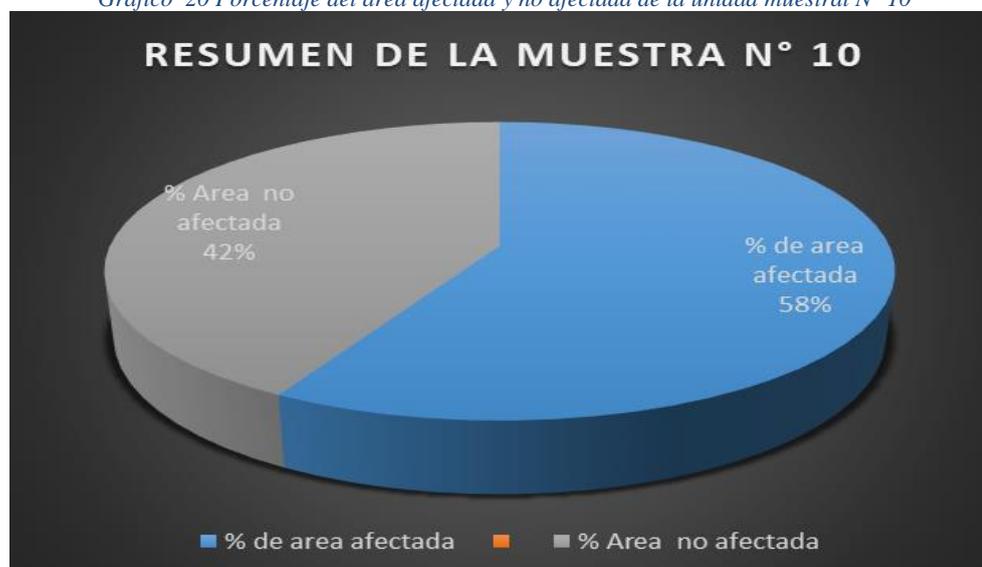
Tabla 10 Áreas y porcentajes con patología en la muestra 10

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de área afectada
Fisura	0.02	0.25%
Grieta	2.70	33.33%
Erosión	1.25	15.43%
Musgo	0.14	1.78%
Moho	0.59	7.23%
<b>TOTAL</b>	<b>4.70</b>	<b>58.02%</b>

Gráfico 19 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 10

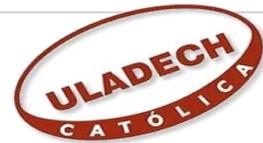


Gráfico 20 Porcentaje del área afectada y no afectada de la unidad muestral N° 10

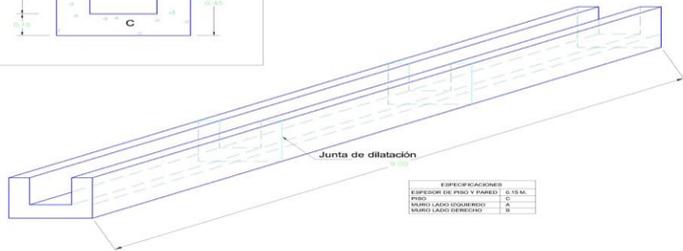
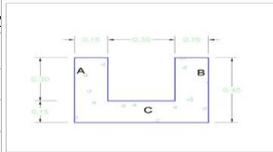


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



<b>TESISTA:</b>	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez
<b>ASESOR :</b>	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado
<b>REGION:</b>	Ancash
<b>PROVINCIA:</b>	Carhuaz
<b>DISTRITO:</b>	Pariahuanca
<b>MUESTRA:</b>	<b>11</b>
<b>PROGRESIVA</b>	0+1245 km - 0+1254 km
<b>FECHA:</b>	Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD				Modo Medición	FOTOGRAFIA	
	LEVE	MODERADO	SEVERO				
<b>FISURA</b>	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm		Abertura		
<b>GRIETA</b>	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm		Abertura		
<b>EROSIÓN</b>	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor		Profundidad del muro		
<b>MUSGO</b>	-----	-----	-----		Siempre se considera Nivel de Severidad Leve		
<b>MOHO</b>	-----	-----	-----		Leve		
<b>LADO DERECHO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>EROSIÓN</b>	----	1.40	0.13	2.57	4.74%	95.26%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.72	1.98	26.67%	73.33%	LEVE
<b>MOHO</b>	----	----	0.34	2.36	12.44%	87.56%	LEVE
TOTAL			1.18	1.52	43.85%	56.15%	
<b>LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	6.50	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
<b>EROSIÓN</b>	----	1.20	0.28	2.42	10.22%	89.78%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>MOHO</b>	----	----	0.34	2.36	12.44%	87.56%	LEVE
TOTAL			1.51	1.19	56.00%	44.00%	
<b>PISO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>	<b>2.7</b>			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
<b>FISURA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>GRIETA</b>	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>EROSIÓN</b>	----	4.00	0.55	2.15	20.22%	79.78%	LEVE
<b>MUSGO</b>	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
<b>MOHO</b>	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			0.55	2.15	20.22%	79.78%	
<b>Consolidado General de la Muestra</b>	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	<b>MODERADO</b>
	8.1	3.24	4.86	40.02%	59.98%		

Tabla 11 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 11

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de área afectada
Fisura	0.00	0.00%
Grieta	0.90	11.11%
Erosión	0.95	11.73%
Musgo	0.72	8.89%
Moho	0.67	8.30%
<b>TOTAL</b>	<b>3.24</b>	<b>40.02%</b>

Gráfico 21 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 11

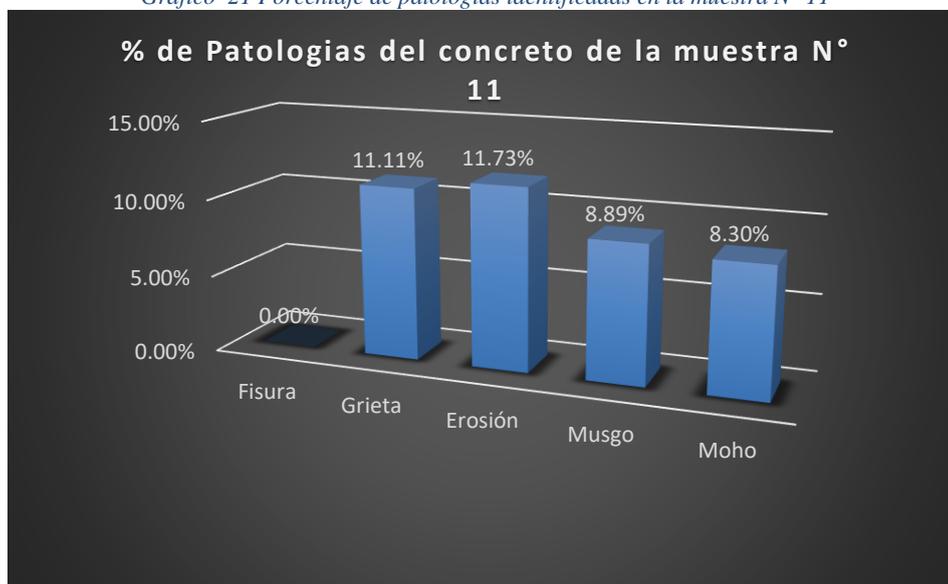
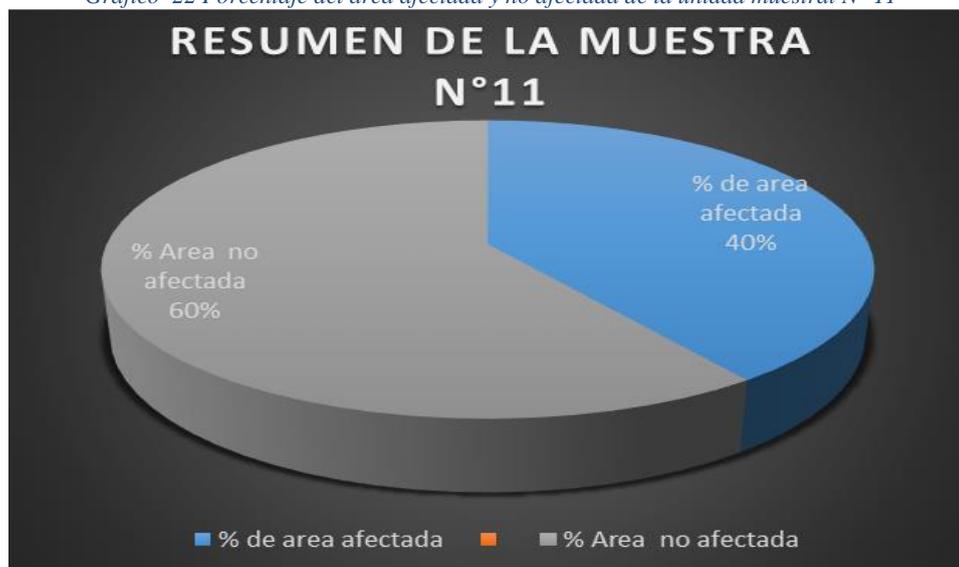
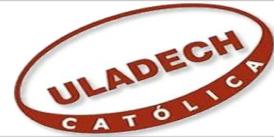


Gráfico 22 Porcentaje del área afectada y no afectada de la unidad muestral N° 11

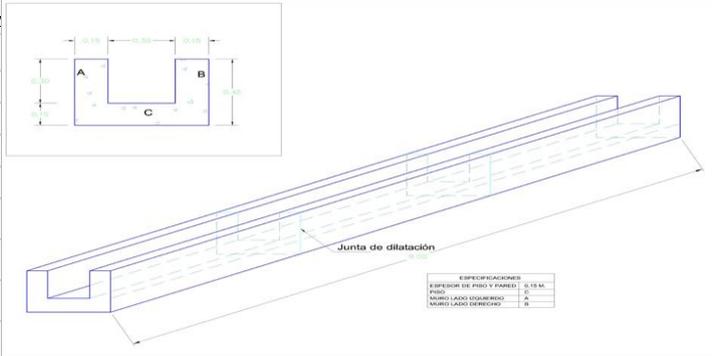


**FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS  
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -  
1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH – 2019



TESISTA:	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez
ASESOR :	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado
REGION:	Ancash
PROVINCIA:	Carhuaz
DISTRITO:	Parihuanca
MUESTRA:	12
PROGRESIVA	0+1436 km - 0+1445 km
FECHA:	Jun-19



PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD				Modo Medición	Fotografía
	LEVE	MODERADO	SEVERO			
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1mm - 2 mm	2 mm - 6 mm		Abertura	
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm		Abertura	
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor		Profundidad del muro	
MUSGO	-----	-----	-----		Siempre se considera Nivel de Severidad	
MOHO	-----	-----	-----		Leve	

LADO DERECHO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	1.80	----	0.02	2.69	0.56%	99.44%	LEVE
GRIETA	5.00	0.00	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	2.20	0.90	1.80	33.33%	66.67%	LEVE
MUSGO	----	----	0.07	2.63	2.67%	97.33%	LEVE
MOHO	----	----	0.14	2.56	5.19%	94.81%	LEVE
TOTAL			2.03	0.67	75.07%	24.93%	

LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	1.60	----	0.02	2.68	0.74%	99.26%	LEVE
GRIETA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
EROSIÓN	----	2.00	0.26	2.44	9.48%	90.52%	LEVE
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.43	2.27	16.00%	84.00%	LEVE
TOTAL			0.71	1.99	26.22%	73.78%	

PISO DEL CANAL (A)			AREA (m2)	2.7			
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
FISURA	0.00	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
GRIETA	5.60	----	0.90	1.80	33.33%	66.67%	MODERADO
EROSIÓN	----	6.00	0.58	2.12	21.33%	78.67%	MODERADO
MUSGO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
MOHO	----	----	0.00	2.70	0.00%	100.00%	
TOTAL			1.48	1.22	54.67%	45.33%	

Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	MODERADO
	8.1	4.21	3.89	51.99%	48.01%		

Tabla 12 Áreas y porcentajes con patología en la muestra N° 12

Área total	8.10 m2	
Patología	Área afectada(m2)	% de área afectada
Fisura	0.04	0.43%
Grieta	1.80	22.22%
Erosión	1.73	21.38%
Musgo	0.07	0.89%
Moho	0.57	7.06%
<b>TOTAL</b>	<b>4.21</b>	<b>51.99%</b>

Gráfico 23 Porcentaje de patologías identificadas en la muestra N° 12

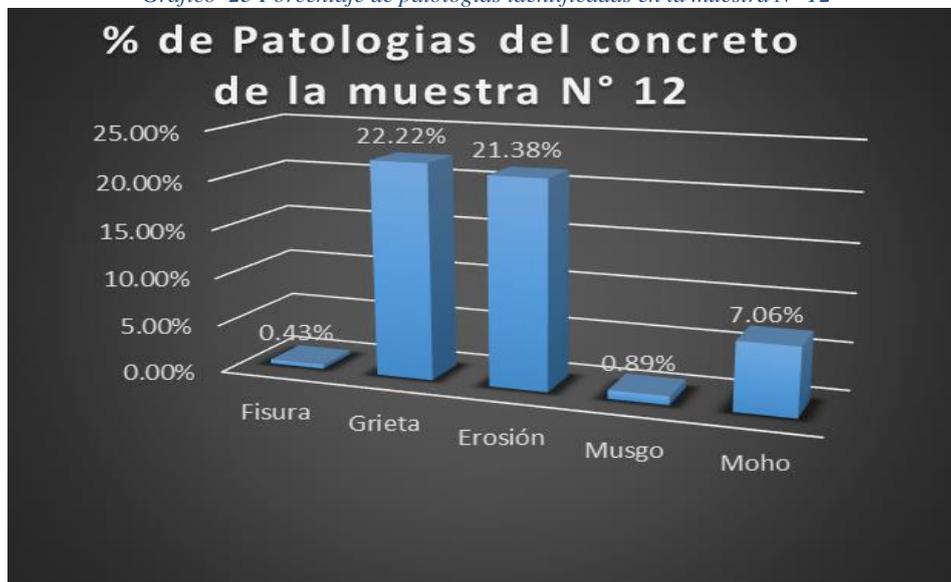


Gráfico 24 Porcentaje del área afectada y no afectada de la unidad muestral N° 12

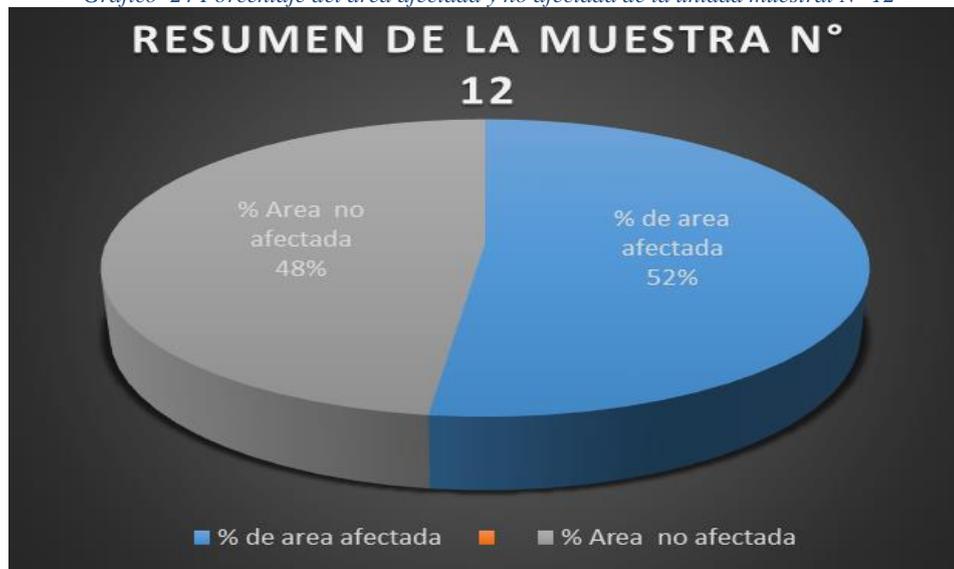


Tabla 13: Consolidado de patologías encontradas entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km

Patología	Area Total m2	Area afectada m2	% Area afectada
Erosion	97.2	16.57	17.05%
Fisura	97.2	0.36	0.37%
Grieta	97.2	22.5	23.15%
Musgo	97.2	6.38	6.56%
Moho	97.2	7.47	7.69%

Tabla 14: Áreas y porcentajes de patologías encontradas entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km

RESUMEN GENERAL DE LAS PATOLOGIAS ENCONTRADAS ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500 KM								
UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA	ÁREA TOTAL M2	TOTAL DE AREA AFECTADA M2	% TOTAL DE AREA AFECTADA	PATOLOGIA MAS IMPORTANTE	UBICACIÓN	AREA QUE AFECTA LA PATOLOGIA M2	NIVEL DE SEVERIDAD
1	0+500 - 0+509	8.1	4.56	56.30%	EROSION	PISO DEL CANAL	1.8	LEVE
2	0+527 - 0+536	8.1	2.98	36.79%	EROSION	PISO DEL CANAL	1.2	LEVE
3	0+554 - 0+663	8.1	4.83	59.63%	GRIETA	LADO IZQUIERDO	0.9	MODERADO
4	0+645 - 0+654	8.1	4.5	55.56%	GRIETA	LADO IZQUIERDO	0.9	MODERADO
5	0+681 - 0+690	8.1	5.01	61.85%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO
6	0+718 - 0+727	8.1	4.72	58.27%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO
7	0+836 - 0+845	8.1	5.17	63.83%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO
8	0+872 - 0+900	8.1	5.32	65.68%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO
9	0+954 - 0+963	8.1	4.03	49.75%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	SEVERO
10	0+1036 - 0+104	8.1	4.7	58.02%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO
11	0+1245 - 0+125	8.1	3.24	40.00%	GRIETA	LADO IZQUIERDO	0.9	MODERADO
12	0+1436 - 0+144	8.1	4.21	51.98%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO
TOTAL		97.2	53.27	54.80%	GRIETA	PISO DEL CANAL	0.9	MODERADO

CUADRO 4: Resumen y consolidado de la Condición de servicio.

CONSOLIDADO FINAL DE LA MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	CONDICION DE SERVICIO
	MODERADO	REGULAR

#### 4.2 Análisis de resultados

- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 01: Posee un área total de 8.10 m2, tiene un área No afectada de 3.54 m2 y una área afectada de 4.56 m2 que llega a un 56.30 %; se encontraron las siguientes patologías: Erosión en un 25.31%, Musgo 18.77% y Moho un 12.22%, el consolidado de la Unidad muestral 01, respecto a nivel de severidad es LEVE, nuestra patologia mas importante es la

Erosion ubicada en el piso del canal.

- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 02: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 5.12 m<sup>2</sup> y un área afectada de 2.98 m<sup>2</sup> que llega a un 36.79%; se encontraron las siguientes patologías: Fisura en un 0.37%, Erosión en un 20.99%, Musgo 13.33% y Moho un 2.10%, el consolidado de la Unidad muestral 02, respecto a nivel de severidad es LEVE, nuestra patologia mas importante es la Erosion Ubicada en el piso del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 03: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 3.27 y un área afectada de 4.83 m<sup>2</sup> que llega a un 59.65 %; se encontraron las siguientes patologías: Fisura 0.44%, Grieta 22.22%, Erosión 28.40%, Musgo 4.44% y Moho un 4.15%, el consolidado de la Unidad muestral 03, respecto a nivel de severidad es MODERADO, nuestra patologia mas importante es la Grieta, ubicada en el lado izquierdo del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 04: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 3.60 m<sup>2</sup> y un área afectada de 4.50 m<sup>2</sup> que llega a un 55.56 %; se encontraron las siguientes patologías: Grieta en un 33.33%, Erosión en un 14.35%, Musgo 2.37% y Moho un 5.51%, el consolidado de la Unidad muestral 04, respecto a nivel de severidad es MODERADO nuestra patologia mas importante es la Grieta ubicada en el lado izquierdo del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 05: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 3.09 y un área afectada de 5.01 m<sup>2</sup> que llega a un 61.81 %; se encontraron las siguientes patologías: Fisura en un 0.93%, Grieta en un 33.33%, Erosión en un 22.00% y Moho un 5.56%, el consolidado de la Unidad muestral 05, respecto a nivel de severidad es MODERADO y nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.

- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 06: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 3.39 m<sup>2</sup> y un área afectada de 4.72 m<sup>2</sup> que llega a un 58.21 %; se encontraron las siguientes patologías: Fisura en un 0.78%, Grieta en un 22.22 %, Erosión en un 7.80%, Musgo 13.33% y Moho un 14.07%, el consolidado de la Unidad muestral 06 respecto a nivel de severidad es MODERADO y nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 07: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 2.93 y un área afectada de 5.17 m<sup>2</sup> que llega a un 63.85 %; se encontraron las siguientes patologías: Fisura 0.74%, Grieta 33.33%, Erosión en un 14.77%, Musgo 7.90% y Moho un 7.11%, el consolidado de la Unidad muestral 07 respecto a nivel de severidad es MODERADO, nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 08: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 2.78 m<sup>2</sup> y un área afectada de 5.32 m<sup>2</sup> que llega a un 65.72%; se encontraron las siguientes patologías: Fisura 0.41%, Grieta 33.33%, Erosión en un 14.69%, Musgo 5.93% y Moho un 11.36%, el consolidado de la Unidad muestral 08 respecto a nivel de severidad es MODERADO, nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 09: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 4.07 m<sup>2</sup> y tiene un área afectada de 4.03 m<sup>2</sup> que llega a un 49.73%; se encontraron las siguientes patologías: Grieta 33.33%, Erosión en un 7.80%, Musgo 1.19% y Moho un 7.41%, el consolidado de la Unidad muestral 09 respecto a nivel de severidad es SEVERO, nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.

- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 10: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 3.40 m<sup>2</sup> y un área afectada de 4.70 m<sup>2</sup> que llega a un 58.02%; se encontraron las siguientes patologías: Fisura 0.25%, Grieta 33.33%, Erosión en un 15.43%, Musgo 1.78% y Moho un 7.23%, el consolidado de la Unidad muestral 10 respecto a nivel de severidad es MODERADO, nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 11: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 4.86 m<sup>2</sup> y un área afectada de 3.24 m<sup>2</sup> que llega a un 40.02%; se encontraron las siguientes patologías: Grieta en un 11.11%, Erosión en un 11.73%, Musgo 8.89% y Moho un 8.30%, el consolidado de la Unidad muestral 08 respecto a nivel de severidad es MODERADO, nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el lado izquierdo del canal.
- Interpretación del resultado final de la Unidad muestral 12: Posee un área total de 8.10 m<sup>2</sup> y tiene un área No afectada de 3.89 m<sup>2</sup> y un área afectada de 4.21 m<sup>2</sup> que llega a un 51.99% ; se encontraron las siguientes patologías: Fisura en un 0.43%, Grieta 22.22%, Erosión en un 21.38%, Musgo 0.89% y Moho un 7.06%, el consolidado de la Unidad muestral 12 respecto a nivel de severidad es MODERADO, nuestra patologia mas importante es la grieta ubicada en el piso del canal.
- Interpretación de la Tabla N° 13 Identificamos cada una de las patologías existentes entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km del canal de riego Tocush Pucro del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, siendo la de mayor incidencia e importancia estructuralmente la Grieta con un 23.15% (22.5 m<sup>2</sup>) del area total estudiada que es 97.2 m<sup>2</sup>, seguida de la Erosion con un 17.05% (16.57 m<sup>2</sup>), continuando con el Moho con un 7.69% (7.47 m<sup>2</sup>), posteriormente se

ubica el Musgo con un 6.56% (6.38 m<sup>2</sup>) y finalmente encontramos la fisura con un 0.37% (0.36 m<sup>2</sup>).

- Interpretación de la Tabla N° 14, Consolidado final de areas y patologias existentes entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km, Nos muestra que las 2 primeras unidas muestrales tienen un nivel de severidad LEVE, desde la unidad muestral N° 03 hasta la unidad muestral N° 08 nuestro nivel de severidad es MODERADO, en la unidad muestral N° 09 tenemos como nivel de severidad SEVERO, siendo esta la mas importante de todas las unidades muestrales, desde la unidad muestral N° 10 hasta la unidad muestral N° 12 tenemos como nivel de severidad MODERADO.
- Entonces la unidad muestral N° 09, es la mas afectada en nuestra area de estudio teniendo como nivel de severidad SEVERO, sin embargo como promedio general de nuestras 12 unidades muestrales del area estudiada respecto al nivel de severidad es MODERADO.
- Interpretación del Cuadro N° 04 Resumen de nivel de severidad y condicion de servicio, sabiendo que nuestro promedio general respecto a nivel de severidad es MODERADO podemos afirmar que nuestra condicion de servicio del canal Tocush Pucro es REGULAR.

## V. CONCLUSIONES

- Se pudo determinar cinco patologías del concreto que son la grieta, fisura, erosión, musgo, moho, existentes en el canal de riego Tocush Pucro del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km.
- Identificamos cada una de las patologías existentes entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km del canal de riego Tocush Pucro del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, siendo la de mayor incidencia e importancia estructuralmente la Grieta con un 23.15% (22.5 m<sup>2</sup>) del área total estudiada que es 97.2 m<sup>2</sup>, seguida de la Erosión con un 17.05% (16.57 m<sup>2</sup>), continuando con el Moho con un 7.69% (7.47 m<sup>2</sup>), posteriormente se ubica el Musgo con un 6.56% (6.38 m<sup>2</sup>) y finalmente encontramos la fisura con un 0.37% (0.36 m<sup>2</sup>).
- Analizamos nuestros niveles de severidad en cada una de las unidades muestrales siendo la de mayor importancia la grieta con un nivel de severidad promedio MODERADO, seguida de la Erosión con un nivel de severidad promedio de LEVE, posteriormente se encuentra la Fisura con un nivel de severidad promedio de MODERADO, en seguida encontramos al Moho con un nivel de severidad promedio de LEVE, finalmente está el musgo con un nivel de severidad promedio de LEVE.
- Logramos conocer nuestra condición de servicio actual del canal de riego Tocush Pucro del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, el cual bien a ser REGULAR debido a que nuestro nivel de severidad promedio es MODERADO.

## **ASPECTOS COMPLEMENTARIOS**

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar trabajos para la reparación de las patologías existentes entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km del canal de riego Tocush Pucro del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, con el objetivo de brindar un mejor servicio, este mantenimiento podría realizarlo la Municipalidad Distrital de Pariahuanca conjuntamente a la junta de regantes.
- Se recomienda brindar un mantenimiento adecuado del canal, para garantizar una Óptima conducción y distribución del recurso hídrico, elevando la condición de servicio a bueno.
- Se recomienda realizar la limpieza de la vegetación (Musgo) existente en el canal periódicamente con el objetivo de un mejor funcionamiento del canal.
- Se recomienda eliminar los árboles (eucaliptos) aun tiernos que están al costado del canal debido a que actualmente no ocasionan daño, sin embargo conforme van creciendo irán realizando empuje por medio de las raíces y como consecuencia producir patologías al canal.
- Se recomienda realizar trabajos para erradicar las patologías leves para evitar que estas lleguen a ser moderados o en el peor de los casos severo perjudicando seriamente al funcionamiento del canal.

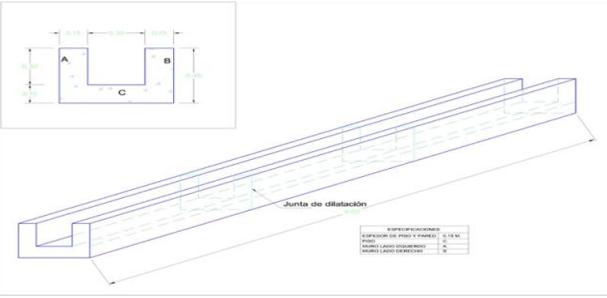
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chavez y Usquen. Metodo de evaluacion de patologias en las edificaciones de hormigon armado en Punta Arenas. Tesis para titulacion. Tesis para titulacion. Univrsidad Austral de Chile; 2011.
2. F. R. Uso de polimeros en la reduccion de patologías de origen químico en estructuras de concreto. Tesis para titulacion. Medellin, Colombia.: Universidad Catolica de Colombia; 2014.
3. Quispe D. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Canal De Regadío Del Caserío De Asay Entre Las Progresivas 0+000 – 1+000 Del Distrito De Huacrachuco, Provincia Del Marañón, Región Huánuco. [Tesis Para Titulo]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Facultad De Ingeniería Civi, Huánuco.; 2016.
4. Morales F. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto Del Canal De Regadío Carlos Leigh, Desde El Tramo 32+000 Hasta 33+000, Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Departamento De Ancash, Junio – 2015. [Tesis Para Titulo. Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote, Facultad De Ingenieria Civil, Ancash; 2015.
5. Vivar M. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Regadío, Entre Las Progresivas 9+000 - 10+000 Del Distrito De Cabana, Provincia De Pallasca, Departamento De Ancash – Febrero 2015. [Tesis Para Titulo]. Chimbote: Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote, Facultad De Ingenieria Civil, Ancash; 2015.
6. Celestino K. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO LUCMA PROGRESIVAS (1+000 AL 2+000) DEL CASERIO DE LUCMA, DEL DISTRITO DE TARICA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ÁNCASH – 2018. [Tesis Para Titulo]. tarica: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, ancash; 2018.
7. Chow V. Hidraulica de canales; 1994.
8. Rodriguez P. Hidrahulica II; 2008.
9. Sotelo G. Hidraulica de canales; 2002.

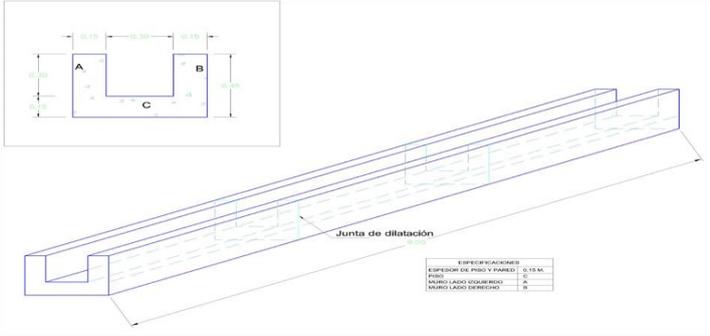
10. Sviatoslav K. Diseño Hidraulico Moscu: MIR; 1978.
11. Rincon J. Patologias del Concreto; 2012.
12. Loeza A. Concreto Simple; 2017.
13. Velez L. Patologias del concreto; 2015.
14. Gutierrez A. Patologia estructural del puente elevado los dos caminos ubicados en el municipio de Sucre, Estado de Miranda, Caracas, Venezuela. ; 2014.
15. Arango S. Patologias del concreto; 2015.
16. Acevedo C. Patologias biologicas del concreto; 2016.
17. Romero D. Patologias en el Concreto; 2014.
18. Jimenez F. Patologias del concreto; 2015.
19. Marcelino MMD. Determinacion y Evaluacion de las Patologias del Concreto en el Canal de Riego T-52 de la Comision de Usuarios del Algarrobo Valle Hermoso, Sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura, Agosto - 2016. Tesis. Piura: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Piura; 2016.
20. Luis CSS. Determinación y evaluación de las patologias del concreto en el canal de riego de Antapluy entre las progresivas 1+000 al 2+000 en el centro poblado de Paltay, del distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash - 2018. Tesis. Huaraz: Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote, Ancash; 2018.

## ANEXOS

### ANEXO 01: FICHA DE INSPECCIÓN:

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					
<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS</b> <b>DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM -1+500 KM</b> <b>DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019</b>					
<b>TESISTA:</b> Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez <b>ASESOR :</b> Mgr. Victor Hugo Cantu Prado <b>REGION:</b> Ancash <b>PROVINCIA:</b> Carhuaz <b>DISTRITO:</b> Pariahuanca <b>MUESTRA:</b> <b>PROGRESIVA</b> <b>FECHA:</b> Jun-19					
<b>LADO IZQUIERO DEL CANAL (A)</b>					
<b>Longitud TOTAL</b>		<b>Altura TOTAL</b>			
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>H (m)</b>	<b>L (m)</b>	<b>Prof. (cm)</b>	<b>Abertura(mm)</b>	<b>Observaciones</b>
FISURA					
GRIETA					
EROSIÓN					
MUSGO					
MOHO					
<b>LADO DERECHO DEL CANAL (B)</b>					
<b>Longitud TOTAL</b>		<b>Altura TOTAL</b>			
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>H (m)</b>	<b>L (m)</b>	<b>Prof. (cm)</b>	<b>Abertura(mm)</b>	<b>Observaciones</b>
FISURA					
GRIETA					
EROSIÓN					
MUSGO					
MOHO					
<b>PISO DEL CANAL (C)</b>					
<b>Longitud TOTAL</b>		<b>Altura TOTAL</b>			
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>H (m)</b>	<b>L (m)</b>	<b>Prof. (cm)</b>	<b>Abertura(mm)</b>	<b>Observaciones</b>
FISURA					
GRIETA					
EROSIÓN					
MUSGO					
MOHO					

## ANEXO 02: FICHA DE EVALUACION:

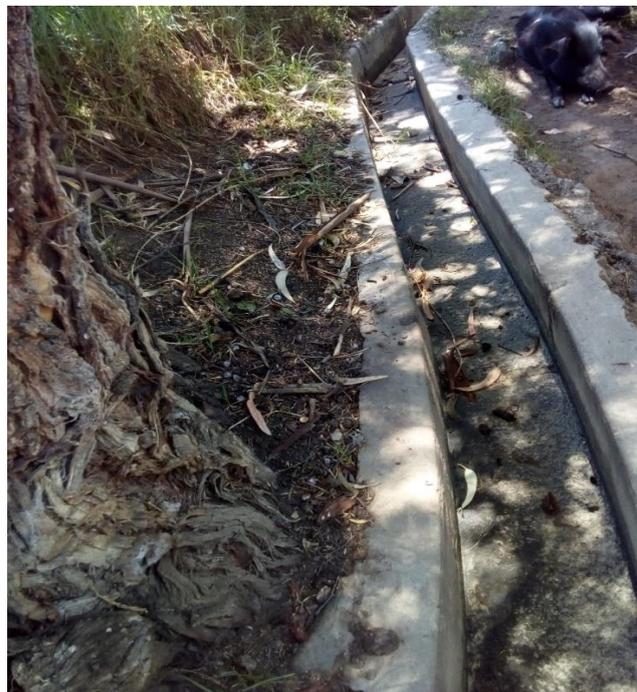
FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS							
DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO TOCUSH PUCRO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+500 KM - 1+500 KM DEL DISTRITO DE PARIHUANCA PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019							
TESISTA:	Bach. Luis Rafael Lozano Sanchez						
ASESOR :	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado						
REGION:	Ancash						
PROVINCIA:	Carhuaz						
DISTRITO:	Pariahuanca						
MUESTRA:							
PROGRESIVA							
FECHA:	Jun-19						
							
PATOLOGIAS	NIVELES DE SEVERIDAD						
	LEVE	MODERADO	SEVERO	Modo Medición			
FISURA	0.2 mm - 1 mm	1 mm - 2 mm	2 mm - 6 mm	Abertura			
GRIETA	Hasta 5 mm	5 mm - 10 mm	Mayor a 10 mm	Abertura			
EROSIÓN	Hasta el 5% del espesor	5 % - 20 % del espesor	Mayor a 30 % del espesor	Profundidad del muro			
MUSGO	-----	-----	-----	Siempre se considera Nivel de Severidad			
MOHO	-----	-----	-----	Leve			
<b>LADO DERECHO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>				
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
TOTAL							
<b>LADO IZQUIERDO DEL CANAL (B)</b>			<b>AREA (m2)</b>				
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
TOTAL							
<b>PISO DEL CANAL (A)</b>			<b>AREA (m2)</b>				
Patologias	Abertura (mm)	Profundidad (mm)	Area afectada (m2)	Area No afectada (m2)	% Area afectada	% Area No afectada	Nivel de severidad
TOTAL							
Consolidado General de la Muestra	Area Total (m2)	Area Afectada (m2)	Area No Afectada (m2)	% Area con patologia	% Area sin Patologia	Nivel de Severidad total	

**ANEXO 03: PANEL FOTOGRÁFICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

**FOTOGRAFÍAS DEL CANAL**



Grieta en canal.



Erosión en piso de canal.



Musgo en canal.



Midiendo la fisura de lado izquierdo.



Grieta en canal.



Grieta en canal.



Toma de datos.



Grieta en canal.



Grieta en canal.



Grieta en canal.



Grieta, musgo y moho en canal.



Musgo y moho en canal



Grieta en canal.



Grieta en canal.



Grieta en canal.



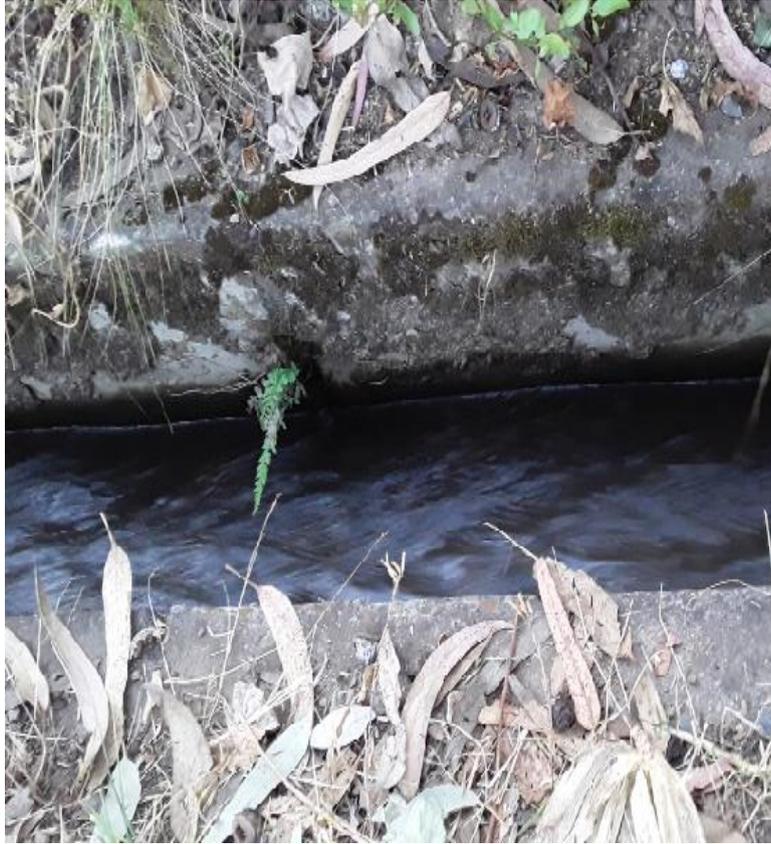
Grieta en canal.



Recogiendo datos en campo.



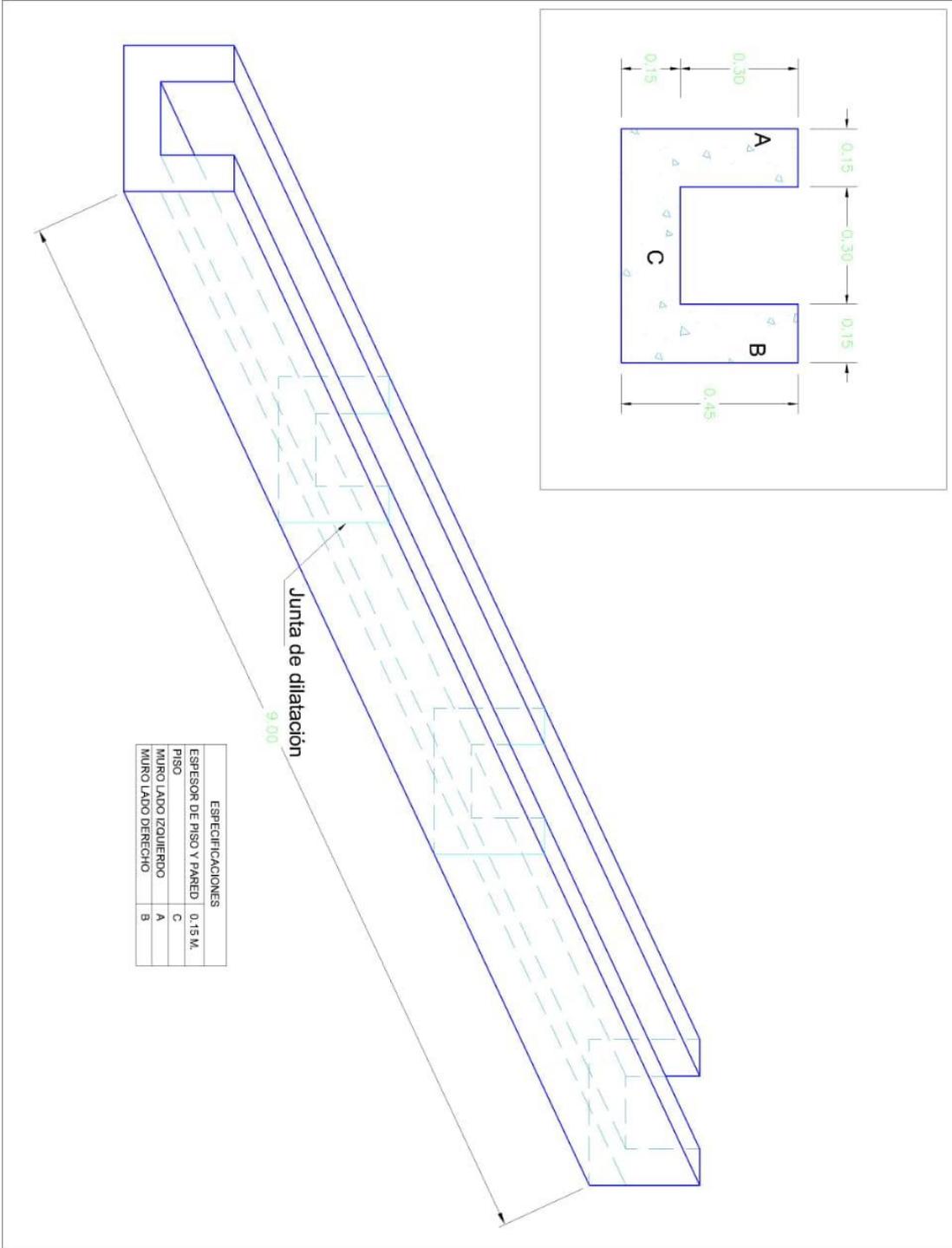
Recogiendo datos en campo.



Musgo y Moho en canal.



Erosión en piso de canal.



ESPECIFICACIONES	
ESPESOR DE PISO Y PARED	0.15 M.
PISO	C
MURO LADO IZQUIERDO	A
MURO LADO DERECHO	B

## ANEXO 04: PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CUADRO 5: Presupuesto General

PRESUPUESTO						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	
1	PASAJE	gbl	6	S/ 5.00	S/	30.00
2	REFRIGERIO	gbl	3	S/ 10.00	S/	30.00
3	WINCHA 100 m	und	1	S/ 85.00	S/	85.00
4	TABLERO	und	1	S/ 7.00	S/	7.00
5	LAPICEROS	und	3	S/ 2.00	S/	6.00
6	HOJAS BOND	und	50	S/ 0.10	S/	5.00
7	CORRECTOR	und	1	S/ 5.00	S/	5.00
8	REGLA	und	1	S/ 3.00	S/	3.00
9	MICA DE PLASTICO	und	5	S/ 1.00	S/	5.00
10	SOBRE MANILA	und	5	S/ 0.50	S/	2.50
11	LAPIZ	und	2	S/ 2.00	S/	4.00
12	BORRADOR	und	1	S/ 2.00	S/	2.00
Total						S/ 184.50

## ANEXO 05: UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

