



---

**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE METODOLOGIA DE LA  
INVESTIGACION**

**TITULO:**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo de canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018.

**Tesis para optar el título profesional de:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Bach. Rusbel Wilder Figueroa Bonifacio

**ASESOR:**

Mgr. Víctor Hugo Cantu Prado

**HUARAZ – PERU**

**2018**

## 1. TITULO

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el I tramo de canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018.

## 2. Hoja de firma del jurado

.....

Mgtr: Olaza Henostroza, Carlos Hugo

Presidente.

.....

Mgtr: Saavedra Flores, Tomas Villavicencio.

Miembro

.....

Ing: Dolores Anaya, Dante.

Miembro

### **3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

#### **3.1 Agradecimiento**

Le doy gracias a Dios por haberme dado el don preciado de la vida y a mis padres Pedro y Hilaria por darme su apoyo en todo momento por haberme guiado y permitirme crecer en mi vida profesional, para aprender nuevas tendencias, en la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Centro Académico Huaraz, a la plana docente de la Escuela de Ingeniería Civil para poder dar soluciones a las necesidades de los usuarios. A mis hermanos Yunior y Yulino por su ayuda incondicional en todo momento he recibido sus consejos y experiencias, y por motivarme a seguir a delante, gracias por su apoyo comprensión y por los valores morales que me han acompañado siempre.

### **3.2 Dedicatoria**

Dedico esta tesis principalmente a dios y a mis padres. A dios por darme la vida y permitirme este momento tan importante de mi formación profesional. A mi querida madre Hilaria, por su esfuerzo constante, por su comprensión y apoyo brindado en todas las etapas de mi vida. A mi padre Pedro, por ser la persona que me ha acompañado durante todo el trayecto de mi vida profesional. A mis hermanos, Quienes me brindaron su apoyo incondicional día a día para poder lograr me profesionalmente, por eso y todo muchas gracias.

Rusbel.

## 4. Resumen y abstract

### 4.1 Resumen

La presente tesis plantea el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de riego I tramo Ichik Coriac – Cantuyoc del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, nos permitirá medir la condición de servicio en la que se encuentra dicho canal de riego?

En base a esto se planteó el objetivo general, Determinar y Evaluar las patologías del concreto y así poder determinar la condición de servicio en la que se encuentra el I tramo del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, determinar la condición de servicio.

Esta investigación sigue una metodología de tipo descriptivo así mismo será de nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal.

La población esta presentada por toda la estructura del canal Ichik Coriac – Cantuyoc y la muestra corresponderá al tramo 00+000 hasta 1+000 km.

Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó una ficha técnica de evaluación, para el procedimiento de datos obtenidos en campo se utilizó hoja de cálculo en Excel, Luego se recorrió imágenes para localizar los poblados de Ichik Coriac – Cantuyoc.

En conclusión, de esta tesis se obtiene como resultado, de los estudios realizados que el nivel de severidad del Canal de riego I tramo Ichik Coriac – Cantuyoc entre las progresivas 0+000 – 1+000, es MODERADO, siendo la patología más predominante las fisuras e grietas. Lo que significa que la condición de servicio se encuentra en estado de conservación deteriorado, que a su vez requiere de un mantenimiento rutinario y rehabilitación.

**Palabra clave:** Patología, canal, concreto.

## 4.2 Abstract

This thesis raises the following problem: To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies of the irrigation channel I Ichik Coriac - Cantuyoc section of Anta District, Carhuaz Province, Ancash Department, will allow us to measure the condition of service in What is the irrigation channel?

Based on this, the general objective was set, Determine and Evaluate the pathologies of the concrete and thus be able to determine the service condition in which the I stretch of the irrigation channel Ichik Coriac - Cantuyoc of Anta District, Province of Carhuaz, is located. Ancash Department, determine the condition of service.

This research follows a methodology of a descriptive type, as well as a qualitative level, non-experimental and cross-sectional design.

The population is presented throughout the structure of the Ichik Coriac - Cantuyoc canal and the sample will correspond to the section 00 + 000 up to 1 + 000 km.

For the collection, analysis and processing of data, a technical evaluation sheet was used. For the procedure of data obtained in the field, a spreadsheet was used in Excel. Images were then scanned to locate the Ichik Coriac - Cantuyoc villages.

In conclusion, this thesis is obtained as a result of the studies conducted that the level of severity of the Irrigation Canal I Ichik Coriac - Cantuyoc stretch between the progressive 0 + 000 - 1 + 000, is MODERATE, the most predominant pathology being fissures and impact.

Which means that the service condition is in a deteriorated condition, which in turn requires routine maintenance and rehabilitation.

Keyword: Pathology, channel, concrete.

## 5. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional).....	iv
4. Resumen y abstract.....	vi
5. Contenido.....	viii
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	ix
I.    Introducción.....	12
II.   Revisión de literatura.....	15
II.1.1. Antecedentes Internacionales.....	15
II.1.1. Antecedentes Nacionales.....	18
II.1.1. Antecedentes Locales.....	21
II.2. Bases teóricas de la investigación.....	26
II.2.1. Canales.....	26
II.2.1. Concreto.....	36
II.2.1. Patologías.....	39
III.  Metodología.....	50
3.1 Diseño de la investigación.....	50
3.2 Población y muestra.....	51
3.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	53
3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	55
3.5 Plan de análisis.....	56
3.6 Matriz de consistencia.....	56
3.7 Principios éticos.....	58

IV.	Resultados.....	60
4.1	Resultados.....	60
4.2	Análisis de resultados.....	97
V.	Conclusiones.....	105
	Aspectos complementarios.....	106
	Referencias bibliográficas.....	108
	Anexos.....	111

## **6. Índice de gráficos, tablas y cuadros**

### **Índice de gráficos:**

1.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	62
2.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	65
3.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	68
4.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	71
5.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	74
6.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	77
7.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	80
8.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	83
9.	Grafico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01.....	86
10.	Grafico 10: incidencia de patología en la muestra N° 10.....	89
11.	Grafico 10: incidencia de patología en la muestra N° 10.....	92
12.	Grafico 10: incidencia de patología en la muestra N° 10.....	95

### **Índice de tablas:**

1. Tabla N° 01 nivel de severidad de patologías de concreto.....	49
2. Tabla N° 02 Clasificación de muestras de patologías.....	52
3. Tabla N° 03 Cuadro de operacionalización de variables.....	54
4. Tabla N° 04 Matriz de consistencia .....	57
5. Tabla N° 05: Resumen del Nivel de Severidad del total de Muestra.....	99

### **Índice de cuadros:**

1. Cuadro N° 01: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	61
2. Cuadro N° 02: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	64
3. Cuadro N° 03: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	67
4. Cuadro N° 04: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	70
5. Cuadro N° 05: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	73
6. Cuadro N° 06: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	76
7. Cuadro N° 07: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	79
8. Cuadro N° 08: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	82
9. Cuadro N° 09: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	85
10. Cuadro N° 10: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	88
11. Cuadro N° 11: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	91
12. Cuadro N° 12: Ficha de toma de datos y evaluación de patología.....	94
13. Cuadro 13: Resumen del Nivel de Severidad del total de Muestra.....	100

## Índice de imágenes:

1. Figura 01. Canal de conducción abierta.....	26
2. Figura 02. Canal natural.....	27
3. Figura 03. Canal de riego - Ancash.....	28
4. Figura 04. Canal de navegación Kiel - Alemania.....	28
5. Figura: 05. Elementos geométricos de un canal trapezoidal.....	32
6. Figura 06. Revestimiento con mampostería de piedra.....	33
7. Figura 07. Revestimiento de canal con concreto.....	34
8. Figura 08. Revestimiento de canal con mortero.....	35
9. Figura 09. Revestimiento de canal con gaviones.....	36
10. Figura 10. Agrietamiento en muro del canal.....	44
11. Figura 11. Fisura en el muro del canal.....	44
12. Figura 12. Vegetación.....	46
13. Figura 13. Sedimentación en fondo de canal.....	47
14- Figura 14. Hundimiento en el muro del canal.....	48
15. Figura 15. Impacto en el canal.....	48

## I. INTRODUCCIÓN

La presente tesis, se realizó con la finalidad de determinar y evaluar las patologías del concreto del I tramo de Ichik Coriac – Cantuyoc entre las progresivas 0+000 – 1+000 Distrito de Anta, Provincia Carhuaz, Departamento de Ancash, las mismas que serán muestras de inspección visual, para determinar y evaluar las diferentes patologías del mismo modo se indicara su estado, obtener la condición de servicio actual de la estructura.

El canal de riego se encuentra ubicado en el Distrito de Anta, noroeste de la ciudad de Huaraz, con las coordenadas UTM zona 18L, 211788E, 8964198N y a una altura de 2891 m.s.n.m, con una longitud total del canal 0+000 – 2+500 Km, la cual fue evaluado el tramo 0+000 - 1+000 Km, características del canal en estudio: fue ejecutada por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural en el mes de noviembre del 2013, la cual se emplearon materiales típicos de construcción como cemento, hormigón y agua que se usó en el proceso constructivo se obtuvo del mismo canal existente, actualmente tiene 4 años de antigüedad el dicho canal.

La sección típica es de forma rectangular y tiene las siguientes dimensiones;  $B = 30\text{cm}$  y  $H = 30\text{cm}$ , teniendo un  $E = 10\text{ cm}$ , el concreto que supuestamente se utilizo es de  $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$ , también en campo se hizo el aforamiento para saber el caudal que conduce dicho canal  $Q = 60\text{ lt/s}$ . actualmente el canal presenta diversas Patologías del concreto debido a su servicio útil al transcurso del tiempo u otros factores como el procedimiento constructivo, clima, geología, etc.

Es importante remarcar que, en este tipo de infraestructura, la vida útil o el deterioro que se suscite varían en su gran mayoría por los métodos de construcción empleados, el proceso constructivo, los factores climáticos, la ubicación, el uso asignado, el mantenimiento que se le otorgue, etc. Deficiencias que a largo o corto plazo generan problemas de inseguridad para

los bienes materiales y personales que estas protegen, por lo tanto, el enunciado del problema de investigación es el siguiente:

**¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de riego I tramo Ichik Coriac – Cantuyoc del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, nos permitirá medir la condición de servicio en la que se encuentra dicho canal de riego?**

El objetivo general de la presente tesis fue Determinar y Evaluar las patologías del concreto y así poder determinar la condición de servicio en la que se encuentra el I tramo del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, determinar la condición de servicio en la que se encuentra dicho canal de riego.

El presente proyecto tiene como objetivos específicos,

- a) Determinar la condición de servicio en la que se encuentra el I tramo del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc, del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash.
- b) Evaluar los distintos tipos de patologías que presenta los elementos del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc mediante los resultados de la investigación y así conocer la condición de servicio en la que se encuentra.
- c) Obtener la condición de servicio actual de la estructura.

La metodología de la investigación, es de tipo descriptivo, es no experimental de tipo seccional o corte transversal, porque la investigación consistirá en recolectar datos, describir, especificar y evaluar la realidad y condición actual, sin alterarla.

El universo o población está comprendida por los 2+500 Km de longitud con la que cuenta el canal de concreto Ichik Coriac – Cantuyoc del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, 2018.

La muestra estará comprendida entre las progresivas del canal 0+000 – 1+000 del I tramo del canal Ichik Coriac – Cantuyoc del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, 2018.

Finalmente, La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer la condición de servicio en I tramo del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc, Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash. la cual es de suma importancia ya que a través de ella podemos definir al grado de serviciabilidad que ofrece a las poblaciones beneficiaria para minimizar las patologías des de su concepción, ejecución, pos ejecución del canal con los nuevos conocimientos científicos que se brindara.

Los resultados obtenidos al finalizar la investigación servirán como información para los encargados del mantenimiento y conservación del canal de riego de Ichik Coriac - Cantuyoc, a fin de mantener su funcionabilidad y condiciones de servicio de la estructura, así como evitar mayores daños y deterioro prematuro de la construcción.

El presente estudio servirá como documento técnico básico para la toma de decisiones de la Municipalidad de Anta de la provincia de Carhuaz, a fin de reparar o renovar el canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc ubicado en el sector de Cruz Punta, en función a la determinación y evaluación de patologías obtenidas del concreto y de este modo poder brindar un mejor servicio a la población beneficiaria con el fin de mejorar la calidad de vida de cada familia y general ingresos seguros a través de la agricultura.

## II. REVISION DE LITERATURA

### II.1. Antecedentes:

#### II.1.1. Antecedentes Internacionales:

A continuación, pasamos a especificar algunas tesis que se han realizado a nivel internacional:

- En su tesis denominada: **“PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE OBRAS DE RIEGO POR CANALIZACIÓN, PARA UN PREDIO UBICADO EN LA COMUNA DE SANTA CRUZ – CHILE – 2008” (Collarte L.)<sup>(1)</sup>**

En esta tesis se presenta el “cálculo y diseño de obras de mejoramiento de riego” por canalización, este proyecto se encuentra ubicado en la comuna de Santa Cruz en el Sector de Patagua; “el proyecto puntualmente, consistió en proyectar una serie de “obras hidráulicas”, cuya implementación mejorará las condiciones actuales del canal principal, mediante construcciones eficientes que permitirán reducir las pérdidas de agua al mínimo, de forma que el proyecto sea atrayente para los agricultores y adoptable en ese predio agrícola”. Durante el proceso de investigación de este proyecto se tuvo como objetivo general la elaboración de un anteproyecto y un proyecto de obras las cuales servirán para el mejoramiento de riego por canalización del canal de regadío La Patagua; la metodología que se utilizó para la elaboración de esta tesis fue en base a materias conocidas de algunos textos, cursos de hidráulica y elaboración de proyectos de ingeniería.

Para el inicio de esta tesis se comenzó dando una visión rápida de lo que es la hidrología e hidráulica en general, luego se continuó mencionando algunos tipos de construcciones hidráulicas que se usan generalmente en la construcción de canales. Se llegó a las conclusiones que, de “acuerdo al “estudio topográfico” se concluyó que se debe rellenar gran parte del canal, hacer una limpieza y destronque, se ha optado por construir un revestimiento de hormigón que impida la infiltración, será en forma trapecial con talud 2:1, para que tenga una estabilidad adecuada y se acomode a las características del canal existente, no se usarán otros tipos revestimientos porque la permeabilidad es mayor que el concreto, la armadura será mínima, pues las solicitaciones son muy bajas, la pendiente del terreno permite que se realice el proyecto sin mayor problema”.

- En su tesis denominada: **“PROYECTO DE INGENIERIA, DISEÑO DE CANALIZACION DEL ESTERO LEÑA SECA – CHILE 2011” (Molina A.)**<sup>(2)</sup>

Esta tesis se enfocó principalmente en el diseño de una alternativa de canalización para el estero Leña Seca que se encuentra ubicado en la ciudad de Valdivia, el propósito principal de este estudio fue encontrar una mejor forma de conducir sus aguas, ya que presentaban problemas de desbordamiento en épocas de invierno provocando que los sectores cercanos se vean afectados. Dentro del desarrollo de esta tesis se encontró como Objetivo General, Realizar el proyecto de ingeniería

de la canalización del estero Leña Seca, tomando en cuenta cada una de las etapas que conlleva una obra de encauzamiento, para este proyecto se trabajó con la siguiente metodología: Para alcanzar los objetivos propuestos se contempla un trabajo en terreno consistente en una inspección de las condiciones de la zona en estudio, para luego proceder con la nivelación de los perfiles longitudinal y transversal del canal. Una vez efectuado el trabajo topográfico y con ello la obtención de los datos sobre el área, el paso siguiente será procesar y analizar esta información. Para el análisis hidráulico de este proyecto se utilizó el programa computacional HEC-RAS (HydrologicEngineering Center - RiverAnalysisSystem), desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Con este programa se calculará el eje hidráulico con todas las variables importantes involucradas, considerando como datos de flujo los caudales calculados para los periodos de retorno de 10, 50 y 100 años. Al finalizar este proyecto llegaron a los siguientes resultados y conclusiones: “Desde el punto de vista hidráulico, la canalización propuesta tiene un correcto funcionamiento, a pesar de ser un régimen mixto prevalece la condición de régimen subcrítico, presentando una velocidad media menor a 1.5m/s lo que es bastante bajo, pudiendo ayudar esta condición a impedir un gran arrastre de materiales, mientras más se asemeje el trazado de la canalización a la trayectoria natural del cauce mejor será su funcionamiento; en cuanto a las dimensiones del canal, la zona inundable revestida de pasto presento

un ancho considerable a partir del km-0.598 siendo 5m en cada talud, esto podría representar un problema a la hora de construir en el tramo donde se ubica el campamento girasoles, ya que en este sector existe un distanciamiento en promedio de 60cm entre las orillas del estero y las viviendas producto de la presencia de Gaviones; Del análisis hidráulico se llegó a la conclusión que para los 100 años de periodo de retorno la zona de inundación es usada en su totalidad, lo que favorece la infiltración recargando la napa subterránea minimizando el impacto hidrológico”.

## **II.1.2. Antecedentes Nacionales**

A continuación, pasamos a especificar algunas tesis que se han realizado a nivel nacional:

- en su tesis denominada: **“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO DEL DISTRITO DE CABANA”** (Gloria Yulissa A.)<sup>(3)</sup>

### **Objetivos**

El Objetivo principal del proyecto es determinar las patologías que aquejan al concreto en pavimentos y así crear un nuevo diseño de un nuevo canal, para conducir el agua y que cumpla con los requerimientos de volumen y presión de agua en la población beneficiada del distrito de Cabana.

## **Resultados**

- Agrupando los resultados de las muestras, se presenta un porcentaje de afectación de 50.43 % y un porcentaje (%) sin daños de 49.66 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderado.
- Las fallas más frecuentes en las distintas muestras o tramos son erosión cuyo porcentaje alcanza un 34.80 %. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras o tramos inspeccionados.
- Las fallas que mayor daño o deterioro producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas, fueron la erosión con 34.80 %, vegetación con 24.83 %, descascamiento 9.81 %, sello de junta con 8.70 %, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales con 8.55 %.
- Las fallas de menor porcentaje fueron desintegración con 4.39 %, fisuras en bloque con 4.01 %, Delaminación con 2.30 %, impacto con 2.23 %, distorsión.

## **Conclusiones**

- Se ha determinado el estado en que se encuentra el concreto en el canal del distrito de Cabana. Se inspeccionaron un total de doce muestras o tramos entre las progresivas 9+000 – 10+000, dando lugar a la toma y recolección de datos de un total de un kilómetro y se obtuvieron los siguientes resultados.

- 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 moderada.
  - El 8 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa.
- en su tesis denominada **“MEJORAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL CANAL LA PELIGROSA MARMOT - GRAN CHIMU” TRUJILLO 2016 (CASTRO PÉREZ E.)**<sup>(4)</sup>

El trabajo tiene como objetivo general: mejoramiento e identificación de riesgos en el canal de La Peligrosa Marmot

Gran Chimú y sus objetivos específicos son: Diseño hidráulico y estructural del canal la peligrosa. Desarrollo de una metodología para la determinación del riesgo asociado a

vulnerabilidad física por exposición, fragilidad y resiliencia.

Presupuesto y costos unitarios. De acuerdo a los resultados de la identificación de riesgos, evaluación económica, análisis de sensibilidad, análisis de sostenibilidad e impacto ambiental del 18 proyecto se concluyó los siguientes: El área de la zona de intervención, denominada PAMPAS DEL BAO, la actividad

agrícola está sustentada principalmente en la disponibilidad del recurso hídrico. El problema central identificado en la zona de estudio es falta recurrente del recurso hídrico, falta de estructuras de servicio, su vulnerabilidad ante eventos recurrentes y eventos locales, con peligros latentes de orden GEOLÓGICOS: Deslizamientos y avalanchas. MATERIALES: Material detrítico y rocas. CLIMÁTICOS: Fuertes precipitaciones pluviales, fuertes vientos de dirección Nor - Este. Los eventos recurrentes de origen Natural y antrópicos, se toman en cuenta para efectos de la prevención y planificación de actividades y obras de protección por ejecutarse, cuyas ejecuciones repercutirán en el desarrollo normal de las actividades económicas, sociales, culturales y políticas de un contexto determinado PAMPAS DEL BAO.

### **II.1.3 Antecedentes Locales.**

A continuación, pasamos a detallar algunas tesis que se han realizado a nivel local:

- en su tesis denominada: **“DETERMINACIÓN Y EVALUACION DE PATOLOGÍAS DE CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO I TRAMO QUINREYCANCHA - UCUCHA, DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ, REGION ANCASH, MAYO – 2017” (Vidal L) <sup>(5)</sup>**

#### **Resultados**

Resultado de las patologías del concreto en el canal I tramo

QuinreycanCHA – Ucucha, del distrito de Marcara, provincia de

Carhuaz, región Ancash.

En el cuadro se detalla los resultados de la muestra (tramo I – tramo IX), de cada muestra, debo de indicar que el porcentaje de área con y sin patología es solo para la erosión, dado que las otras patologías son medidas por la abertura, (fisura y grieta).

### **Conclusiones**

- Se concluye que las patologías más resaltantes y que afectan en su mayoría al canal de riego Quinreycancha-Ucucha, entre la progresiva 1+040 a la progresiva 1+990 son: Grietas, fisuras y erosión.
- En toda la unidad de muestra, el área erosionada es de 55.21m<sup>2</sup> la cual representa un 40,90% y área sin erosión es de 79.79m<sup>2</sup>, que representa el 59.10%, del área total evaluado de 117m<sup>2</sup>, que representa el 100%. esta patología no superó el límite propuesto del espesor ( $e/12\text{mm}$ ), por lo que se determina un nivel de severidad leve, es causada básicamente, por fricción del líquido y materiales finos tales como (limo, arcilla) y por abrasión de los materiales solidos de diámetro mayores que limo y arcilla.
- Las fisuras determinadas y evaluadas no excedieron las aberturas mayores a 0.05mm, esta patología no presenta ningún tipo de riesgo, pero sin embargo afecta a la estética de la estructura del elemento y se pueden solucionar fácilmente. Cuya área afectada de toda la unidad de muestra es 0.21m<sup>2</sup> que representa el 0.032% del total. Por lo tanto, se determina un nivel de severidad leve.

- En toda el área evaluada las grietas se presentan en un rango de (2mm a 3mm), las cuales fueron provocados por el agotamiento de la capacidad de resistencia del elemento, posibles asentamientos de los suelos y las presiones ejercidas por las raíces de los eucaliptos, generando infiltraciones, que a su vez pueden lixiviarse los materiales más finos en la base de fundación. Cuya área afectada de toda la unidad de muestra es 15.97m<sup>2</sup> que representa el 11.83% del total Por lo que se considera un nivel de severidad moderado.
- La erosión representa un 40.90%, la fisura un 0.032% y la grieta un 11.83%, de toda la unidad determinada y evaluada pero sin embargo la patología que más predomina para esta tesis es la grieta, pues no se permite ni se debe de permitir las filtraciones en elementos de obras hidráulicas las cuales causarían un gran daño al usuario, Se concluye que el canal de riego I tramo Quinreycancha-Ucucha se encuentra en condiciones regulares para continuar con su normal funcionamiento y de servicio.
- La estructura evaluada de todo el tramo presenta un 52.762% con patologías y sin patologías es de 47.238%, sin embargo, la estructura puede seguir con su normal funcionamiento y de servicio de conducción, considerada en un nivel de severidad moderado.

➤ **DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 – 1+000 DEL DISTRITO DE CULEBRAS, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH, FEBRERO-2015. (Tabacchi.)<sup>(6)</sup>**

En el trabajo se tiene como objetivo general: Es la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, Provincia de Huarmey, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y como objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal, entre las progresiva 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Áncash. Y determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Áncash. Entre sus conclusiones se tiene: Se ha determinado el estado en que se encuentra el concreto en el canal del distrito de Culebras. Se inspeccionaron un total de 6 muestras entre las progresivas 0+000 – 1+000, dando lugar a la toma y recolección de datos un total de 1 Km obteniendo los siguientes resultados. Después de haber indicado las patologías encontradas, podemos indicar que el piso del canal en todo el recorrido ha sufrido erosión con una severidad nivel 2 y las causas probables son los sedimentos que arrastra el canal debido al medioambiente que lo rodea (vientos, temperatura, vehículos,

etc.), ya que la captación es de agua subterránea y sale limpia de sedimentos. El 47.01% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve. El 52.99% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderada. Tipo de patologías encontradas en porcentaje, las patologías fisuras en bloque, hundimiento e impacto no se encontraron en el canal en estudio es por este motivo que no lo muestra el gráfico. Y en cuanto a sus recomendaciones tenemos: Sería importante que el trabajo desarrollado sirviera para uniformizar criterios en cuanto a

los formatos de evaluación de patologías de canales para futuros trabajos. Si bien es cierto que los canales tienen un tiempo de vida según diseño, también es importante que se realice las post evaluaciones para saber exactamente que realmente está deteriorando el canal y realizar las medidas correctivas a tiempo. Se recomienda un Mantenimiento periódico del canal por la sedimentación de tierra en el fondo del canal en forma frecuente.

## II.2 Bases Teóricas de la Investigación:

### II.2.1. Canales: Según (Te V. 1994)<sup>7</sup>

#### **Definición:**

“Los canales son todos esos conductos abiertos o cerrados, mediante los cuales se puede trasladar o redirigir el curso de una cierta cantidad de agua, que proviene de otros espacios naturales (ríos, lagos, mares, etc.), a un área determinada.

En ingeniería civil, se llama un canal para trasladar fluidos, generalmente utilizado para agua y a diferencia de las tuberías, está abierto a la atmósfera. También se puede indicar que los canales son estructuras muy necesarias para el desarrollo de las poblaciones, ya que de acuerdo con los múltiples usos que pueden darse en los diferentes sectores: comercial, agrícola o industrial, contribuye mucho a elevar el nivel socioeconómico. niveles de una región.”<sup>7</sup>



Figura 01. Canal de conducción abierta.

Fuente. vía web

### II.2.1.1. Tipos de canales

Según (Chow V. 2004)<sup>8</sup> “En forma general, se pueden clasificar de la siguiente manera:

#### A. Canales Naturales:

Son esas depresiones naturales en la corteza terrestre, algunas tienen poca profundidad y otras son más profundas, dependiendo de dónde se encuentren (montaña o llanura)”<sup>8</sup>



Figura 2. Canal natural.

Fuente. Vía web.

#### B. Canales de Riego:

“Los canales de riego tienen la función de llevar el agua desde la cuenca hasta el campo donde se usará a los cultivos

Son importantes trabajos de ingeniería, que deben pensarse cuidadosamente para no dañar el medio ambiente y gastar la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen los contornos del terreno y descienden suavemente hacia las elevaciones más bajas.”



Figura 3. Canal de riego - Ancash.

Fuente. Vía web

### C. Canales de Navegación:

“Un canal de navegación es una vía de agua, a menudo de origen artificial, que normalmente conecta lagos, ríos u océanos. Se utilizan para el transporte, a menudo surcado por barcazas en los canales fluviales y por barcos en los canales que conectan océanos.”<sup>8</sup>



Figura 4. Canal de navegación Kiel - Alemania.

Fuente. Vía web.

### **II.2.1.2. Secciones transversales de canales de conducción.**

Según (Rojas H. 2007).<sup>9</sup> “Se clasifican en:

#### **A. Sección en canal trapezoidal.**

Se utiliza en canales de tierra porque proporcionan las pendientes necesarias para la estabilidad y en canales revestidos.

#### **B. Sección en canal rectangular.**

Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, generalmente se usa para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales cubiertos.

#### **C. Sección en canal triangular.**

Se utiliza para canalones de camino, también en pequeños canales de tierra, principalmente para facilitar el movimiento

#### **D. Sección en canal circular.**

El círculo es la sección más común para alcantarillas y alcantarillas de tamaños pequeños y medianos.”<sup>9</sup>

### **II.2.1.3. Clasificación de canales**

Según (Villón M. 2007).<sup>10</sup> “Se consideran los siguientes:

#### **A. Canal de primer orden.**

También se denomina canal madre o bypass y siempre se traza con una pendiente mínima, por lo general se usa solo en un lado porque en el otro lado está orientado hacia un terreno elevado.

### **B. Canal de segundo orden.**

También llamados laterales, son aquellos que salen del canal madre y el flujo que los entra, se distribuye al sub lateral, el área de riego que sirve a un lado se conoce como unidad de riego.

### **C. Canal de tercer orden.**

También llamado sub - lateral y nacido de los canales laterales, el flujo que entra a ellos se distribuye a las propiedades individuales a través de las tomas solares, el área de irrigación servida por un sub - lateral se conoce como la unidad de rotación.”

### **D. Canal de cuarto orden o sub laterales**

Toma el agua del lateral y se van a entregar luego a las parcelas o lotes de riego. Área servida por sub-lateral varía de 20-60ha, capacidad del orden de 60-200 l/s.

### **E. Canales de quinto orden o regaderas**

Son canales a nivel de PARCELA, son generalmente pequeños acequias de tierra que distribuyen el agua dentro de la parcela hacia los Surcos, melgas o pozas”<sup>10</sup>

#### **II.2.1.4. Diseño de la Sección Hidráulica de un canal de riego**

**Según (Pedro Rodríguez Ruiz, 2008) (9).** Está basado en la determinación de las medidas geométricas e hidráulicas del canal. Las medidas geométricas trabajables para el diseño serán medidas constructivas. El diseño de secciones hidráulicas más usadas son la rectangular y trapezoidal que son canales que deben tener las condiciones de máxima eficiencia hidráulica y mínima infiltración si

son sin revestir o sección de máxima eficiencia para canales revestidos.

**a. Consideraciones para el diseño:**

Al realizar el diseño de un canal, generalmente son dados el caudal  $Q$ , que se desea conducir y la gradiente(s), de la que se dispone y que puede variar dentro de los límites. Conocemos el coeficiente de rugosidad ( $n$ ), que dependerá del tipo de revestimiento que se escoja. El área mojada se calcula en función de la velocidad aceptable en el canal, que debe variar entre 0.7 m/s y 2 m/s, para evitar la erosión.

**b. Rasante de un canal:** Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El trazo de la rasante de fondo se debe efectuar sobre el perfil longitudinal.
- Se debe tener en cuenta los puntos de confluencia. Cuando se trata de un dren o los puntos de captación, cuando se trate de un canal de riego.
- La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual a la pendiente natural promedio del terreno, si no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua.

**II.2.1.4. Características geométricas de un canal trapezoidal:**

**Según (Rodríguez P. 2004).**<sup>11</sup> “Entre las características geométricas tenemos la forma de la sección transversal, sus dimensiones y la pendiente longitudinal del fondo del canal.

Las características hidráulicas son la profundidad del agua ( $h$ , en m), el perímetro húmedo ( $P$ , en m), el área húmeda ( $A$ , en  $m^2$ ) y el radio hidráulico ( $R$ , en m), todas las funciones de la forma del Canal. También son notables la rugosidad de las paredes del canal, que es una función del material en el que se construyó, el uso que se le ha dado y el mantenimiento, y la pendiente de la línea de agua, que puede o no ser paralela a la pendiente de la parte inferior del canal.”<sup>11</sup>

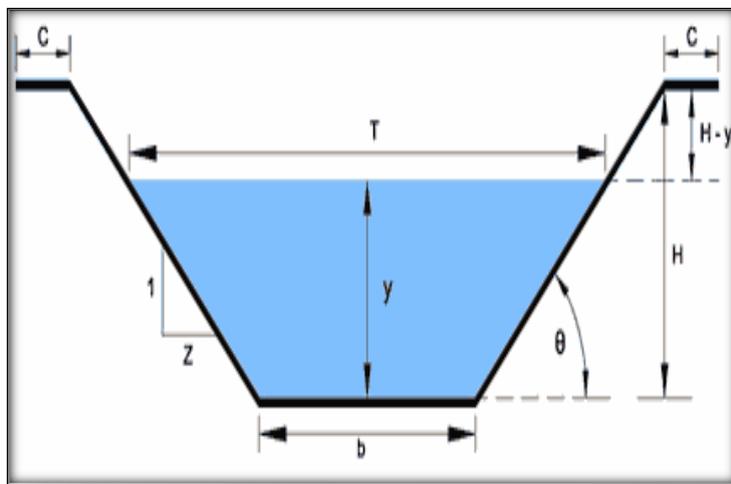


Figura: 5. Elementos geométricos de un canal trapezoidal.

Fuente. Vía web

**Características geométricas:**

- Forma de sección : Trapezoidal
- Dimensiones : Calculadas en metros
- Pendiente : Establecida en %

**II.2.1.5. Revestimientos empleados en canales de conducción:**

Según (Sotelo G. 2002).<sup>12</sup> “El recubrimiento y la protección de los márgenes de las conducciones pueden representar hasta el 25% del

costo de implementación de estos trabajos, señalados en los usos destinados a la navegación y el drenaje

Sin embargo, su costo y duración dependen de la calidad del recubrimiento y del manejo adecuado del agua superficial.”<sup>12</sup>

Los materiales de empleo para el revestimiento de canales son:

#### **A. Revestimiento con mampostería.**

“La mampostería constituye una excelente capa de los canales. Los revestimientos de mampostería (piedra, ladrillo, bloques, etc.) se pueden usar cuando abundan estos materiales y la mano de obra es económica y recomendable.

Los de piedra pueden construirse juntando con mortero o simplemente acomodándola (zampeado).” <sup>12</sup>

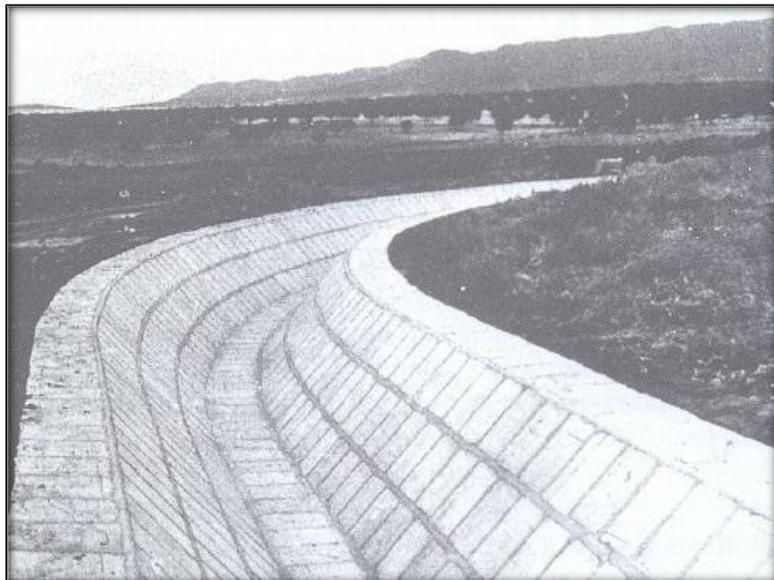


Figura 6. Revestimiento con mampostería de piedra.

Fuente. Vía web.

## **B. Revestimiento con Concreto.**

“Los revestimientos de hormigón armado se utilizan cuando el canal se construye en sitios donde los cambios de temperatura son extremos y hay fluctuaciones frecuentes del gasto.

El acero de refuerzo sirve para prevenir el agrietamiento del concreto como resultado de dichos cambios de temperatura y para controlar las grietas y por lo tanto las fugas.

La sección del acero de refuerzo en la dirección longitudinal es de 0.1 a 0.4% y en la dirección transversal de 0.1 a 0.2%, representa una parte importante del costo total y algunas veces es posible suprimirlo a través de las juntas de construcción.

El revestimiento de hormigón, aunque implica un alto costo inicial, presenta a su vez múltiples ventajas, ya que es muy duradero, los costos de conservación son mínimos y su capacidad aumenta porque la superficie es lisa.”<sup>12</sup>



Figura 7. Revestimiento de canal con concreto.

Fuente. Vía web.

### C. Revestimiento con Mortero.

“Los revestimientos de mortero de pistola de cemento se utilizan en canales pequeños, pero el procedimiento deja que la superficie rugosa se termine a mano si se desea una primera clase.

También son más propensos a la falla de presión hidrostática. El espesor no es más de 5 cm en pendientes firmes. El cemento se mezcla con arena tamizada previamente a través de la malla n. ° 4 de abertura de 4,76 mm, en una proporción de 1: 3 a 1,4.

Para cubrir zanjas, canales, se usa mortero de cemento Portland aplicado por medios neumático.”<sup>12</sup>



Figura 8. Revestimiento de canal con mortero.

Fuente. Vía web.

### D. Revestimiento con Gaviones.

“El recubrimiento de gavión es de forma de colchón de 20 ò 30 centímetros de espesor.

Sus aplicaciones principales son el revestimiento de márgenes

de canales y ríos, protección en de estribos de puentes, plataformas de formas de cimentación y consolidación de taludes en carreteras y vías de comunicación.”<sup>12</sup>



Figura 9. Revestimiento de canal con gaviones.

Fuente. Vía web.

## **II.2.2. Concreto. Según (Holcim 2016.)<sup>13</sup>**

“El concreto es una mezcla de cemento, agua, aditivos, grava y arena; que reaccionan químicamente llegando a formar un conglomerado sólido que en la actualidad sirve como principal material en la construcción de elementos estructurales.”<sup>13</sup>

### **II.2.2.1. Estructura del concreto**

**Según (Aceros Arequipa S.A. 2013).**<sup>14</sup> “El concreto está compuesto de cemento, agua, áridos, aire y aditivos si corresponde. Estos elementos se incluyen de acuerdo con una cuantificación que depende del tipo de concreto requerido, dependiendo de su uso.

A continuación, se detallará la composición aproximada:

- Cemento Portland (7-15 %); Tiene propiedades de adherencia y de cohesión que proveen buena resistencia a la comprensión.
- Agua (14–18 %); Sirve como lubricante de la mezcla fresca, y al formar la pasta endurecida provee resistencia mecánica y durabilidad al concreto.
- Agregados (59–76 %); Controlan los cambios volumétricos de la pasta de cemento y proveen resistencia mecánica.
- Aire incluido y Aditivo (1–7 %); Mejora la manejabilidad y durabilidad del concreto.”<sup>14</sup>

#### **II.2.2.2. Propiedades del concreto: Según (Figueira G. 2016).<sup>15</sup>**

“El concreto presenta 3 propiedades cuando se encuentra en estado sólido, las cuales pueden ser medibles, siendo estas las siguientes.

➤ **Impermeabilidad:**

Es la cualidad que genera resistencia a la penetración de fluidos sobre la superficie del concreto.

➤ **Resistencia del concreto:**

Es la cualidad de soportar cargas por unidad de área, llegando este a su estado máximo permisible a los 28 días de puesta en obra, asociada básicamente a esfuerzos de compresión y tracción.

➤ **Durabilidad:**

Es la calidad que tiene el concreto para resistir ataques químicos, ataques de abrasión, el medio ambiente o cualquier otro elemento, incluida la condición de servicio de la estructura.”<sup>15</sup>

**II.2.2.3. Factores de deterioro en el concreto: Según Schiessl P. 2014. <sup>(16)</sup>**

“Los factores principales que provocan la degradación de una estructura de concreto, son:

- Mecanismos de transporte en poros y fisuras
- Agua.

Los mecanismos primordiales de transporte en el hormigón son: difusión, absorción, aspiración capilar y penetración, producidos, por ejemplo, por presión hidráulica.

En estos tipos de mecanismos se deberá tener presente:

- Las condiciones ambientales.

Hacen referencia tanto a las condiciones generales de la zona donde se ubica la estructura, como a los microclimas que se pueden originar en esta y en las zonas superficiales de hormigón.

- El agente transportado.

De estos agentes, el agua es el más usual si bien hoy en día crece la tendencia de los gases (atmósferas contaminadas, etc.) y de agentes disueltos (lluvias). Hay que hacer notar que a medida

que el agente avanza por el hormigón, pueden variar las características tanto físicas como químicas y modificar, en consecuencia, su agresividad potencial.

➤ La estructura interna del hormigón.

La estructura interna hace referencia a los poros y las fisuras, y es un factor definitivo en la permeabilidad del hormigón, que es una propiedad definitiva en su durabilidad y funcionalidad. Además, en esta estructura interna, se debe considerar la composición química del cemento y las propiedades de los agregados.

En general, debe notarse que la resistencia del concreto contra agentes agresivos tales como químicos y físicos, reduce significativamente a medida que aumenta el número. En esto la presencia de agua o vapor de agua juega un papel importante, modificando la estructura de los poros y alterando, en consecuencia, la permeabilidad del concreto.”<sup>16</sup>

### **II.2.3. Patologías: Según (Rivva E.2006) <sup>(17)</sup>**

#### **Definición:**

“La palabra patología es un término que nace en la ciencia médica, de las palabras griegas phatos y logos:

Pathos = que significa enfermedad

Logos = que significa tratado y estudio

En conclusión, significa: estudio de la enfermedad.”<sup>6</sup>

### **II.2.3.1. Patologías del concreto:**

**Según (Vélez L. 2009).<sup>(18)</sup>**

“Se define como el estudio ordenado de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y remedios.

En resumen, la patología se reseña a la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, las posibles causas y el diagnóstico del deterioro experimentado por las estructuras de hormigón.

El concreto puede tolerar, durante su vida útil, defectos o daños que alteren su estructura y comportamiento interno. Algunos pueden ser hereditarios porque están presentes desde su concepción y / o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser el resultado de sucesos.”<sup>17</sup>

### **II.2.3.2. Clasificación de patologías del concreto:**

**Según (Fiol F. 2014).<sup>(18)</sup>**

“Podemos diferenciar cuatro familias grandes de acuerdo con el "carácter" del proceso patológico: a saber, biológico, físico, mecánico y químico. Este será un punto de partida importante y una base para el diagnóstico del proceso patológico.”<sup>18</sup>

#### **A. Patologías Biológicas**

“Aunque la corrupción del aire es un factor importante en el deterioro del concreto, la actividad biológica también juega un papel preponderante debido a sus interacciones con el material.

La apariencia de organismos y microorganismos de origen

vegetal o animal en las estructuras de hormigón, no solo puede afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones, sino que también puede producir una gran variedad de daños y defectos de características físicas, mecánicas, químicas o biológicas.

Dentro de lo biológico tenemos las siguientes patologías:

- Mohos.
- Vegetación.”<sup>18</sup>

### **B. Patologías Físicas**

“Estas patologías se producen como consecuencia de todas las lesiones física, es decir, aquellas en las que el problema patológico se basa en eventos físicos como partículas heladas, condensación, etc.

Normalmente, la causa raíz del proceso también será física, y su evolución dependerá de los procesos físicos, sin tener que ver la mutación química de los materiales afectados y sus moléculas. Sin embargo, puede haber un cambio en la forma y el color, o en el estado de humedad.”<sup>18</sup>

### **C. Patologías Mecánicas**

“En definitiva, podemos mencionar los siguientes tipos de lesiones bien entendidas que, cada uno de ellos contiene múltiples variantes en función de las condiciones particulares de cada caso, relativas al material, a la unidad constructiva, al uso.

En los mecánicos tenemos las siguientes patologías:

- Impacto.
- Grieta.
- Fisura.”<sup>18</sup>

#### **D. Patologías Químicas**

“Tercera familia de lesiones constructivas que incluye a todas aquellas con un proceso patológico de carácter químico donde el principio es usualmente en presencia de sales ácidas o álcalis que reaccionan químicamente para terminar produciendo algún tipo de descomposición del material lesionado que causa en el largo plazo su pérdida de integridad. Afectando por lo tanto su durabilidad.”<sup>18</sup>

#### **II.2.3.3 Descripciones de los tipos de patologías en canales:**

**Según (Aguado A. 2006).** <sup>(19)</sup> “Entre las importantes patologías que se manifiestan en canales podemos encontrar:”<sup>19</sup>

##### **a) Grietas:**

Una grieta se diferencia de la fisura en la siguiente forma; la fisura "no trabaja", y si se la cierra con algún método simple no vuelve a aparecer. La grieta en cambio, "si trabaja", y para anularla hay que eliminar el motivo que la produjo y además ejecutar trabajos especiales para "soldarla", las grietas vienen a ser aberturas mayores a 3 a 4mm.

- Representación: grietas en la estructura, las grietas vienen a ser aberturas mayores a 6 mm.

- Orígenes de deterioro: agrietamiento en la estructura por empuje de tierras; deficiente construcción o mal cálculo; contracción térmica, contracción plástica por secado; falta de juntas de construcción.
- Nivel de Severidad: Leve: grietas cerradas, variables de poco ancho, con ancho de abertura de 3 a 4 mm. Moderado: grietas levemente abiertas e grieta cerrada a extenderse que no muestra falla de la estructura, con ancho de abertura entre 4 mm a 8 mm. Severo: grietas abiertas que manifiestan un modelo bien determinado de la falla de la estructura, con ancho de abertura mayor a 4 a 8 mm, sobresaliendo la afectación en la totalidad de su espesor.
- Forma de medir: el deterioro se mide por ancho en la abertura (mm) del canal dañado.
- Acción recomendada: para nivel severidad Leve y Moderado: rellenar las grietas existentes con materiales y técnicas relacionados y convenientes en concordancia con los materiales del canal de riego. Nivel de severidad alta (severo): Un especialista en canales deberá analizar los daños en la estructura y establecerá las labores a tomar en cuenta de reparaciones o elementos a demoler.



**Figura 10:** Grieta en muro del canal

**Fuente:** Elaboración propia – 2018.

**b) Fisuras:**

**Según (Vélez).<sup>(20)</sup>**

“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.”<sup>20</sup>



**Figura 11.** Fisura en el muro del canal.

**Fuente:** Elaboración propia – 2018.

### **c. Vegetación:**

**Según (Vélez).<sup>(20)</sup>**

“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

“Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el incremento de sus raíces causa daños en la obra.

### **Medición:**

El área de la superficie afectada se medirá en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Posibles causas del deterioro:**

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

### **Intervención recomendada:**

- Retiro de la vegetación causante de los daños y toma de las medidas biológicas necesarias para el control del crecimiento de estas especies.
- Sellado de grietas.

- En caso de severidad severa, se deberá hacer un estudio detallado de la afectación de la obra para determinar las medidas de control necesarias.”<sup>20</sup>



Figura 12. Vegetación.

Fuente. Vía web

#### **d. Sedimentación:**

**Según Silva V. 2009.** <sup>(21)</sup> “Se entiende por sedimentación la remoción por efecto gravitacional de las partículas en suspensión presentes en el agua. La sedimentación es, en esencia, un fenómeno netamente físico y constituye uno de los procesos utilizados en el tratamiento del agua para conseguir su clarificación. Cuando se produce sedimentación de una suspensión de partículas, el resultado final será siempre un fluido clarificado y una suspensión más concentrada. Las partículas en suspensión sedimentan en diferente forma, dependiendo de las características de las partículas, así como de su concentración”.

### **Posibles causas**

Por erosión y meteorización de las rocas.

### **Unidad de medida:**

Para la presente investigación la unidad de medida es metros cuadrados (m<sup>2</sup>).”<sup>21</sup>



Figura 13. Sedimentación en fondo de canal.

Fuente. Vía web.

### **e. Hundimiento:**

**Según Gutiérrez.** <sup>(22)</sup>

“Se produce posiblemente por la deformación del suelo de fundación, con presencia de suelos expansivos, arenas sueltas, mala compactación, sismos, etc.”<sup>22</sup>



Figura 14. Hundimiento en el muro del canal.

**Fuente:** Elaboración propia – 2018.

#### **f. Impacto.**

**Según. (C. Brote.2012)**

Son lesiones mecánicas y en algunos casos físicas, puesto que son consecuencia de acciones que generan pérdidas de material debido a esfuerzos, como golpes, rozaduras o choque violento de una cosa en movimiento contra otra, la cual produce daños en el cuerpo impactado de acuerdo a la velocidad de impacto o choque



Figura 15. Impactó en el muro del canal.

**Fuente:** Elaboración propia – 2018.

**Tabla 01:** Nivel de severidad de las patologías del concreto

ítem	Patología	Nivel de severidad	Indicadores de nivel de severidad
1	Hundimiento (Gutiérrez. 2014)	Leve	Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje menor al 30% del desarrollo del elemento
		Moderado	Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje mayor al 30% y menor a 50% del desarrollo del elemento
		Severo	Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje mayor al 50% del desarrollo del elemento
2	Grietas (Aguado A. 2006).	Leve	con una apertura de 3mm a 4mm menores a 1/3 del elemento
		Moderado	con una apertura de 4mm a 8mm menores a 1/2 del elemento
		Severo	con una apertura de 4mm a 8mm y longitudes afectando más del 50% del elemento
3	Fisuras (Vélez L. 2009)	Leve	con una apertura menor a 1mm y longitudes menores o iguales que su desarrollo del elemento.
		Moderado	con una apertura mayor de 1mm a 2mm y longitudes entre 1/3 y 1/2 de su desarrollo del elemento.
		Severo	con una apertura mayor a 2mm y longitudes mayores al 50% de su desarrollo del elemento
4	Impacto (C. Brote.2012)	Leve	Con un ligero desprendimiento o aplastamiento a lo largo del desarrollo del elemento no mayor a 1/4 , dependiendo del elemento a considerar.
		Moderado	desprendimiento o aplastamiento a lo largo del desarrollo del elemento no mayor a 1/3 , dependiendo del elemento a considerar.
		Severo	desprendimiento o aplastamiento a lo largo del desarrollo del elemento no mayor a 1/2 , dependiendo del elemento a considerar.
5	Vegetacion (Vélez L. 2009)	Leve	Hasta el 10% del área total del revestimiento del elemento
		Moderado	mayor del 10% hasta el 25% del área total del revestimiento del elemento
		Severo	Mayor al 25% del área total del revestimiento del elemento
6	Sedimentacion (Silva V. 2009)	Leve	Leve presencia de partículas no mayores a 1cm de diámetro en la base del canal
		Moderado	Regular presencia de partículas mayores a 3cm de diámetro en la base del canal
		Severo	Bastante presencia de partículas no mayores a 1cm de diámetro en la base del canal

**Fuente:** Elaboración propia – 2018.

### III.METODOLOGIA

#### 3.1. Diseño de la Investigación:

En general el estudio es de tipo descriptivo mixto porque es cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal mayo 2018

- La investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio, acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.
- De corte transversal o sincrónica, porque el estudio se circunscribe en un momento puntual, con un segmento de tiempo a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo de tiempo específico, para la presente investigación se tomó en mayo del año 2018

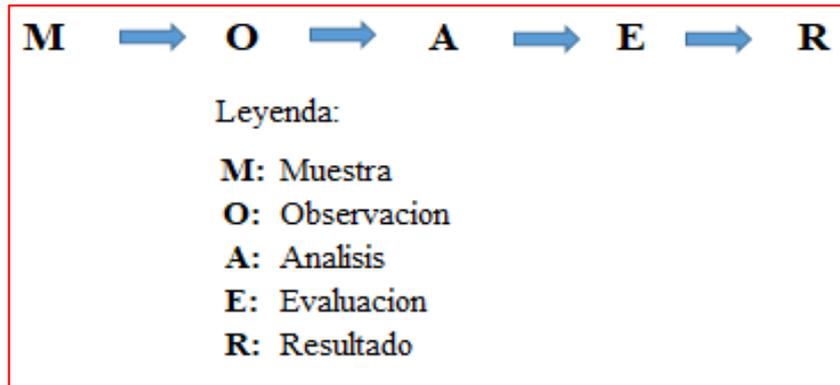
El estudio fue descriptivo, el propósito fue identificar, localizar y caracterizar las patologías(daños) que se encontraron en la estructura del canal. Para llevar esto a cabo este propósito, se identificaron las patologías del concreto mediante una inspección preliminar y detallada, conteniendo registros fotográficos para la identificación de lesiones, y se caracterizaron para determinar el estado de deterioro

El estudio se basó en una revisión bibliográfica, con fin de investigar y determinar el grado de afectación de las patologías encontradas en la estructura del canal. Esto se hizo a partir de los resultados del estudio y de las recomendaciones. Que se encontraron en la literatura para cada problema encontrado.

La metodología a utilizar para el desarrollo del proyecto para cumplir los objetivos planteados fue:

- Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se procedió a la búsqueda, observación del análisis, validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos planteados del presente proyecto

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



**Fuente:** Elaboración propia.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1. Población:

Para la presente Investigación la población está conformada por toda la infraestructura del canal los 2+500 Km de longitud con la que cuenta el canal de concreto Ichik Coriac – Cantuyoc del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, – 2018.

### 3.3.2 Muestra:

La unidad muestral estuvo comprendida por tramos los más críticos, de las cuales se pudieron identificar 12 muestras evaluadas cada 20 metros por el muro derecho, fondo de la bases y muro izquierdo entre las progresivas 0+000 – 1+000 del canal I tramo del canal Ichik Coriac – Cantuyoc del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, 2018.

**Muestreo:**

El muestreo se realizó cada 20 metros lineales, del canal de riego Ichik Coriac, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del caserío de Cantuyoc, Distrito Anta, Provincia Carhuaz, departamento Áncash lo cual se describe en el siguiente cuadro

**Tabla 02:** Cantidad de Muestras tomadas cada 20 metros

<b>Unidad muestral (UM)</b>	<b>Progresiva (m)</b>	<b>Longitud (m)</b>
<b>UM-01</b>	0+020 - 0+040	20
<b>UM-02</b>	0+080 - 0+100	20
<b>UM-03</b>	0+120 - 0+140	20
<b>UM-04</b>	0+200 - 0+220	20
<b>UM-05</b>	0+260 - 0+280	20
<b>UM-06</b>	0+350 - 0+370	20
<b>UM-07</b>	0+400 - 0+420	20
<b>UM-08</b>	0+490 - 0+510	20
<b>UM-09</b>	0+600 - 0+620	20
<b>UM10</b>	0+750 - 0+770	20
<b>UM-11</b>	0+840 - 0+860	20
<b>UM-12</b>	0+910 - 0+930	20

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.3 Definición y Operacionalización de las Variables e indicadores.

- a. **Variable:** “Es la palabra simbólica representativa de un elemento no especificado interpretado en un conjunto. Este conjunto constituido por todos los elementos o variables, que pueden sustituirse unas a otras es el universo de variables. Se llaman así porque varían, y esa variación es observable y medible.”
- b. **Definición conceptual:** “Es la que se obtiene de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes.”
- c. **Dimensiones:** “El concepto tiene diversos usos de acuerdo al contexto. Puede tratarse de una característica, una circunstancia o una fase de una cosa o de un asunto.
- d. **La definición operacional:** “Es la que construye o se adecúa de otras, a partir de las características observables del fenómeno; indicando los elementos concretos, empíricos o indicadores del hecho que se investigará.”
- e. **Indicadores:** “Es algo que indica o que sirve para indicar. Este verbo, por su parte, refiere a significar o mostrar algo con señales.

**Tabla 03:** Cuadro de operacionalización de variables

<b>OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES</b>				
<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN COMCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>
Patología del concreto	Daños que puede sufrir o alterar la estructura interna y comportamiento del concreto durante su vida.	<p>Tipos de patologías que se presentan en el canal de concreto en estudio tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fisuras.</li> <li>➤ Grietas.</li> <li>➤ Impacto.</li> <li>➤ Vegetación.</li> <li>➤ Hundimiento.</li> </ul>	Mediante una inspección visual empleado una ficha técnica de evaluación se determinará lesiones patológicas en estructuras del concreto del canal	<p>Tipos, formas de falla.</p> <p>Clase de falla</p> <p>Nivel de severidad</p> <p>Baja (Leve)</p> <p>Medio (Moderado)</p> <p>Alto (Severo)</p>

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS**

#### **3.4.1 Técnicas de recolección de datos.**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de observación visual, de tal manera que se obtenga la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las afectaciones y lesiones patológicas que afectarían a la estructura del canal del I tramo del canal de riego Ichik Coriac - Cantuyoc.

El proceso de estudio patológico, consiste en observaciones visuales, para obtener muchos datos, de los cuales se complementarán y ampliarán con posteriores análisis, mediante la observación detectaremos el efecto o daño producido en la estructura del canal clasificándolas en los siguientes niveles: Leve, Moderado, Severo.

#### **3.4.2 Instrumentos de recolección de datos**

Para la evaluación de la condición del canal se utilizarán los siguientes instrumentos.

❖ Ficha técnica de recolección.

Herramientas y/ equipos:

- Regla.
- Wincha.
- Cinta.
- GPS.

- Cámara fotográfica digital.

### **3.5 PLAN DE ANÁLISIS**

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- Evaluando de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- Las patologías serán clasificadas en función a las características propias, de los cuales los datos serán transferidos ordenadamente y clasificada en formato de la ficha elaborada en Excel.
- Se seguirá el procedimiento establecido para la evaluación de las patologías: anotación, clasificación en cada unidad evaluada y la calificación en niveles de severidad (leve, moderada y severa).
- Los datos serán analizados empleando la estadística descriptiva elemento por elemento (lateral izquierdo, fondo del canal, lateral derecho), para después ser generalizado a nivel de todo el elemento del canal.
- Los resultados serán presentados en tabla y gráficos.
- Se procederá a la discusión empleando para cada fin la teoría y los antecedentes.
- Se formularán las conclusiones y recomendaciones.

### **3.6 MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**Tabla 04:** Elaboración de la matriz de consistencia

TITULO: "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DEÑ CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, REGIÓN ANCASH, MARZO-2018"

Caracterización de problema	Objetivo	Marco Teorico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliograficas
El canal está ubicado en el distrito de anta, fue ejecutada por Agro Rural en el año 2014 en el cual se emplearon materiales típicos de construcción como cemento, hormigón y agua que se usó en el proceso constructivo, actualmente tiene 4 años de antigüedad el dicho canal.	Determinar y Evaluar las patologías del concreto y así poder determinar la condición de servicio en la que se encuentra el I tramo del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash, determinar la condición de servicio en la que se encuentra dicho canal de riego.	se reunieron a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron: Antecedentes Internacionales Antecedentes Nacionales Antecedentes Locales	Descriptivo, no experimental y de corte Transversal en Abril 2018 <b>Diseño de Investigación: Descriptivo</b> <b>M → O → A → E → R</b>  <b>M:</b> Muestra <b>O:</b> Observacion <b>A:</b> Analisis <b>E:</b> Evaluacion <b>R:</b> Resultado <b>Universo y Muestra</b> <b>Universo:</b> Esta comprendida por todo el canal de 2+500 Km de longitud con la que el canal de concreto Ichik Coriac - Cantuyoc. <b>Muestra:</b> progresiva 0+000-1+000 del I tramo del canal Ichik Coriac-	(1) PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE OBRAS DE RIEGO POR CANALIZACIÓN, PARA UN PREDIO UBICADO EN LA COMUNA DE SANTA CRUZ – CHILE – 2008” (Collarte L.)
<b>Enunciado del problema</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Bases Teoricas</b>  -Patologias: son conductos abiertos o cerrados donde el agua circula debido a la acción de la gravedad.  -Sección transversales de canales -Elementos a analizar en el canales -Patologia del concreto	<b>Definicion y operacionalizacion de variables</b> Variable definición conceptual dimensiones  <b>Instrumento:</b> ficha de Evaluacion  Plan de analisis Principios eticos	(2) PROYECTO DE INGENIERIA, DISEÑO DE CANALIZACION DEL ESTERO LEÑA SECA – CHILE 2011” (Molina A.)
¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de riego I tramo Ichik Coriac – Cantuyoc del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash nos permitirá medir la condición de servicio en la que se encuentra dicho canal de riego?	Determinar la condición de servicio en la que se encuentra el I tramo del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc, del Distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, Departamento Ancash.  Evaluar los distintos tipos de patologías que presenta los elementos del canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc mediante los resultados de la investigación y así conocer la condición de  Obtener las condiciones de servicio actual de la estructura.			(3) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana” (Gloria Yulissa A.)  (4) .....

\*\* Fuente: Elaboración Propia (2018)

### 3.7 Principios éticos.

Ninguno de los principios éticos exime al investigador de sus responsabilidades ciudadanas, éticas y deontológicas, por ello debe aplicar las siguientes buenas prácticas:

- El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad. En particular, es deber y responsabilidad personal del investigador considerar cuidadosamente las consecuencias que la realización y la difusión de su investigación implican para los participantes en ella y para la sociedad en general. Este deber y responsabilidad no pueden ser delegados en otras personas.
- En materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:
  - a) Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
  - b) Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
  - c) Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.
- Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo de investigación deben citarse cumpliendo las normas APA o VANCOUVER, según corresponda; respetando los derechos de autor.
- En la publicación de los trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional y demás normas de orden público referidas a los derechos de autor.
- El investigador, si fuera el caso, debe describir las medidas de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación.

- Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.
- El investigador debe proceder con rigor científico asegurando la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas las etapas del proceso.
- El investigador debe difundir y publicar los resultados de las investigaciones realizadas en un ambiente de ética, pluralismo ideológico y diversidad cultural, así como comunicar los resultados de la investigación a las personas, grupos y comunidades participantes de la misma.
- El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación. En general, deberá garantizar el anonimato de las personas participantes.
- Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

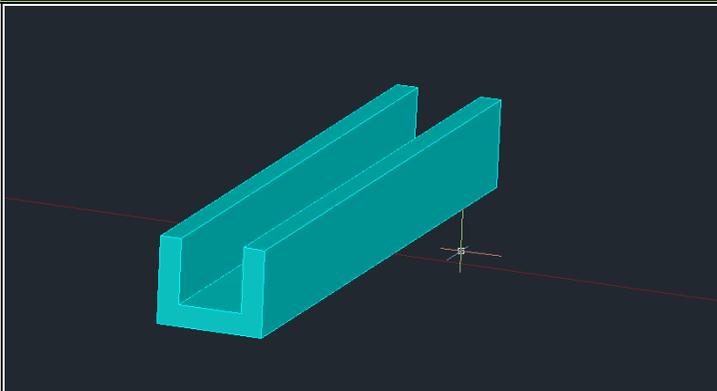
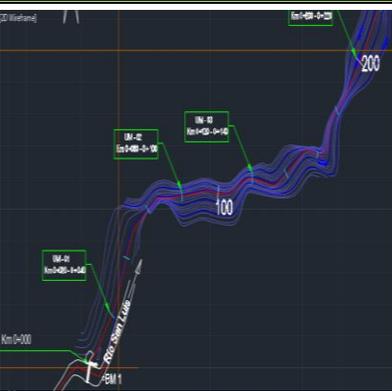
En el presente estudio se realizó una evaluación patológica de la estructura del concreto en el canal I tramo Ichik Coriac – Cantuyoc entre las progresivas 0+000 – 1+000 del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, 2018.

Inicialmente se realizó una inspección ocular preliminar de la estructura para identificar las zonas afectadas, dañadas por el deterioro de la estructura y tiempo. En la metodología se planteó y clasifiqué los elementos del sistema constructivo de la estructuración existente: muro derecho, base y muro izquierdo del canal de concreto.

En el cuadro se detalla los resultados de la muestra (tramo I – XII), de cada muestra, debo de indicar que el porcentaje de área con y sin patologías es solo para la patología impacto, dado que las otras patologías son medidas por la abertura, (grietas y fisuras)

- Tipos de patologías existentes en: muro derecho, base y muro izquierdo del canal de concreto.
- Cuadros estadísticos de las patologías existentes.

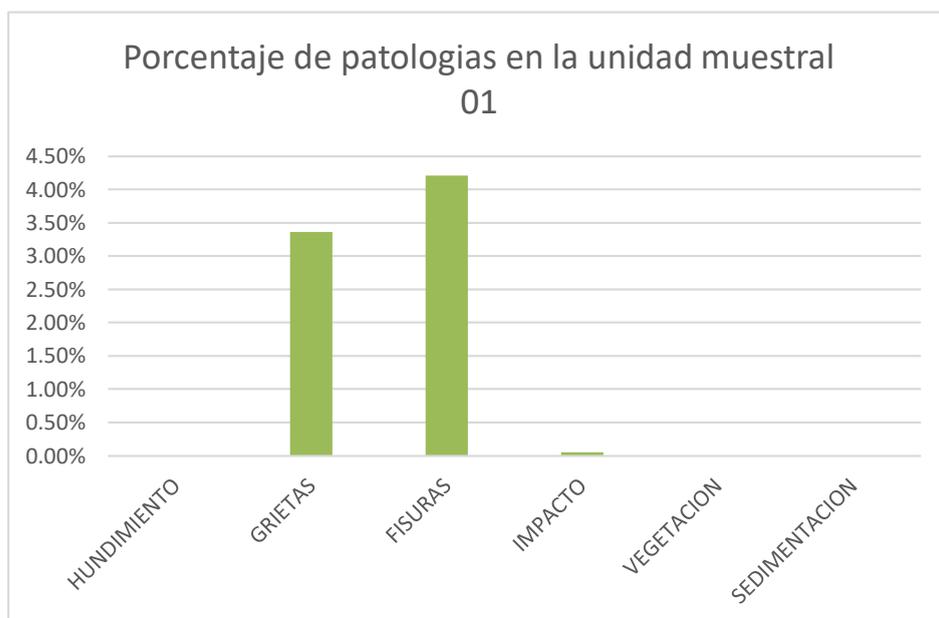
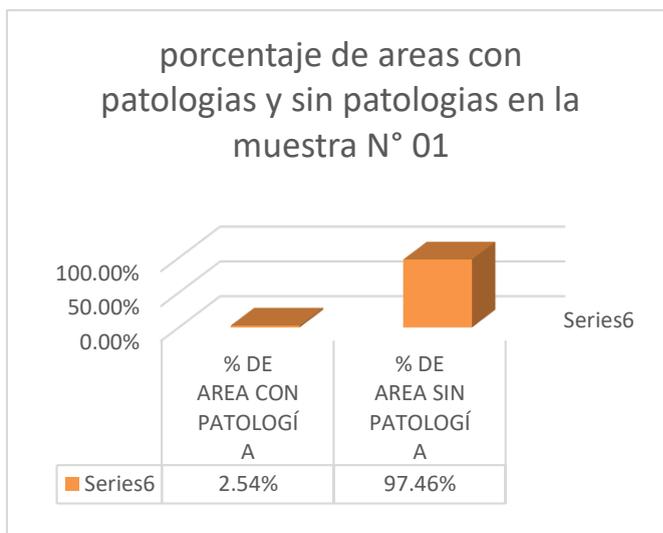
**Cuadro N° 01: Ficha de evaluación de patologías**

		<b>TÍTULO:</b>		<b>“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”</b>					
<b>FICHA DE EVALUACION</b>									
<b>UNIDAD MUESTRAL - 01</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>		
<b>AUTOR:</b> BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 0 20 - 0 + 0 29		<b>FECHA:</b> MAYO 2018		<b>DISTANCIA TOTAL:</b> 22.00		<b>LEVE</b> A	
<b>ASESOR:</b> MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo								<b>MODERADO</b> B	
								<b>SEVERO</b> C	
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>	
		<b>AREA AFECTDA:</b> 6.00	<b>M</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M</b>		
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>		
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
2	GRIETAS	0.07	1.12%	0.09	1.13%	0.09	1.13%		
3	FISURAS	0.08	1.33%	0.00	0.00%	0.23	2.88%		
4	IMPACTO	0.003	0.05%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		0.150	2.50%	0.09	1.13%	0.32	4.00%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>			
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>	
									

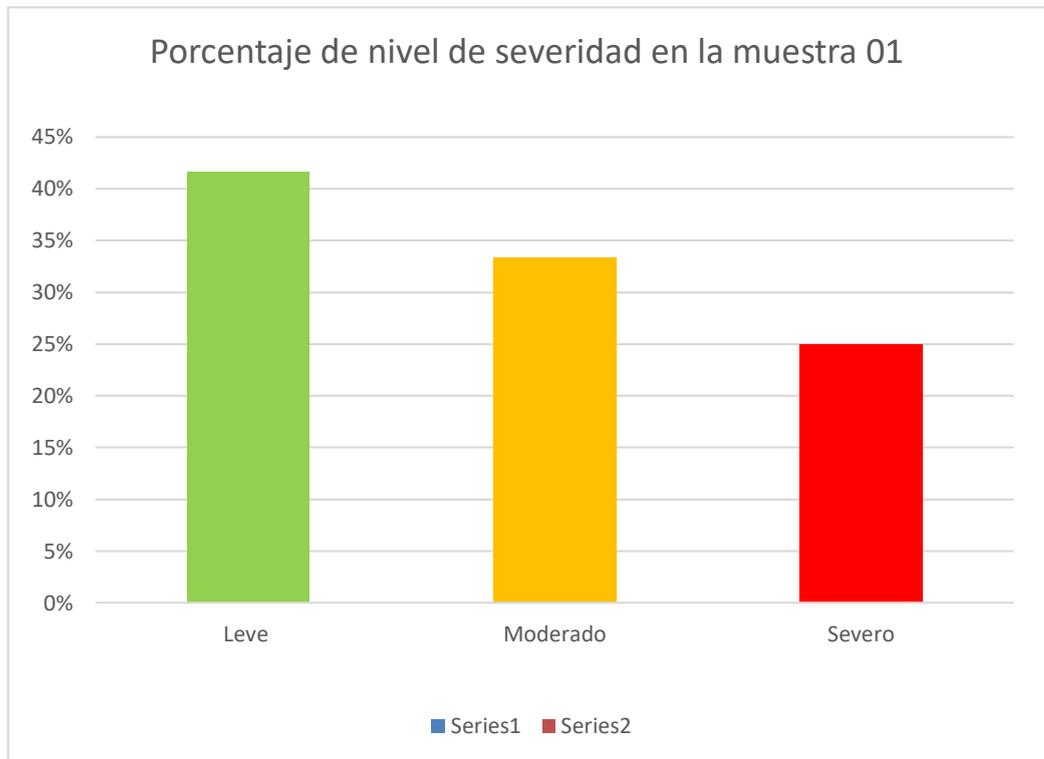
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 01: Incidencia de patologías en la Muestra N° 01

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	2.54%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	97.46%

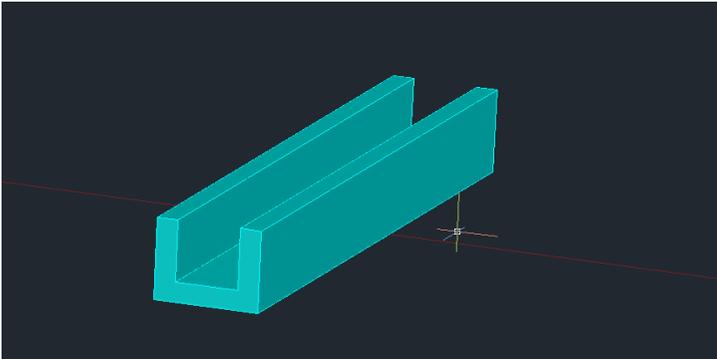


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	3.37%	2	1	0
FISURAS	4.21%	2	1	0
IMPACTO	0.05%	1	2	3
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		5	4	3



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	5	42%
Moderado	4	33%
Severo	3	25%
<b>Total</b>	<b>12</b>	

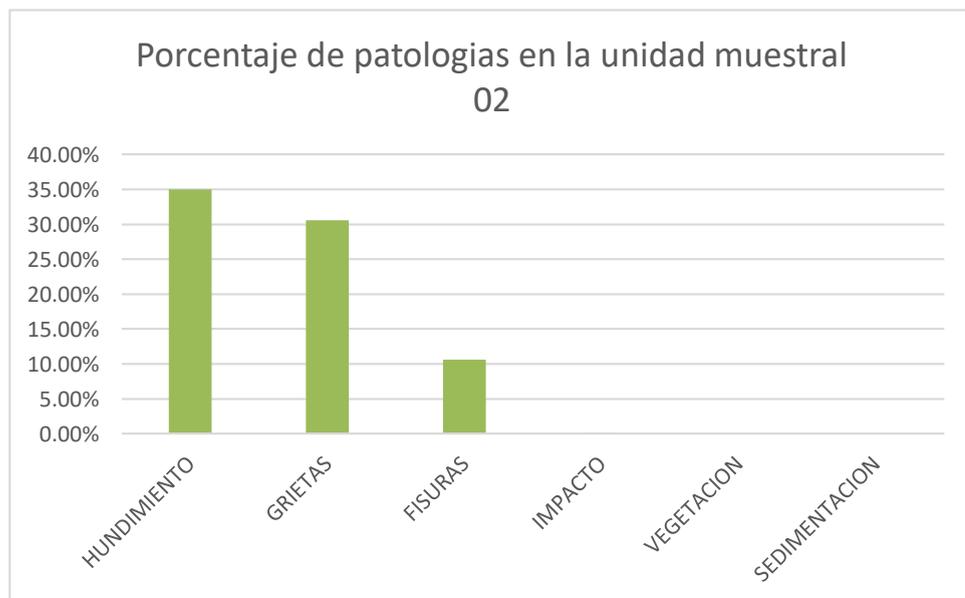
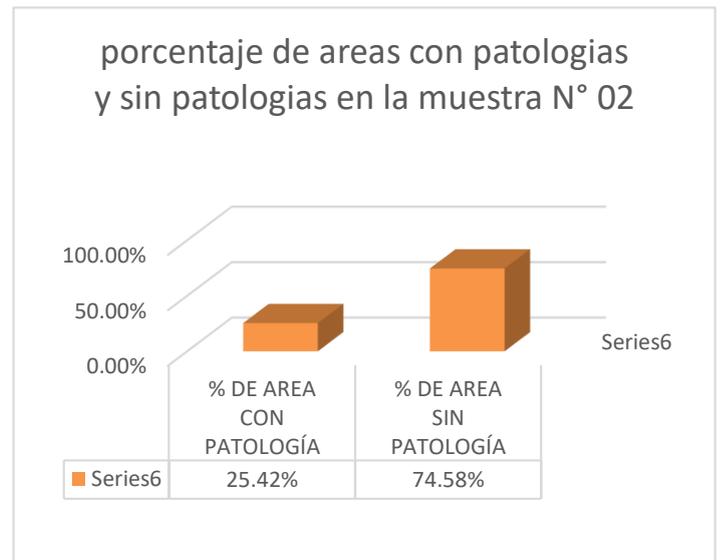
**Cuadro N° 02: Ficha de evaluación de patologías**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018"					
<b>FICHA DE EVALUACION</b>							
<b>UNIDAD MUESTRAL - 02</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>	
<b>AUTOR:</b> BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 0 80 - 0 + 100		<b>LEVE</b>		A	
<b>ASESOR:</b> MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b> MAYO 2018		<b>AREA TOTAL</b> 22.00		<b>MODERADO</b>	
						<b>SEVERO</b>	
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>	
		<b>AREA AFECTDA:</b> 6.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M2</b>
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>
1	HUNDIMIENTO	2.10	35.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
2	GRIETAS	1.20	20.00%	0.09	1.11%	0.76	9.50%
3	FISURAS	0.08	1.33%	0.04	0.50%	0.70	8.75%
4	IMPACTO	0.003	0.05%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
<b>TOTAL</b>		3.383	56.38%	0.13	1.61%	1.46	18.25%
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>	
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>			
							
				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>			
							

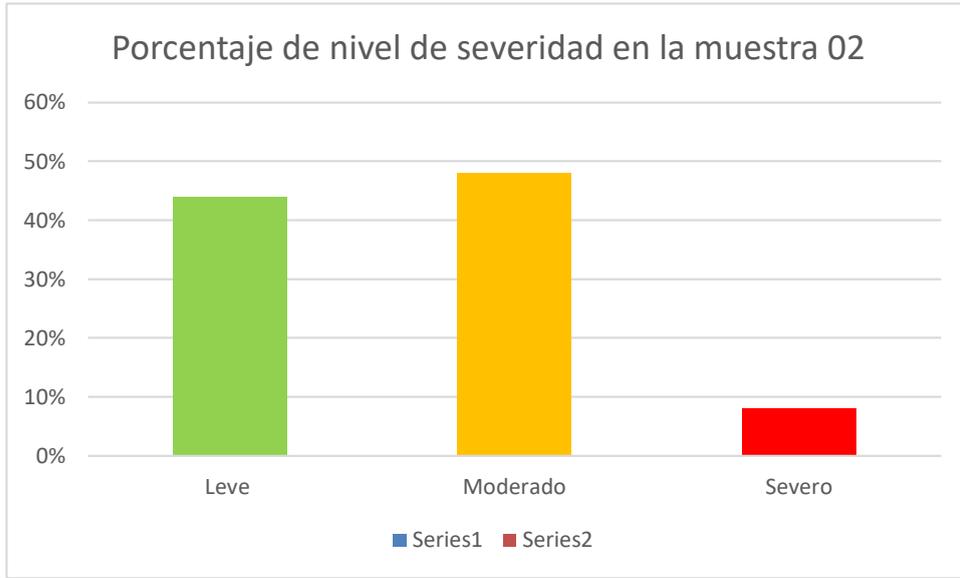
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 02: Incidencia de patologías en la Muestra N° 02.

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	25.42%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	74.58%

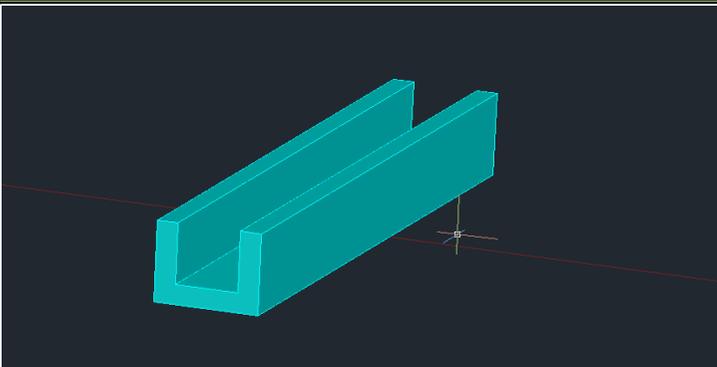
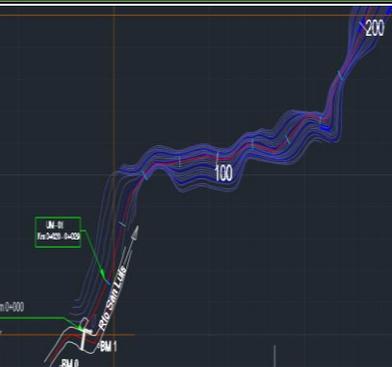


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	35.00%	1	6	1
GRIETAS	30.61%	2	5	1
FISURAS	10.58%	2	1	0
IMPACTO	0.05%	6	0	0
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		11	12	2



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	11	44%
Moderado	12	48%
Severo	2	8%
<b>Total</b>	<b>25</b>	

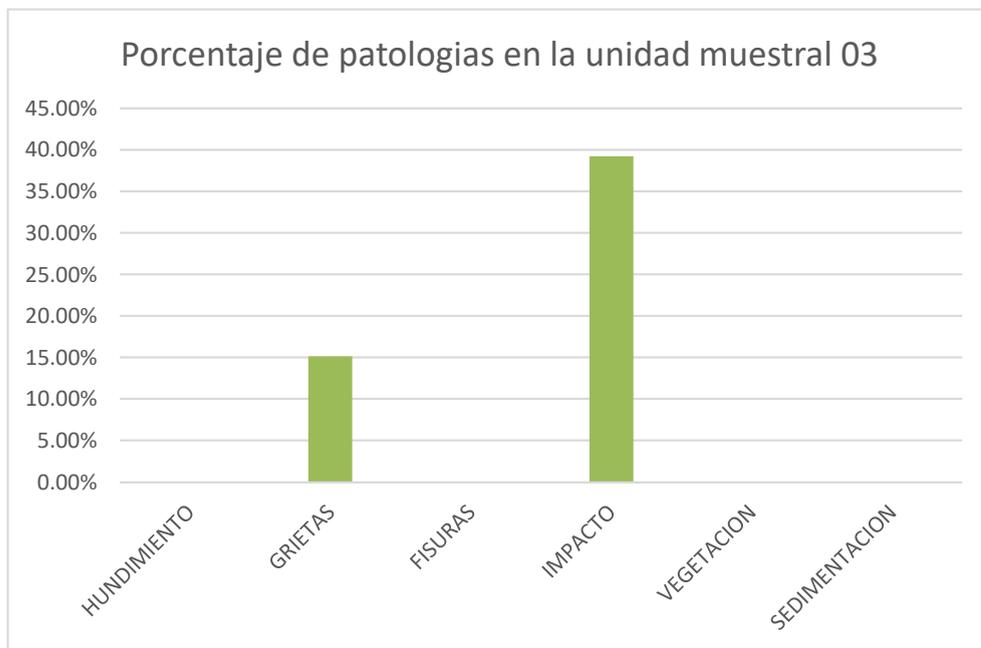
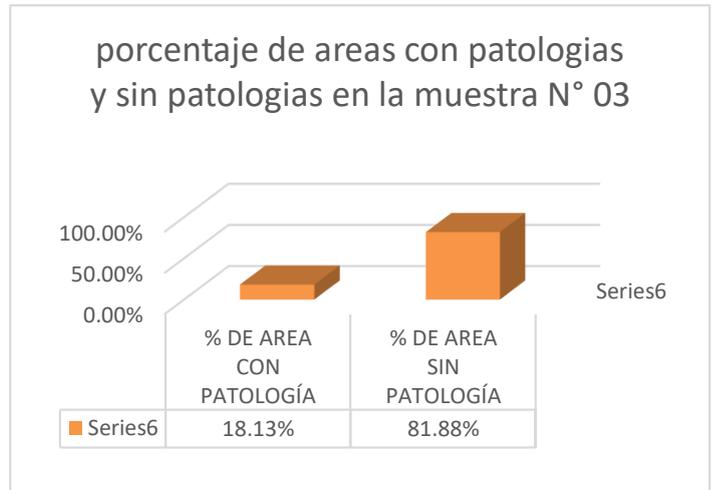
**Cuadro N° 03: Ficha de evaluación de patologías**

		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018"							
<b>FICHA DE EVALUACION</b>									
<b>UNIDAD MUESTRAL - 03</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>			
<b>AUTOR:</b> BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 055 - 0 + 064		LEVE		A			
<b>ASESOR:</b> MAG. CANTU PRADO; Víctor Hugo		<b>FECHA:</b> MAYO 2018		<b>AREA TOTAL</b> 22.00		MODERADO			
						SEVERO			
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>	
		<b>AREA AFECTDA:</b> 6.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M2</b>		
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>		
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
2	GRIETAS	0.90	15.00%	0.01	0.13%	0.00	0.00%		
3	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
4	IMPACTO	1.200	20.00%	0.34	4.25%	1.20	15.00%		
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		2.100	35.00%	0.35	4.38%	1.20	15.00%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						B			
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>	
									

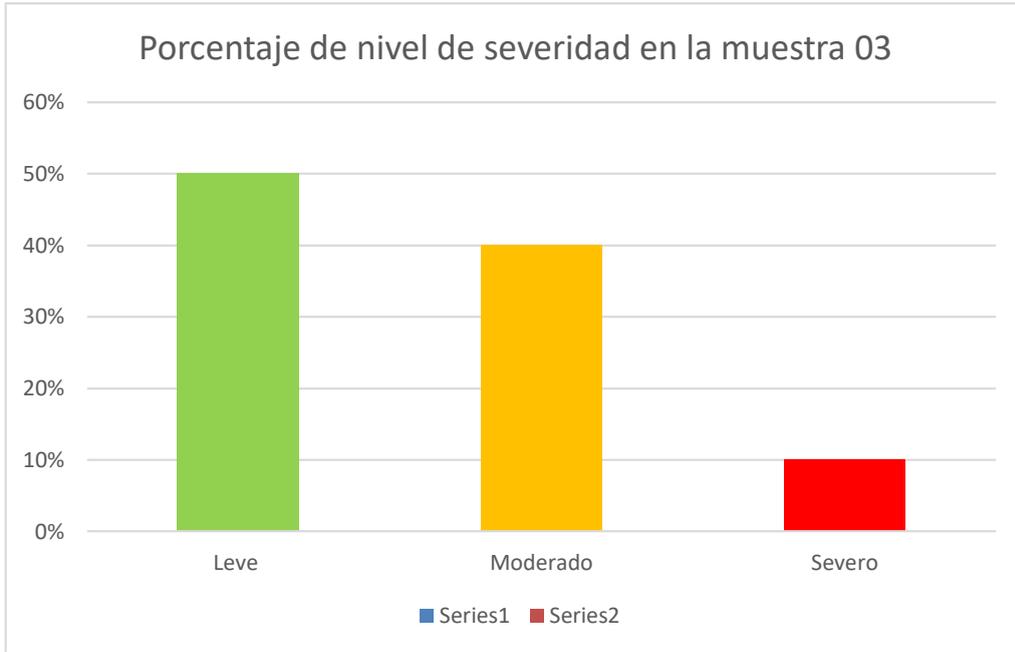
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 03: Incidencia de patologías en la Muestra N° 03

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	18.13%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	81.88%

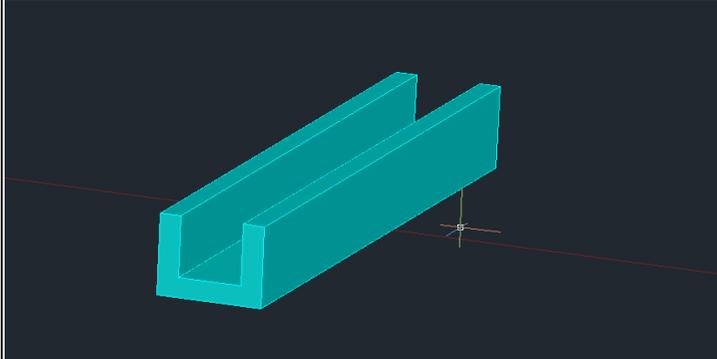
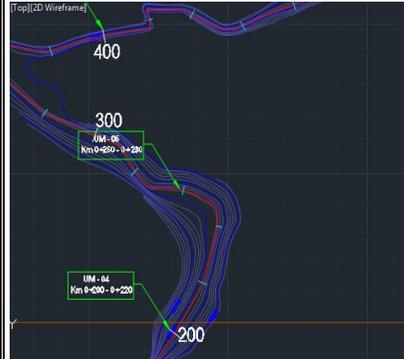


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	15.13%	3	2	0
FISURAS	0.00%	0	0	0
IMPACTO	39.25%	2	2	1
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		5	4	1



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	5	50%
Moderado	4	40%
Severo	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	

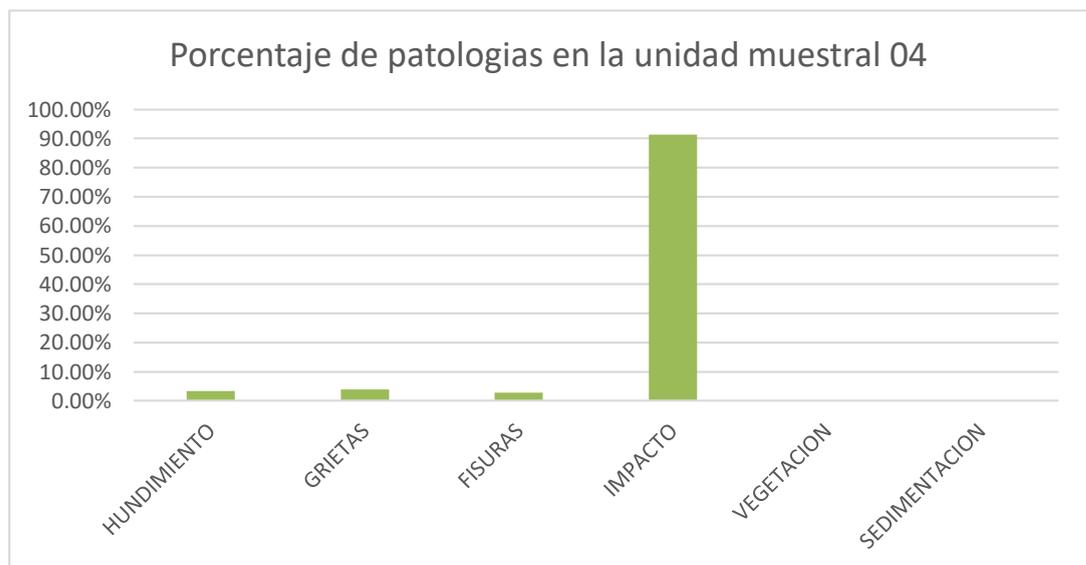
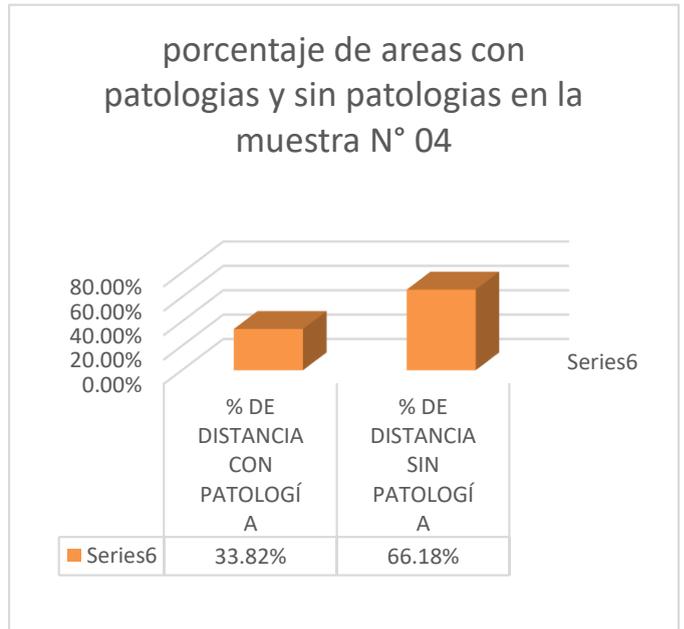
### Cuadro N° 04: Ficha de evaluación de patologías

		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018"						
<b>FICHA DE EVALUACION</b>								
<b>UNIDAD MUESTRAL - 04</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>	
<b>AUTOR:</b>		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 200 - 0 + 220		
<b>ASESOR:</b>		MAG. CANTU PRADO; Víctor Hugo		<b>FECHA:</b>		MAYO 2018		
				<b>AREA TOTAL</b>		22.00		
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00 M2	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00 M2	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00 M2	
<b>PATOLOGÍA</b>		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	
1	HUNDIMIENTO	0.20	3.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
2	GRIETAS	0.10	1.67%	0.09	1.13%	0.09	1.13%	
3	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.23	2.88%	
4	IMPACTO	0.230	3.83%	3.00	37.50%	4.00	50.00%	
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>		0.530	8.83%	3.09	38.63%	4.32	54.00%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>		
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>
								
								

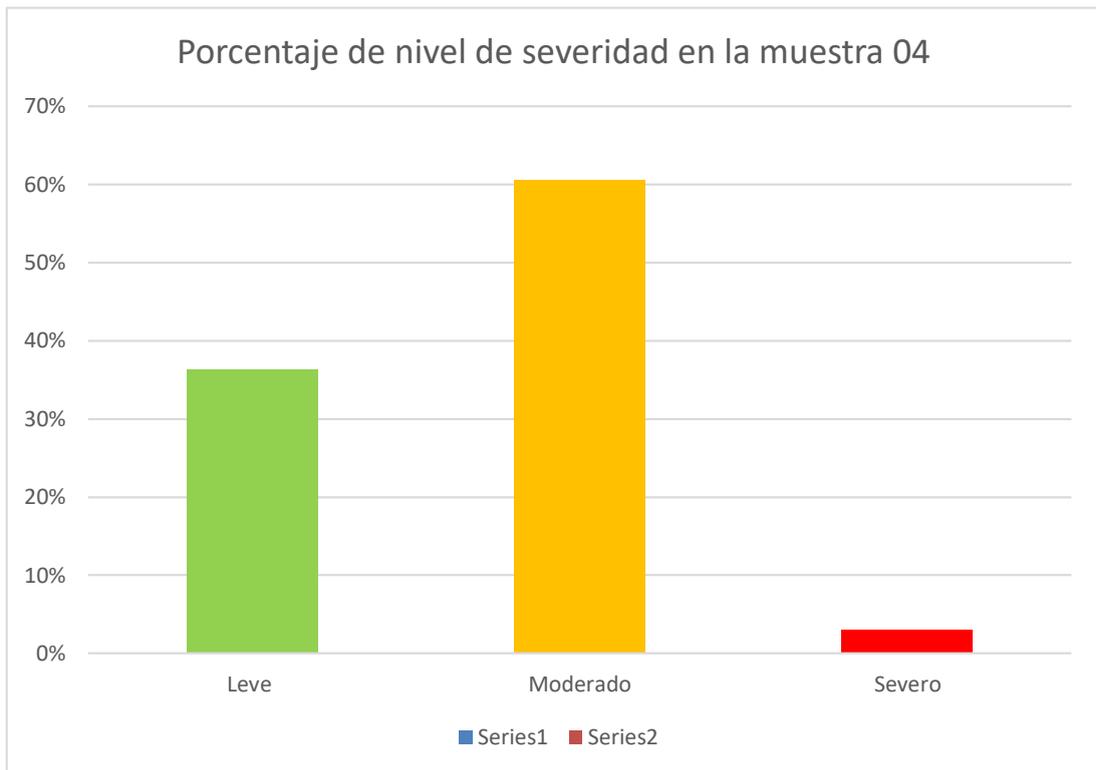
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 04: Incidencia de patologías en la Muestra N° 04

RESUMEN DE DISTANCIA AFECTADA	
% DE DISTANCIA CON PATOLOGÍA	33.82%
% DE DISTANCIA SIN PATOLOGÍA	66.18%

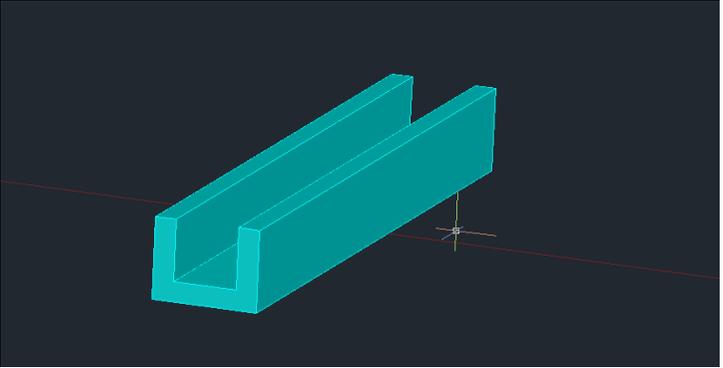


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	3.33%	2	5	0
GRIETAS	3.92%	2	6	0
FISURAS	2.88%	2	1	0
IMPACTO	91.33%	6	8	1
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		12	20	1



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	12	36%
Moderado	20	61%
Severo	1	3%
<b>Total</b>	<b>33</b>	

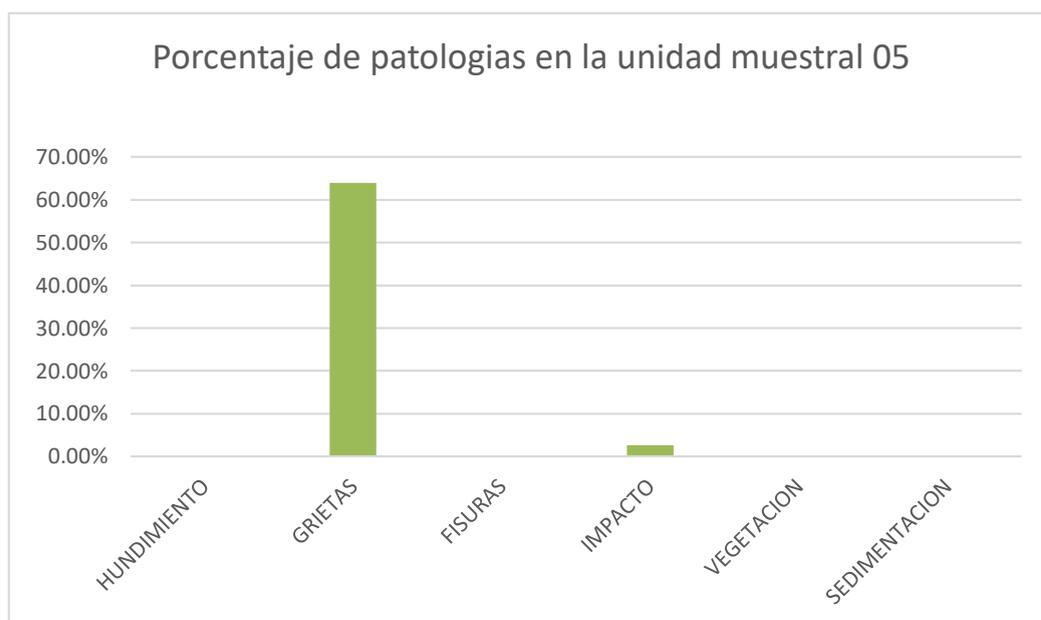
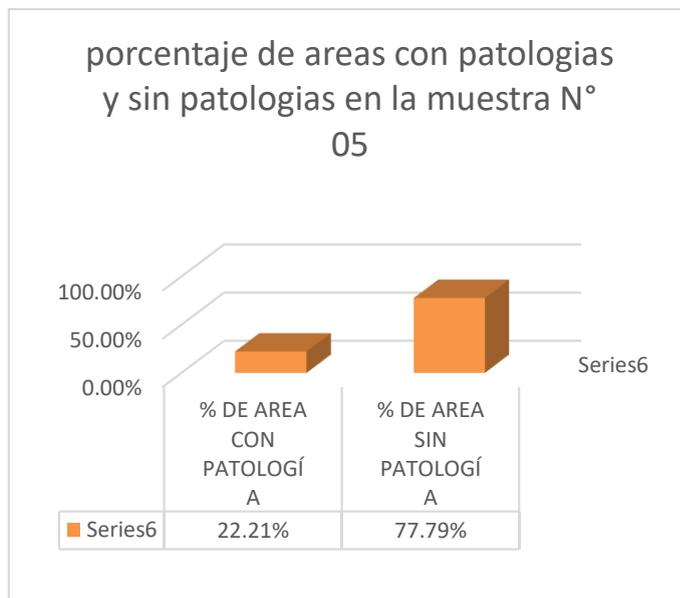
**Cuadro N° 05: Ficha de evaluación de patologías**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TÍTULO:</b>		<b>“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”</b>					
<b>FICHA DE EVALUACION</b>								<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>	
<b>UNIDAD MUESTRAL - 05</b>								LEVE A	
<b>AUTOR:</b> BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 260 - 0 + 280		<b>FECHA:</b> MAYO 2018		<b>AREA TOTAL:</b> 22.00		MODERADO B	
<b>ASESOR:</b> MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo								SEVERO C	
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>	
		<b>AREA AFECTDA:</b> 6.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b> 8.00	<b>M2</b>		
<b>PATOLOGÍA</b>		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA		
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
2	GRIETAS	0.09	1.50%	2.00	25.00%	3.00	37.50%		
3	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
4	IMPACTO	0.090	1.50%	0.09	1.13%	0.00	0.00%		
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		0.180	3.00%	2.09	26.13%	3.00	37.50%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						B			
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>	
									

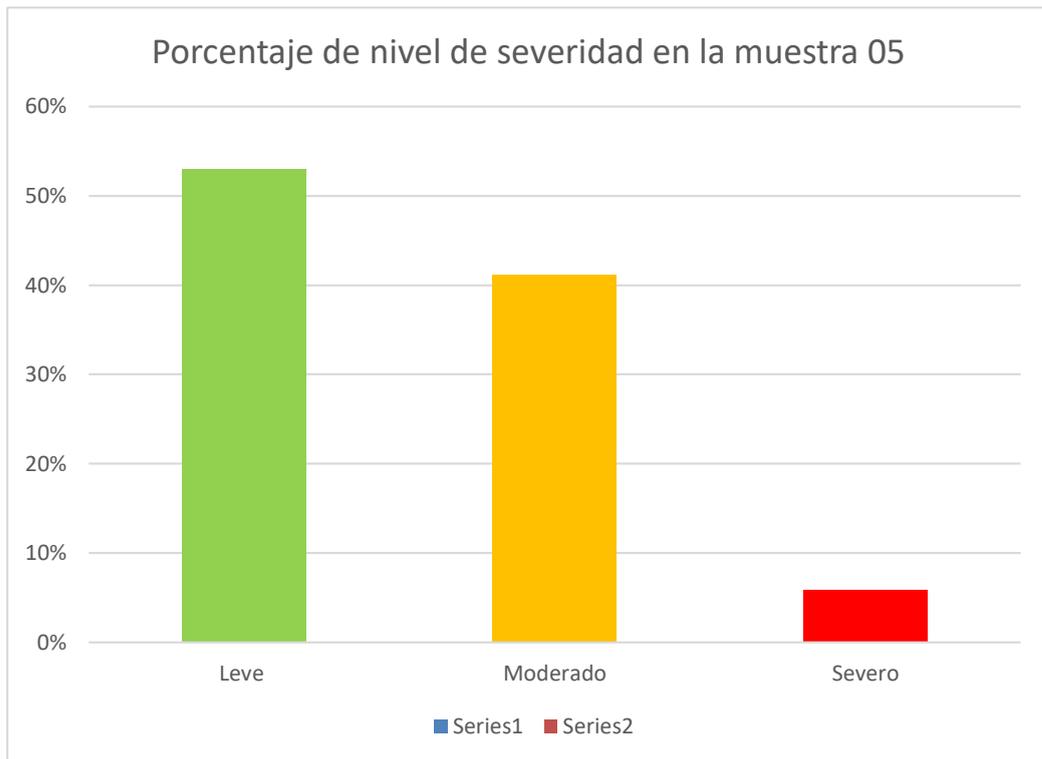
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 05: Incidencia de patologías en la Muestra N° 05

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	22.21%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	77.79%

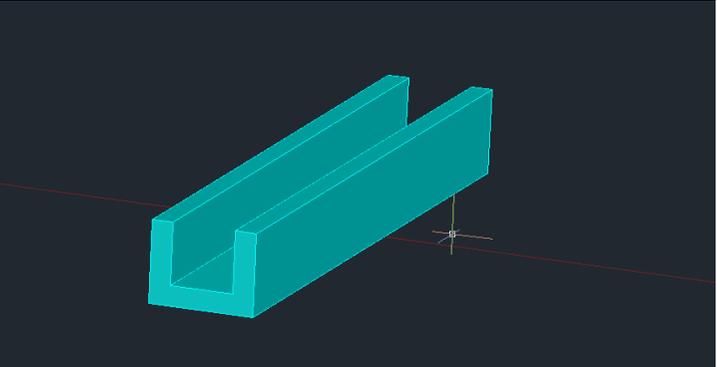


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	64.00%	2	7	1
FISURAS	0.00%	0	0	0
IMPACTO	2.63%	7	0	0
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		9	7	1



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	9	53%
Moderado	7	41%
Severo	1	6%
<b>Total</b>	<b>17</b>	

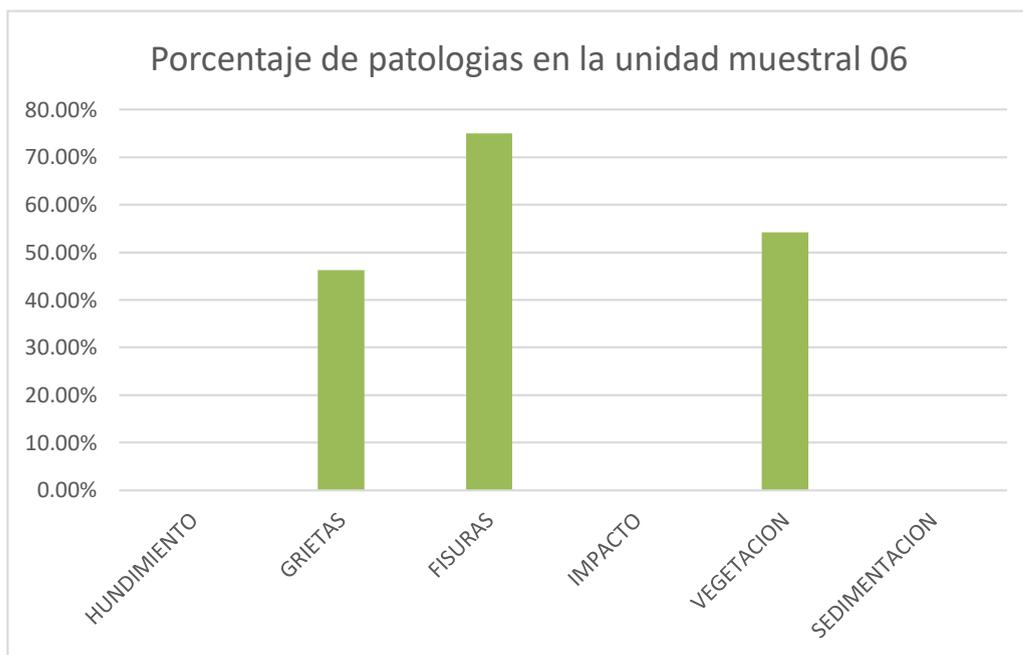
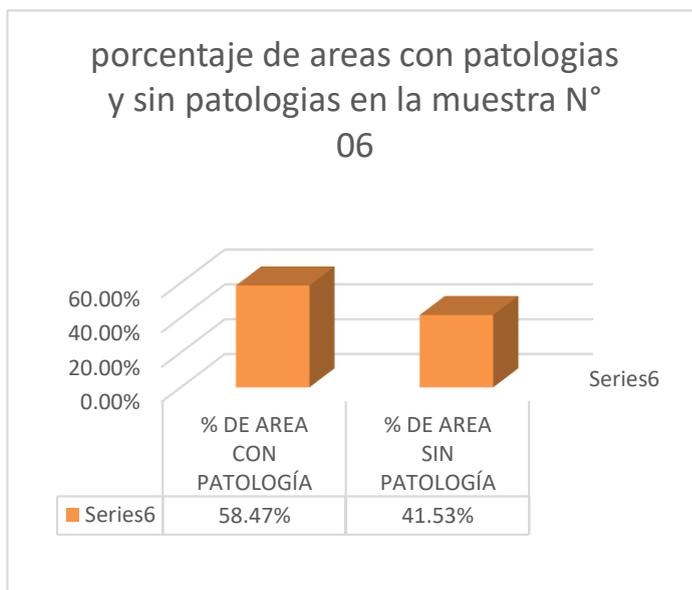
**Cuadro N° 06: Ficha de evaluación de patologías**

		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018"								
<b>FICHA DE EVALUACION</b>										
<b>UNIDAD MUESTRAL - 06</b>								<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>		
<b>AUTOR:</b>		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 350 - 0 + 370		<b>LEVE</b>	A	
<b>ASESOR:</b>		MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b>		MAYO 2018	<b>AREA TOTAL</b>	22.00	<b>MODERADO</b>	B
<b>SEVERO</b>		C								
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>		
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00	<b>M2</b>
<b>PATOLOGÍA</b>		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
2	GRIETAS	0.90	15.00%	1.20	15.00%	1.30	16.25%	1.30	16.25%	
3	FISURAS	1.20	20.00%	2.30	28.75%	2.10	26.25%	2.10	26.25%	
4	IMPACTO	0.000	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
5	VEGETACION	1.00	16.67%	2.00	25.00%	1.00	12.50%	1.00	12.50%	
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>		3.100	51.67%	5.50	68.75%	4.40	55.00%	4.40	55.00%	<b>B</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>										
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>					<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>					<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>
										

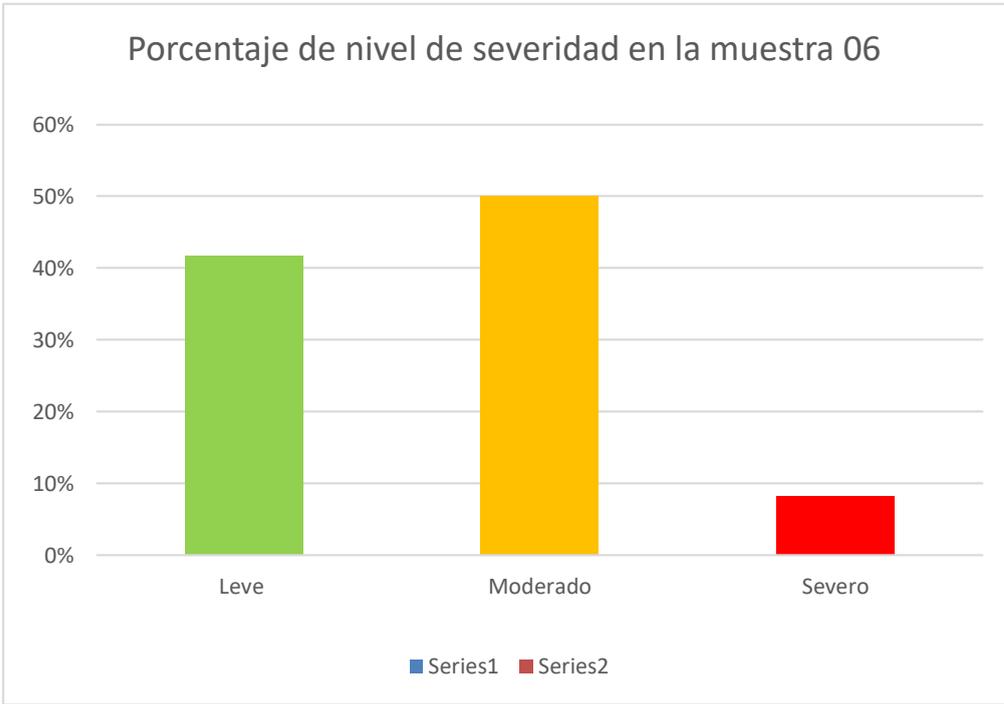
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 06: Incidencia de patologías en la Muestra N° 06

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	58.47%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	41.53%

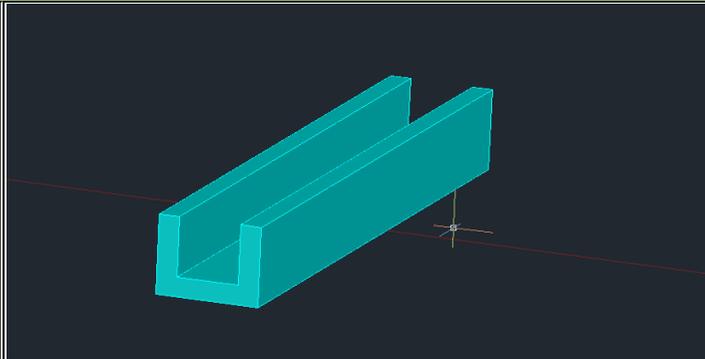
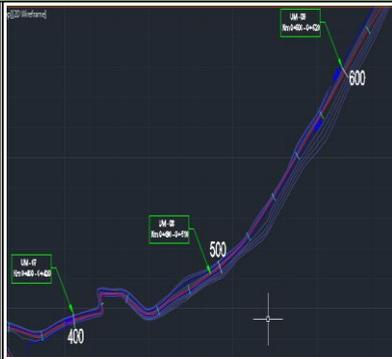


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	46.25%	3	2	0
FISURAS	75.00%	4	6	1
IMPACTO	0.00%	0	0	0
VEGETACION	54.17%	3	4	1
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		10	12	2



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	10	42%
Moderado	12	50%
Severo	2	8%
<b>Total</b>	<b>24</b>	

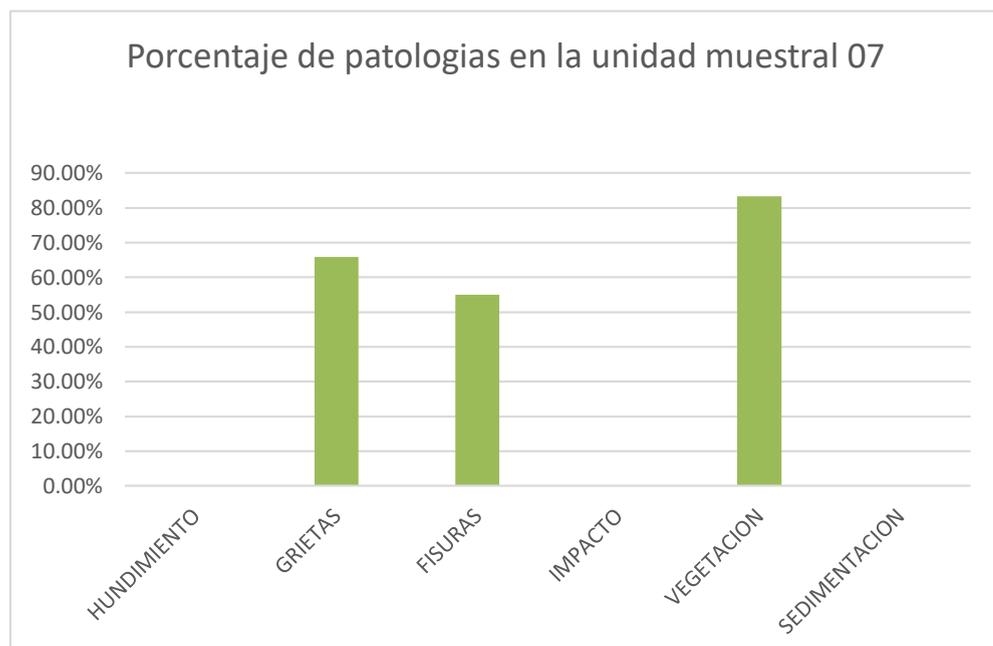
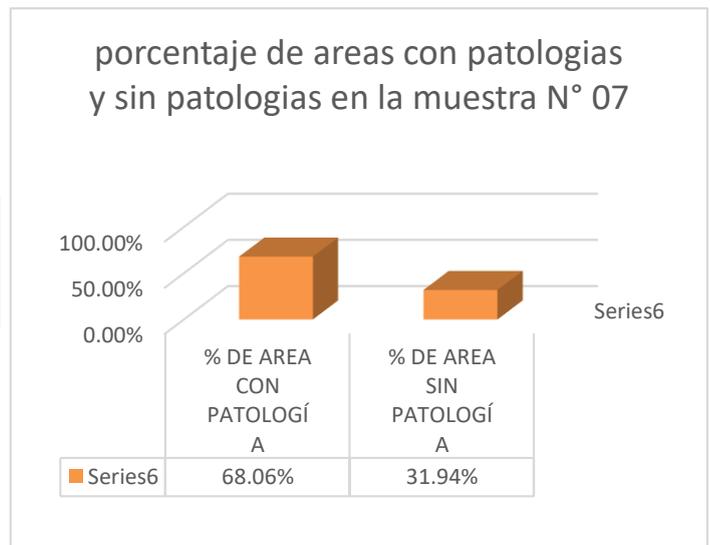
**Cuadro N° 07: Ficha de evaluación de patologías**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TÍTULO:	“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”					
FICHA DE EVALUACION								
UNIDAD MUESTRAL - 07						NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD		
AUTOR: BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		PROGRESIVA: 0 + 400 - 0 + 420		ASesor: MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		LEVE	A	
FECHA: MAYO 2018		AREA TOTAL: 22.00		MODERADO		B		
SEVERO		C						
ELEMENTOS	BASE		MURO DERECHO		MURO IZQUIERDO		FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA	
	AREA AFECTDA:	6.00 M2	AREA AFECTDA:	8.00 M2	AREA AFECTDA:	8.00 M2		
PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA		
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
2	GRIETAS	0.20	3.33%	2.00	25.00%	3.00		37.50%
3	FISURAS	0.90	15.00%	2.00	25.00%	1.20		15.00%
4	IMPACTO	0.000	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
5	VEGETACION	2.00	33.33%	2.00	25.00%	2.00		25.00%
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00		0.00%
TOTAL		3.100	51.67%	6.00	75.00%	6.20		77.50%
NIVEL DE SEVERIDAD						B		
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA			PLANO ISOMETRICO DEL CANAL			UBICACIÓN EN EL PLANO		
								

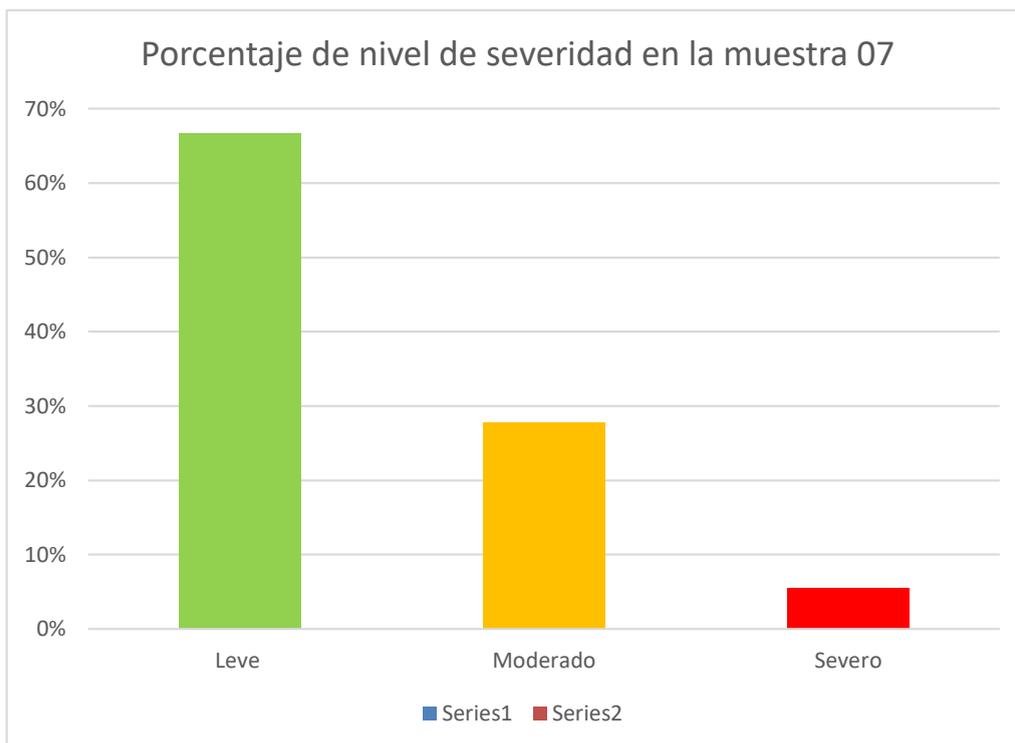
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 06: Incidencia de patologías en la Muestra N° 07

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	68.06%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	31.94%

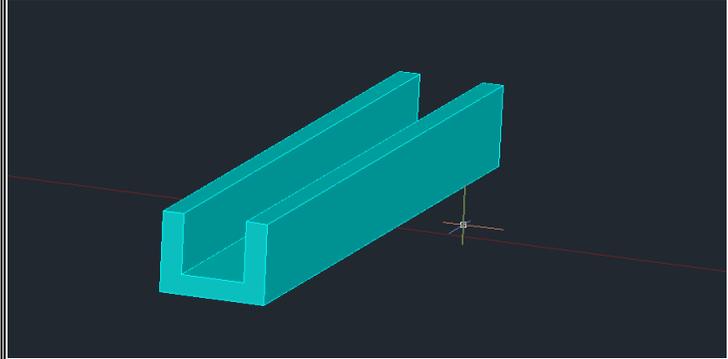
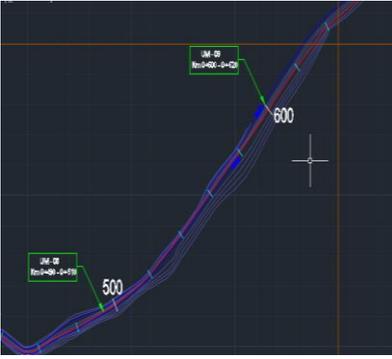


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	65.83%	4	1	0
FISURAS	55.00%	6	1	0
IMPACTO	0.00%	0	0	0
VEGETACION	83.33%	2	3	1
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		12	5	1



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	12	67%
Moderado	5	28%
Severo	1	6%
<b>Total</b>	<b>18</b>	

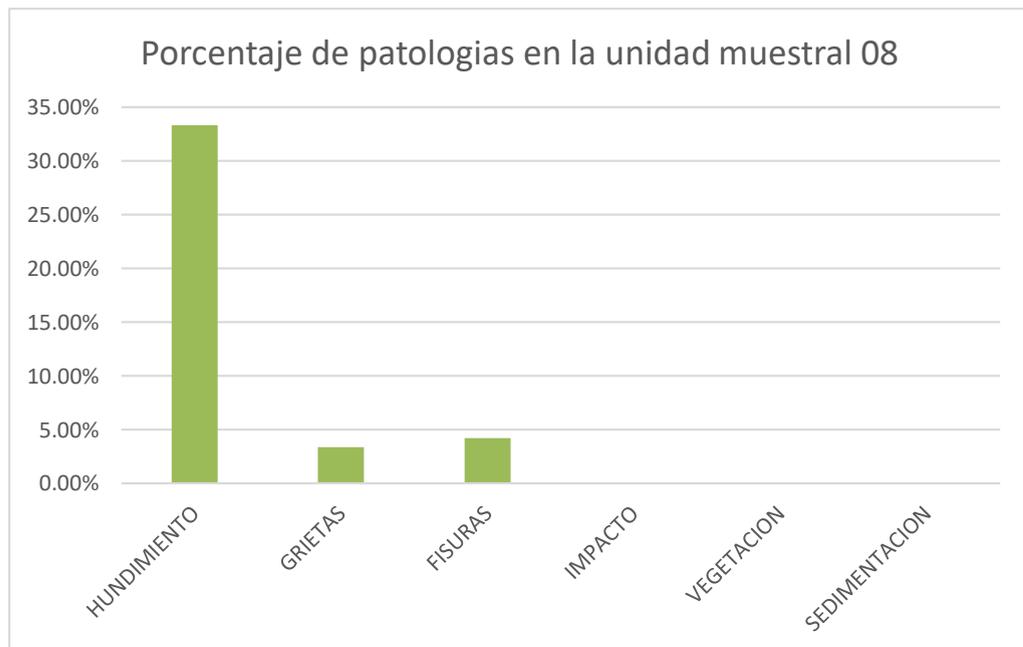
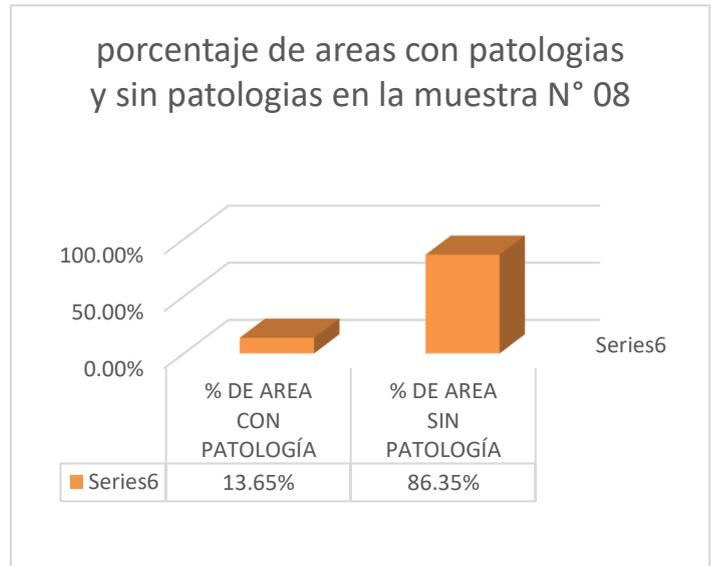
**Cuadro N° 08: Ficha de evaluación de patología**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018"								
<b>FICHA DE EVALUACION</b>										
<b>UNIDAD MUESTRAL - 08</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>			
<b>AUTOR:</b>		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 490 - 0 + 510		LEVE	A	
<b>ASESOR:</b>		MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b>		MAYO 2018	<b>AREA TOTAL</b>	22.00	MODERADO	B
<b>SEVERO</b>								SEVERO		C
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>		
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00	<b>M2</b>			<b>AREA AFECTDA:</b>
<b>PATOLOGÍA</b>		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA			
1	HUNDIMIENTO	2.00	33.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
2	GRIETAS	0.07	1.12%	0.09	1.13%	0.09	1.13%			
3	FISURAS	0.08	1.33%	0.00	0.00%	0.23	2.88%			
4	IMPACTO	0.003	0.05%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
<b>TOTAL</b>		2.150	35.83%	0.09	1.13%	0.32	4.00%			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						B				
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>		
										

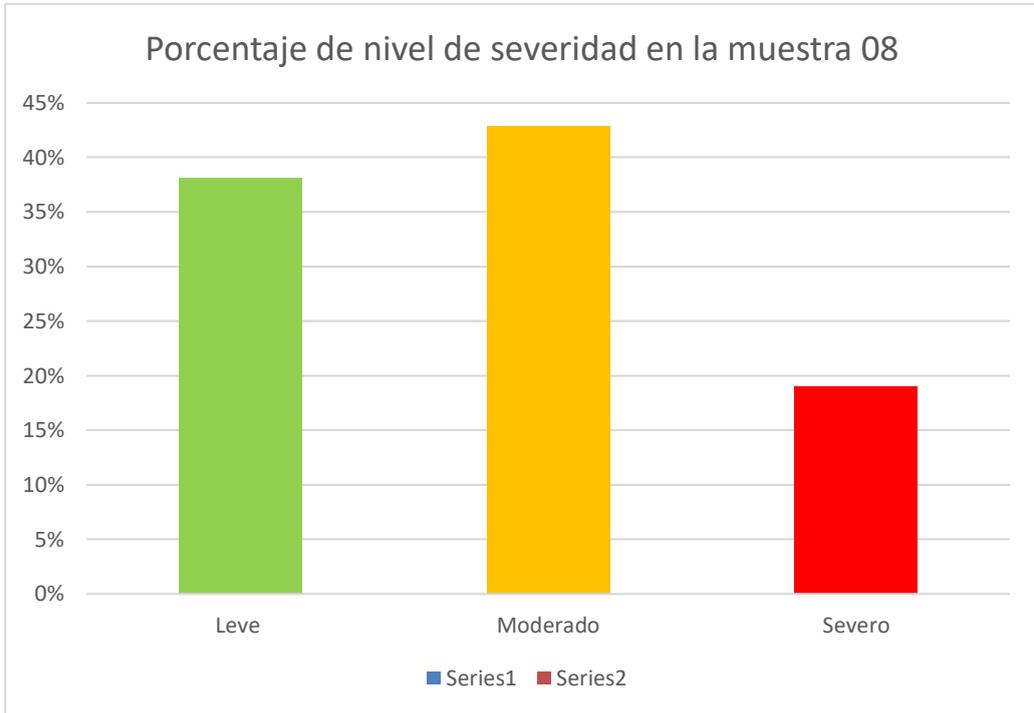
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 06: Incidencia de patologías en la Muestra N° 08

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	13.65%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	86.35%

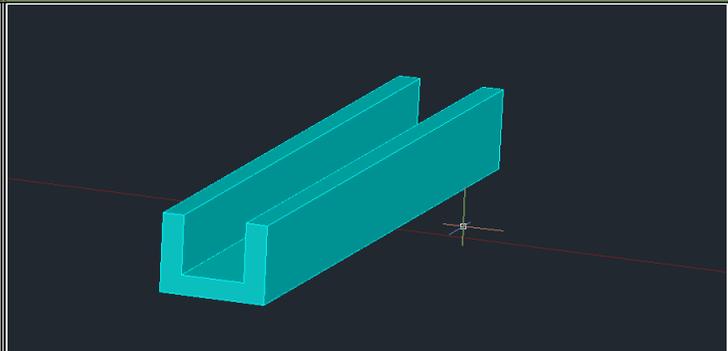
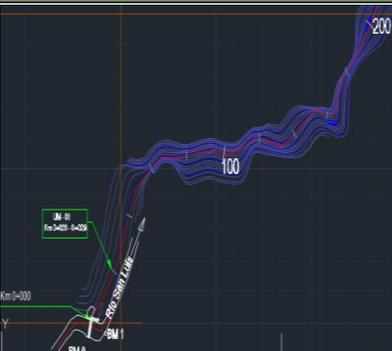


Patologías	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	33.33%	3	5	1
GRIETAS	3.37%	2	1	0
FISURAS	4.21%	2	1	0
IMPACTO	0.05%	1	2	3
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		8	9	4



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	8	38%
Moderado	9	43%
Severo	4	19%
<b>Total</b>	<b>21</b>	

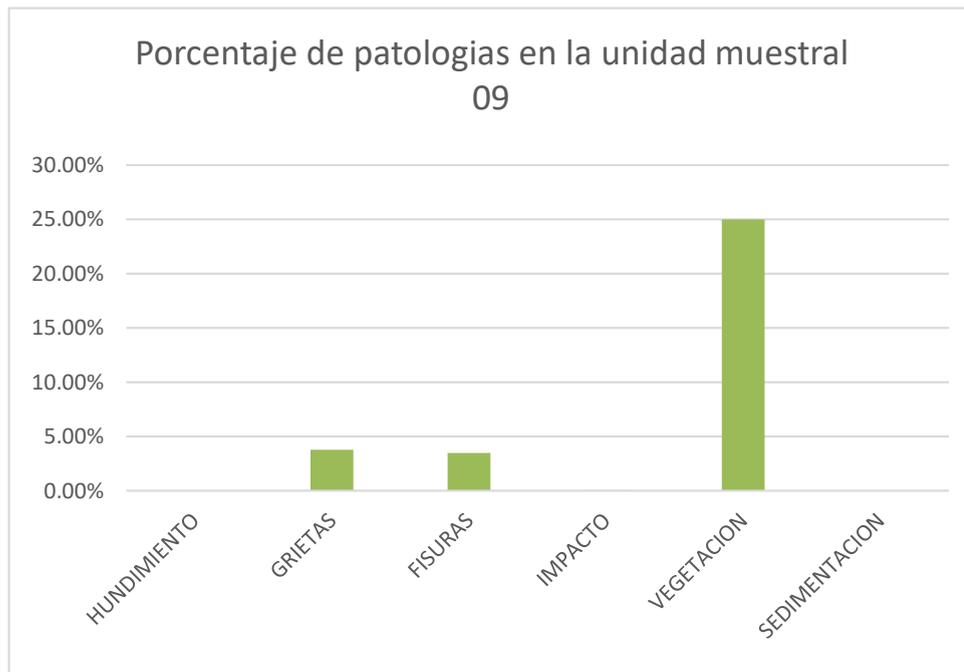
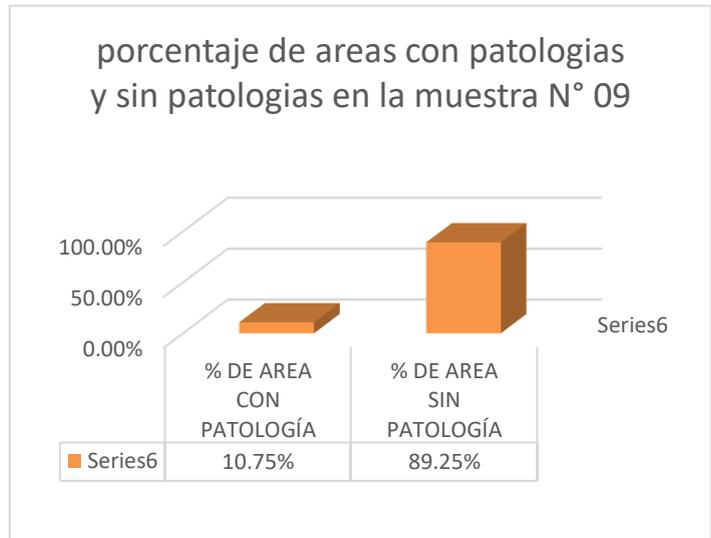
**Cuadro N° 09: Ficha de evaluación de patologías**

		<b>TÍTULO:</b> "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018"								
<b>FICHA DE EVALUACION</b>										
<b>UNIDAD MUESTRAL - 09</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>			
<b>AUTOR:</b>		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 815 - 0 + 824		LEVE	A	
<b>ASESOR:</b>		MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b>		MAYO 2018	<b>AREA TOTAL</b>	22.00	MODERADO	B
<b>SEVERO</b>									C	
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>		
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00	<b>M2</b>	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00	<b>M2</b>
<b>PATOLOGÍA</b>		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%		0.00	0.00%		0.00	0.00%	
2	GRIETAS	0.09	1.50%		0.09	1.13%		0.09	1.13%	
3	FISURAS	0.03	0.57%		0.00	0.00%		0.23	2.88%	
4	IMPACTO	0.003	0.05%		0.00	0.00%		0.00	0.00%	
5	VEGETACION	0.00	0.00%		1.00	12.50%		1.00	12.50%	
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%		0.00	0.00%		0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>		0.127	2.12%		1.09	13.63%		1.32	16.50%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>				
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>		
										

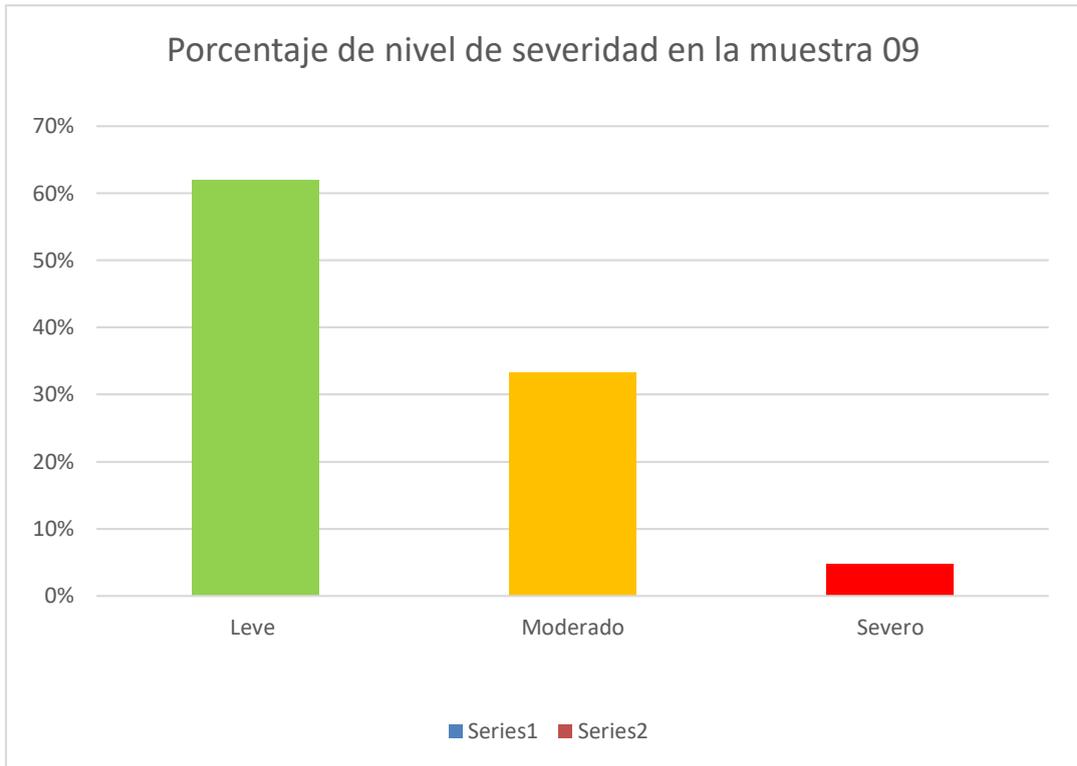
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 09: Incidencia de patologías en la Muestra N° 09

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	10.75%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	89.25%

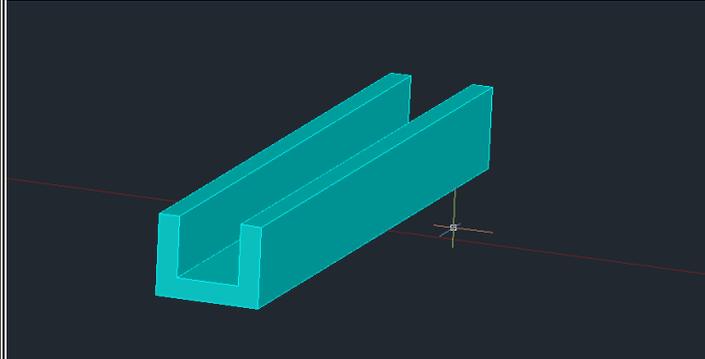
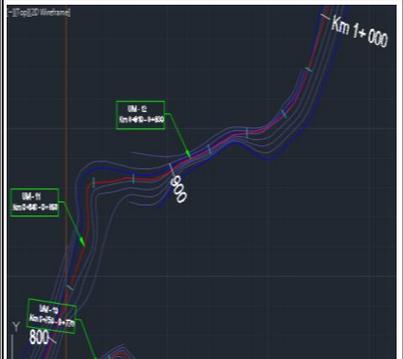


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	3.75%	2	1	0
FISURAS	3.44%	2	1	0
IMPACTO	0.05%	5	1	0
VEGETACION	25.00%	4	4	1
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		13	7	1



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	13	62%
Moderado	7	33%
Severo	1	5%
<b>Total</b>	<b>21</b>	

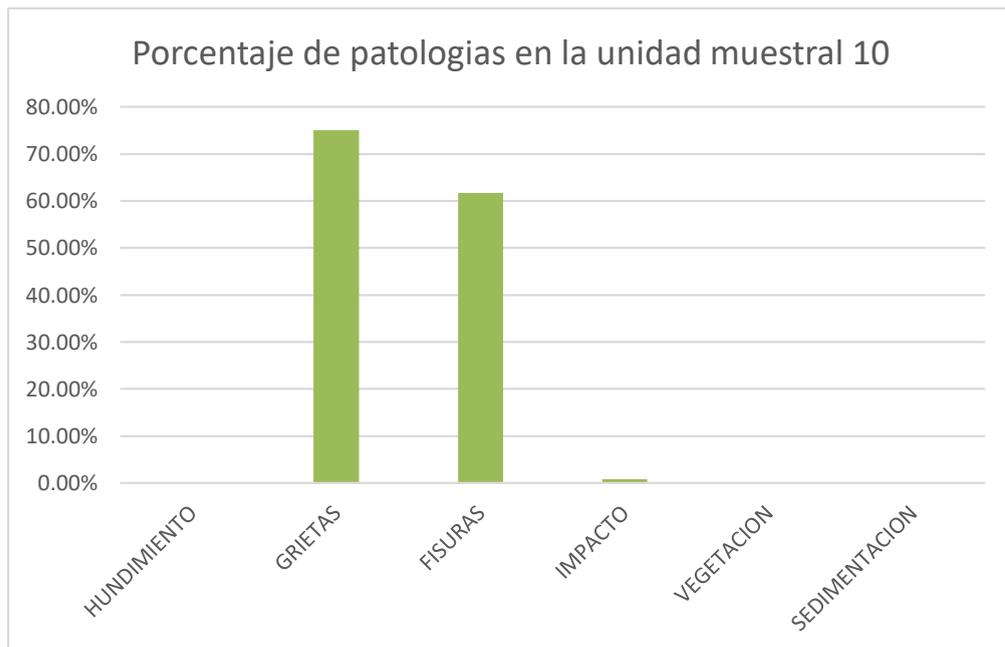
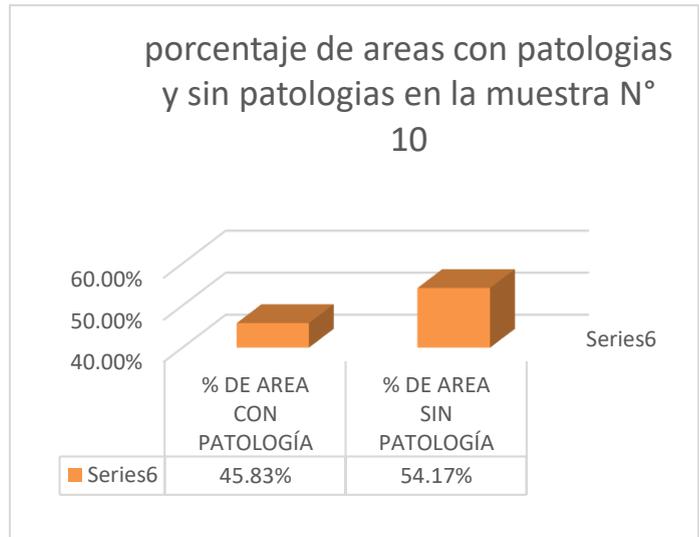
**Cuadro N° 10: Ficha de evaluación de patologías**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TÍTULO:</b> “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”						
<b>FICHA DE EVALUACION</b>								
<b>UNIDAD MUESTRAL - 10</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>	
<b>AUTOR:</b> BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 750 - 0 + 770		<b>FECHA:</b> MAYO 2018		<b>AREA TOTAL:</b> 22.00	LEVE MODERADO SEVERO	A B C
<b>ASESOR:</b> MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b> MAYO 2018		<b>AREA TOTAL:</b> 22.00				
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>		<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00 M2	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00 M2	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00 M2	
<b>PATOLOGÍA</b>		AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	AREAS CON PATOLOGÍA (m2)	% DE AREAS CON PATOLOGÍA	
1	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
2	GRIETAS	2.00	33.33%	1.34	16.75%	2.00	25.00%	
3	FISURAS	1.45	24.17%	2.00	25.00%	1.00	12.50%	
4	IMPACTO	0.000	0.00%	0.06	0.75%	0.00	0.00%	
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>		3.450	57.50%	3.40	42.50%	3.00	37.50%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>		
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>				<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>
								

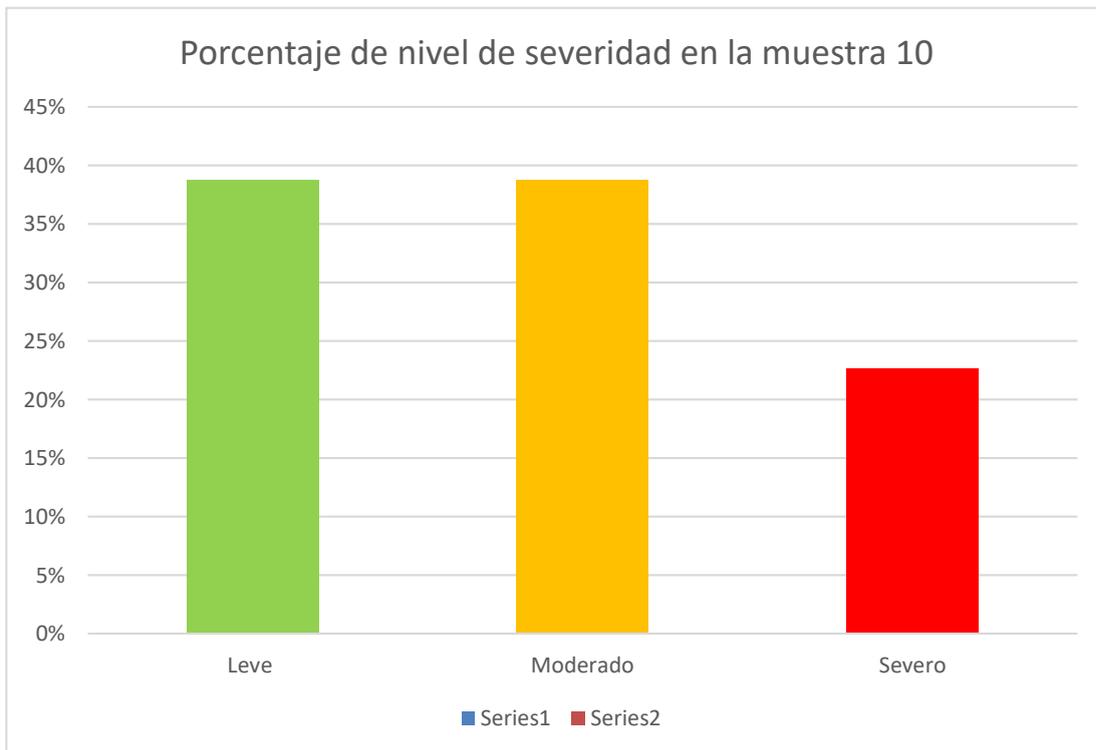
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 10: Incidencia de patologías en la Muestra N° 10

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	45.83%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	54.17%

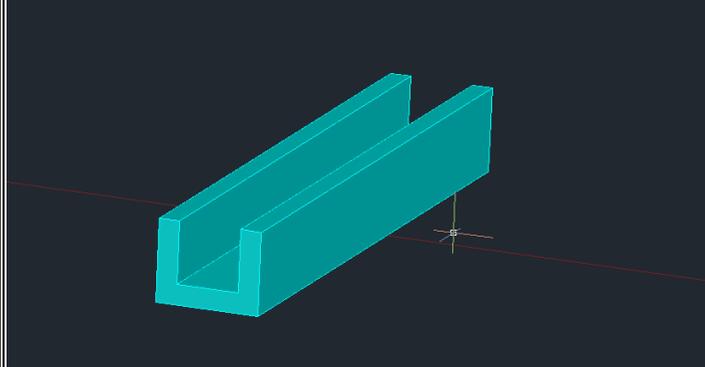


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	0.00%	0	0	0
GRIETAS	75.08%	6	5	2
FISURAS	61.67%	5	5	2
IMPACTO	0.75%	1	2	3
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		12	12	7



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	12	39%
Moderado	12	39%
Severo	7	23%
<b>Total</b>	<b>31</b>	

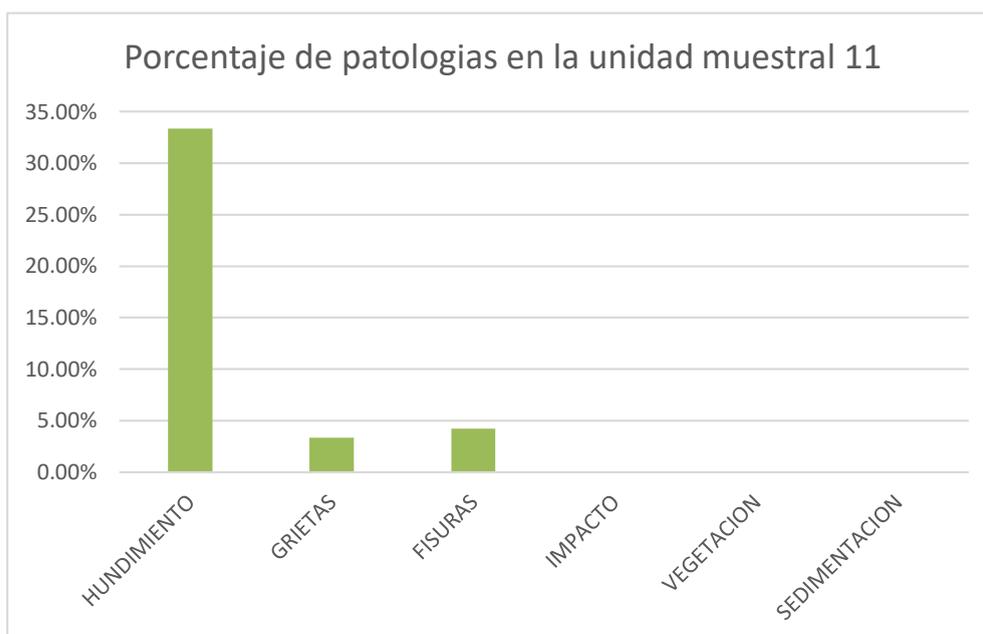
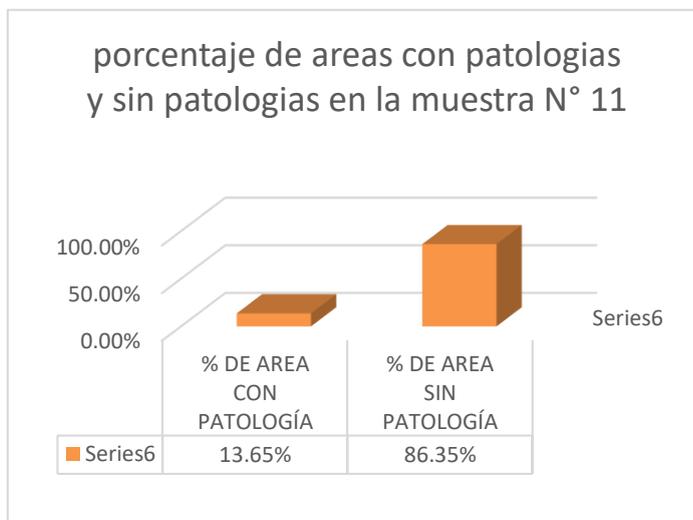
**Cuadro N° 11: Ficha de evaluación de patologías**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TÍTULO:</b> “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”							
<b>FICHA DE EVALUACION</b>									
<b>UNIDAD MUESTRAL - 11</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>			
<b>AUTOR:</b>		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 0840 - 0 + 860			
<b>ASESOR:</b>		MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b>		MAYO 2018			
				<b>AREA TOTAL</b>		22.00			
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>			
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00		
			<b>M2</b>		<b>M2</b>		<b>M2</b>		
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>		
1	HUNDIMIENTO	2.00	33.33%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
2	GRIETAS	0.07	1.12%	0.09	1.13%	0.09	1.13%		
3	FISURAS	0.08	1.33%	0.00	0.00%	0.23	2.88%		
4	IMPACTO	0.003	0.05%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		2.150	35.83%	0.09	1.13%	0.32	4.00%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>			
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>					
<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>									
									
<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>									
									

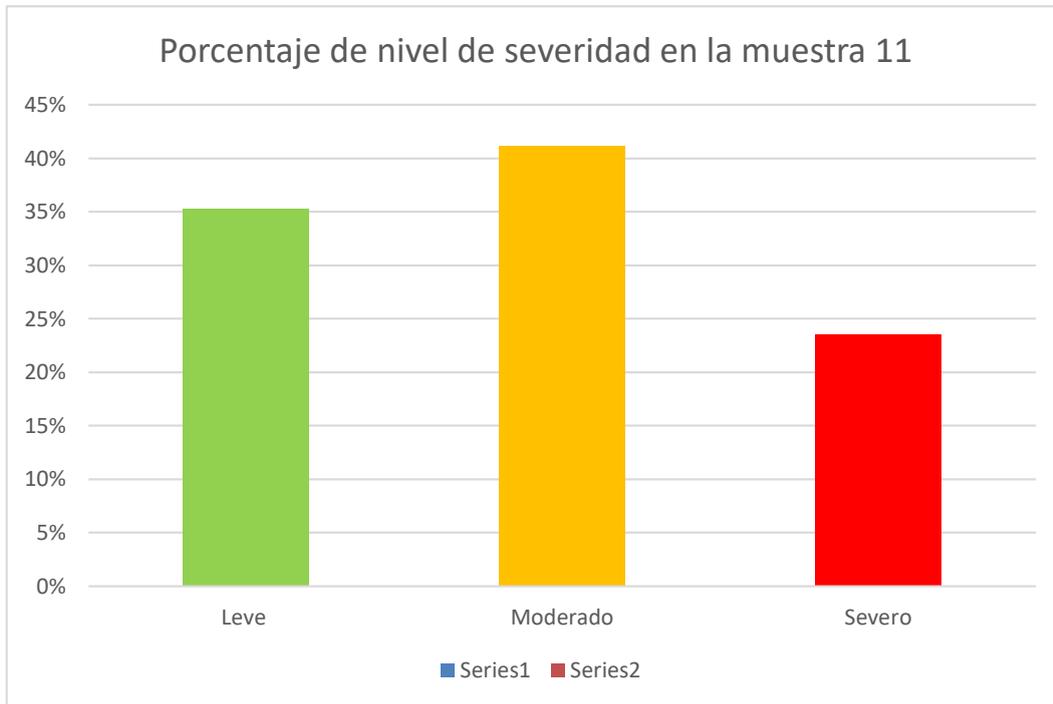
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 11: Incidencia de patologías en la Muestra N° 11

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	13.65%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	86.35%

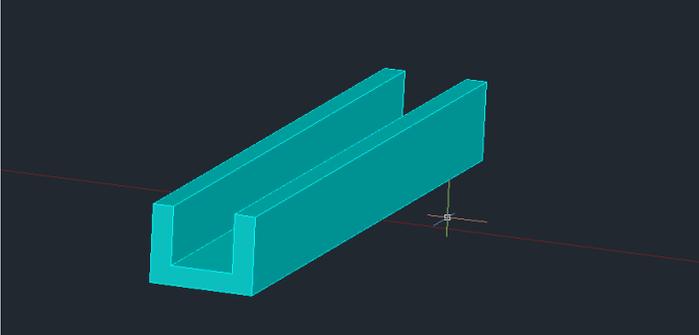
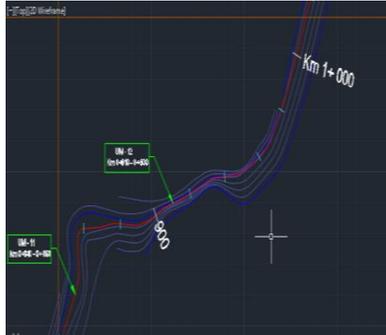


Patologias	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	33.33%	0	0	0
GRIETAS	3.37%	2	1	0
FISURAS	4.21%	2	1	0
IMPACTO	0.05%	1	2	3
VEGETACION	0.00%	1	3	1
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		6	7	4



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	6	35%
Moderado	7	41%
Severo	4	24%
<b>Total</b>	<b>17</b>	

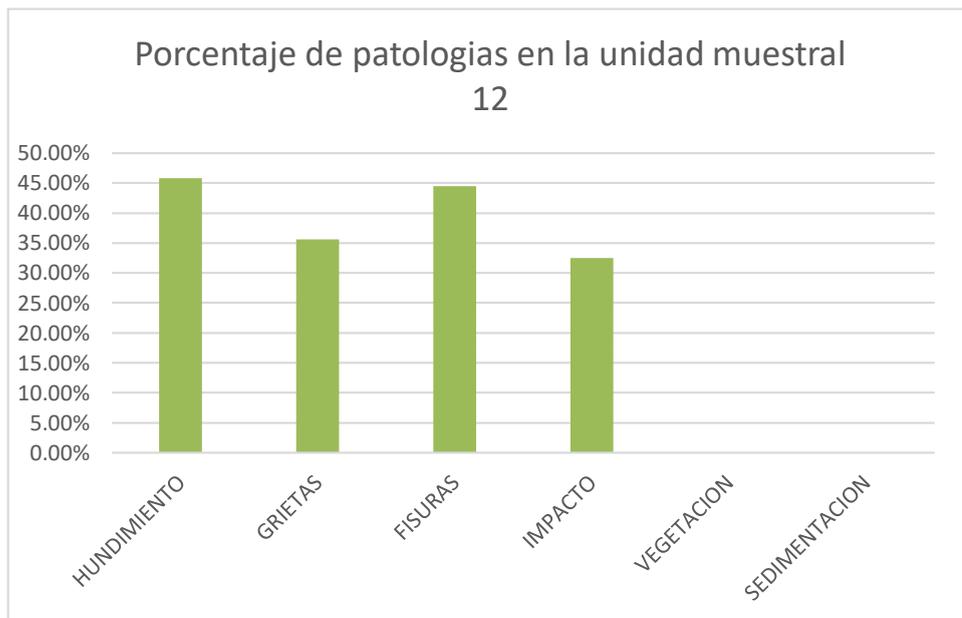
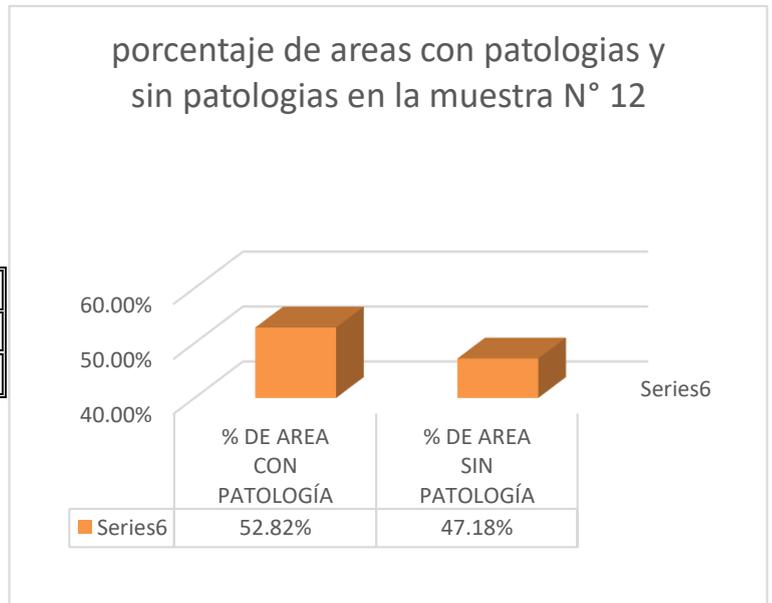
**Cuadro N° 12: Ficha de evaluación de patologías**

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		<b>TÍTULO:</b> “DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DE CANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”									
<b>FICHA DE EVALUACION</b>											
<b>UNIDAD MUESTRAL - 12</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD</b>				
<b>AUTOR:</b>		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 910 - 0 + 930					
<b>ASESOR:</b>		MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo		<b>FECHA:</b>		MAYO 2018					
				<b>AREA TOTAL</b>		22.00					
<b>ELEMENTOS</b>		<b>BASE</b>		<b>MURO DERECHO</b>		<b>MURO IZQUIERDO</b>					
		<b>AREA AFECTDA:</b>	6.00 M2	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00 M2	<b>AREA AFECTDA:</b>	8.00 M2				
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>	<b>AREAS CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE AREAS CON PATOLOGÍA</b>				
1	HUNDIMIENTO	2.00	33.33%	1.00	12.50%	0.00	0.00%				
2	GRIETAS	2.00	33.33%	0.09	1.13%	0.09	1.13%				
3	FISURAS	1.00	16.67%	2.00	25.00%	0.23	2.88%				
4	IMPACTO	1.200	20.00%	1.00	12.50%	0.00	0.00%				
5	VEGETACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
6	SEDIMENTACION	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%				
<b>TOTAL</b>		6.200	103.33%	4.09	51.13%	0.32	4.00%				
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						<b>B</b>					
<b>FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA</b>				<b>PLANO ISOMETRICO DEL CANAL</b>							
								<b>UBICACIÓN EN EL PLANO</b>			
											

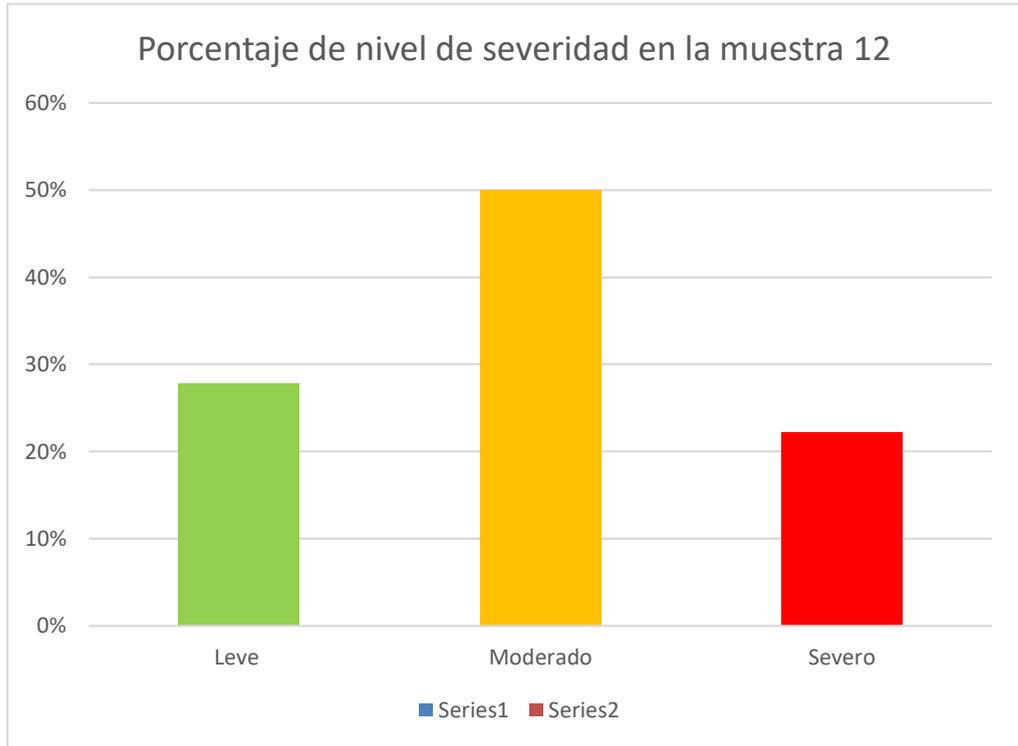
Fuente: Elaboracion propia (2018)

Grafico 12: Incidencia de patologías en la Muestra N° 12

RESUMEN DE AREA AFECTADA	
% DE AREA CON PATOLOGÍA	52.82%
% DE AREA SIN PATOLOGÍA	47.18%



Patologías	% Area Afectada	Nivel de Severidad		
		L	M	S
HUNDIMIENTO	45.83%	2	6	1
GRIETAS	35.58%	1	5	0
FISURAS	44.54%	2	1	4
IMPACTO	32.50%	5	6	3
VEGETACION	0.00%	0	0	0
SEDIMENTACION	0.00%	0	0	0
		10	18	8



Nivel de Severidad	Cantidad de Nivel	% de Severidad
Leve	10	28%
Moderado	18	50%
Severo	8	22%
<b>Total</b>	<b>36</b>	

## **4.2 Análisis de resultados:**

Después de haber realizado las inspecciones oculares, así como también los estudios teóricos de las patologías del concreto existentes identificados más determinantes como (grietas, fisuras, impacto, vegetación y hundimiento), se pretende a tomar las medidas preventivas necesarias para disminuir o eliminar las patologías en el I tramo del canal Ichik Coriac – Cantuyoc entre las progresivas 0+000 – 1+000, del distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento Ancash, 2018

El problema de origen en grietas, fisuras, impacto, vegetación y hundimiento, en el canal abierto de concreto de Ichik Coriac – Cantuyoc, es muy frecuente puesto que existen muchos factores, tales como en el manejo y calidad de los materiales y factores ambientales como geológico, geotécnico, climático, viento y humedad , pero el objetivo de esta tesis es determinar y evaluar las patologías así poder controlar la condición de servicio y disminuir este problema a través del conocimiento de ciertos conceptos físicos del canal de concreto.

Existen mucha investigación sobre este fenómeno y se ha encontrado que la magnitud del cambio volumétrico es influida por factores como el diseño de mezcla (relación cemento, agua, tamaño de agregados y otros),

Para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo en cuenta los límites de abertura (mm), porcentaje de área impactada y así mismo para las fisuras, grietas, vegetación, hundimiento, con definición de niveles de severidad en (leve, moderado y severo)

Los resultados se encuentran en el análisis del canal de riego I tramo Ichik Coriac – Cantuyoc, ubicado en el distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, departamento

Ancash-2018

Actualmente presenta patologías tales como: impacto, fisuras, grietas, vegetación, hundimiento, entre estas la más predominante fueron las fisuras e grietas ya que se presenta a lo largo de todo el canal, se observa que el canal no presenta la uniformidad en el espesor de las paredes, esto indica que no tiene encofrado en ambas caras del canal lo cual se hace notar porque el canal presenta múltiples desniveles del espesor del concreto, no se realizó buen estudio geotécnico puesto que el elemento está colonizado por las raíces de las plantas, las cuales producen fisuras y agrietamientos, exponiendo a otros agentes, no se tuvo control de taludes ya que estos generan deslizamientos de suelos y rocas directamente al canal en temporadas de lluvias intensas estos taludes fácilmente deslizan, además no tiene suficiente ancho de corona (berma, de acuerdo al tipo de canal desde 0.5m a 1.00m)

Se evaluó 12 unidades muestrales entre los tramos de Ichik Coriac –Cantuyoc, correspondientes donde se evaluó las incidencias de las Patologías del canal.

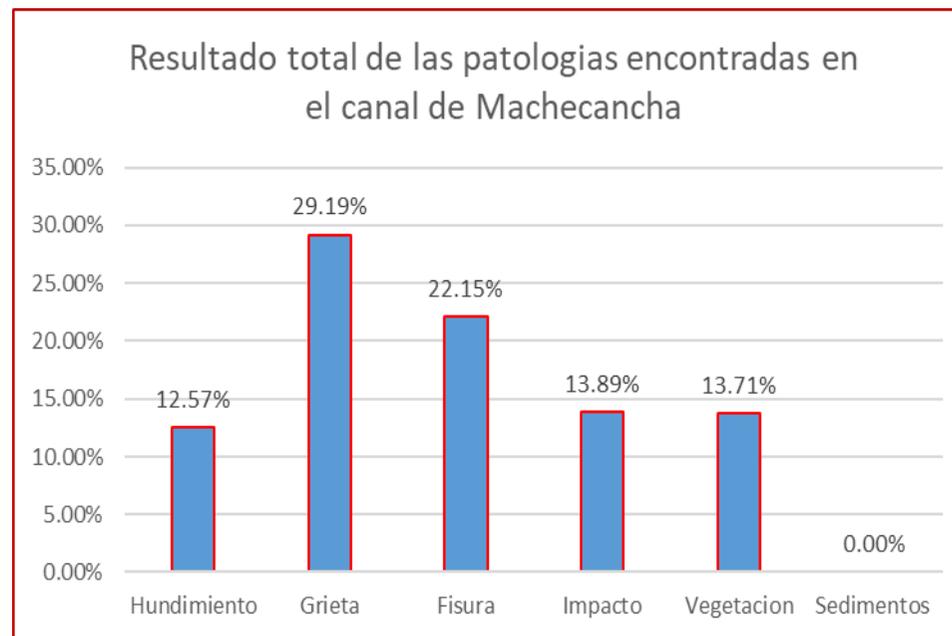
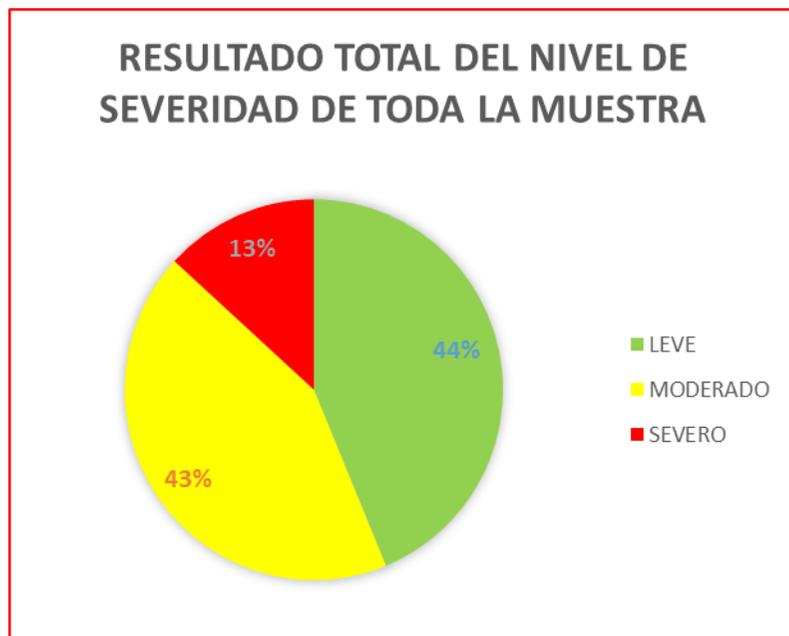
	Leve
	Moderado
	Severo

**Tabla 05:** Resumen del Nivel de Severidad del total de Muestra

Patologías encontradas en las muestras	Muestra I	Muestra II	Muestra III	Muestra IV	Muestra V	Muestra VI	Muestra VII	Muestra VIII	Muestra IX	Muestra X	Muestra XI	Muestra XII	TOTAL	Cantidad de patología por N° Severidad Total		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	L	M	S
Hundimiento	0.00%	35.00%	0.00%	3.33%	0.00%	0.00%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	33.33%	45.83%	<b>12.57%</b>	31	40	6
Grieta	3.37%	30.61%	15.13%	3.92%	64.00%	46.25%	65.83%	3.37%	3.75%	75.08%	3.37%	35.58%	<b>29.19%</b>	51	39	14
Fisura	4.21%	10.58%	0.00%	2.88%	0.00%	75.00%	55.00%	4.21%	3.44%	61.67%	4.21%	44.54%	<b>22.15%</b>	30	13	1
Impacto	0.05%	0.05%	39.25%	91.33%	2.63%	0.00%	0.00%	0.05%	0.05%	0.75%	0.05%	33%	<b>13.89%</b>	3	25	3
Vegetación	0%	0%	0%	0%	0%	54%	85.33%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	<b>13.71%</b>	4	0	0
Sedimentos	0%	0%	0%	0	0%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	<b>0.00%</b>	0	8	0
<b>Total de % por muestras</b>	<b>1.09%</b>	<b>10.89%</b>	<b>7.77%</b>	<b>14.49%</b>	<b>9.52%</b>	<b>25.06%</b>	<b>29.45%</b>	<b>5.85%</b>	<b>4.61%</b>	<b>19.64%</b>	<b>5.85%</b>	<b>22.64%</b>	<b>TOTAL</b>			
<b>Nivel de severidad</b>	<b>%</b>															
<b>LEVE</b>	<b>35.00%</b>	<b>49.00%</b>	<b>50.00%</b>	<b>36.00%</b>	<b>53.00%</b>	<b>42.00%</b>	<b>67.00%</b>	<b>38.00%</b>	<b>62.00%</b>	<b>39.00%</b>	<b>25.00%</b>	<b>28.00%</b>	<b>43.67%</b>			
<b>MODERADO</b>	<b>41.00%</b>	<b>48.00%</b>	<b>40.00%</b>	<b>61.00%</b>	<b>41.00%</b>	<b>50.00%</b>	<b>28.00%</b>	<b>43.00%</b>	<b>33.00%</b>	<b>39.00%</b>	<b>41.00%</b>	<b>50.00%</b>	<b>42.92%</b>			
<b>SEVERO</b>	<b>24.00%</b>	<b>8.00%</b>	<b>10.00%</b>	<b>3.00%</b>	<b>6.00%</b>	<b>8.00%</b>	<b>6.00%</b>	<b>19.00%</b>	<b>5.00%</b>	<b>23.00%</b>	<b>24.00%</b>	<b>22.00%</b>	<b>13.17%</b>			

**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro 13:** Resumen del Nivel de Severidad del total de Muestra



% Total Area Afectada (m2)	% Total Area no Afectada (m2)
91.50%	8.50%

**Fuente:** Elaboración propia

Verificación en el canal Ichik Coriac – Cantuyoc, distrito de Anta, Provincia de Carhuaz, departamento Ancash – 2018 se encontraron las siguientes patologías de cada elemento que conforman el canal de concreto.

**Resultados en cada una de las muestras:**

- **Muestra N° 01:** analizando la muestra se encontró grietas de hasta 2mm de abertura, y fisuras de 1.5 mm, siendo ésta la de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad MODERADO el que más resalta es la patología que presenta mayor porcentaje en ese tramo del canal es fisuración con 4.21%. y grietas con 3.37 %.
- **Muestra N° 02:** analizando la muestra se encontró hundimiento y grietas de 2.5 mm de abertura, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor de 48.00% MODERADO, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son hundimiento con 35.00% y grietas con 30.61 %.
- **Muestra N° 03:** analizando la muestra se encontró impacto y grietas siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor 40.00% MODERADO, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son impacto con 39.25% y grietas con 15.13 %.

- **Muestra N° 04:** analizando la muestra se encontró grietas de hasta 3 mm de abertura, también se encontró impacto siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor 61.00% MODERADO, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son impacto con 91.33% y grietas con 3.92 %.
- **Muestra N° 05:** analizando la muestra se encontró grietas de hasta 2.8 mm de abertura, también se encontró impacto en el canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 53.00%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son grietas con 64.00% y impacto con 2.63 %.
- **Muestra N° 06:** analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 1.8mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró vegetación en el canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 50.00%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje con 75.00% y vegetación con 54.00 %.
- **Muestra N° 07:** analizando la muestra se encontró grietas de hasta 3.00mm de abertura, pero no traspasaba toda la estructura del canal, también se encontró vegetación en el canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 67.00%, y las Patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son vegetación con 85.00% y agrietamiento con 65.83 %.
- **Muestra N° 08:** analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 2 mm promedio de abertura en la bases y muros del canal, también se encontró hundimiento en el canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 43.00%, y las Patologías

encontradas que presentan mayor porcentaje son hundimiento con 33.33% y fisuras con 4.21 %.

- **Muestra N° 09:** analizando la muestra se encontró grietas de hasta 0.2 mm promedio de abertura en la bases y muros del canal, también se encontró vegetación en el canal siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor LEVE 62.00%, y las patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son vegetación con 25.00%.
- **Muestra N° 10:** analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 2.5 mm de abertura, en las estructura del canal, también se encontró grietas en el canal de 3.5 mm de abertura, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 39.00%, y las patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son fisuras con 61.67% y grietas con 75.08 %.
- **Muestra N° 11:** analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 1.4 mm de abertura, en las estructura del canal, también se encontró en el canal de longitudes considerables en la base del canal de hasta 1cm de profundidad que representa 13% de su espesor, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 41.00%, y las patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son hundimiento con 33.33% y fisuras con 4.21%
- **Muestra N° 12:** analizando la muestra se encontró fisuras de hasta 1.4 mm de abertura, en las estructura del canal, también se encontró en el canal de longitudes considerables en la base del canal de hasta 2.5cm de profundidad que representa 16% de su espesor, siendo estas las de mayor incidencia en la estructura del canal, con un nivel de severidad de porcentaje mayor MODERADO 50.00%, y las patologías encontradas que presentan mayor porcentaje son hundimiento con 45.83% y fisuras con 44.54%

### **Resultados generales de la muestra evaluada:**

- En el canal Ichik Coriac – Cantuyoc, tramo entre las progresivas (0+000 – 1+000), se dividió en 12 muestras, las cuales se analizó y evaluó en su totalidad las muestras mencionadas.
- Las muestras que presentan mayor cantidad de daños son: Muestra N°01, Muestra N°03, MuestraN°07, Muestra N°10, Muestra N°11, Muestra N°12.
- La mayor parte de daños se concentra en el muro derecho del canal, siguiendo el muro izquierdo, y por último el fondo de base del canal.
- La Patología más predominante en toda la Muestra son las Fisuras, grietas y Hundimiento.

## V. CONCLUSIONES

- Los tipos de patologías que se encontraron en el canal Ichik Coriac – Cantuyoc entre las progresivas 0+000 – 1+000 en el Distrito de Anta, Provincia Carhuaz, Departamento Ancash, después de haber evaluado el muro derecho, muro izquierdo y el fondo del canal, de un total de 12 muestras, compuesta por 84 paños analizadas cada 20 metros, las de mayor incidencia de estas patologías fueron las fisuras, grietas e hundimiento.
- Se concluye también que los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de severidad leve el 43.67%, nivel de severidad Moderado el 42.92% y el nivel de severidad Severo el 13.17%. Por lo que se llega a la conclusión de que el canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc se encuentra en condiciones regulares para continuar con su normal funcionamiento por tener el nivel de severidad que más resalta es MODERADO.
- Los tipos de patologías identificados del grado de afectación de las patologías de la muestra que nos indica el deterioro MEDIO, que necesita el debido mantenimiento correctivo al canal de riego.
- Con respecto al nivel de servicio y el estado actual que presenta el canal Ichik Coriac – Cantuyoc, después de haber sido evaluado dentro de las progresivas 0+000 - 1+000, nos permite determinar que el nivel de severidad en que se encuentra el canal es MODERADO , ya que la mayoría parte de daños se encontraron en el muro derecho y el muro izquierdo del canal , a pesar de tener 5 años de antigüedad, falta de mantenimiento y por el paso del tiempo que han deteriorado la condición de servicio que presenta en la actualidad canal Ichik Coriac – Cantuyoc es regular.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

El resultado de la investigación realizada mediante el método de inspección visual de las patologías, se tiene como conclusión las áreas afectadas, así como el nivel de severidad en que se encuentra el canal de Ichik Coriac – Cantuyoc es moderado, para ello se recomienda realizar el mantenimiento adecuado para evitar mayores deterioros de la estructura; cabe resaltar que para cada tipo de patología presente en la estructura se debe utilizar un método de reparación diferente.

Se recomienda realizar la siguiente reparación, para la patología predominante en toda unidad de muestra interior y exterior (en algunos casos) del canal de Ichik Coriac - Cantuyoc. Se recomienda a los del comité de regantes de este sector, tomar medidas respectivas e instantáneas con respecto al mantenimiento del canal cada mes en temporada de lluvias o cada 3 meses en otras temporadas; para así poder conservar más el tiempo de vida útil de la estructura. Con la finalidad de mantener en buen estado. Además, cabe mencionar que todas las obras civiles después de ejecutarse siempre requieren de mantenimientos anuales.

### **Alternativas de reparación para las patologías obtenidas:**

- Habiéndose determinado de acuerdo al grado de severidad la patología más predominante son las fisuras y grietas, para **fisuras** se recomienda la limpieza y el resane con mortero de cemento y aditivos e epoxico para mayor adherencia e impermeabilización del área afectada.
- Desbroce y eliminación de la vegetación existente alrededor del borde y en la superficie de la estructura del canal, tales como grietas y juntas dañada.
- Sellado de grietas con Microcemento - base niveladora, debido a su fácil aplicación sin la necesidad de remoción de partículas y a su alta resistencia al agua y a altas temperaturas.
- Limpiar y descubrir bien la grieta con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.), llenar la grieta existente con materiales flexibles y compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal, en caso haya un desplazamiento leve entre las superficies a unir, cortar con un amolador, retirar los trozos de concreto, aplicar a las superficies a unir un aditivo, para posteriormente llenarlo de concreto.

## Referencias bibliográficas

- (1) (**Collarte I.**) “Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de santa cruz – chile – 2008”.
- (2) (**Molina a.**) “proyecto de ingeniería, diseño de canalización del estero leña seca – chile 2011”.
- (3) (**Gloria yulissa a.**) “determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de cabana”.
- (4) (**Castro c., perez e.**) “mejoramiento e identificación de riesgos en el canal la peligrosa marmot - gran chimu” trujillo 2016”.
- (5) (**Vidal I**) “determinación y evaluación de patologías de concreto en el canal de riego i tramo quinreycanCHA - ucucha, distrito de marcara, provincia de carhuaz, region ancash, mayo – 2017”.
- (6) (**Tabacchi R.**)” Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío entre las progresivas 0+000— 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, febrero 2015”
- (7) (**Te V. 1994**). “Hidráulica de Canales Abiertos. Colombia: McGraw-Hill, 1994
- (8) (**Chow V. 2004**). “Hidráulica de los Canales Abiertos - Hidrocapital. Disponible en [www.hidrocapital.com.ve/intranet-2/.../Hidráulica](http://www.hidrocapital.com.ve/intranet-2/.../Hidráulica). Citado en enero de 2018”.
- (9) (**Villón M. 2007**). “programa H canales. 201. Versión 3.1 diseño de estructuras hidráulicas y canales”.

- (10) **(Rojas H. 2007)**. “Obras de Conducción. Biblioteca [seriada en línea] 2011 [citado 2017 Feb. 10]. Disponible en:[http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o\\_de\\_canales.Pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o_de_canales.Pdf)”
- (11) Rodriguez, P. Hidráulica II. 1ª ed. Guadalajara, México: Amanecer; 2004.
- (12) Sotelo G. Hidráulica de Canales. México: Oficina de imprenta del Departamento de publicaciones de la Facultad de Ingeniería, 2002.
- (13) **(Holcim 2016)**. “concreto simple 2014”.
- (14) (Aceros Arequipa s. a) “Materiales de construcción 2017, Disponible <http://www.acerosarequipa.com/manual-para-propietarios/materiales-de-Construcción/agua.html>, citado 23 de julio 2017”.
- (15) **(Figueira G. 2016)**. “Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela [Tesis de Grado]. Universidad Nueva Esparta; 2016.
- (16) **(Schiessl P. 2014)**. “escuela profesional de ingenieria civil Repositorio Institucional .Disponible en [repositorio.uladech.edu.pe/.../PATOLOGIAS\\_DEL\\_CONCRETO\\_VI](http://repositorio.uladech.edu.pe/.../PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_VI).citade en setiembre de 2017”.
- (17) **(Rivva E.2006)**. “patología del concreto enrique rivva 1 Slideshare. Disponible en [https://www.google.com/searchpatologias del concreto Rivva E.2006](https://www.google.com/searchpatologias%20del%20concreto%20Rivva%20E.2006), citado agosto en 2017”.

- (18) **(Fiol F. 2014)**. “Manual de Patología y Rehabilitación. Disponible en [1https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo). Citado en agosto de 207”.
- (19) **(Aguado A. 2006)**. “Determinación de patología, Disponible [revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/download](http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/download).citado en noviembre de 2018”.
- (20) **(Vélez L. 2009)**. “Patologías del concreto del. Disponible en <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/view/1521>, citado en julio de 2015”.
- (21) **(Silva V. 2009)**. “Evaluación de la calidad ambiental de los sedimentos marinos en el canal. Disponible en [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid). *Citado en julio de 2017*”
- (22) **(Gutiérrez A.)** Patología estructural del puente elevado los dos caminos ubicado en el municipio de Sucre, estado de Miranda, Caracas-Venezuela. 2014.

# **ANEXO**

ANEXO 01

		TÍTULO:	<b>“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL I TRAMO DECANAL DE RIEGO ICHIK CORIAC - CANTUYOC, DISTRITO DE ANTA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018”</b>										
FICHA DE EVALUACION													
UNIDAD MUESTRAL											NIVEL DE SEVERIDAD DE LA UNIDAD		
AUTOR:		BACH. RUSBEL WILDER FIGUEROA BONIFACIO				PROGRESIVA:					LEVE	A	
ASESOR:		MAG. CANTU PRADO; Victor Hugo				FECHA:		MAYO 2018	ÁREA TOTAL:		6.30	MODERADO	B
SEVERO		C											
ELEMENTOS		BASE			MURO DERECHO			MURO IZQUIERDO			FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA		
PATOLOGÍA		ÁREA:	2.70	M <sup>2</sup>	ÁREA:	2.70	M	ÁREA:	0.90	M			
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA				
1	HUNDIMIENTO												
2	GRIETAS												
3	FISURAS												
4	IMPACTO												
5	VEGETACION												
6	SEDIMENTACION												
TOTAL													
NIVEL DE SEVERIDAD					B								
FOTOGRAFÍA DE PATOLOGÍA					PLANO ISOMETRICO DEL CANAL					UBICACIÓN EN EL PLANO			

Fuente: Elaboracion propia (2018)

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

item	descripcion de actividades	MESES CRONOGRAMADOS 2018																
		Marzo		Abril				Mayo				Junio				Julio		
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
1.00	eleccion del problema	X																
2.00	Elaboracion del Proyecto		X	X														
3.00	Revision Bibliografica				X													
4.00	Redaccion del Proyecto					X												
5.00	Visita a Campo						X											
6.00	Recoleccion de Datos						X	X										
7.00	Procedimiento de la informacion							X	X									
8.00	Interpretacion y discusion de resultados										X	X						
9.00	Redaccion del Proyecto final												X	X				
10.00	Empastado															X		
11.00	Sustentacion																X	X

\*\* Fuente: Eleboracion Propia (2018)

## Anexo 2

### PRESUPUESTO:

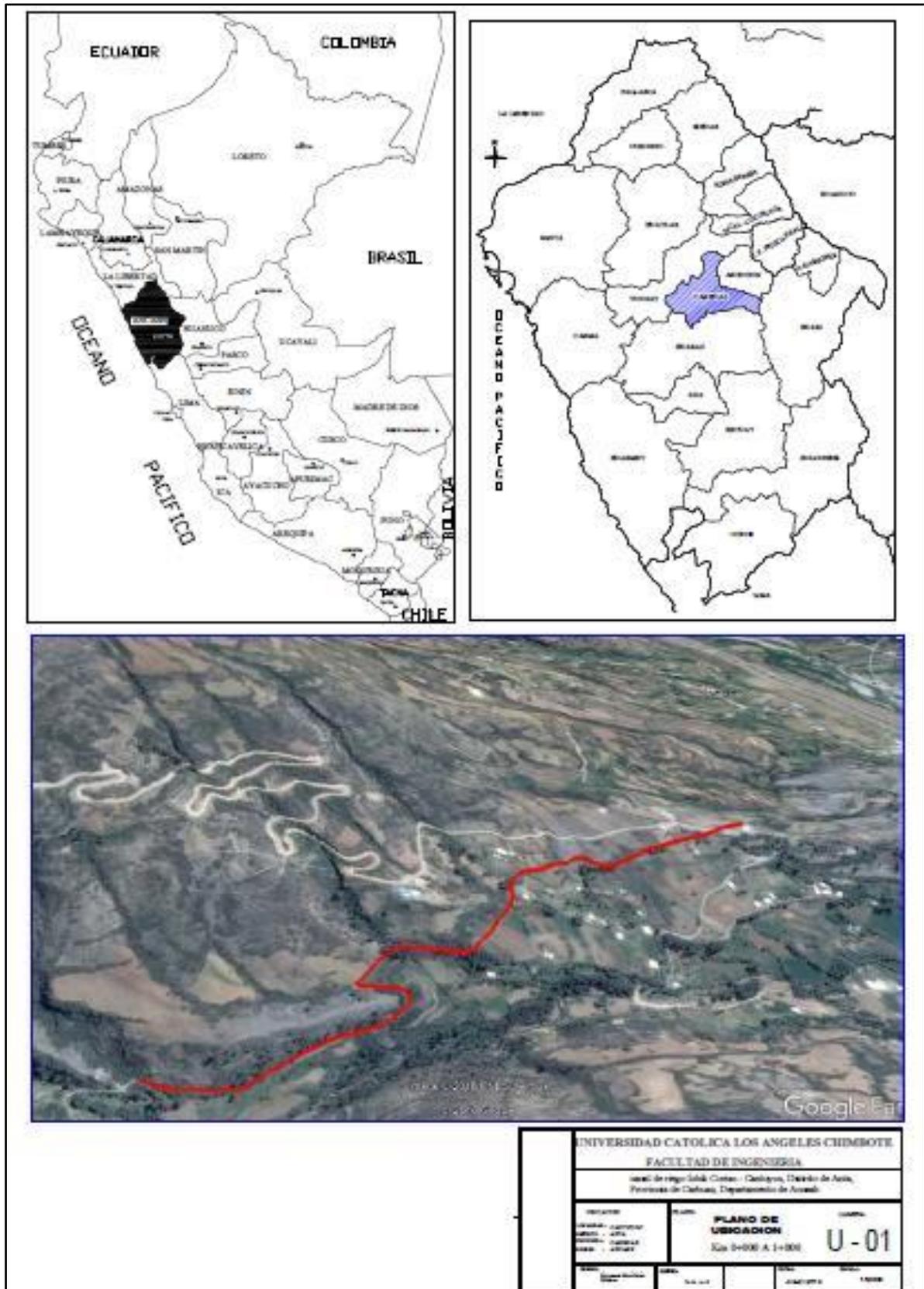
#### PRESUPUESTO DEL PROYECTO A COSTOS UNITARIOS

ITEM	DESCRIPCION	und	Cantidad	Prescio Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
1	<b>Utiles de escritorio</b>				<b>124.20</b>
2	Papel Bond	Mill	4.00	23.00	92.00
3	Lapiceros tinta seca de Color Azul y Negro	Und	2.00	1.50	3.00
4	Resaltador	Und	1.00	1.00	1.00
5	Escalimetro	Und	1.00	8.00	8.00
6	Lapiz	Und	2.00	2.50	5.00
7	Borrador	Und	1.00	1.00	1.00
8	Corrector	Und	1.00	1.00	1.00
9	Folder Manila	Und	6.00	0.50	3.00
10	Micas	Und	10.00	0.30	3.00
11	Sobres	Und	2.00	1.00	2.00
12	Tablero	Und	1.00	5.20	5.20
13	<b>Copias e Impresiones</b>				<b>550.00</b>
14	servicios de impresiones	glb	1.00	250.00	250.00
15	Servicios de fotocopias	glb	1.00	300.00	300.00
16	<b>Recojo de Informacion en Campo</b>				<b>12.50</b>
17	Pasaje	viaje	5.00	2.50	12.50
18	<b>alquiler de equipos y/ herramientas</b>				<b>135.00</b>
19	GPS	hm	3.00	30.00	90.00
20	Wincha	hm	3.00	15.00	45.00
<b>Costo Total</b>					<b>821.70</b>

\*\* Fuente: Elaboracion Propia (2018)

### ANEXO 3

### PLANO DE UBICACIÓN

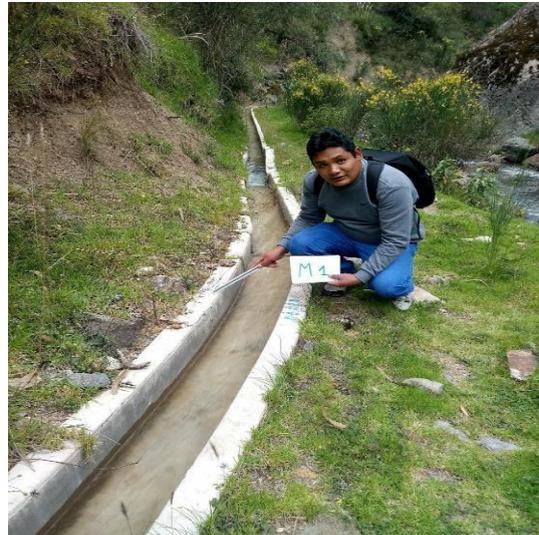


PANEL FOTOGRAFICO.

Fotografía 01: FISURA



Fotografía 02



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

Fotografía 03: Vegetación

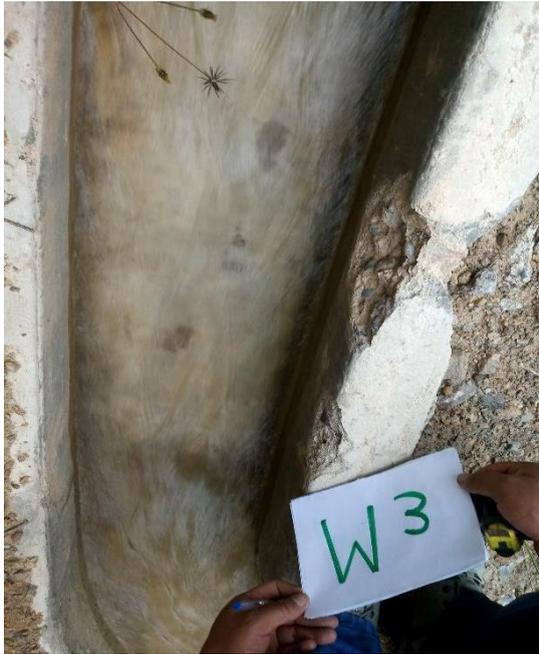


Fotografía 04



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash –2018

Fotografía 05: Impacto:



Fotografía 06:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

Figura 07: Impacto



Figura 08:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018

Figura 09: Impacto



Figura 10: Hundimiento



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

Figura 11: Impacto



Figura 12:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018

Figura 13: Fisuras



Figura 14:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

Figura 15: Grietas



Fisura 16:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

Figura 17: Hundimiento



Figura 18:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

Figura 19: Grietas



Figura 20:



Guía de procedimiento para la determinación y evaluación de patologías en la construcción de canal de concreto en distrito de anta – provincia de Carhuaz- Áncash – 2018.

**ANEXO 4**  
**PLANO DE PERFIL Y PLANTA**