

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL  
CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL  
CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA,  
PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, AGOSTO – 2017

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

**AUTOR:**

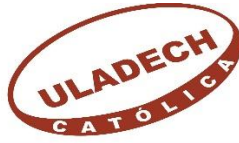
BACH. MARIANELA MACHADO SUDARIO

**ASESOR:**

MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO

**ANCASH – PERÚ**

**2017**



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

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

**1. Título.**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL  
CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL  
CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA,  
PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH, AGOSTO – 2017

**2. Hoja de firma del jurado.**

**JURADO DE TESIS:**

---

Mgtr. SOTELO URBANO, JOHANNA DEL CARMEN

PRESIDENTE

---

Dr. CERNA CHAVEZ, RIGOBERTO

MIEMBRO

---

Ing. DOLORES ANAYA, DANTE

MIEMBRO

### **3. Agradecimiento y Dedicatoria**

#### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios, a la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por haberme abierto las puertas de su centro académico para formarme como profesional y a los docentes por haberme transmitido sus conocimientos básicos durante mi permanencia como estudiante y a mis hermanos(as) por haberme apoyado siempre en todo momento.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Ceferino y Teodora que desde el cielo derraman su bendición e iluminan mi camino para seguir adelante con mis metas.

A mis hermanos (as) por haberme apoyado y confiado siempre en mí.

#### **4. Resumen y Abstract.**

##### **RESUMEN**

La investigación presentada en este tesis se planteó como problema de investigación, ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, nos permitirá realizar un diagnóstico de su estado actual? Se tuvo como objetivo general determinar y evaluar los tipos de patología del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, región Ancash. Para ello se tuvo los siguientes objetivos específicos. Elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal Chahua Ruri, y como muestra se tuvo todos los tramos conformados del canal Chahua Ruri, entre las progresivas 4+000 al 5+000. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha de evaluación donde quedaron registrados todos los datos de campo. Las principales patologías encontradas fueron los siguientes: Vegetación, Eflorescencia, Musgos, Erosión, Grieta y fisura.

## **ABSTRACT**

The research presented in this thesis was raised as a research problem, to what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the Chahua Ruri channel between the progressive 4 + 000 to 5 + 000 in the populated center of Marian , district of Independencia, Huaraz province, Ancash department, will allow us to make a diagnosis of your current status? The general objective was to determine and evaluate the types of concrete pathology in the Chahua Ruri channel between the progressive 4 + 000 to 5 + 000 in the town of Marian, district of Independencia, Huaraz province, Ancash region. For this, the following specific objectives were met. To elaborate the theoretical framework and antecedents referred to the pathologies of the concrete in channels, to identify the types of pathologies present in the channel, to evaluate them, and to establish their level of severity. The methodology used in the research was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. The research universe was the Chahua Ruri channel, and as a sample all the formed sections of the Chuahua Ruri channel were taken, between the progressive 4 + 000 to 5 + 000. To carry out the research, the technique of visual observation was used, and as an instrument for data collection, an evaluation form was generated where all the field data were recorded. The main pathologies found were the following: Vegetation, Efflorescence, Mosses, Erosion, Crack and fissure.

## 5. Contenido.

<b>1. Título</b> .....	ii
<b>2. Hoja de firma del jurado</b> .....	iii
<b>3. Agradecimiento y Dedicatoria</b> .....	iv
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	vi
<b>5. Contenido</b> .....	viii
<b>6. Índice de gráficos, tablas y cuadros</b> .....	x
<b>I. Introducción</b> .....	14
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	17
<b>2.1. Antecedentes</b> .....	17
<b>2.1.1. Antecedentes internacionales</b> .....	17
<b>2.1.2. Antecedentes nacionales</b> .....	20
<b>2.1.3. Antecedentes locales</b> .....	26
<b>2.2. Bases teóricas</b> .....	31
<b>2.2.1. Definición del concreto</b> .....	31
<b>2.2.1.1. Componentes Básicos</b> .....	31
<b>2.2.1.2. Propiedades del concreto en estado fresco (plástico) y endurecido</b> .....	33
<b>2.2.2. Patología</b> .....	33
<b>2.2.3. Canales</b> .....	40
<b>2.2.4. “Criterio para diseño de canales abiertos”</b> .....	42
<b>2.2.4.1. Generalidades</b> .....	42
<b>2.2.4.2. Canales de riego por su función</b> .....	43
<b>2.2.4.3. Elementos básicos en el diseño de canales</b> .....	43
<b>2.2.5. “Operación y Mantenimiento de Sistemas De Riego”</b> .....	49
<b>2.2.5.1 Principales componentes de un sistema de Riego</b> .....	49
<b>2.2.5.2 Tipo de Construcción</b> .....	50
<b>2.2.5.3 Trabajo de mantenimiento del canal</b> .....	50



<b>III. Metodología.</b> .....	50
<b>3.1. Diseño de la investigación</b> .....	50
<b>3.2. Población y muestra</b> .....	51
<b>3.3. Definición y operacionalización de variables.</b> .....	53
<b>3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</b> .....	53
<b>3.5. Plan de análisis</b> .....	54
<b>5.6. Matriz de consistencia</b> .....	55
<b>3.7. Principios éticos.</b> .....	57
<b>4.1. Resultados.</b> .....	58
<b>4.2. Análisis de resultados</b> .....	106
<b>V. Conclusiones.</b> .....	116
<b>Aspectos complementarios.</b> .....	117
<b>Referencias bibliográficas.</b> .....	118
<b>Anexos.</b> .....	123

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

Tabla N° 01. Los rangos según el ACI.....	35
Tabla N° 02. Nivel de severidad de patologías encontradas.....	36
Tabla N° 03. Radio mínimo en función al caudal.....	40
Tabla N° 04. Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20 \text{ m}^3$ .....	41
Tabla N° 05. Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua.....	42
Tabla N° 06. Elementos de curvatura. ....	43
Figura N° 01. Sección típica del canal.....	44
Tabla N° 07. Distribución de muestra a evaluar.....	48
TABLA N° 8: Resultados de la muestras N° 01.....	55
Grafico N° 01. Resumen de patologías en cada muestras.....	56
TABLA N° 9: Resultados de la muestras N° 02.....	57
Grafico N° 02. Resumen de patologías en cada muestras.....	58
TABLA N° 10: Resultados de la muestras N° 03.....	59
Grafico N° 03. Resumen de patologías en cada muestras.....	60
TABLA N° 11: Resultados de la muestras N° 04 .....	61
Grafico N° 04. Resumen de patologías en cada muestras.....	62

TABLA N° 12: Resultados de la muestras N° 05.....	63
Grafico N° 05. Resumen de patologías en cada muestras.....	64
TABLA N° 13: Resultados de la muestras N° 06.....	65
Grafico N° 06. Resumen de patologías en cada muestras .....	66
TABLA N° 14: Resultados de la muestras N° 07.....	67
Grafico N° 07. Resumen de patologías en cada muestras.....	68
TABLA N° 15: Resultados de la muestras N° 08.....	69
Grafico N° 08. Resumen de patologías en cada muestras.....	70
TABLA N° 16: Resultados de la muestras N° 09.....	71
Grafico N° 09. Resumen de patologías en cada muestras.....	72
TABLA N° 17: Resultados de la muestras N° 10.....	73
Grafico N° 10. Resumen de patologías en cada muestras.....	74
TABLA N° 18: Resultados de la muestras N° 11.....	75
Grafico N° 11. Resumen de patologías en cada muestras.....	76
TABLA N° 19: Resultados de la muestras N° 12.....	77
Grafico N° 12. Resumen de patologías en cada muestras.....	78
TABLA N° 20: Resultados de la muestras N° 13.....	79
Grafico N° 13. Resumen de patologías en cada muestras.....	80
TABLA N° 21: Resultados de la muestras N° 14.....	81
Grafico N° 14. Resumen de patologías en cada muestras.....	82
TABLA N° 22: Resultados de la muestras N° 15.....	83
Grafico N° 15. Resumen de patologías en cada muestras.....	84
TABLA N° 23: Resultados de la muestras N° 16.....	85

Grafico N° 16. Resumen de patologías en cada muestras.....	86
TABLA N° 24: Resultados de la muestras N° 17.....	87
Grafico N° 17. Resumen de patologías en cada muestras.....	88
TABLA N° 25: Resultados de la muestras N° 18.....	89
Grafico N° 18. Resumen de patologías en cada muestras.....	90
TABLA N° 26: Resultados de la muestras N° 19.....	91
Grafico N° 19. Resumen de patologías en cada muestras.....	92
TABLA N° 27: Resultados de la muestras N° 20.....	93
Grafico N° 20. Resumen de patologías en cada muestras.....	94
TABLA N° 28: Resultados de la muestras N° 21.....	95
Grafico N° 21. Resumen de patologías en cada muestras.....	96
TABLA N° 29: Resultados de la muestras N° 22.....	97
Grafico N° 22. Resumen de patologías en cada muestras.....	98
TABLA N° 30: Resultados de la muestras N° 23.....	99
Grafico N° 23. Resumen de patologías en cada muestras.....	100
TABLA N° 31: Resumen total de niveles de severidad más predominante.....	101
TABLA N° 32: Resumen total de los resultados de la muestras .....	102
GRAFICO N° 01. Porcentaje afectada de cada unidad de muestras.....	110

GRAFICO N° 02. Total de porcentaje de área afectada y no afectada de la muestras.....	111
TABLA N° 33: Resultado de la incidencia en patologías en toda la muestra evaluada.....	111
GRAFICO N° 03. Porcentaje de incidencia de patologías encontradas en toda la muestra evaluada.....	112

## **I. Introducción.**

En ingeniería se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos, a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmósfera.

**Priale A.** <sup>(1)</sup>; “El Perú con un pasado milenario, rico en la ejecución de obras hidráulicas admirables para su época y aún para la actual, que se remonta a culturas anteriores a la de los incas, garantizaban el uso racional de las aguas traídas por largos canales provenientes de los ríos”.

**PSI - Sierra.** <sup>(2)</sup>; “La infraestructura que conforman los sistemas de riego en el Perú, son administrados de acuerdo con la Ley de Recursos Hídricos 29338 por las Juntas de Usuarios de Agua. La falta de capacitación a Dirigentes y Usuarios de los ámbitos de la Sierra Peruana ha constituido un problema, pues las obras construidas para durar por lo menos unos 20 años, se deterioran rápidamente debido a la falta de un mantenimiento adecuado y a fallas operativas en su manejo. Para entender exactamente la operación y mantenimiento de los Sistemas de Riego es conveniente conocer su origen desde la fuente de agua y su relación con la oferta hídrica y la demanda de las áreas de siembra de su ámbito o jurisdicción. Los sistemas de riego no están aislados, son parte de un conjunto de relaciones sociales, ambientales y económicas”.

Estudiar la patología de las obras hidráulicas es para conocer qué porcentaje de la infraestructura está dañada y cuáles son las consecuencias, si los materiales que se utilizaron durante la ejecución del proyecto se llevaron a cabo de acuerdo a las normas establecidas. Para que se lleva a cabo la investigación se tendrá en cuenta lo siguiente: la topografía del terreno, el clima, la temperatura, las precipitaciones pluvias, geología del

terreno, porque las obra hidráulicas son fuente de transporte del caudal para el desarrollo de la agricultura en todo el mundo.

En tal sentido, después de haber observado la infraestructura del Canal Chahua Ruri construido hace 9 años y tiene una longitud de 5,118.50 metros lineales, presenta lesiones por patología en algunos partes de la estructura. Por esta razón, en el presente proyecto de investigación lleva por título: “Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash”

En el cual se presenta un planteamiento de investigación acorde a la **línea de investigación**: Determinación y evaluación de las patologías en pavimento y estructuras de concreto a nivel nacional; en donde se realiza la caracterización del problema en estudio y se enuncia el siguiente **problema de investigación**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, nos permitirá realizar un diagnóstico de su estado actual?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general**: Determinar y evaluar los tipos de patología del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, región Ancash.

De ahí que, se tiene como **objetivos específicos**:

- a) Identificar los tipos de patología en el concreto del canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash.
- b) Analizar los tipos de lesiones y agentes causantes en el concreto del canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash
- c) Determinado el grado de severidad se debe saber el estado de servicio de la estructura del canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash.

Del mismo modo esta investigación se **justifica** debido a la necesidad de conocer la condición actual de las estructuras del canal antes mencionado; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que la vienen afectando. Además como bases teóricas se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales.

Conjuntamente a ello, **la metodología** a utilizar será descriptiva-mixta, no experimental y de corte transversal en agosto del 2017. El **universo o población** estará conformado por la infraestructura del canal Chahua Ruri y la **muestra** compuesta por un tramo de 4+000 al 5+000.



Cabe mencionar que, se hará uso la técnica de la observación para la recolección de datos durante la inspección de campo; y como instrumento de evaluación una ficha en la cual se registrará las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Asimismo el procesamiento de los datos e información recolectada se hará de acuerdo al plan de análisis establecido para este estudio.

Y por último se espera lograr con esta investigación no solamente la determinación y evaluación de patologías, sino establecer un diagnóstico, el cual será presentado a la Municipalidad Distrital de Independencia para que servir de base en futuras decisiones de reparación, mantenimiento o reconstrucción.

## **II. Revisión de literatura.**

### **2.1. Antecedentes.**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

##### **a). “Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas (Cuba)”.**

###### **a.1). Descripción de patologías en obras hidráulicas.**

**Pérez D.** (3); “El proceso patológico en una parte o el todo de la estructura presupone que hay unas causas que constituyen el origen, que a su vez provocarán las patologías que se manifiestan en las obras hidráulicas. En este capítulo se explica las diferentes patologías que se pueden presentar en las estructuras ya sean de tierra e hormigón armado, los factores que influyen en las obras hidráulicas y el procedimiento para el diagnóstico de las obras objeto de

estudio: Patologías presentes en estructuras de tierra, Patologías en estructuras de hormigón armado, patología del hormigón típica en obras hidráulicas debido a mala ejecución y Factores que influyen en la durabilidad y vida útil de las obras hidráulicas”.

**a.2). Situación Problemática:**

“En Cuba se presentan diferentes patologías ya sea en los canales y plantas de tratamiento, existiendo dispersión en las opiniones y criterios sobre la evaluación y diagnóstico de las mismas, para enfrentar tal situación se propone realizar una propuesta de procedimientos generales para la evaluación y diagnóstico de estas obras hidráulicas, identificando sus posibles causas, propuestas de solución, donde todo esto será compilado en un catálogo de patologías, para de esta forma lograr soluciones más rápidas, para evitar o disminuir efectos de acciones externas y extremas” <sup>(3)</sup>.

**a.3). Objeto de estudio:**

“El objeto de estudio de este trabajo son la valoración y diagnóstico de patologías en obras hidráulicas tales como: canales y plantas de tratamiento, para establecer una secuencia de pasos” <sup>(3)</sup>.

**a.4). Aplicación del procedimiento para el análisis de patologías en obras hidráulicas:**

“Evaluación de daños y lesiones en estructuras hidráulicas” <sup>(3)</sup>.

**b). “Proyecto de Mejoramiento De Obras De Riego Por Canalización, Para Un Predio Ubicado En La Comuna De Santa Cruz. (Chile)”.**

**Reyes A.** <sup>(4)</sup>; “La presente tesis contiene un proyecto de diseño y cálculo de obras de mejoramiento de riego por canalización, ubicadas en la comuna de Santa Cruz, puntualmente en el sector de La Patagua. El proyecto puntualmente, consiste en proyectar una serie de obras hidráulicas, cuya implementación mejora las condiciones actuales del canal principal, mediante construcciones eficientes que permiten reducir las pérdidas de agua al mínimo, de forma que el proyecto sea atrayente para los agricultores y adoptable en ese predio agrícola. Dada la factibilidad, parte del financiamiento se haría mediante la postulación a la ley 18450 de Fomento al Riego y Drenaje, mientras que el resto se haría por medio de financiamiento privado. El riego superficial es la técnica de mayor uso en la aplicación de agua en la agricultura mundial, constituyendo más del 95% de la superficie regada del país, con eficiencias de aplicación que varían entre 10 y 50%. El riego por surco es una alternativa de este tipo de riego que está orientado a cultivos en hileras y huertos frutales (MATAS, 1995)”.

**Conclusiones:**

“Mejorar las condiciones implica que sea necesario hacer una limpieza profunda del canal principal del sector de La Patagua, de forma de rectificar la trayectoria, disminuir la infiltración, y mejorarlo en forma sustentable. No se usaran otros tipos revestimientos como gaviones o mampostería porque la permeabilidad es mayor que el concreto. La armadura será mínima, pues las solicitaciones son muy bajas”<sup>(4)</sup>.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

**a). “Mejoramiento y rehabilitación del canal de regadío Carabamba margen izquierda, distrito de Carabamba, Provincia de Julcan, Departamento de la Libertad”.**

**Aredo Armando y Valverde A.** (5); “En un proyecto de irrigación la parte que comprende el diseño del canal, y obras de arte, si bien es cierto que son de vital importancia en el costo de la obra, no es lo más importante puesto que el caudal, factor clave en el diseño y el más importante en un proyecto de riego, es un parámetro que se obtiene sobre la base del tipo del suelo, cultivo, condiciones climáticas, métodos de riego, etc., es decir mediante la conjunción de la relación agua – suelo – planta y la hidrología. El proyecto permitirá diseñar una infraestructura de riego (captación y conducción) adecuada y de esta manera lograr en la conducción del recurso hídrico que las pérdidas sean mínimas. Para ello se ha realizado el levantamiento topográfico, los estudios de suelos de terreno, diseño hidráulicos; además los metrados de movimiento de tierra y obras de arte en toda la extensión del canal. Las autoridades Locales y Municipales al evaluar y verificar que el canal de riego existente ofrece varias deficiencias en su recorrido como pérdida de agua y desbordes frecuentes siendo este motivo de que los usuarios del sector se vean afectados con sus horas de riego y en su producción de productos agrícolas. El problema básicamente es el manejo deficiente del agua captada del Río Carabamba debido a no contar con una adecuada infraestructura de riego. El presente trabajo permitirá mejorar la

conducción del recurso hídrico en un 90 % - 95% en la eficiencia de conducción, y la eficiencia de riego en un 17%-22% más atendiendo a las familias que viven en el distrito de Carabamba”.

**b). “Mejoramiento de canal de riego progreso 2013 – Huangascar, Yauyos – Lima”.**

**Anaya J.** (6); “El Proyecto se ubica en la localidad de Huangascar, distrito Huangascar, provincia Yauyos, Departamento o Región Lima. La captación se encuentra ubicado a unos 2,591 m.s.n.m. El canal de conducción propiamente dicha en una longitud total de 5.20 Km, de los cuales los primeros 3.00 Km se encuentran revestidos en regular estado de conservación, y la diferencia se encuentra en condición rustica a excepción del tramo entre 3+643 - 3+831 que se encuentra revestido en regular estado, presentando baja eficiencia de conducción por perdidas. El sistema presenta deficiencia tanto a nivel de Captación como de conducción, distribución y aplicación, la estructura existente se encuentra deficiente pero operativa, requiriendo trabajos menores de mejoramiento como construcción de muro ciclópeo de canal de aproximación (15 ml) y colocación de compuerta de regulación (01 und) en bocal de captación. - A nivel de conducción, la condición rustica del canal principal entre 3+000 – 5+200 propicia una baja eficiencia de conducción, por lo que requiere intervención para mejorar esta deficiencia mediante el revestimiento de la sección hidráulica. La población beneficiaria del proyecto es de 60 familias que representan una población aproximada de 350 habitantes de la localidad de Huangascar y Carhuaya. Nivel de satisfacción de la demanda (área regable y área regada). En la

actualidad se vienen explotando deficientemente, en conjunto unas 80.00 has ocasionado básicamente por la deficiencia hídrica como consecuencia del mal estado del canal principal y el área irrigable se ha estimado (de acuerdo a Padrón) en 150.00 has estando ubicado la mayor área irrigable. Área Bruta y Neta: el área bruta que abarca los sectores de Huangascar y Carhuaya es de 185 has, de las cuales corresponden al Área Neta (irrigables) unas 150.00 has (81.00%), de las cuales solo se explotan unas 80.00 (43.20%) Has. Pérdidas de conducción Actual: 47.73 % (52.50 Lit/Seg) y Pérdidas de conducción con Proyecto: 2.00 % (4.00 Lit /Seg)”.

**c). “Alternativas de Revestimiento con Concreto para Canales Localizados en Zonas Altoandinas caso Canal Calachaca – Tacna”.**

**Mendoza J.** (7); “La presente tesis titulada “Alternativas de revestimiento con concreto para canales localizados en zonas alto andinas, caso canal Colachaca-Tacna”, se realizó en el tramo II de dicho canal, entre las progresivas 46+442.95 a 93 +167.20, ubicado a 4,280 m s n m y tuvo por finalidad, la evaluación de tres tramos de prueba de revestimiento de canal, a las cuales se les denominó tres alternativas, siendo estas: Mampostería de piedra asentada en concreto de 210 Kg./cm<sup>2</sup> con una longitud total de 1,166.18m; Mampostería de piedra asentada en concreto de 175Kg/cm<sup>2</sup> reforzada con malla electro soldada y tartajada con mortero de 1.0.3.5. Con una longitud de 2,126.63m y concreto ciclópeo de 210 Kg/cm<sup>2</sup> (30% de piedra mediana). Con una longitud de 21,0807.99m. Del análisis realizado a las tres alternativas se optó por recomendar una de ellas,

considerándola la más viable, tanto técnica como económicamente. Para realizar la evaluación de los tamos de prueba, se tuvo en consideración cuatro puntos fundamentales”.

**c.1). Terreno de fundación:**

“Se tomó muestras de la caja de canal de las cuales se halló su composición granulométrica y límites de consistencia. De acuerdo a los resultados obtenidos se pudo determinar suelos especiales (tramos de arcilla expansivas), los cuales tuvieron un índice de plasticidad mayor de 30% y el grado de expansión alta, entre las progresivas 48+121.42 a 48 +132.15” (7).

**c.2). Proceso constructivo.**

“En este punto, se describe el desarrollo de las operaciones efectuadas durante el revestimiento de cada alternativa, con una información detallada de la metodología efectuada para el revestimiento, desde el momento del vaciado del concreto, hasta el curado y protección del mismo. De acuerdo a estas prescripciones, se determinó que no se tuvo las consideraciones suficientes en el colocado del concreto (falta de humedecimiento de la piedra, falta de humedecimiento de la caja de canal, etc.), en el empleo de materiales no recomendables para la zona (malla electro soldada) y en el curado del concreto, ya que sólo se afectó de 2<sup>a</sup> 4 días, sin considerarse que para climas fríos el curado debió ser como mínimo de 7 días. Una vez concluido el proceso constructivo, se realizó la identificación y cuantificación de fallas (fallas a nivel post-

construcción) por progresivas las cuales fueron clasificadas en: Fallas en la losa de talud, Fallas en la losa de fondo y Colapso del revestimiento. Del análisis de los puntos 1,2 y 3 se realizó un serie de hipótesis del proceso de fallas presentadas a nivel post- construcción, resumiéndose estas por: Falta de precaución en tramos de arcillas expansivas y fallas de en el proceso constructivo” (7).

### **c.3). Manejo del concreto en climas fríos.**

“Se inició con los ensayos de los agregados que venían siendo utilizados en la elaboración del concreto, con el fin de verificar si estos cumplían los requisitos mínimos y obligatorios para su empleo en el concreto, sometido a la acción de congelación y deshielo. Para tener confiabilidad del control del concreto empleado en el revestimiento, se realizaron ensayos de concreto fresco y endurecimiento, para este último se ensayó briquetas en condiciones de campo y laboratorio. Sabiendo que el concreto que estaba siendo empleado, requería la modificación de alguna de sus propiedades, fue necesario el empleo de aditivos. Con este fin se buscó la mejor dosificación por medio de ensayos con los siguientes aditivos: acelerantes de fragua, incorporadotes de aire y plastificantes: De lo expuesto se determinó que: Los ensayos de granulometría, durabilidad al sulfato de sodio y abrasión y propiedades físicas, cumplieron con los límites establecidos por las Normas ITINTEC y ASTM respectivas. Con respecto al concreto fresco, el promedio de los ensayos de, porcentaje de aire y temperatura, fueron respectivamente: 2,5”, 5.5% y 13.3°C, dichos valores de los rangos



establecidos. Con respecto al concreto endurecido, los ensayos tratados en campo y en laboratorio, superaron la resistencia de diseño específica de 175 Kg/cm<sup>2</sup> para la alternativa II y 210kg/cm<sup>2</sup> para las alternativas I y III, en su rotura a los 28 días” (7).

#### **c.4). Costo por ml de canal revestido.**

“Se determinó el costo por ml de canal revestido, teniendo en consideración el perfil típico de la selección VII, para las tres alternativas y costo de excavación de caja de canal para material suelto, determinándose que: El costo por ml de canal revestido de la alternativa III (concreto ciclópeo de 210 Kg./cm<sup>2</sup> (30% de piedra mediana) fue 1.46 veces el costo respecto a la alternativa I (mampostería de piedra asentada en concreto de 210 Kg./cm<sup>2</sup> ), El costo por ml de canal revestido de la alternativa II (Mampostería de piedra asentada en concreto de 175 Kg./cm<sup>2</sup> , reforzada con malla electro soldada y tartajeadada con mortero de 1.0.3.5) fue 1.18 veces el costo respecto a la alternativa I (Mampostería de piedra asentada en concreto de 210 Kg./cm<sup>2</sup> ). Finalmente, para la elección de la alternativa más viable, se optó para descartar la alternativa II, dado que para zonas de clima riguroso, la dilatación del acero y el mortero, ocasiona figuraciones en el revestimiento. De las alternativas restantes (I y II) se ha obtenido que el revestimiento con uso de mampostería de piedra asentada con concreto 210 Kg/cm<sup>2</sup>, resalta ser más viable tanto técnica como económicamente respecto a la alternativa de revestimiento con concreto ciclópeo de 210 Kg/cm<sup>2</sup>

(30% de piedra mediana), considerando adicionalmente la disponibilidad de material en la zona”<sup>(8)</sup>.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

**A. “determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío biaggio arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de castilla, provincia de Piura, región Piura, julio – 2016”.**

**Gómez L.** <sup>(9)</sup>; “Denominado: “Informe definitivo Canal principal de conducción los Ejidos, Catacaos”, tiene un promedio de 30 años de antigüedad, pertenece al proyecto Chira-Piura, pues concebido para explotar racionalmente el agua y la tierra de los valles de los ríos Piura y Chira, con la finalidad de lograr el desarrollo de la agricultura en el departamento de Piura. Debido a la magnitud de las obras y la inversión que debía realizarse el proyecto abarca un total de 120000 Ha, se planificó la ejecución en tres etapas, nos enfocaremos en la segunda etapa se iniciaron en enero 1980 y terminaron en 1989 con la ejecución de los trabajos de reconstrucción de las obras dañadas por el fenómeno “El Niño” 1983 autorizada por D.S N 101-79-EF del 25 julio de 1970 aprobó el contrato de financiamiento para la ejecución de los estudios y obras, y mediante D.S N 260-89-EF del 10 de noviembre de 1989, aprobó el contrato de financiamiento suscrita con la firma Energoprojekt de Yugoslavia, y por D.S N 072-89-MIPRE del 19 de diciembre de 1989, se aprobó el contrato de ejecución; las obras construidas en esta etapa fueron: Presa de derivación Los Ejidos que capta las

aguas provenientes de la represa Poechos y del río Piura, derivándolas por el canal principal de regadío Biaggio Arbulú para irrigar el Valle del bajo Piura; el canal principal de regadío Biaggio Arbulú, con un caudal inicial de 60 m<sup>3</sup>/s, de una longitud total de 56 km, desde Los Ejidos hasta sechura. Existen una serie de anomalías conocidas como patologías, que adolecen los canales de regadíos, lo que se necesita conocer los tipos de patologías. Entonces se determinó y evaluó las patologías del canal de concreto y dichas muestras son de inspección visual”.

#### **A.1. Objetivo general:**

“Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo”<sup>(9)</sup>.

#### **A.2. Análisis de resulta:**

“Al término del cálculo detallado por cada muestra, se procedió a realizar el análisis correspondiente: La Unidad de Muestra 05: el Área Total de 1096.48 m<sup>2</sup>, de las cuales se tiene un área con patología de 574.76 m<sup>2</sup> correspondiente al 52.42% y un área sin patología de 521.72 m<sup>2</sup> correspondiente al 47.58%. Se identificaron los tipos de daños presentes en la muestra: Fisura (0.00%), Grieta (1.59%), Hundimiento (0.00%), Erosión (0.43%), Delaminación (0.85%), Impacto (0.00%) Vegetación (0.00%), Sello de juntas (3.61%), Eflorescencia (31.38%), Descascaramiento (1.59%), Sedimento (2.96%). en la cual predomina el nivel de severidad Leve”<sup>(9)</sup>.

### **A.3. Conclusiones.**

“Como conclusión al término de la identificación y análisis de los tipos de patologías encontradas en la estructura del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, se llega que la patología más frecuente es la Eflorescencia con área total de 3889.1 m<sup>2</sup>, equivalente al 14.2% de todas las patologías. Después de realizar la inspección visual de todas las muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 37.49% del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura presenta patologías, y el 62.51% no presenta patologías. Luego de la evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura contienen un nivel de severidad promedio Leve, por la cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de afectación Leve”<sup>(9)</sup>.

### **B. “Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en el Canal de Regadío del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, Región Ancash en febrero del 2015”.**

“El canal entre las progresivas 9+000-10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash, se encuentra en las siguientes coordenadas UTM, E 166642, N 977244, Proyección Geográfica: UTM- Datum Geodésico-

GS 84. Zona 18 S y una altura promedio de 4005 msnm, el canal tiene un promedio de ocho años y presenta un deterioro acelerado respecto a su vida útil, esto indica que no se realizó un buen proceso productivo y como consecuencia amerita una rehabilitación temprana. Por tal motivo, es necesario determinar las patologías del canal de concreto que serán muestras de inspección visual para tomar datos, determinar y evaluar el canal a partir de esas patologías. Para realizar la investigación, se realizó una evaluación visual a toda la población, que se determinó por los kilómetros del canal de regadío del distrito de Cabana en el año 2015. El diseño fue de tipo descriptivo-no experimental y de corte transversal”<sup>(10)</sup>.

### **B.1. Objetivo:**

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías de este”<sup>(10)</sup>.

### **B.2. Objetivo específico:**

“Identificar el tipo de patologías del concreto en el canal, entre las progresiva 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash y determinar el estado de conservación del canal de concreto, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash”<sup>(10)</sup>.

### **B.3. Análisis de 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 %, descascaramiento 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 %, de laminación con 2.30 %, impacto con 2.23 %, distorsión con 0.22 % y hundimiento con 0.15 %. El porcentaje total de las patologías del concreto en el canal del distrito de Cabana alcanzó los 49.66 % sin daños, con un nivel de severidad 2 y severidad moderado. Todos los paños del canal del distrito de Cabana se encuentran en un nivel de severidad 2 y severidad moderada”<sup>(10)</sup>.

### **B.4. 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. 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”<sup>(11)</sup>.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1. Definición del concreto.**

**Universidad Autónoma de Chihuahua.** <sup>(12)</sup>; “El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua”.

#### **2.2.1.1. Componentes Básicos.**

“Los agregados generalmente se dividen en dos grupos: finos y gruesos. Los agregados finos consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partícula que pueden llegar hasta 10 mm; los agregados gruesos son aquellos cuyas partículas se retienen en la malla No. 16 y pueden variar hasta 152 mm. El

tamaño máximo del agregado que se emplea comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm. La pasta está compuesta de cemento Portland, agua y aire atrapado o aire incluido intencionalmente. Ordinariamente, la pasta constituye del 25 al 40 por ciento del volumen total del concreto”<sup>(12)</sup>.

“Variación de las proporciones en volumen absoluto de los materiales usados en el concreto. Las barras 1 y 3 representan mezclas ricas con agregados pequeños. Las barras 2 y 4 representan mezclas pobres con agregados grandes. Como los agregados constituyen aproximadamente del 60% al 75% del volumen total del concreto, su selección es importante. Los agregados deben consistir en partículas con resistencia adecuada así como resistencia a condiciones de exposición a la intemperie y no deben contener materiales que pudieran causar deterioro del concreto. Para tener un uso eficiente de la pasta de cemento y agua, es deseable contar con una granulometría continua de tamaños de partículas. La calidad del concreto depende en gran medida de la calidad de la pasta. En un concreto elaborado adecuadamente, cada partícula de agregado está completamente cubierta con pasta, así como también todos los espacios entre partículas de agregado. Para cualquier conjunto específico de materiales y de condiciones de curado, la cantidad de concreto endurecido está determinada por la cantidad de agua utilizada en relación con la cantidad de cemento. A continuación se presenta algunas ventajas que se obtienen al reducir el contenido de agua: Se incrementa la resistencia a la compresión y a la flexión, Se tiene menor permeabilidad y por ende mayor hermeticidad y menor absorción, Se incrementa la resistencia al



intemperismo, se logra una mejor unión entre capas sucesivas y entre el concreto y el esfuerzo, Se reducen las tendencias de agrietamientos por contracción”<sup>(12)</sup>.

#### **2.2.1.2. Propiedades del concreto en estado fresco (plástico) y endurecido.**

“Las propiedades del concreto en estado fresco (plástico) y endurecido, se pueden modificar agregando aditivos al concreto, usualmente en forma líquida durante su dosificación. Los aditivos se usan comúnmente para: ajustar el tiempo de fraguado o endurecimiento, reducir la demanda de agua, aumentar la trabajabilidad, incluir intencionalmente aire, y ajustar otras propiedades del concreto, después de un proporcionamiento adecuado, así como, dosificación, mezclado, colocación, consolidación, acabado y curado, el concreto endurecido se transforma en un material de construcción resistente, no combustible, durable, con resistencia al desgaste y prácticamente impermeable que requiere poco o nulo mantenimiento. El concreto también es un excelente material de construcción porque puede moldearse en una gran variedad de formas, colores y texturizados para ser usado en un número ilimitado de aplicaciones”<sup>(13)</sup>.

#### **2.2.2. Patología:**

**Broto de patologías.** <sup>(14)</sup>; “La palabra patología, etimológicamente hablado, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir en términos generales, como el estudio de las enfermedades”.

##### **2.2.2.1. Patología del concreto.**

**Avendaño E.** <sup>(15)</sup>; “La patología se define como la disciplina de la ingeniería que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presentan o se podrían

presentar en los sistemas de concreto. En las estructuras en servicio, el estudio comienza con la detección de las causas y consecuencias del deterioro (diagnostico), luego se realiza un diseño correctivo tomando en cuenta los requisitos de durabilidad y por último se establecen los procesos de reparación, control de calidad y mantenimiento de la reparación”.

**Calavera J.** <sup>(16)</sup>; “Juzgar el origen del crecimiento de la patología es tarea delicada y compleja y no puede abordarse sin considerar cuidadosamente lo siguiente: hoy se construye mucho más de lo que se ha construido nunca, se construye con mucha velocidad, se llevan a cabo construcciones de mucha mayor complejidad que en el pasado”.

“Las situaciones que se presentan en los procesos patológicos son extraordinariamente variadas y también son las ciencias y técnicas disponibles para estudiar las causas, medir la gravedad de los daños, establecer el diagnostico, fijar la posible necesidad de rehabilitación, refuerzo, proyectar y realizar otras operaciones. Sin carácter limitativo, deben citarse en particular la tecnología de los materiales empleados, los métodos de ensayo destructivos y no destructivos los sistemas de medición de la geometría de la estructura, los sistemas de medición de deformaciones de todo tipo, análisis físico y químico de los materiales y del cálculo estructural”<sup>(16)</sup>.

**A).La ausencia de normativa:**

“Los problemas de patología de las construcciones de hormigón no están hoy, en ningún país, cubiertas por normativas. Ello es lógico, pues el estado de la cuestión no ha alcanzado una estructura científica que permita normalizarlo. Hay que pensar que las normas y reglamentos están previstos para el proyecto de ejecución de construcciones futuras, mientras que la patología ya estudia construcciones ya realizadas”<sup>(16)</sup>.

#### **2.2.2.1. Lesiones:**

“Son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico. Es primordial conocer la tipología de las lesiones porque es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento. En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre sí. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar las diferentes lesiones. Se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas”<sup>(14)</sup>.

##### **a. Lesiones físicas.**

“son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son”<sup>(14)</sup>.

##### **a.1. Erosión.**

“Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. Erosión atmosférica, generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocados por la succión de agua de lluvia que, si va acompañado por posteriores heladas y sus consecuente dilatación, rompe laminas superficiales del material constructivo”<sup>(14)</sup>.

**Choquemallco Y. Arapa R.** <sup>(17)</sup>; “La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, que se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor.

Causas: por abrasión mecánica, por abrasión hidráulica, por ataque químico”

#### **a.2. Vegetación.**

**Redding T. y Midlen A.** <sup>(18)</sup>; “Los principales problemas de vegetación consisten en la reducción del caudal de agua en los canales, las dimensiones del problema en los sistemas de riego reflejan en parte la falta de estudios sobre el crecimiento potencial de las hierbas acuáticas en los canales durante las fases de diseño de los sistemas de riego, así como el mantenimiento deficiente de los sistemas existentes, a menudo por descuido, y por falta de recursos financieros, mecánicos o químicos”.

#### **b. Lesiones mecánicas.**

“Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separación de

materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados”<sup>(14)</sup>.

### **b.1. Grietas.**

“Se trata de aberturas longitudinales que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan: por exceso de carga son las grietas que afectan a elemento estructurales al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados”<sup>(14)</sup>.

**Treviño E.**<sup>(19)</sup>; “En la mayor parte de los casos, el ataque de los agentes agresivos químicos tiene como objetivo el cemento, de aquí la importancia de elegir el cemento más adecuado al medio con el que vaya estar en contacto el concreto. Al aparecer las primeras grietas, estas permiten el acceso de agentes degradantes al interior del concreto, el deterioro se inicia con una pequeña superficie agrietada de forma irregular”.

### **b.2. Fisuras.**

**Muñoz H.**<sup>(20)</sup>; “Se denomina fisura la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realiza según su dirección, ancho y profundidad, utilizando los siguientes adjetivos: Longitudinal, transversal, vertical diagonal, o aleatoria. Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes”.

**Tabla N° 01. Los rangos según el ACI.**

Tipo	Medida
Fina	Menos de 1 mm
Media	Entre 1 y 2 mm
Ancha	Más de 2 mm

### c. Lesiones químicas.

“El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan la integridad del material y reducen la durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados”<sup>(14)</sup>.

#### c.1.Eflorescencia.

**Espinoza F.** <sup>(21)</sup>; “La eflorescencia en el concreto es un fenómeno muy común pero de los menos comprendidos. Es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y se pueden formar en la superficie de cualquier producto que contenga cemento, sin importar el color de éste. Este fenómeno ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto y migra a la superficie a través de la acción capilar. La eflorescencia no causa problemas estructurales, pero puede llegar a tardar hasta 15 años para que pueda desaparecer”.

### d. Lesiones biológicas.

**Acevedo C.** <sup>(22)</sup>; “Los musgos, es una planta briofita, con hojas provistas de pelos rizoides, de textura blanca de forma no muy definida y altura

limitada, que crece en lugares sombríos sobre la corteza de los árboles, las piedras y los materiales de construcción como el concreto”.

**Gómez G.** <sup>(23)</sup>; “El concreto también puede verse afectado por el embate de hongos, bacterias, algas, líquenes, musgos o corrosión de metales. Los síntomas más comunes por estas afecciones son manchas en las superficies, cambios de color (fluorescencias) y retención de humedad”.

#### **2.2.2.2. Causas de la lesión:**

“Si la lesión es la que origina el proceso patológico, la causa es el primer objeto de estudio porque es el verdadero origen de las lesiones. Un proceso patológico no se resolverá hasta que no sea anulada la causa. Cuando únicamente nos limitamos a resolver la lesión, descartando la causa, la lesión acabara apareciendo de nuevo. Las causas se dividen en dos grandes grupos: Causas directas e indirectas: Causas directas es cuando son el origen inmediato del proceso patológico, como las esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación, etc. Y las Causas indirectas Cuando se trata de errores y defectos de diseño o ejecución. Son las que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir” <sup>(24)</sup>.

**Tabla N° 02. Nivel de severidad de patologías encontradas.**

Patología	Tipos	Nivel de severidad	especificaciones de nivel de severidad
Mecánica	Grietas	Leve	Ancho de abertura menor o igual a 2 mm.
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 2 mm y menor o igual 4 mm.
		Severo	Ancho de abertura mayor a 4 mm.
	Fisuras	Leve	Ancho de abertura menor o igual a 1 mm.
		Moderado	Ancho de abertura mayor a 1 mm y menor o igual 2 mm.
		Severo	Ancho de abertura mayor a 2 mm.
Física	Erosión	Leve	Elemento afectado menor o igual 5% de su espesor
		Moderado	Elemento afectado mayor 5% y menor o igual 20% de su espesor.
		Severo	Elemento afectado mayor a 20% a más de su espesor.
	Vegetación	Leve	hasta menor o igual 5% de la muestra con plantas, de raíz corta
		Moderado	mayor 5% y menor o igual 20% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta
		Severo	mayor 20 % a mas de la muestra de planta, de raíz profunda
Química	Eflorescencia	Leve	Aparición leve de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales hasta menor o igual 5%
		Moderado	Humedad y cristalización de sales considerables, afectando la integridad del elemento mayor a 5% y menor o igual hasta el 20%
		Severo	Exceso de humedad y cristalización de sales, dando lugar a erosiones y desintegración del elemento mayor 20%
Biológico	Musgos	Leve	Aparición de pequeñas manchas, cambio de color y retención de Humedad en la superficie de los elementos

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 2.2.3. Canales.

**Rodríguez P.** <sup>(25)</sup>; “Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso”.

#### a. “Clasificación de los canales”.



### **a.1). Canales naturales.**

“Incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido”  
(25).

### **a.2). Canales artificiales.**

“Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático”  
(25).

#### **a.2.1). Sección trapezoidal.**

“Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos”<sup>(25)</sup>.

#### **a.2.2). Sección rectangular.**

“Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos”<sup>(25)</sup>.

#### **a.2.3). Sección triangular.**

“Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras”<sup>(25)</sup>.

#### **a.2.4). Sección parabólica.**

“Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra”<sup>(25)</sup>.

#### **a.2.5). Sección circular:**

“El círculo es la sección más común para alcantarillados y alcantarillas de tamaños pequeño y mediano”<sup>(26)</sup>.

### **2.2.4. “Criterio para diseño de canales abiertos”.**

#### **2.2.4.1. Generalidades.**

**Autoridad Nacional del Agua.**<sup>(13)</sup> ; “En un proyecto de riego, la parte correspondiente a su concepción, definido por su planteamiento hidráulico, tiene principal importancia, debido a que es allí donde se determinan las estrategias de funcionamiento del sistema de riego (captación, conducción – canal abierto o a presión -, regulación), por lo tanto, para desarrollar el planteamiento hidráulico del proyecto se tiene que implementar los diseños de la infraestructura identificada en la etapa de campo; canales, obras de arte. Para el desarrollo de los

diseños de las obras proyectadas, el caudal es un parámetro clave en el dimensionamiento de las mismas y que está asociado a la disponibilidad del recurso hídrico (hidrología), tipo de suelo, tipo de cultivo, condiciones climáticas, métodos de riego, etc., es decir mediante la conjunción de la relación agua – suelo – planta”.

#### **2.2.4.2. Canales de riego por su función.**

“Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones: Canal de primer orden llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos; canal de segundo orden llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego y canal de tercer orden llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar, el área de riego que sirve un sub – lateral se conoce como unidad de rotación”<sup>(13)</sup>.

#### **2.2.4.3. Elementos básicos en el diseño de canales:**

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

**a). Trazo de canales:**

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

**b). Radio mínimo en canales:**

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

**Tabla N° 03. Radio mínimo en función al caudal**

<b>Capacidad del canal</b>	<b>Radio mínimo</b>
Hasta 10 m <sup>3</sup> /s	3 * ancho de la base
de 10 a 14 m <sup>3</sup> /s	4 * ancho de la base
de 14 a 17 m <sup>3</sup> /s	5 * ancho de la base
de 17 a 20 m <sup>3</sup> /s	6 * ancho de la base
de 20 m <sup>3</sup> /s a mas	7 * ancho de la base
Los radios mínimos deben ser redondeados hasta el máximo metro superior	

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

**Tabla N° 04. Radio mínimo en canales abiertos para Q < 20 m<sup>3</sup>**

<b>Capacidad del canal</b>	<b>Radio mínimo</b>
20 m <sup>3</sup> /s	100 m
15 m <sup>3</sup> /s	80 m
10 m <sup>3</sup> /s	60 m
5 m <sup>3</sup> /s	20 m
1 m <sup>3</sup> /s	10 m
0.5 m <sup>3</sup> /s	5 m

**Fuente:** Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N° 7  
Consideraciones Generales sobre Canales Trapezoidales" Lima 1978

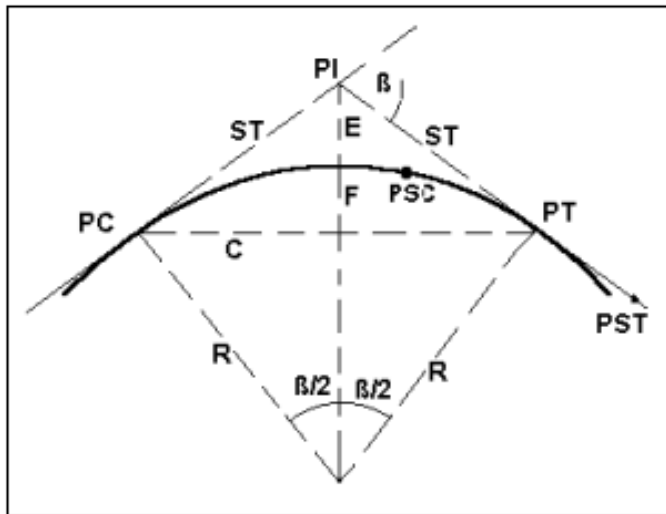
**Tabla N° 05. Radio mínimo en canales abiertos en función del espejo de agua**

Canal de riego		Canal de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub - Canal	4T	Colector - Principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub - Lateral	3T	Sub - Colector	5T

Siendo T el ancho superior del espejo del agua

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

**c). Elementos de la curva:**



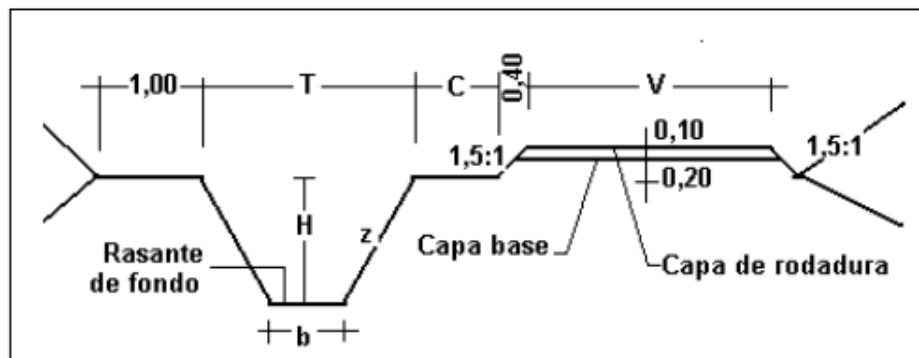
**Tabla N° 06. Elementos de curvatura.**

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

**d). Rasante del canal:**

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

**Figura N° 01. Sección típica del canal**



**e). Sección hidráulica óptima.**

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

**f). Diseño de secciones hidráulicas.**

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

**g). Criterios de espesor de revestimiento.**

“No existe una regla general para definir los espesores del revestimiento de concreto, sin embargo según la experiencia acumulada en la construcción de canales en el país, se puede usar un espesor de 5 a 7.7 cm para canales pequeños y medianos, y 10 a 15 cm para canales medianos y grandes, siempre que estos se diseñen sin armadura”<sup>(13)</sup>.



## **2.2.5. “Operación y Mantenimiento de Sistemas De Riego”.**

### **2.2.5.1 Principales componentes de un sistema de Riego**

#### **2.2.5.1.1. Bocatoma.**

**Huerta V.** <sup>(27)</sup>; “La bocatoma es una estructura que sirve para desviar el agua hacia los canales. El tamaño y el material de construcción, está de acuerdo a la cantidad de agua que hay en el río y la cantidad de agua que se va a captar. Una bocatoma tiene las siguientes partes: El barraje que sirve para captar el agua, La ventana de captación que es por donde pasa el agua al canal hacia un desarenador, la ventana de captación tiene una compuerta, También existe una compuerta de limpia, y Muros de Encauzamiento”.

#### **2.2.5.1.2. Desarenador.**

“Es una estructura ubicada generalmente, después de la bocatoma y antes de una estructura de almacenamiento como un reservorio. Sirve para depositar arenas y piedras pequeñas y no las deje pasar al canal de conducción. El desarenador tiene las siguientes partes: Poza desarenadora, Transición de entrada y salida, Compuertas – Aliviadero y Canal desarenador. El aliviadero no permite que pase exceso de agua al canal de conducción” <sup>(27)</sup>.

#### **2.2.5.1.3. Canal de conducción.**

“El canal de conducción lleva el agua desde la bocatoma hasta los canales secundarios” <sup>(27)</sup>.

#### **2.2.5.2 Tipo de Construcción.**

“Puede Estar Construido de concreto armado, cuando las paredes son con concreto y fierro; Simplemente de concreto (es decir cemento y arena). Con materiales del lugar como con champas o mampostería de piedra, es decir con arcilla, cal y piedra o simplemente en tierra”<sup>(27)</sup>.

#### **2.2.5.3 Trabajo de mantenimiento del canal.**

“Se debe hacer limpieza por lo menos 4 veces al año, al finalizar cada uno de los trimestres, que coinciden con las épocas de siembra, cosecha, época de lluvias, etc. Se debe cortar las hierbas cada vez que crece, para que el agua corra más rápido y no rebalse. Reparar los canales malogrados con materiales comprados con el dinero de las cuotas de riego. Estos materiales son generalmente cemento, arena, cal y arcilla. En zonas de derrumbes, utilizar materiales del lugar como la champa, arcilla y piedra. Para evitar que los derrumbes malogren el canal se debe proteger con plantación de arbustos y árboles en la ladera por encima del canal. O mediante la excavación de zanjas de infiltración en las partes altas; para bajar la velocidad del agua”<sup>(28)</sup>.

### **III. Metodología.**

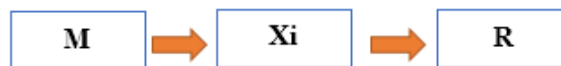
#### **3.1. Diseño de la investigación**

Para realizar la presente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo, se ubicó dentro del enfoque mixto, lo cual nos permitió medir o cuantificar las variables, no experimental y de corte transversal.

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del proyecto de tesis con el fin de dar por cumplido los objetivos planteados fueron: Recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó lo siguiente, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes. De forma que dicha información sea necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.

En el estudio que se aplicó para la determinación y evaluación del proyecto de tesis , los diferentes tipos de patologías encontrados estuvieron basados en unidades de muestra la cual se trabajó por cada tramo con una ficha de evaluación donde se ingresó todo tipo de patologías encontradas y su nivel de severidad, los datos obtenidos en campo se trabajó la ayuda del Excel para sus mejor resultado de la muestra tomado entre las progresivas 4 + 000 – 5 + 000, del canal Chahua Ruri en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.

Por lo tanto el esquema del diseño de investigación que se aplico fue lo siguiente:



**Donde:**

**M:** Muestra

**Xi:** Variables

**R:** Resultados

Fuente: Elaboración propia (2017)

### **3.2. Población y muestra**

Para la presente investigación el universo estuvo formado por toda la longitud del canal Chahua Ruri es de 5,118.50 Km en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.

### 3.2.1. Muestra.

La muestra fue entre las progresivas 4+000 al 5+000, del canal Chahua Ruri en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.

### 3.2.2. Muestreo.

El muestreo se realizó de junta a junta (construcción) donde en cada tramo fue variable su longitud del canal de Chahua Ruri entre las Progresivas 4+000 Al 5+000 en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.

**Tabla N° 07. Distribución de muestra a evaluar.**

Unidad de Muestra	Progresiva		Longitud (m)
	Desde	Hasta	
UM - 01	4 + 015	4 + 027	12.00
UM - 02	4 + 027	4 + 042	15.00
UM - 03	4 + 042	4 + 057	15.00
UM - 04	4 + 300	4 + 321	21.00
UM - 05	4 + 375	4 + 387	12.00
UM - 06	4 + 387	4 + 396	9.00
UM - 07	4 + 405	4 + 417	12.00
UM - 08	4 + 417	4 + 447	30.00
UM - 09	4 + 459	4 + 483	24.00
UM - 10	4 + 483	4 + 495	12.00
UM - 11	4 + 615	4 + 642	27.00
UM - 12	4 + 642	4 + 675	33.00
UM - 13	4 + 675	4 + 684	9.00
UM - 14	4 + 684	4 + 705	21.00
UM - 15	4 + 801	4 + 813	12.00
UM - 16	4 + 813	4 + 834	21.00
UM - 17	4 + 834	4 + 876	42.00
UM - 18	4 + 876	4 + 897	21.00
UM - 19	4 + 897	4 + 909	12.00
UM - 20	4 + 909	4 + 927	18.00
UM - 21	4 + 960	4 + 972	12.00
UM - 22	4 + 972	4 + 990	18.00
UM - 23	4 + 990	4 + 999	9.00

**Fuente:** Elaboración propia (2017)

### 3.3. Definición y operacionalización de variables.

#### CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES O ESCALA
“Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en el Canal Chahua Ruri entre las Progresivas 4+000 al 5+000 en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.	La patología se define como la disciplina de la ingeniería que detecta, trata y previene las patologías o daños que se presentan o se podrían presentar en los sistemas de concreto (29)	Los tipos de patologías que se presentan en las estructuras del canal son lo siguiente: ✓ <b>Lesiones físicas:</b> erosión y vegetación.  ✓ <b>Lesiones mecánicas:</b> grieta y fisura ✓ <b>Lesiones químicas:</b> Eflorescencia ✓ <b>Lesiones biológicas:</b> Musgos	Utilizando la Técnica de Observación visual para la recolección de información se empleó una ficha técnica	Tipo y clase de lesión patológica.
				Forma de lesión patológica.
				Área afectada.
				Nivel de severidad: - Leve - Moderado - Severo

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### 3.4.1. Técnica de recolección de dato.

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación visual como paso fundamental de esta inspección visual in situ; de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación,

análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan el concreto del canal Chahua Ruri en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia de Huaraz – departamento Ancash.

#### **3.4.2. Instrumento de recolección de dato.**

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica de evaluación, en la cual se registró las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad. Además durante el relevamiento de las lesiones se empleó las siguientes herramientas y equipos:

- Estación total para realizar el replanteo del canal.
- Wincha para medir las longitudes y áreas dañadas.
- Cámara fotográfica para registrar cada una de las patologías.
- Bernier o regla para establecer las dimensiones de las fisuras y grietas.

#### **3.5. Plan de análisis**

Para el análisis de los datos recolectados en la inspección visual de esta investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa recurriremos a la elaboración cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Así como también por su grado de afectación.

Los cuadros y gráficos antes mencionados serán elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán a acompañados de una interpretación fundamentada en el marco teórico.

## 5.6. Matriz de consistencia

<b>“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH”</b>				
<b>Problema</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Marco teórico y conceptual</b>	<b>Metodología</b>	<b>Referencia bibliográfica</b>
<p><b>Caracterización del problema:</b> El canal se encuentra ubicado en el Centro Poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash. En las coordenadas UTM WGS-84, Zona 18L N: 8950048 E: 228505 Altitud 3200 – 4000 m.s.n.m. Ubicación geográfica: cuenca santa, sub cuenca río casca, micro cuenca laguna llaca., el proyecto del canal Chahua Ruri tiene una longitud 5, 118.50 metros, la sección del canal es rectangular de 0.50 m x 0.40 m. Existe las siguientes obras de arte: 01 Captación, 01desarenador, 17 toma lateral, 11 pozas de disipación de anergia. El proyecto beneficia a directamente 1327, La temperatura anual oscila entre máxima de 24°C y 7°C y la temperatura promedio es 15.5°C, y el clima tiene dos</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar y evaluar los tipos de patología del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash.</p> <p><b>Objetivo Específico:</b> a). Identificar los tipos de patología en el concreto del canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash. b). Analizar los tipos de lesiones y agentes causantes en el concreto del canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia</p>	<p><b>Antecedentes:</b> La información se recopiló de distintos tesis, informes, páginas web, etc. Para ello se tomó en cuenta lo siguiente antecedentes: Internacionales, Nacionales y locales.</p> <p><b>Bases teóricas:</b> <b>a). Concreto:</b> El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua. - Componentes básicos. - Propiedades del concreto en estado fresco y endurecido</p> <p><b>b). patologías:</b> La palabra patología, etimológicamente hablado, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir en términos generales, como el estudio de las enfermedades. - Lesiones físicas: Erosión y vegetación. - lesiones mecánicas: Grietas y fisuras. - Lesiones químicas: Eflorescencia - Lesiones biológicas: Musgos</p>	<p><b>Diseño de la investigación:</b> Para realizar la presente investigación la evaluación fue de tipo descriptivo, se ubicó dentro del enfoque mixto, lo cual nos permitió medir o cuantificar las variables, no experimental y de corte transversal. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del proyecto de tesis con el fin de dar por cumplido los objetivos planteados fueron: Recopilación de antecedentes preliminares.</p> <p>M === O === A === E M: Muestra O: Observación A: Análisis E: Evaluación</p> <p><b>El universo y nuestra:</b> <b>a). Universo:</b> Para la presente investigación el universo estará formada por toda la longitud del canal Chahua Ruri es de 5,118.50 Km en el</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jaime AP. web.asocem.org.pe. [Online]. 2003 [cited 2017 Julio 11].</li> <li>2. IRRIGACIONES PSSD. www.psi.gob.pe. [Online].; 2013 [cited 2017 Setiembre 01].</li> <li>3. Pérez DC. dspace.uclv.edu.cu. [Online].; 2015 [cited 2017 junio 02].</li> <li>4. Guadalquivir CHd. PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL CANAL DE DERIVACIÓN CD-2, EN LA ZONA REGABLE DEL. Sevilla.; 2012.</li> <li>5. ...</li> </ol>

<p>estaciones bien definidas. Templado y seco de mayo a septiembre, su clima es el llamado “Verano Andino”. La estación de lluvias se presenta entre los meses de octubre a abril, recibe entre 500 a 1000 mm de lluvia anual. La topografía es moderada en un porcentaje mayor, el resto moderadamente accidentado. La investigación a realizar está enfocado en la estructura del canal Chahua Ruri, cuenta con dirección técnica además el proyecto cuenta con expediente técnico, donde el tiempo de vida hasta la actualidad es 9 años. En la actualidad el canal Chahua Ruri presenta procesos patológicos posiblemente debido a la falta de estudios de suelo al momento de la elaboración del expediente técnico y proceso constructivo, inadecuado dosificación de diseño de mezcla del concreto, fallas geológicas, mala dirección técnica durante el proceso constructivo, falta de operación y mantenimiento del canal por parte de la municipalidad distrital de Independencia.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, nos permitirá realizar un diagnóstico de su estado actual?</p>	<p>Huaraz, departamento Ancash</p> <p>c). Determinado el grado de severidad se debe saber el estado de servicio de la estructura del canal Chahua Ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros) en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash.</p>	<p><b>c). Canales:</b> Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.</p> <p><b>c.1). Clasificación de canales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Canales naturales</li> <li>- Canales artificiales: Sección trapezoidal, rectangular, triangular, parabólica y circular.</li> </ul> <p><b>d). Criterio para diseño de canales abiertos.</b></p> <p>Los canales de riego por sus diferentes funciones adoptan las siguientes denominaciones: Canal de primer orden llamado también canal madre o de derivación; canal de segundo orden llamados también laterales y canal de tercer orden llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales.</p> <p><b>d). Operación y Mantenimiento de Sistemas De Riego</b></p> <p><b>Principales componentes de un sistema de Riego</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bocatoma.</li> <li>- Desarenador.</li> <li>- Canal de conducción.</li> </ul> <p><b>Puede Estar Construido:</b> De concreto armado, cuando las paredes son con concreto y fierro. Simplemente de concreto (es decir cemento y arena).</p> <p><b>Trabajo de mantenimiento del canal:</b> Se debe hacer limpieza por lo menos 4 veces al año. Se debe cortar las hierbas cada vez que crece. Se debe reparar los canales malogrados con materiales comprados con el dinero de las cuotas de riego.</p>	<p>Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.</p> <p><b>b). Muestra:</b> La muestra será entre las progresivas 4+000 al 5+000 (1000 metros), del canal Chahua Ruri en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia Huaraz, departamento Ancash.</p> <p><b>Definición y operacionalización de variables:</b> Variable, Definición conceptual, Dimensiones, Definición e indicadores</p> <p><b>Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:</b> <b>Técnica:</b> La observación <b>Instrumento:</b> Ficha de evaluación</p> <p><b>Plan de análisis:</b></p> <p><b>Principios éticos:</b></p>
--	---	--	---



### **3.7. Principios éticos.**

**Código deontológico del Colegio de Ingenieros Del Perú.** <sup>(30)</sup> ; “El Código Deontológico es el reglamento ético de conducta, que contiene los deberes, valores y las normas morales y éticas, que rigen a los profesionales de la ingeniería en sus distintas especialidades. Los ingenieros deben promover y defender la integridad, el honor y la dignidad de su profesión, contribuyendo con su conducta a que el consenso público se forme y mantenga un cabal sentido de respeto hacia ella y sus miembros, basado en la honestidad e integridad con que la misma se desempeña. Por consiguiente, deben ser honestos e imparciales. Sirviendo con fidelidad al público, a sus empleadores y a sus clientes; deben esforzarse por incrementar el prestigio, la calidad y la idoneidad de la ingeniería y deben apoyar a sus instituciones profesionales y académicas”.

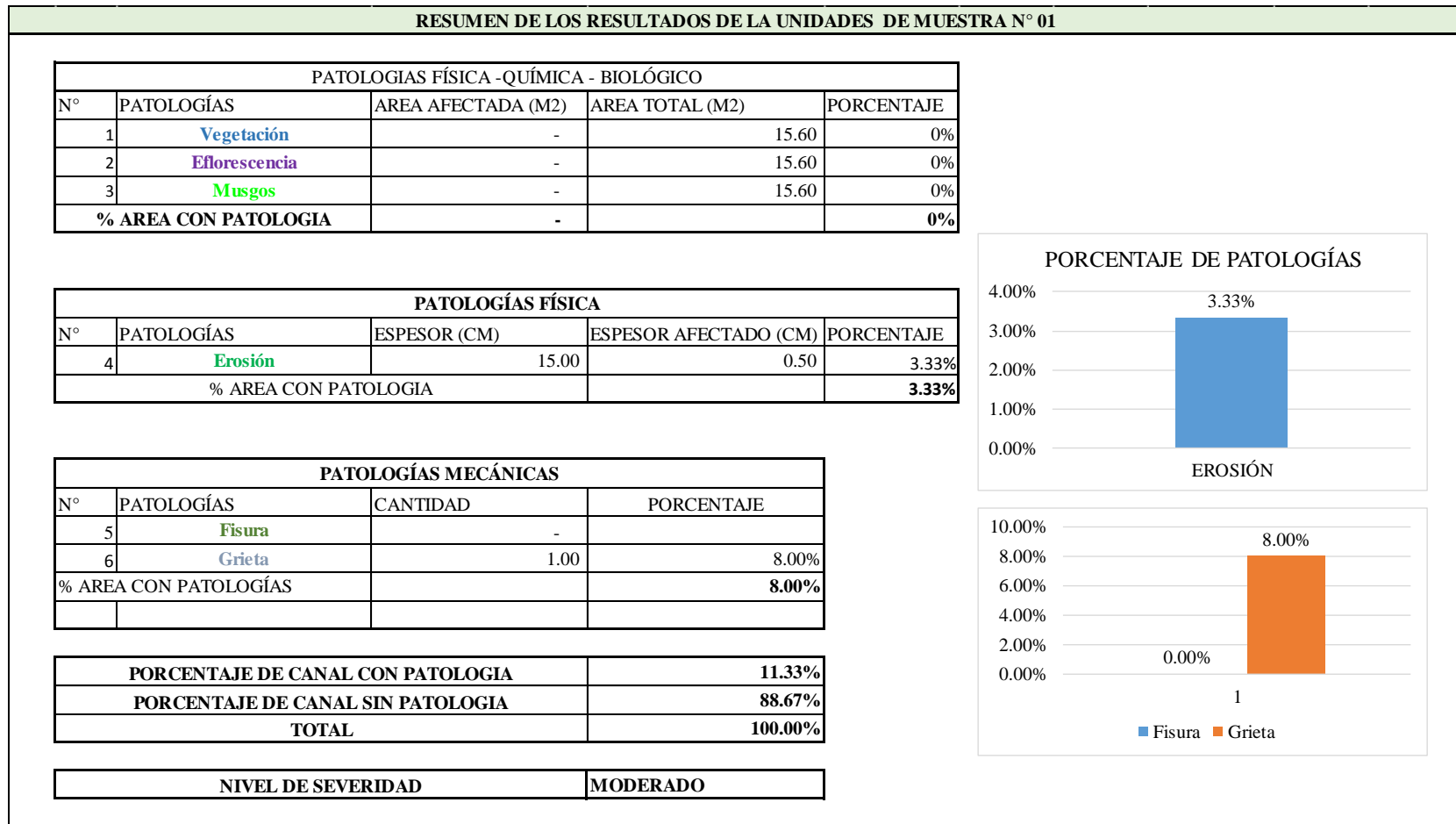
## IV. Resultados.

### 4.1. Resultados.



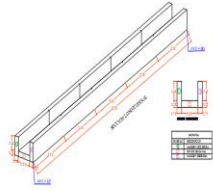

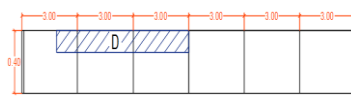


**TABLA N° 8: Resultados de la muestras N° 01**

FICHA DE EVALUACIÓN										
TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH						MARIAN		
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO:		ANCASH	PROVINCIA:	HUARAZ	DISTRITO:	INDEPENDENCIA	CENTRO POBLADO:	MARIAN
AUTOR:		MARIANELA MACHADO SUDARIO		ASESOR:		MAG. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO				
ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:		9 AÑOS	PROGRESIVA:	-015 - 0 +027						
FECHA:		nov-17	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> ):	15.60						
MANUAL DE PATOLOGÍA										
SECCIÓN DE LA MUESTRA				MECÁNICAS		Grieta	A	NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	1
				FÍSICAS		Fiura	B		MODERADO	2
				QUÍMICA		Erosión	C		SEVERO	3
				BIOLÓGICOS		Vegetación	D			
						Eflorescencia	E			
						Mugos			F	
FOTOGRAFIA				PATOLOGÍAS FÍSICAS Y QUÍMICAS						NIVEL DE SEVERIDAD
				VEGETACIÓN		AREA (M <sup>2</sup> )		LEVE		
FOTOGRAFIA				PATOLOGÍAS BIOLÓGICOS						NIVEL DE SEVERIDAD
				MUSGOS		AREA (M <sup>2</sup> )		LEVE		
FOTOGRAFIA				PATOLOGÍAS FÍSICAS						NIVEL DE SEVERIDAD
				EROSIÓN		ESPESOR (CM)		LEVE		
FOTOGRAFIA				PATOLOGÍAS MECÁNICAS						NIVEL DE SEVERIDAD
				FISURA		GRIETA		LEVE		
FOTOGRAFIA				NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA						NIVEL DE SEVERIDAD
				LEVE						
PLANO DE PATOLOGÍA										
FONDO DE CANAL					MARGEN IZQUIERDA					
FOTO FONDO DE CANAL					FOTO MARGEN IZQUIERDA					

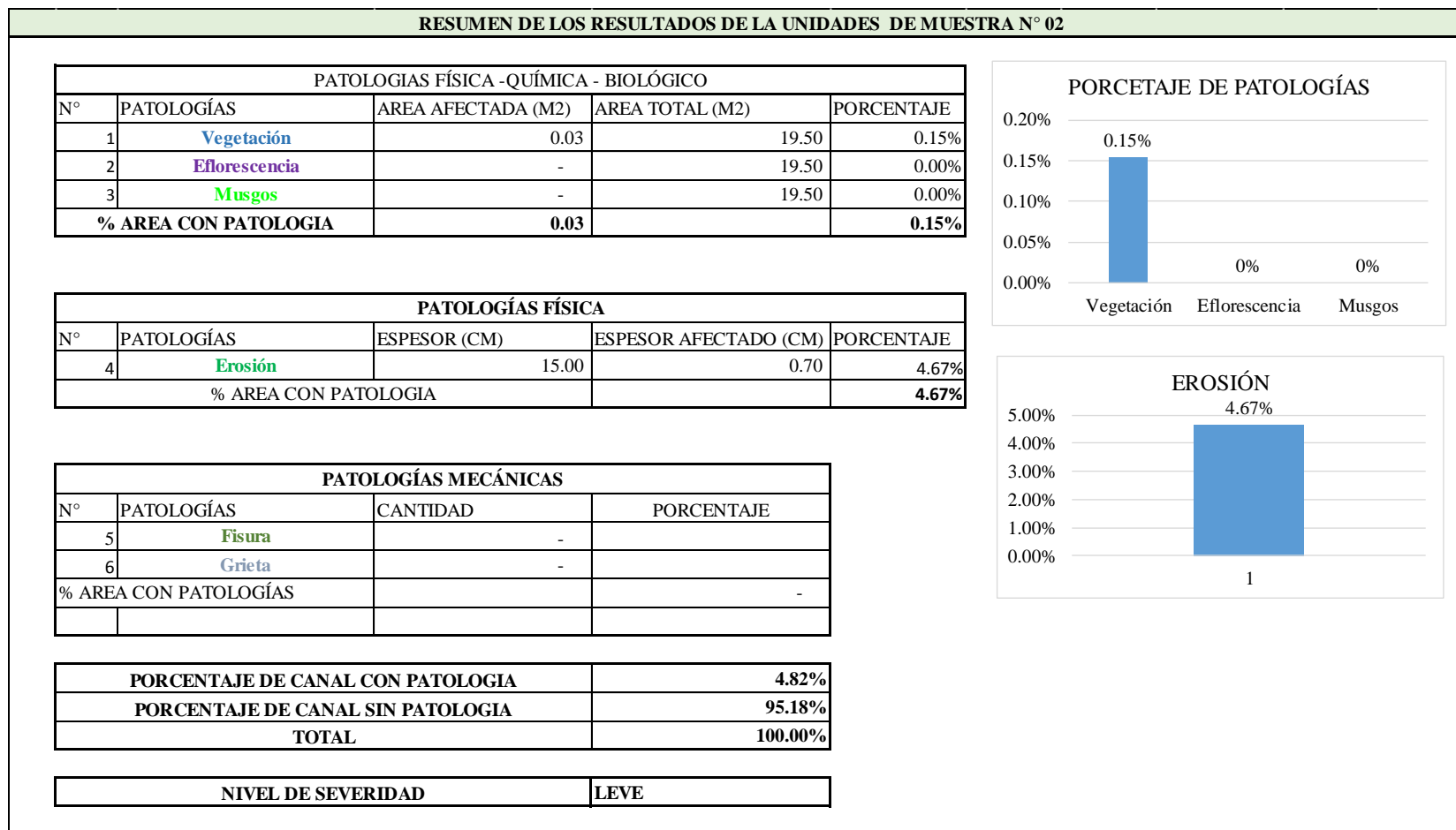
**Grafico N° 01. Resumen de patologías en cada muestras.**



**TABLA N° 9: Resultados de la muestras N° 02**

FICHA DE EVALUACIÓN															
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH													
<b>UBICACIÓN:</b>			<b>DEPARTAMENTO:</b>		<b>ANCASH</b>	<b>PROVINCIA:</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO:</b>	<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO:</b>	<b>MARIAN</b>				
<b>AUTOR:</b>		MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b>		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b>		9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b>		0 + 027 - 0 + 042									
<b>FECHA:</b>		09-17		<b>ÁREA TOTAL (m²):</b>		19.50									
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>				<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>LEVE</b>		<b>1</b>			
				<b>MECÁNICAS</b>		Grieta				A		<b>MODERADO</b>		<b>2</b>	
				<b>FÍSICAS</b>		Erosión				C					
						Vegetación				D					
				<b>QUÍMICA</b>		Eflorescencia				E					
				<b>BIOLÓGICOS</b>		Musgos				F					
				<b>PATOLOGÍAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>ÁREA (M²)</b>							
				LEVE: <= 5%		MODERADO: > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%							
				ÁREA DEL ELEMETO		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA							
<b>VEGETACIÓN</b>		Margen izquierdo		6.00		-		0%							
		Fondo de canal		7.50		-		0%							
		Margen derecho		6.00		0.03		1%		LEVE					
<b>EFLORESCENCIA A</b>		Margen izquierdo		6.00		-		0%							
		Fondo de canal		7.50		-		0%							
		Margen derecho		6.00		-		0%							
<b>PATOLOGÍAS BIOLÓGICAS</b>				<b>ÁREA (M²)</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
				LEVE											
				ÁREA DEL ELEMETO		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA							
<b>MUSGOS</b>		Margen izquierdo		6.00		-		0%							
		Fondo de canal		7.50		-		0%							
		Margen derecho		6.00		-		0%							
<b>PATOLOGÍAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
				LEVE: <= 5%		MODERADO: > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%							
				ESPESOR DEL ELEMETO		ESPESOR AFECTADO		% ESPESOR AFECTADO							
<b>EROSIÓN</b>		Margen izquierdo		15		-		0%							
		Fondo de canal		15		0.7		4.67%		LEVE					
		Margen derecho		15		0		0%							
<b>PATOLOGÍAS MECÁNICAS</b>		<b>LONGITUD</b>		<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>GRIETA</b>						
				<b>ABERTURA</b>					<b>ABERTURA</b>						
				LEVE		MODERADO		SEVERO		LEVE		MODERADO		SEVERO	
				<= 1 mm		> 1 mm <= 2 mm		> 2 mm		< 2 mm		> 2 <= 4		> 4	
Margen izquierdo				-		-		-		-		-			
Fondo de canal				-		-		-		-		-			
Margen derecho				-		-		-		-		-			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>								<b>LEVE</b>							
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>															
<b>FONDO DE CANAL</b>						<b>MARGEN DERECHA</b>									
															
<b>FOTO FONDO DE CANAL</b>						<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>									
															

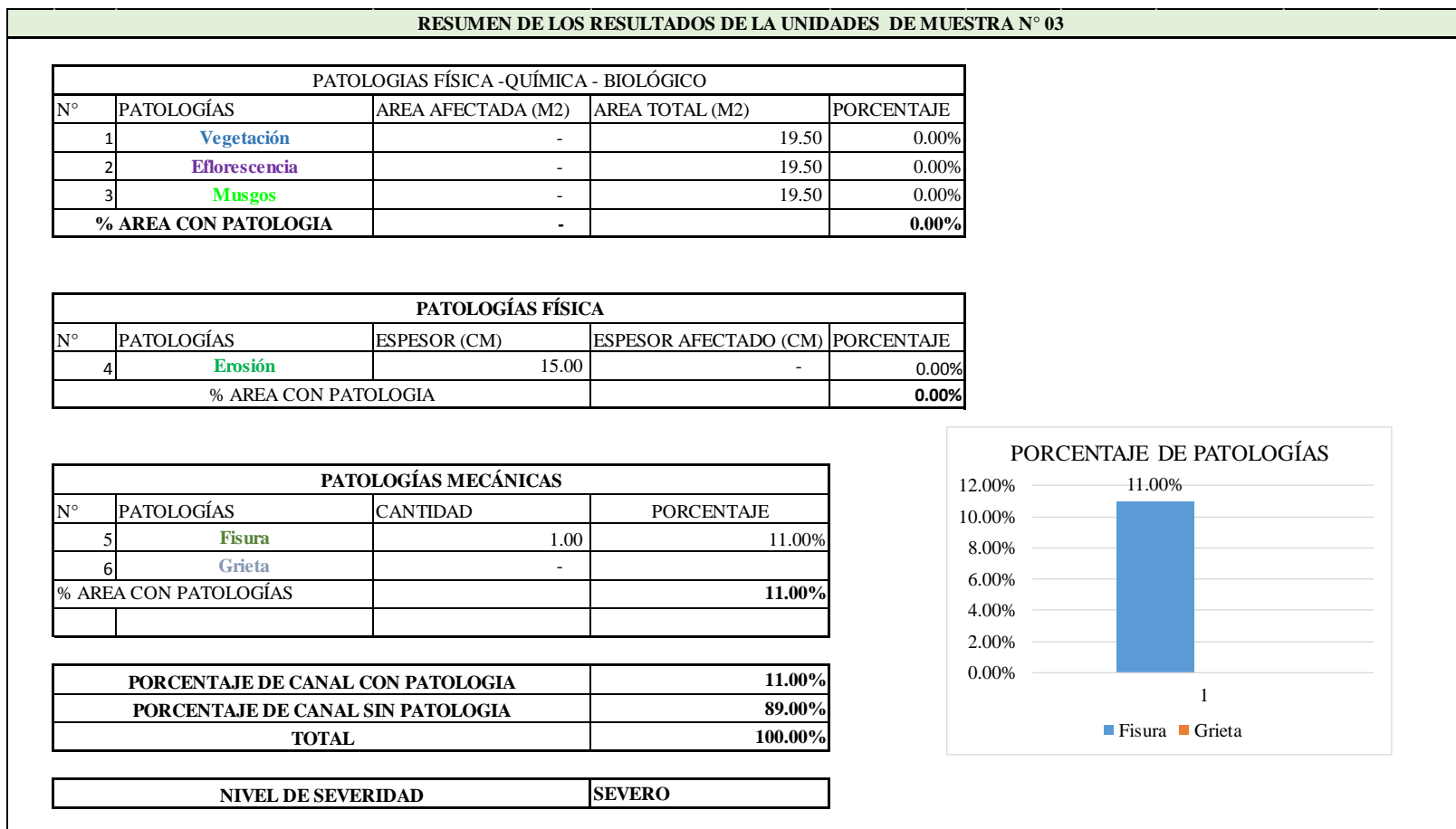
**Grafico N° 02. Resumen de patologías en cada muestras.**





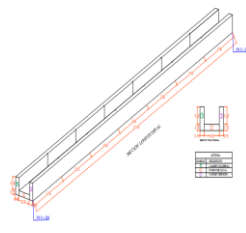
**TABLA N° 10: Resultados de la muestras N° 03**

FICHA DE EVALUACIÓN										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH										
UBICACIÓN:	DEPARTAMENTO		ANCASH	PROVINCIA	HUARAZ	DISTRITO	INDEPENDENCIA	CENTRO POBLADO	MARIAN	
AUTOR:	MARIANELA MACHADO SUDARIO		ASESOR:		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO					
ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:	9 AÑOS	PROGRESIVA:	+042 - 0 +057							
FECHA:	nov-17	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> ):	19.50							
SECCIÓN DE LA MUESTRA										
			MECÁNICAS		Grieta	A	NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE		1
					Fisura	B		MODERADO		2
			FÍSICAS		Erosión	C				3
					Vegetación	D				
			QUÍMICA		Eflorescencia	E				
			BIOLÓGICOS		Musgos	F				
PATOLOGÍAS FÍSICAS Y QUÍMICAS			ÁREA (M <sup>2</sup> )					NIVEL DE SEVERIDAD		
			LEVE: <= 5%	MODERADO: >5% <= 20%	SEVERO: >20%					
			ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA					
VEGETACIÓN	Margen izquierdo		6.00	-	0%					
	Fondo de canal		7.50	-	0%					
	Margen derecho		6.00	-	0%					
EFLORESCENCIA	Margen izquierdo		6.00	-	0%					
	Fondo de canal		7.50	-	0%					
	Margen derecho		6.00	-	0%					
				ÁREA (M <sup>2</sup> )					NIVEL DE SEVERIDAD	
			LEVE							
			ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA					
MUSGOS	Margen izquierdo		6.00	-	0%					
	Fondo de canal		7.50	-	0%					
	Margen derecho		6.00	-	0%					
PATOLOGÍAS FÍSICAS			ESPESOR (CM)					NIVEL DE SEVERIDAD		
			LEVE: <= 5%	MODERADO: >5% <= 20%	SEVERO: >20%					
			ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO	% ESPESOR AFECTADO					
EROSIÓN	Margen izquierdo		15	-	0%					
	Fondo de canal		15	-	0%					
	Margen derecho		15	-	0%					
PATOLOGÍAS MECÁNICAS	LONGITUD	FISURA			NIVEL DE SEVERIDAD	GRIETA			NIVEL DE SEVERIDAD	
		ABERTURA				ABERTURA				
		LEVE	MODERADO	SEVERO		LEVE	MODERADO	SEVERO		
		<=1 mm	>1 mm <= 2 mm	>2 mm		<2 mm	>2 <4	>4		
Margen izquierdo	400.00	-	-	2.90	SEVERO	-	-	-		
Fondo de canal		-	-	-		-	-	-		
Margen derecho		-	-	-		-	-	-		
NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA							SEVERO			
PLANO DE PATOLOGÍA										
MARGEN IZQUIERDO					FOTO MARGEN IZQUIERDO					

**Grafico N° 03. Resumen de patologías en cada muestras.**

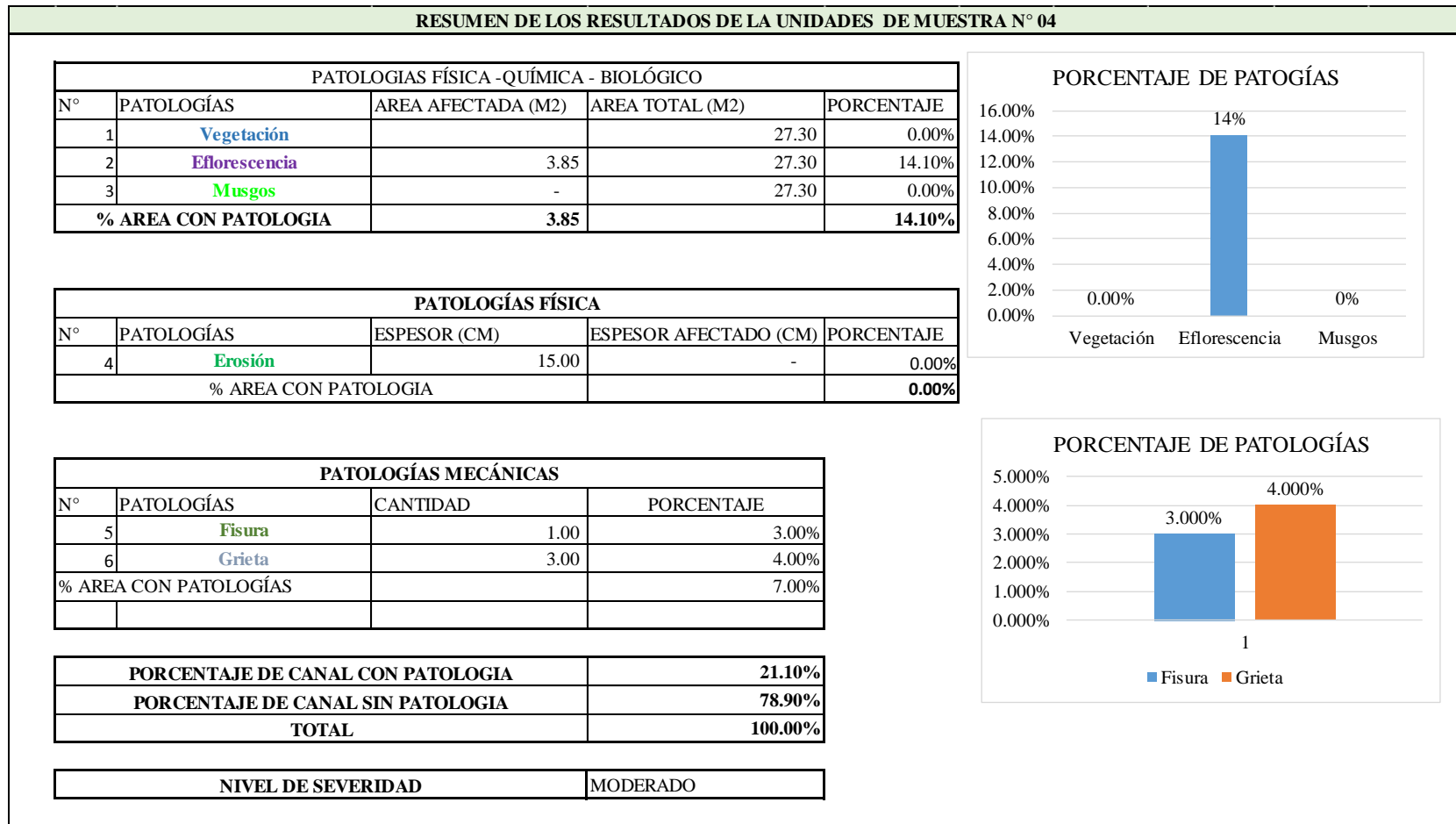


**TABLA N° 11: Resultados de las muestras N° 04**

FICHA DE EVALUACIÓN															
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH													
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>ANCASH</b>		<b>PROVINCIA</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>MARIAN</b>				
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b>		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO											
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 300 - 0 + 321		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>							<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>LEVE</b>	1		
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 27.30		<b>MECÁNICAS</b>			Grieta	A	<b>MODERADO</b>	2					
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>												<b>FÍSICAS</b>	Fisura	B	
													Erosión	C	
											<b>QUÍMICA</b>	Vegetación	D	<b>SEVERO</b>	3
										<b>BIOLOGICOS</b>	Eflorescencia	E	Musgos		
<b>AREA (M2)</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>			<b>LEVE:</b> <= 5%	<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%			<b>SEVERO:</b> > 20%		AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA			
<b>VEGETACIÓN</b>	Margen izquierdo	8.40	-	-	0%										
	Fondo de canal	10.50	-	-	0%										
Margen derecho	8.40	-	-	0%											
<b>EFLORESCENCIA</b>	Margen izquierdo	8.40	-	-	0%										
	Fondo de canal	10.50	-	-	0%										
Margen derecho	8.40	3.85	46%	SEVERO											
<b>AREA (M2)</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>			<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>			<b>SEVERO</b>		AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA			
<b>MUSGOS</b>	Margen izquierdo	8.40	-	-	0%										
	Fondo de canal	10.50	-	-	0%										
	Margen derecho	8.40	-	-	0%										
<b>ESPESOR (CM)</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>			<b>LEVE:</b> <= 5%	<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%			<b>SEVERO:</b> > 20%		ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO		% ESPESOR AFECTADO			
<b>EROSIÓN</b>	Margen izquierdo	15	-	-	0%										
	Fondo de canal	15	-	-	0%										
	Margen derecho	15	-	-	0%										
<b>FISURA</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>			<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>		<b>SEVERO</b>	LONGITUD	<b>GRIETA</b>				NIVEL DE SEVERIDAD			

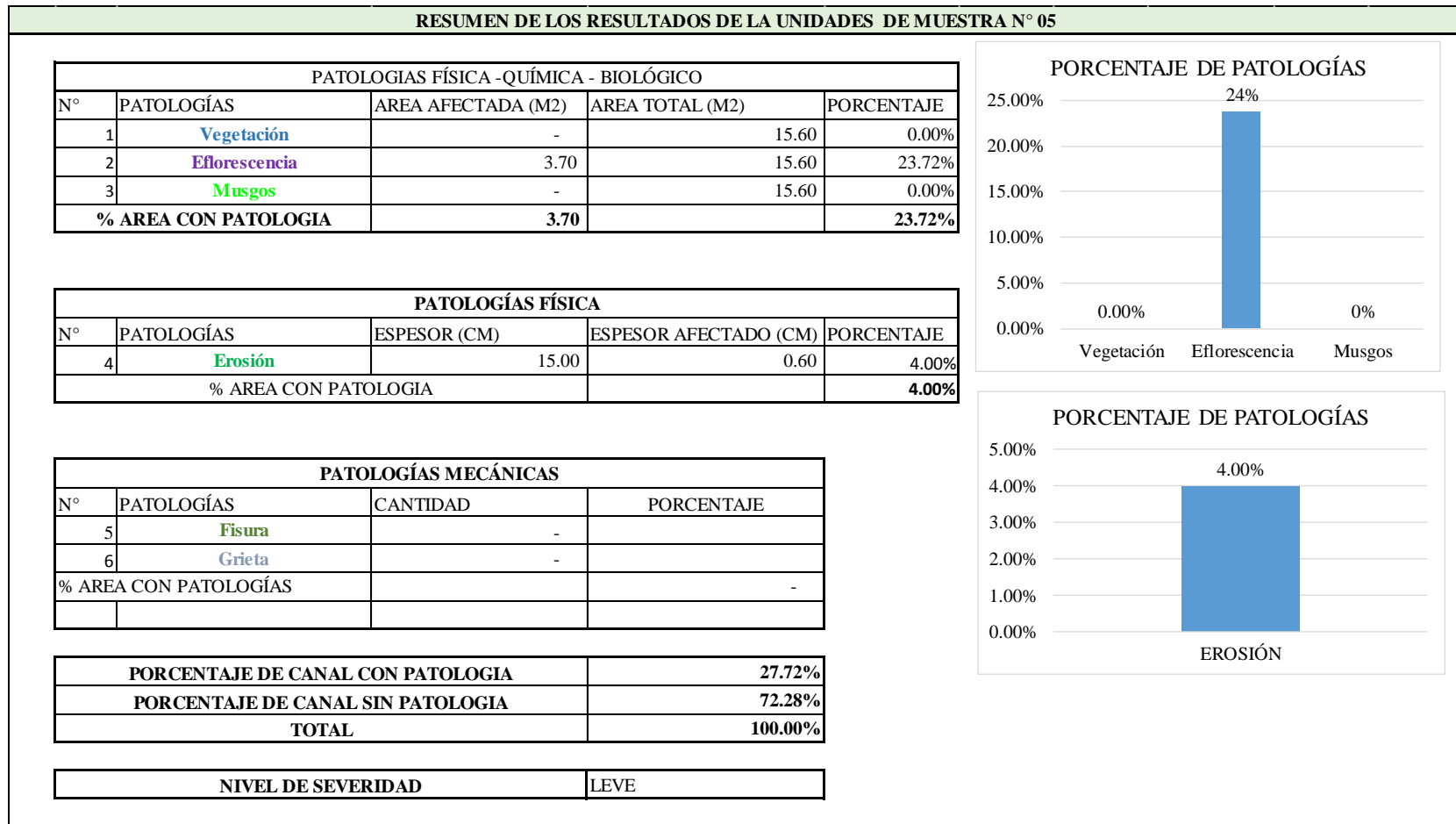


**Grafico N° 04. Resumen de patologías en cada muestras.**





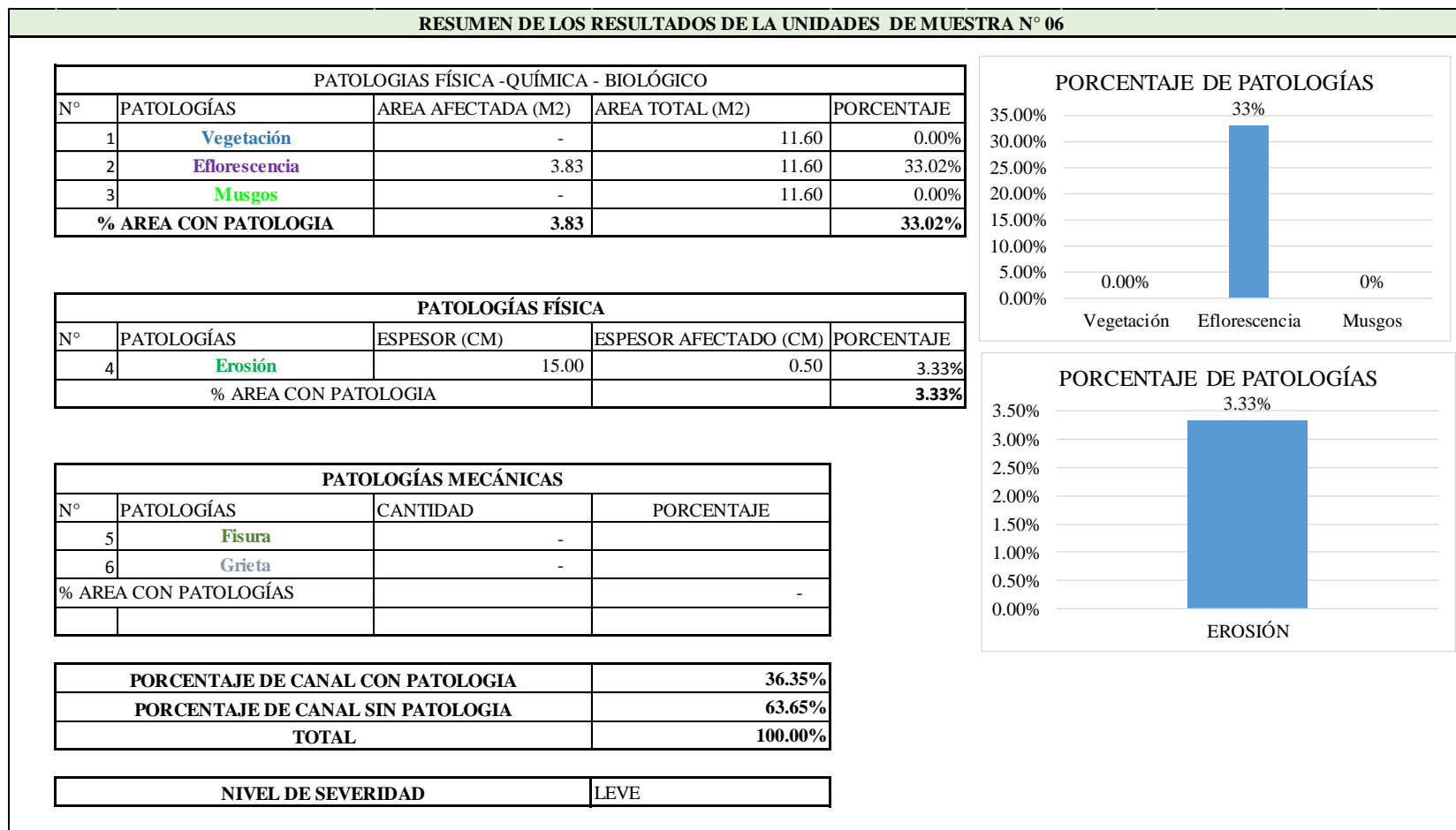
**Grafico N° 05. Resumen de patologías en cada muestras.**





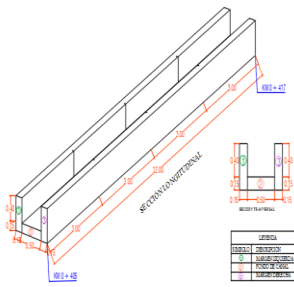

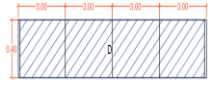

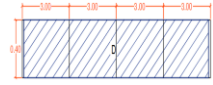



**TABLA N° 13: Resultados de la muestras N° 06**

FICHA DE EVALUACIÓN										
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH										
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO		ANCASH	PROVINCIA	HUARAZ	DISTRITO	INDEPENDENCIA	CENTRO POBLADO	MARIAN
AUTOR: MARIANELA MACHADO SUDARIO		ASESOR:		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO						
ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA	9 AÑOS	PROGRESIVA:	0 + 387 - 0 + 396							
FECHA: 2009-17	ÁREA TOTAL (m2):	11.70								
SECCIÓN DE LA MUESTRA										
				MECÁNICAS		Grieta	A	NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	1
				FÍSICAS		Fisura	B		MODERADO	2
				QUÍMICA		Erosión	C		SEVERO	3
				BIOLÓGICOS		Vegetación	D			
						Florescencia	E			
						Musgos	F			
PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS				ÁREA (M2)				NIVEL DE SEVERIDAD		
LEVE: <= 5%				MODERADO: > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%				
ÁREA DEL ELEMETO				ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA				
VEGETACIÓN	Margen izquierdo	3.60		-		0%				
	Fondo de canal	4.50		-		0%				
	Margen derecho	3.60		-		0%				
FLORESCENCIA	Margen izquierdo	3.60		3.23		90%		SEVERO		
	Fondo de canal	4.50		-		0%				
	Margen derecho	3.60		0.60		17%		MODERADO		
PATOLOGIAS BIOLÓGICAS				ÁREA (M2)				NIVEL DE SEVERIDAD		
LEVE										
ÁREA DEL ELEMETO				ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA				
MUSGOS	Margen izquierdo	3.60		-		0%				
	Fondo de canal	4.50		-		0%				
	Margen derecho	3.60		-		0%				
PATOLOGIAS FÍSICAS				ESPESOR (CM)				NIVEL DE SEVERIDAD		
LEVE: <= 5%				MODERADO: > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%				
ESPESOR DEL ELEMETO				ESPESOR AFECTADO		% ESPESOR AFECTADO				
EROSIÓN	Margen izquierdo	15		-		0%				
	Fondo de canal	15		0.50		3%		LEVE		
	Margen derecho	15		-		0%				
PATOLOGIAS MECÁNICAS				FISURA		GRIETA		NIVEL DE SEVERIDAD		
LONGITUD		ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD	LONGITUD	ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD
		LEVE	MODERADO	SEVERO			LEVE	MODERADO	SEVERO	
		<= 1 mm	> 1 mm <= 2 mm	> 2 mm			< 2 mm	> 2 <= 4	> 4	
Margen izquierdo	-					-				
Fondo de canal	-					-				
Margen derecho	-					-				
NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA								LEVE		
PLANO DE PATOLOGIA										
MARGEN IZQUIERDO			FONDO DE CANAL			MARGEN DERECHA				
FOTO MARGEN IZQUIERDO			FOTO FONDO DE CANAL			FOTO MARGEN DERECHA				

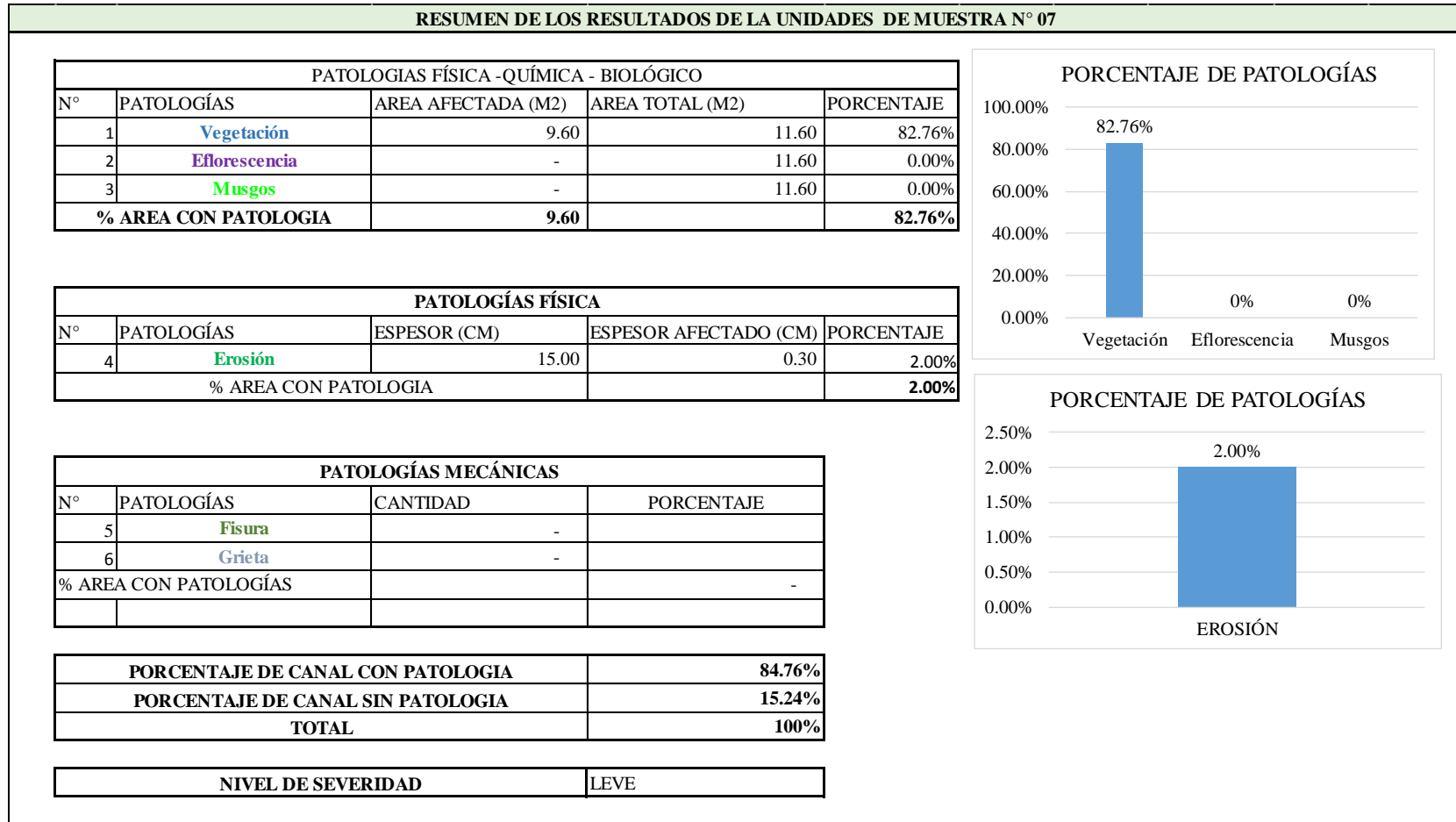
**Grafico N° 06. Resumen de patologías en cada muestras.**



**TABLA N° 14: Resultados de la muestras N° 07**



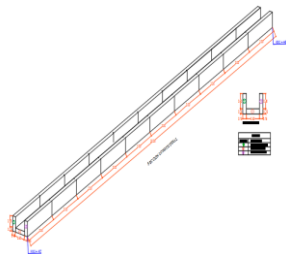

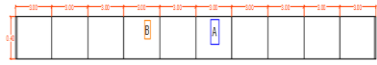



FICHA DE EVALUACIÓN															
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH													
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH		<b>PROVINCIA:</b> HUARAZ	<b>DISTRITO:</b> INDEPENDENCIA		<b>CENTRO POBLADO:</b> MARIAN								
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO													
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 405 - 0 + 417		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>											
<b>FECHA:</b> 09-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 15.60		<b>MECÁNICAS</b> Grieta A Fisura B		<b>FÍSICAS</b> Erosión C Vegetación D		<b>QUÍMICA</b> Eflorescencia E <b>BIOLÓGICOS</b> Musgos F		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE 1					
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>										MODERADO 2					
										SEVERO 3					
<b>FOTOGRAFIA</b> 				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>			<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
				<b>VEGETACIÓN</b>		LEVE: <= 5% MODERADO: > 5% <= 20% SEVERO: > 20%		AREA DEL ELEMETO AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD			
				Margen izquierdo Fondo de canal Margen derecho		4.80 6.00 4.80		4.80 - 4.80		100% 0% 100%		SEVERO  SEVERO			
				<b>FLORESCENCIA</b>		Margen izquierdo Fondo de canal Margen derecho		4.80 6.00 4.80		- - -		0% 0% 0%			
				<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>			<b>ÁREA (M2)</b>			<b>LEVE</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
				<b>MUSGOS</b>		Margen izquierdo Fondo de canal Margen derecho		4.80 6.00 4.80		- - -		0% 0% 0%			
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>			<b>ESPESOR (CM)</b>			<b>LEVE</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
				<b>EROSIÓN</b>		Margen izquierdo Fondo de canal Margen derecho		15 15 15		0.300 - -		2% 0% 0%			
				<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				LONGITUD		ABERTURA			LEVE MODERADO SEVERO		LONGITUD			ABERTURA	
LEVE MODERADO SEVERO		<= 1 mm >1 mm <= 2 mm >2 mm			<= 2 mm >2 <= 4 mm >4 mm		<= 2 mm >2 <= 4 mm >4 mm		NIVEL DE SEVERIDAD						
Margen izquierdo Fondo de canal Margen derecho		- - -			- - -		- - -			- - -					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>						LEVE									
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>															
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>			<b>FONDO DE CANAL</b>			<b>MARGEN DERECHA</b>									
															
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>			<b>FOTO FONDO DE CANAL</b>			<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>									
															

**Grafico N° 07. Resumen de patologías en cada muestras.**



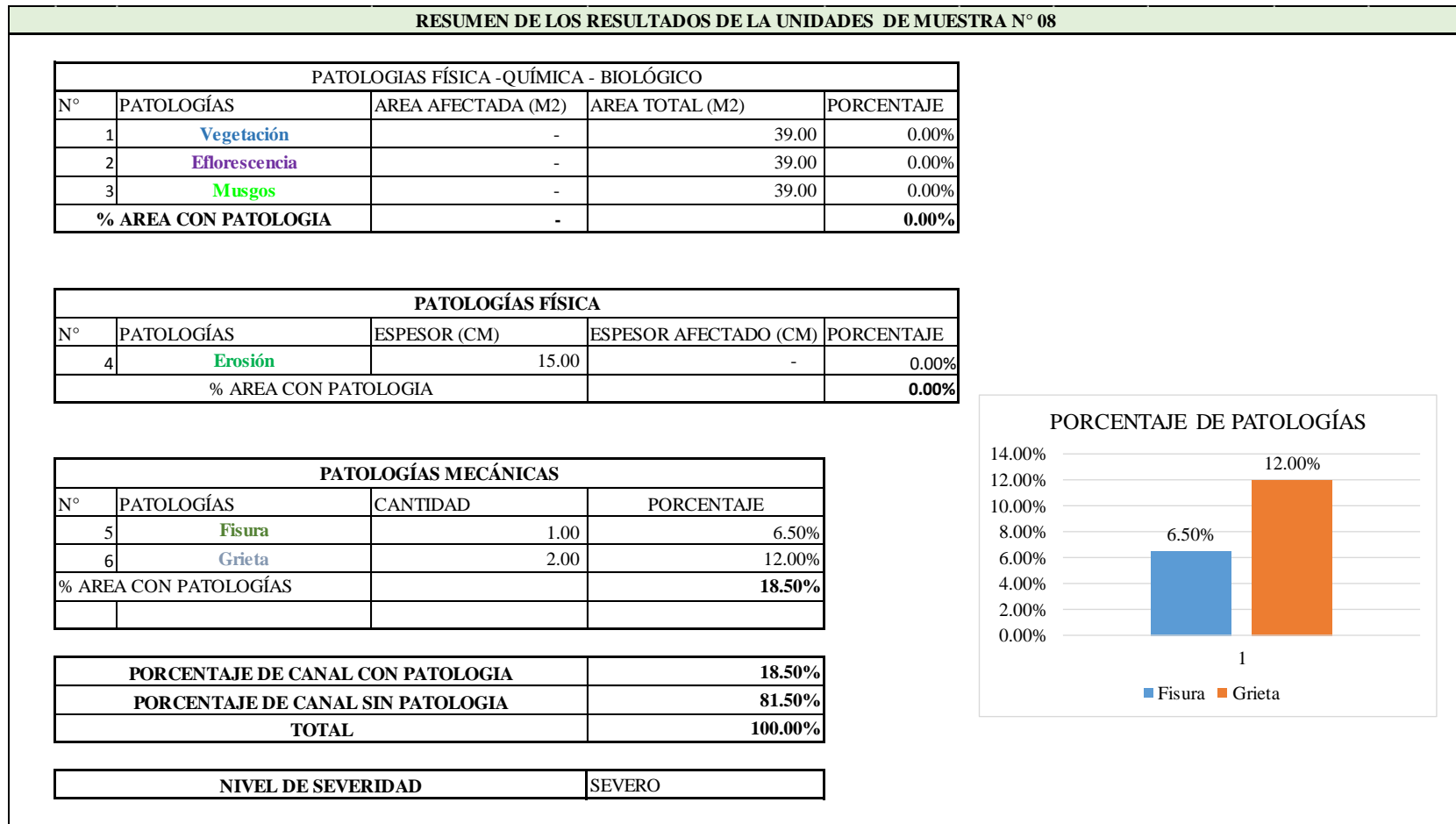


**TABLA N° 15: Resultados de la muestras N° 08**



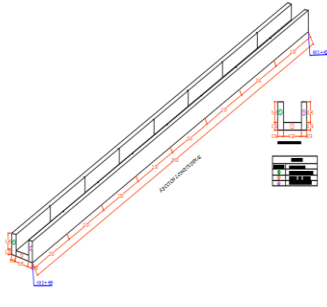

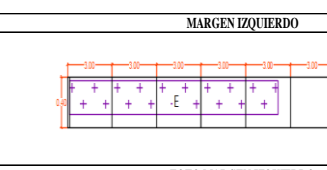

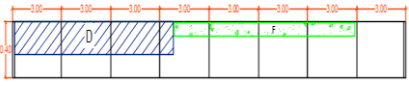


FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>			<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH		<b>PROVINCIA:</b> HUARAZ	<b>DISTRITO:</b> INDEPENDENCIA		<b>CENTRO POBLADO:</b> MARIAN			
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> +417 - 0+ ##			<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>						
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 39.00		<b>MECÁNICAS</b>			Grieta A	LEVE	1		
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>				<b>FÍSICAS</b>			Fisura B	MODERADO	2		
				<b>QUÍMICA</b>			Erosión C	SEVERO	3		
<b>BIOLÓGICOS</b>				Musgos F			NIVEL DE SEVERIDAD				
<b>FOTOGRAFIA</b> 				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>						NIVEL DE SEVERIDAD	
				AREA (M2)							
				LEVE: <= 5%		MODERADO > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%			
				AREA DEL ELEMETO		AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA			
				VEGETACIÓN		Margen izquierdo 12.00		Fondo de canal 15.00		Margen derecho 12.00	
EFLORESCENCIA		Margen izquierdo 12.00		Fondo de canal 15.00		Margen derecho 12.00					
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				AREA (M2)						NIVEL DE SEVERIDAD	
MUSGOS				LEVE							
Margen izquierdo 12.00				Fondo de canal 15.00		Margen derecho 12.00					
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				ESPESOR (CM)						NIVEL DE SEVERIDAD	
EROSIÓN				LEVE: <= 5%		MODERADO > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%			
Margen izquierdo 15		Fondo de canal 15		Margen derecho 15							
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>				FISURA			GRIETA			NIVEL DE SEVERIDAD	
LONGITUD		ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD	LONGITUD		ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD
		LEVE <= 1 mm	MODERADO > 1 mm <= 2 mm	SEVERO > 2 mm		LEVE < 2 mm	MODERADO > 2 <= 4	SEVERO > 4			
Margen izquierdo 200		Fondo de canal -	Margen derecho -	MODERADO	400.00	1.90	5.70		SEVERO		
Margen izquierdo -		Fondo de canal -	Margen derecho -	LEVE	350.00	1.90	-		LEVE		
NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA				SEVERO							
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>											
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FONDO DE CANAL</b>						
											
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO FONDO DE CANAL</b>						
											



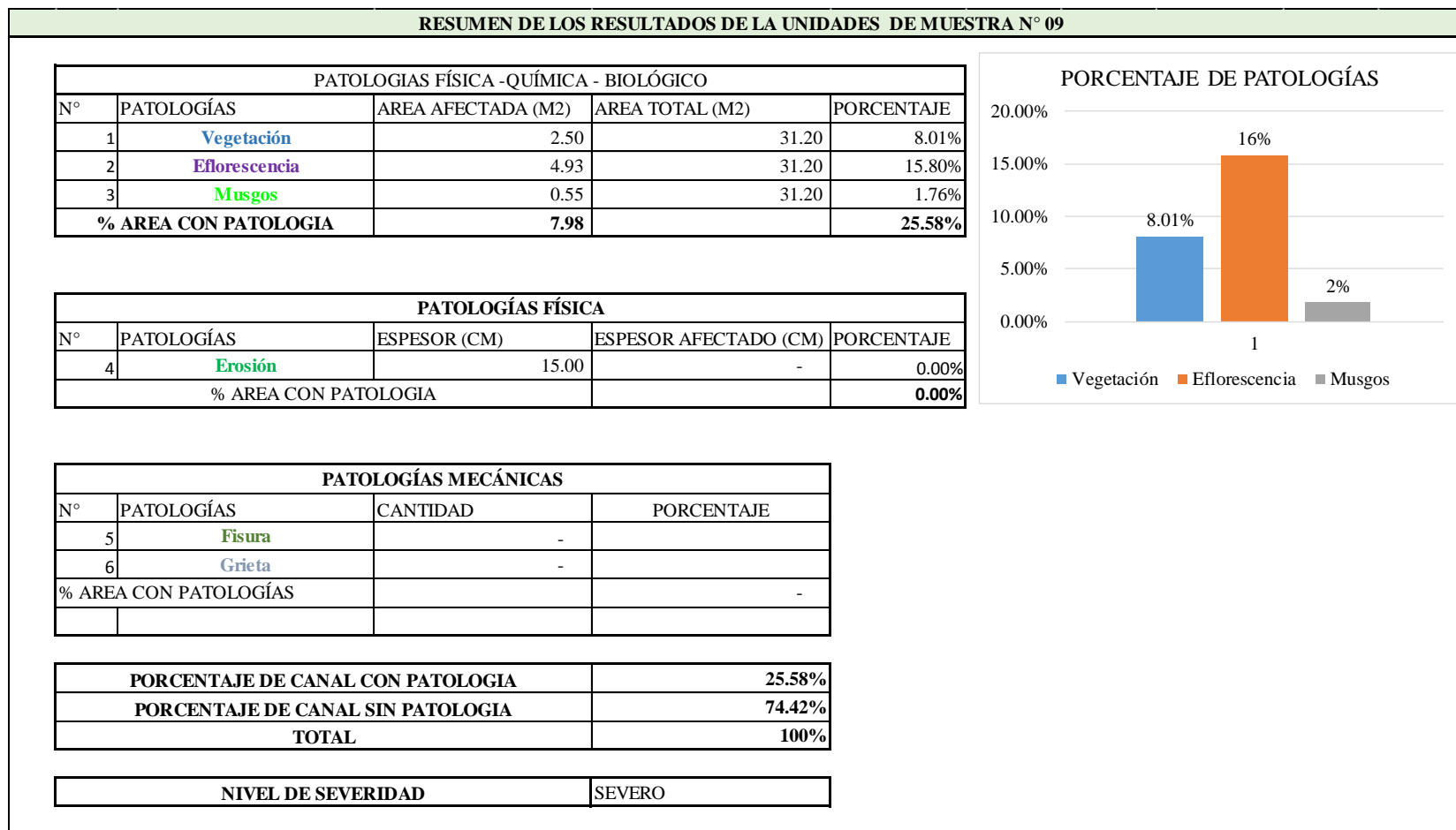
**Grafico N° 08. Resumen de patologías en cada muestras.**



**TABLA N° 16: Resultados de la muestras N° 09**

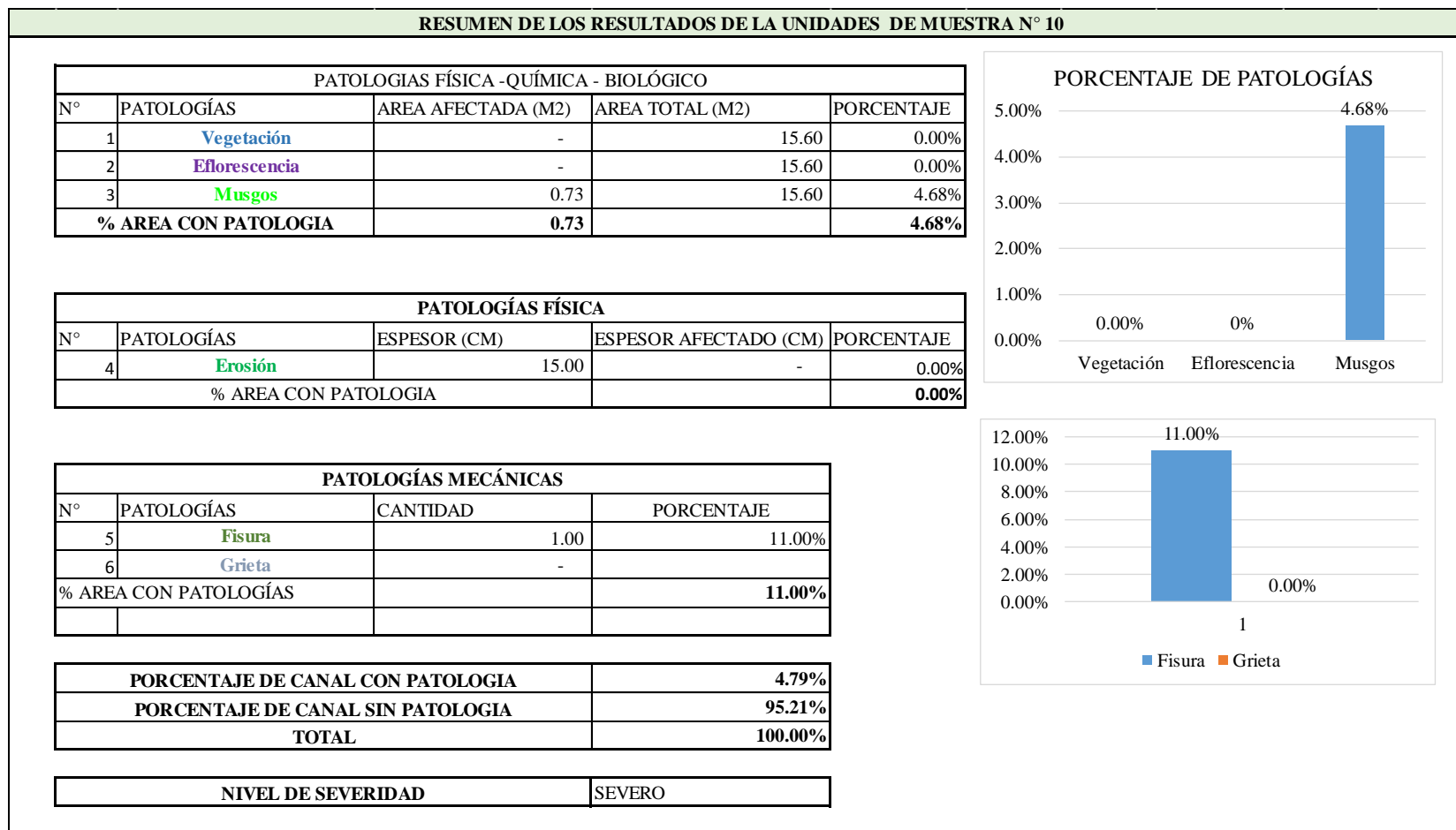
FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4-000 AL 5-000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 459 - 0 + 483		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>							
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m²):</b> 31.20					<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE	1		
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>			<b>MECÁNICAS</b>		Grieta	A		MODERADO	2		
					Fisura	B					
			<b>FÍSICAS</b>		Erosión	C					
<b>QUÍMICA</b>		Vegetación	D	SEVERO	3						
<b>BIOLÓGICOS</b>		Eflorescencia	E								
		<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>		<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
				LEVE: <= 5%	MODERADO: > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%					
				ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA					
		<b>VEGETACIÓN</b>	Margen izquierdo	9.60	-	0%					
			Fondo de canal	12.00	-	0%					
		<b>EFLORESCENCIA</b>	Margen derecho	9.60	2.50	26%	SEVERO				
			Margen izquierdo	9.60	4.93	51%	SEVERO				
			Fondo de canal	12.00	-	0%					
			Margen derecho	9.60	-	0%					
				<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>		<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
LEVE											
				ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA					
<b>MUSGOS</b>	Margen izquierdo			9.60	-	0%					
	Fondo de canal			12.00	-	0%					
	Margen derecho			9.60	0.55	6%	MODERADO				
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
				LEVE: <= 5%	MODERADO: > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%					
				ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO	% ESPESOR AFECTADO					
<b>EROSIÓN</b>	Margen izquierdo			15	-	0%					
	Fondo de canal	15	-	0%							
	Margen derecho	15	-	0%							
		<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>	LONGITUD	ABERTURA			LONGITUD	ABERTURA			
				LEVE	MODERADO	SEVERO		LEVE	MODERADO	SEVERO	
				<= 1 mm	> 1 mm <= 2 mm	> 2 mm		< 2 mm	> 2 <= 4	> 4	
			Margen izquierdo	-	-	-		-	-	-	
			Fondo de canal	-	-	-		-	-	-	
			Margen derecho	-	-	-		-	-	-	
		<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>					<b>SEVERO</b>				
		<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>									
		<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHO</b>				
											
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHO</b>						
											

**Grafico N° 09. Resumen de patologías en cada muestras.**



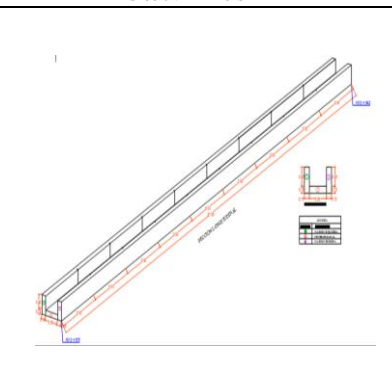








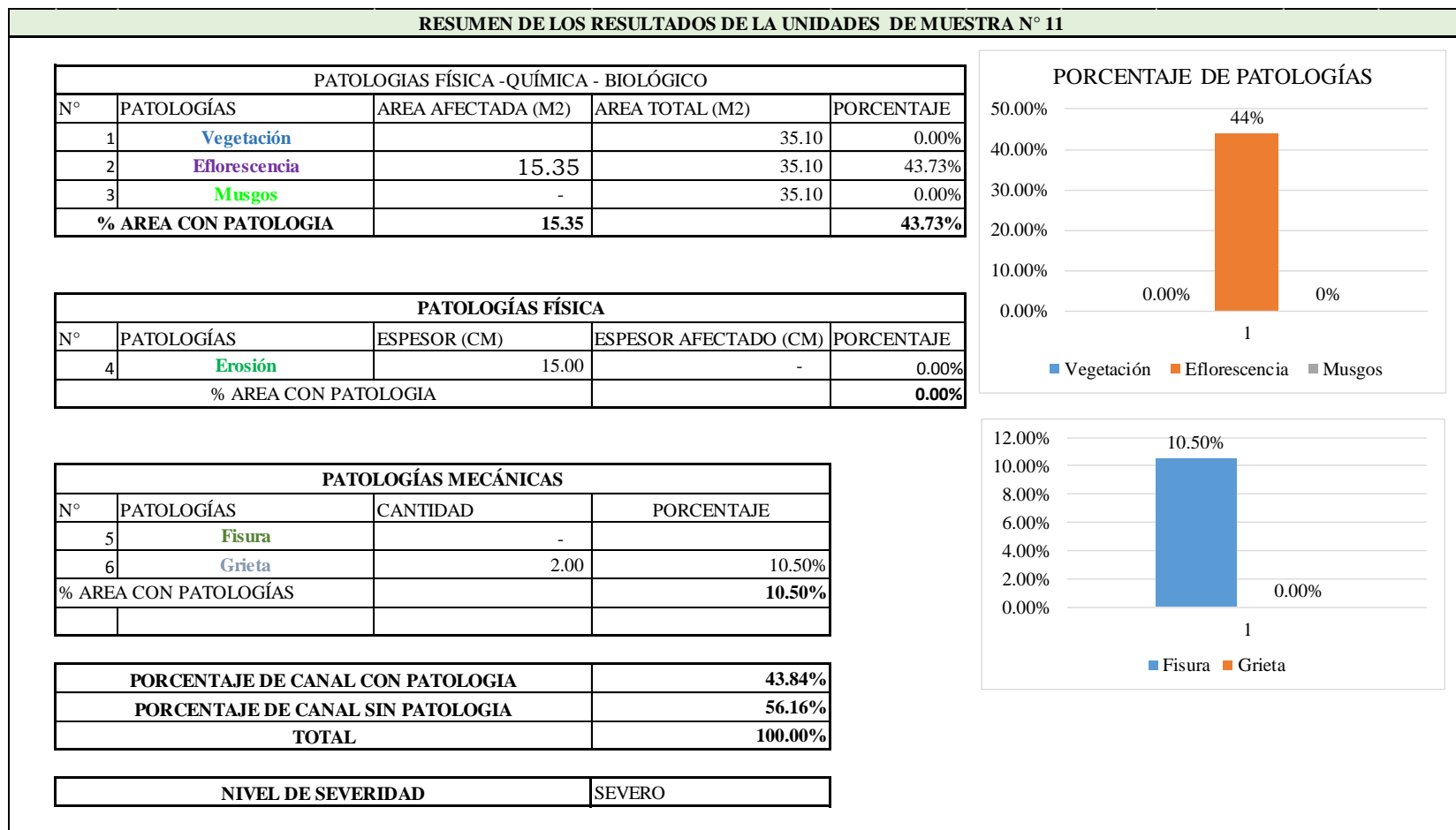
**Grafico N° 10. Resumen de patologías en cada muestras.**



**TABLA N° 18: Resultados de la muestras N° 11**



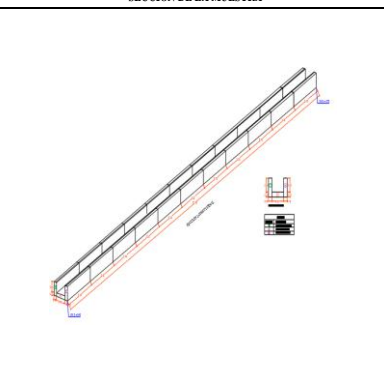

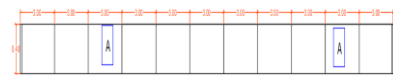


FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 615 - + 642		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>							
<b>FECHA:</b> 09-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 35.10					<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE		1	
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>			MECÁNICAS			Grieta		A	MODERADO		2
			FÍSICAS			Fisura		B	SEVERO		3
			QUÍMICA			Erosión		C			
			BIOLÓGICOS			Vegetación	D				
						Eflorescencia	E				
						Musgos	F				
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>AREA (M2)</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				LEVE: <= 5%	MODERADO > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%					
				AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA					
<b>VEGETACIÓN</b>		Margen izquierdo		10.80	-	0%					
		Fondo de canal		13.50	-	0%					
		Margen derecho		10.80	-	0%					
<b>EFLORESCENCIA</b>		Margen izquierdo		10.80	8.88	82% SEVERO					
		Fondo de canal		13.50	-	0%					
		Margen derecho		10.80	6.47	60% SEVERO					
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				<b>AREA (M2)</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				<b>LEVE</b>							
				AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA					
<b>MUSGOS</b>		Margen izquierdo		10.80	-	0%					
		Fondo de canal		13.50	-	0%					
		Margen derecho		10.80	-	0%					
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				LEVE: <= 5%	MODERADO > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%					
				ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO	% ESPESOR AFECTADO					
<b>EROSIÓN</b>		Margen izquierdo		15	-	0%					
		Fondo de canal		15	-	0%					
		Margen derecho		15	-	0%					
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		<b>LONGITUD</b>	<b>ABERTURA</b>			<b>LONGITUD</b>	<b>ABERTURA</b>				
			LEVE <= 1 mm	MODERADO > 1 mm <= 2 mm			SEVERO > 2 mm	LEVE < 2 mm		MODERADO > 2 <= 4	SEVERO > 4
		Margen izquierdo	-	-		-	-	-		-	-
Fondo de canal	-	-	-	-	-	-	-	-			
Margen derecho	-	-	-	400.00	-	-	4.40	SEVERO			
Margen derecho	-	-	-	400.00	-	-	4.20	SEVERO			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>								SEVERO			
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>											
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHO</b>						
											
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHO</b>						
											

**Grafico N° 11. Resumen de patologías en cada muestras.**



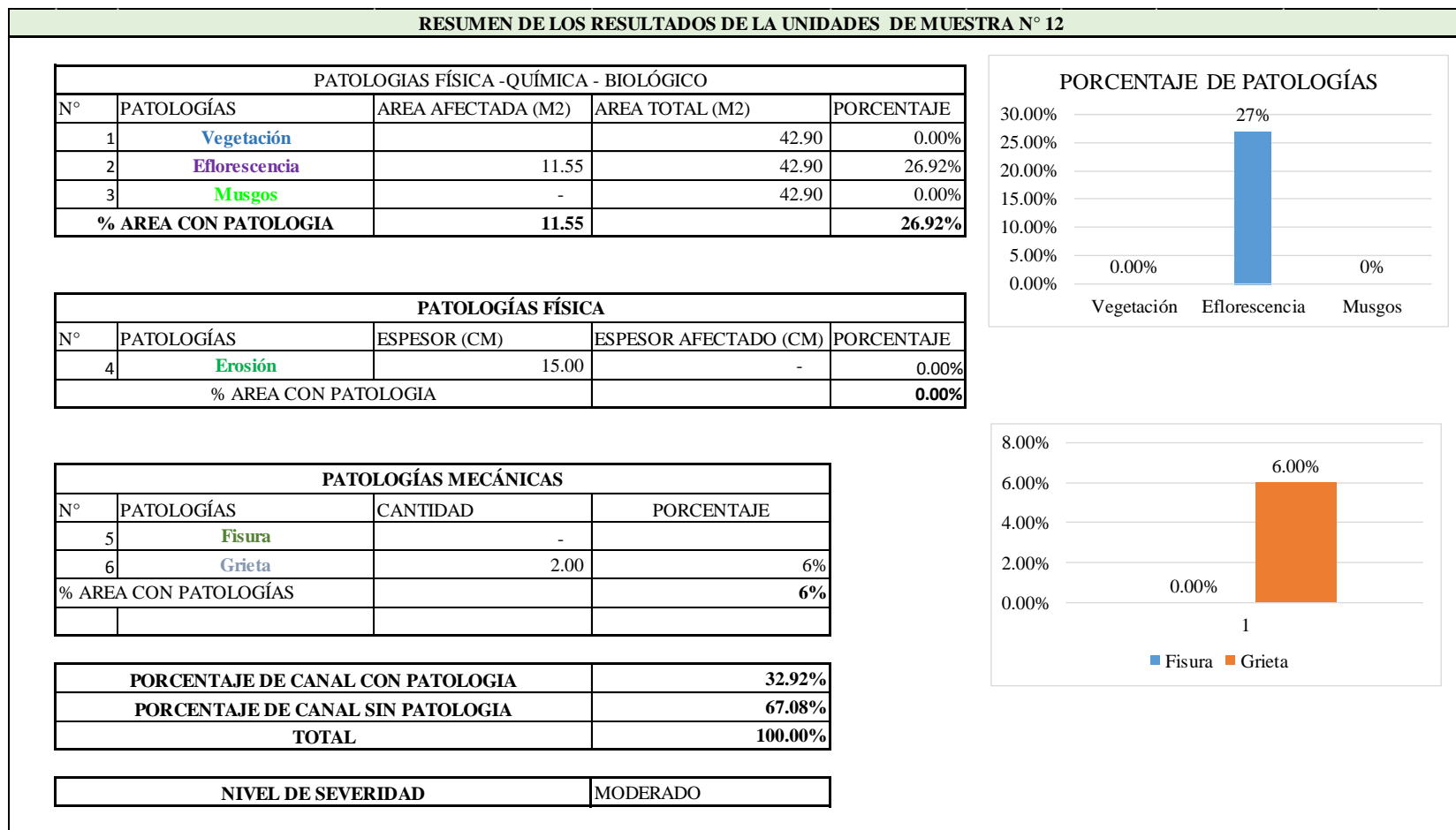


**TABLA N° 19: Resultados de la muestras N° 12**



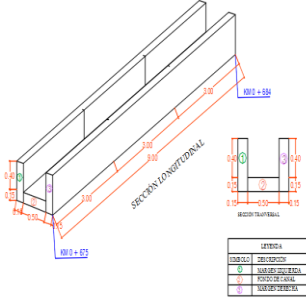

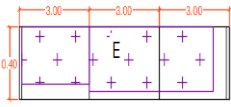
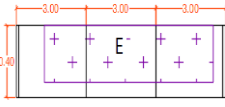


FICHA DE EVALUACIÓN																
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4-000 AL 5-000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUÁRAZ, DEPARTAMENTO ANCASH														
<b>UBICACIÓN:</b>			<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN					
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO			<b>ASESOR:</b>		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO											
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS			<b>PROGRESIVA:</b> + 642 - 0 + 675		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE	1			
<b>FECHA:</b> nov-17			<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		42.90		MECÁNICAS		Grieta	A		MODERADO	2			
SECCIÓN DE LA MUESTRA																
												FÍSICAS		Erosión	C	SEVERO
											QUÍMICA		Vegetación	D		
											BIOLÓGICOS		Eflorescencia	E		
											MUSGOS		Musgos	F		
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>AREA (M2)</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
LEVE: <= 5%				MODERADO: > 5% <= 20%				SEVERO: > 20%								
AREA DEL ELEMETO				AREA AFECTADA				% AREA AFECTADA								
VEGETACIÓN	Margen izquierdo	13.20						0%								
	Fondo de canal	16.50						0%								
	Margen derecho	13.20						0%								
EFLORESCENCIA	Margen izquierdo	13.20		11.55		88%		SEVERO								
	Fondo de canal	16.50						0%								
	Margen derecho	13.20						0%								
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				<b>AREA (M2)</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
LEVE																
AREA DEL ELEMETO				AREA AFECTADA				% AREA AFECTADA								
MUSGOS	Margen izquierdo	13.20						0%								
	Fondo de canal	16.50						0%								
	Margen derecho	13.20						0%								
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
LEVE: <= 5%				MODERADO: > 5% <= 20%				SEVERO: > 20%								
ESPESOR DEL ELEMETO				ESPESOR AFECTADO				% ESPESOR AFECTADO								
EROSIÓN	Margen izquierdo	15						0%								
	Fondo de canal	15						0%								
	Margen derecho	15						0%								
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>				<b>FIGURA</b>			<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
				ABERTURA			ABERTURA									
				NIVEL DE SEVERIDAD			NIVEL DE SEVERIDAD									
				LONGITUD			LONGITUD									
				LEVE			LEVE									
				MODERADO			MODERADO									
				SEVERO			SEVERO									
				<= 1 mm			< 2 mm									
				> 1 mm <= 2 mm			> 2 <= 4									
				> 2 mm			> 4									
Margen izquierdo				-			-			-						
Fondo de canal				-			-			-						
Margen derecho				-			400.00			MODERADO						
Margen derecho				-			520.00			MODERADO						
				<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>				<b>MODERADO</b>								
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>																
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHO</b>											
																
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHO</b>											
																



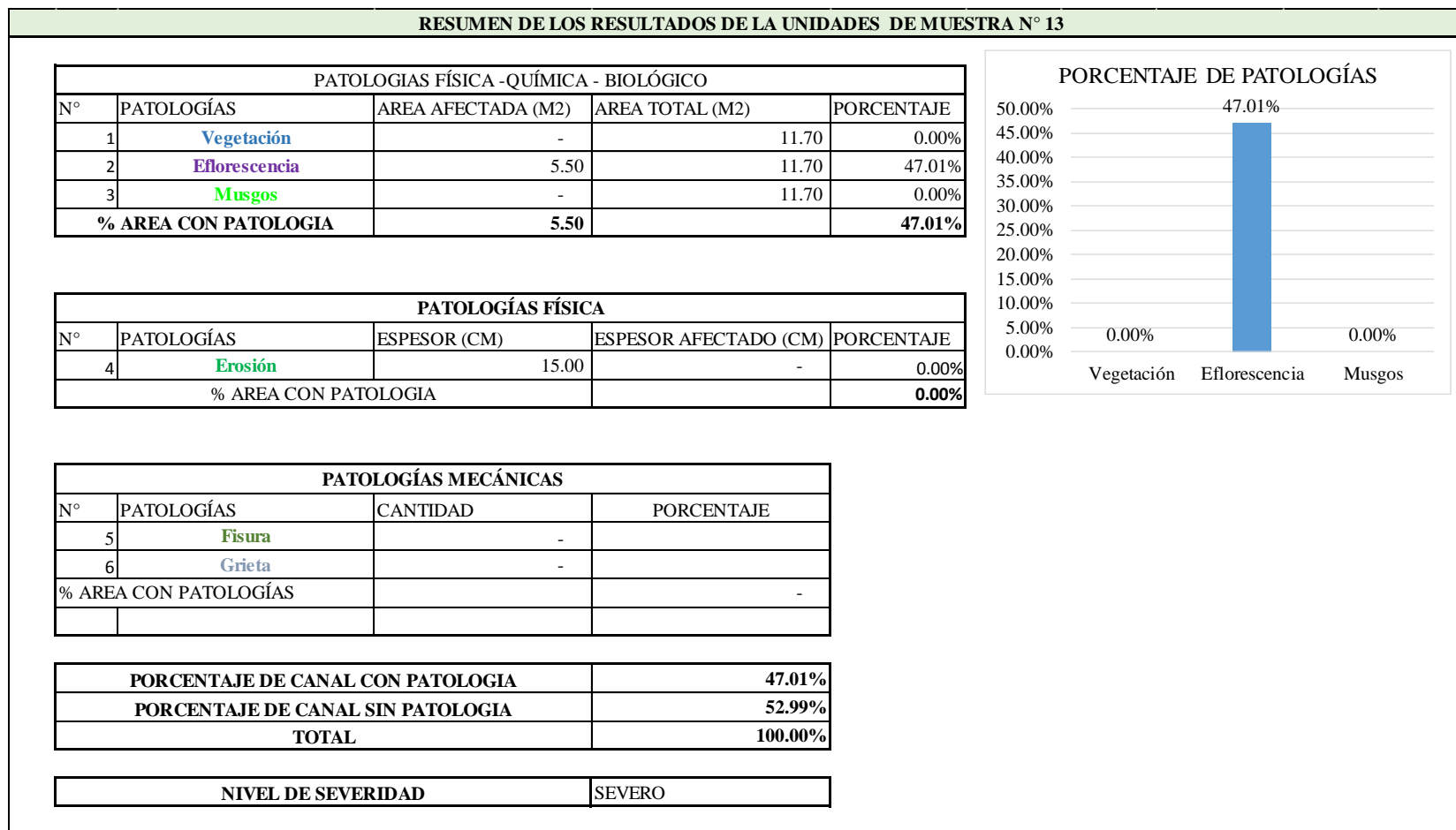
**Grafico N° 12. Resumen de patologías en cada muestras.**





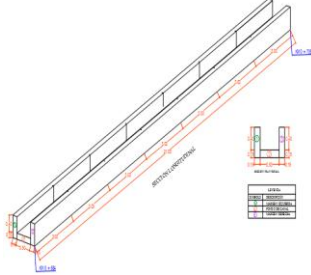





**TABLA N° 20: Resultados de la muestras N° 13**

FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO									
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 675 - 0 + 684		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>							
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 11.70					<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE		1	
			MECÁNICAS			Grieta		A			
			FÍSICAS			Fisura		B			
			QUÍMICA			Erosión		C			2
			BIOLÓGICOS			Vegetación	D				
						Eflorescencia	E			3	
						Musgos	F				
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>											
											
<b>FOTOGRAFIA</b>											
											
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>			<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				LEVE: <= 5%			MODERADO > 5% <= 20%				SEVERO: > 20%
				AREA DEL ELEMETO			AREA AFECTADA			% AREA AFECTADA	
<b>VEGETACIÓN</b>				Margen izquierdo			3.60			-	0%
				Fondo de canal			4.50			-	0%
				Margen derecho			3.60			-	0%
<b>EFLORESCENCIA</b>				Margen izquierdo			3.60			2.80	78% SEVERO
				Fondo de canal			4.50			-	0%
				Margen derecho			3.60			2.70	75% SEVERO
				<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>			<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				LEVE			AREA DEL ELEMETO				AREA AFECTADA
<b>MUSGOS</b>				Margen izquierdo			3.60			-	0%
				Fondo de canal			4.50			-	0%
				Margen derecho			3.60			-	0%
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>			<b>ESPESOR (CM)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				LEVE: <= 5%			MODERADO > 5% <= 20%				SEVERO: > 20%
				ESPESOR DEL ELEMETO			ESPESOR AFECTADO			% ESPESOR AFECTADO	
<b>EROSIÓN</b>				Margen izquierdo			15			-	0%
				Fondo de canal			15			-	0%
				Margen derecho			15			-	0%
				<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>			<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				<b>LONGITUD</b>	<b>ABERTURA</b>			<b>GRIETA</b>			
					LEVE	MODERADO	SEVERO	LONGITUD	LEVE		MODERADO
				<= 1 mm	> 1 mm <= 2 mm	> 2 mm	< 2 mm	> 2 <= 4	> 4	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
<b>Margen izquierdo</b>					-	-	-	-	-	-	
<b>Fondo de canal</b>					-	-	-	-	-	-	
<b>Margen derecho</b>					-	-	-	-	-	-	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>							SEVERO				
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>											
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHO</b>						
											
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHO</b>						
											

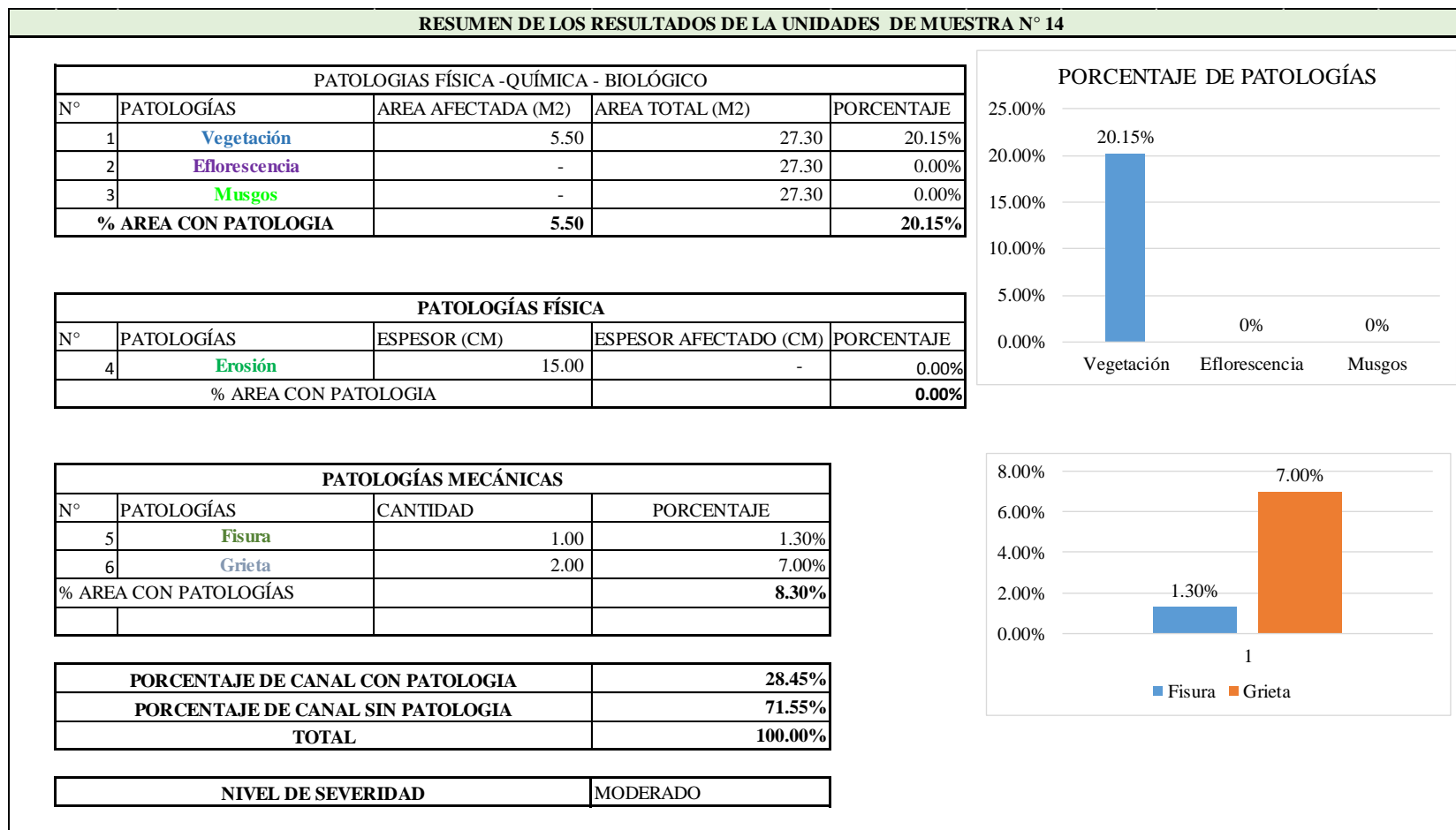
**Grafico N° 13. Resumen de patologías en cada muestras.**





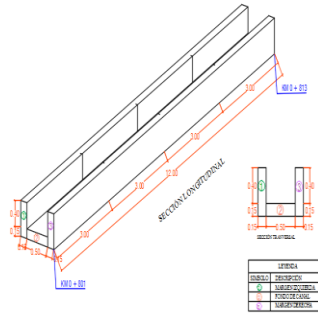
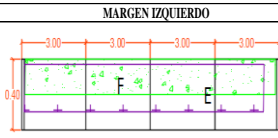
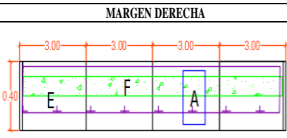


**TABLA N° 21: Resultados de la muestras N° 14**

FICHA DE EVALUACION											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDEN	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>PROGRESIVA:</b> + 684 - + 705		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>FECHA:</b> 00V-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 27.30		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>					
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b> 		<b>MECÁNICAS</b>		Grieta	A	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE		1		
		<b>FÍSICAS</b>		Fisura	B		MODERADO		2		
		<b>QUÍMICA</b>		Erosión	C		SEVERO		3		
		<b>BIOLÓGICOS</b>		Vegetación	D						
				Eflorescencia	E						
				Musgos	F						
<b>FOTOGRAFIA</b> 		<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>			<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
				LEVE: <= 5%	MODERADO > 5% <= 20%	SEVERO: >20%					
				AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA					
		<b>VEGETACIÓN</b>	Margen izquierdo	8.40	-	0%					
			Fondo de canal	10.50	-	0%					
			Margen derecho	8.40	-	0%					
		<b>EFLORESCENCIA</b>	Margen izquierdo	8.40	-	0%					
			Fondo de canal	10.50	-	0%					
			Margen derecho	8.40	-	0%					
				<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>			<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
		LEVE									
		AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA							
<b>MUSGOS</b>	Margen izquierdo	8.40	-	0%							
	Fondo de canal	10.50	-	0%							
	Margen derecho	8.40	-	0%							
		<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>			<b>ESPESOR (CM)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
		LEVE: <= 5%	MODERADO > 5% <= 20%	SEVERO: >20%							
		ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO	% ESPESOR AFECTADO							
<b>EROSIÓN</b>	Margen izquierdo	15	-	0%							
	Fondo de canal	15	-	0%							
	Margen derecho	15	-	0%							
		<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>			<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
		<b>LONGITUD</b>	<b>ABERTURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b>				
			LEVE <=1 mm	MODERADO >1 mm <= 2 mm	SEVERO >2 mm		<b>LONGITUD</b>	<b>ABERTURA</b>			
			<=1 mm	>1 mm <= 2 mm	>2 mm			LEVE <2 mm	MODERADO >2 <=4	SEVERO >4	
		Margen izquierdo	-	-	-	640.00	-	2.80	-	MODERADO	
		Fondo de canal	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Margen derecho	120	0.60	-	LEVE	400.00	-	2.20	-	MODERADO
		<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>				MODERADO					
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>											
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>						
											
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>						
											

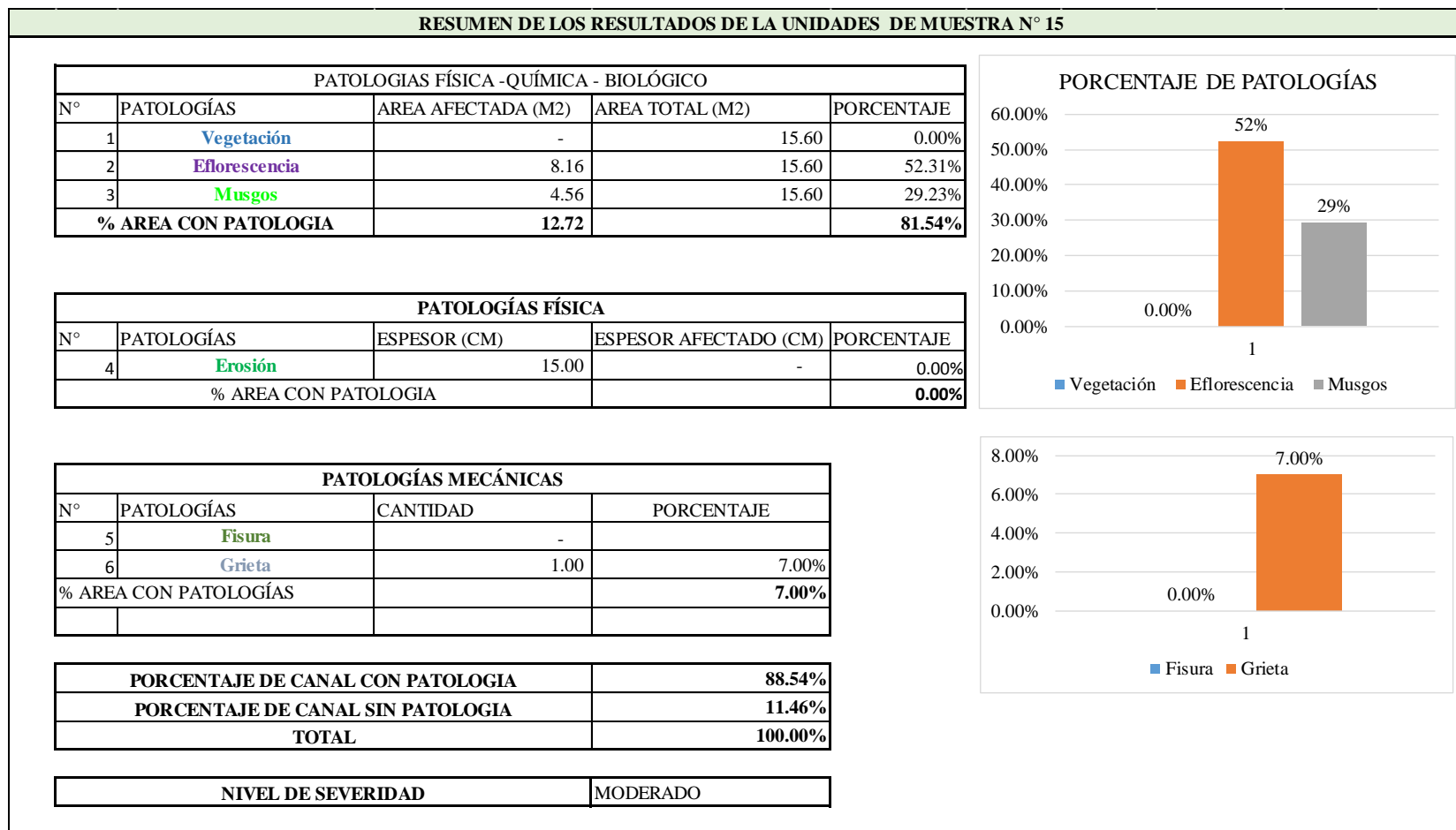
**Grafico N° 14. Resumen de patologías en cada muestras.**



**TABLA N° 22: Resultados de la muestras N° 15**



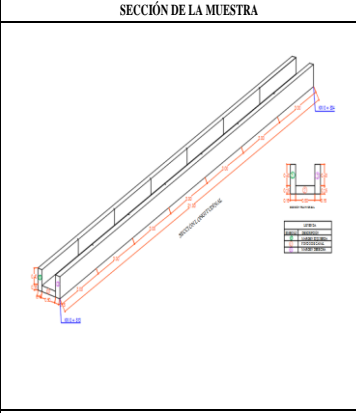
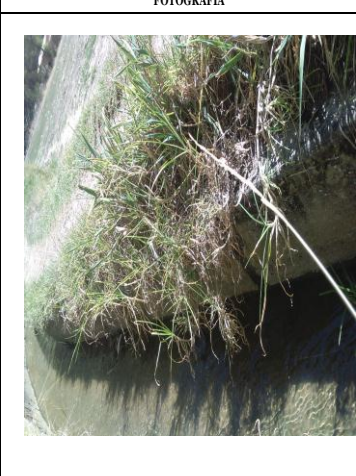
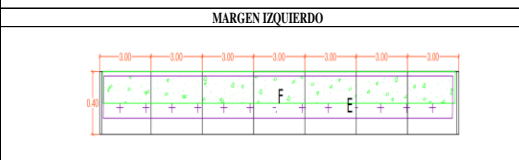
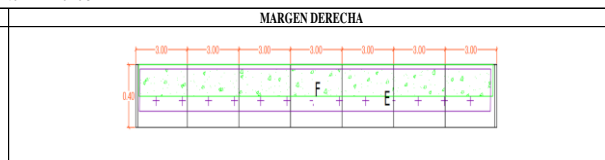


FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4-000 AL 5-000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH											
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>ANCASH</b>		<b>PROVINCIA</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO</b>		<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>MARIAN</b>	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>									
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 801 - 0 + 813		<b>MECÁNICAS</b>		Grieta		A		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		LEVE	1
<b>FECHA:</b> 2019-17		<b>ÁREA TOTAL (m2)</b> 15.60				<b>FÍSICAS</b>		Fisura				B	
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>				<b>QUÍMICA</b>				Erosión		C		<b>SEVERO</b>	
						<b>BIOLÓGICOS</b>		Vegetación		D			
				Musgos				F					
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>AREA (M2)</b>								<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				<b>LEVE:</b> <= 5%		<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%		<b>SEVERO:</b> > 20%					
				<b>AREA DEL ELEMETO</b>		<b>AREA AFECTADA</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>					
<b>VEGETACIÓN</b>		Margen izquierdo		4.80		-		0%					
		Fondo de canal		6.00		-		0%					
		Margen derecho		4.80		-		0%					
<b>EFLORESCENCIA</b>		Margen izquierdo		4.80		4.03		84%		<b>SEVERO</b>			
		Fondo de canal		6.00		-		0%					
		Margen derecho		4.80		4.13		86%		<b>SEVERO</b>			
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				<b>AREA (M2)</b>								<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				<b>LEVE</b>									
				<b>AREA DEL ELEMETO</b>		<b>AREA AFECTADA</b>		<b>% AREA AFECTADA</b>					
<b>MUSGOS</b>		Margen izquierdo		4.80		2.40		50%		<b>SEVERO</b>			
		Fondo de canal		6.00		-		0%					
		Margen derecho		4.80		2.16		45%		<b>SEVERO</b>			
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>								<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
				<b>LEVE:</b> <= 5%		<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%		<b>SEVERO:</b> > 20%					
				<b>ESPESOR DEL ELEMETO</b>		<b>ESPESOR AFECTADO</b>		<b>% ESPESOR AFECTADO</b>					
<b>EROSIÓN</b>		Margen izquierdo		15		-		0%					
		Fondo de canal		15		-		0%					
		Margen derecho		15		-		0%					
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
		<b>LONGITUD</b>	<b>ABERTURA</b>			<b>ABERTURA</b>							
	<b>LEVE</b>		<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>					
	<=1 mm	>1 mm <= 2 mm	>2 mm		< 2 mm	>2 <=4	>4						
Margen izquierdo		-	-	-		-	-	-					
Fondo de canal		-	-	-		-	-	-					
Margen derecho		-	-	-	400.00	-	3.00	-	<b>MODERADO</b>				
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>						<b>MODERADO</b>							
<b>PLANO DE PATOLOGIA</b>													
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>						<b>MARGEN DERECHA</b>							
													
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>						<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>							
													

**Grafico N° 15. Resumen de patologías en cada muestras.**



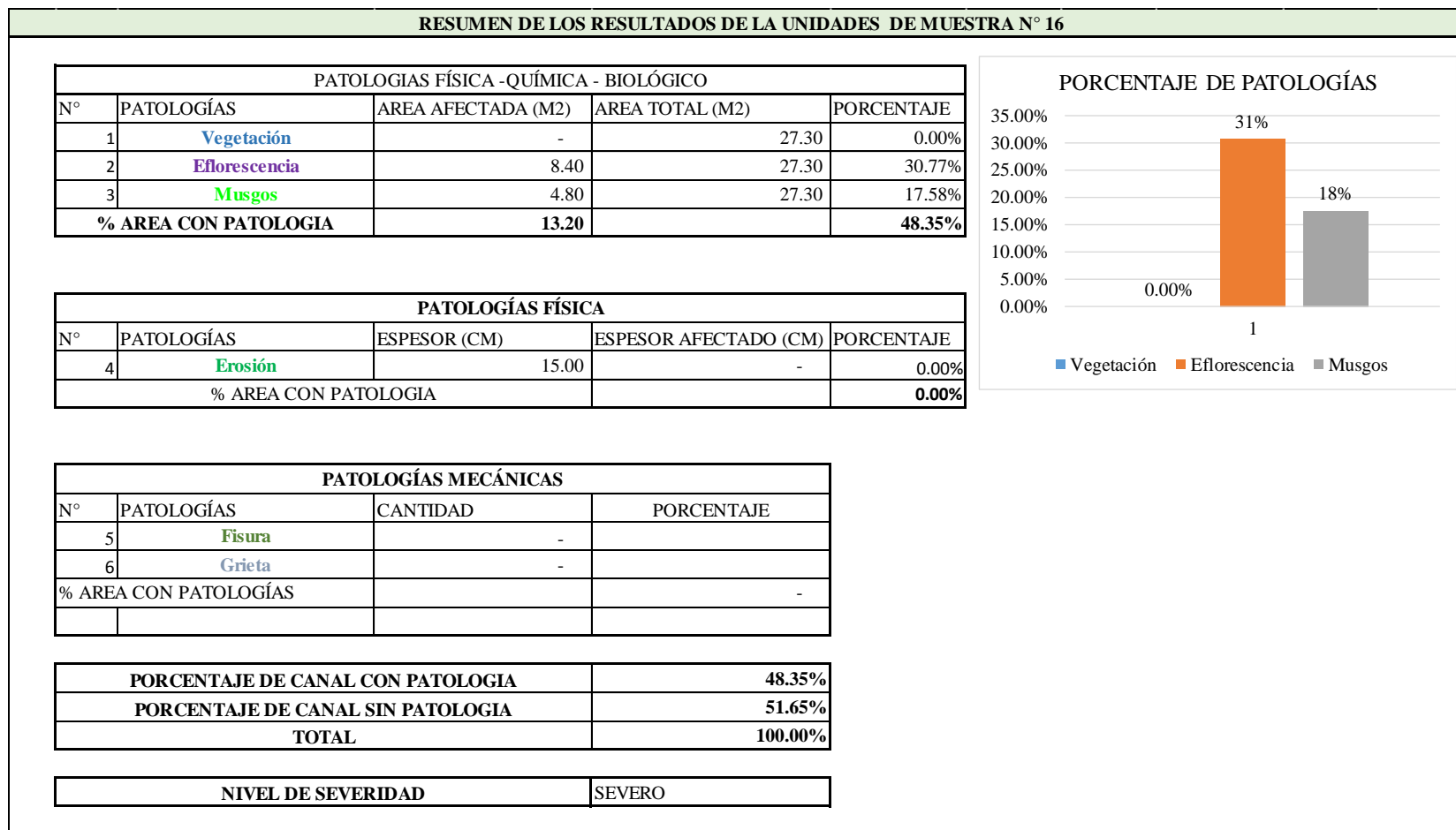


**TABLA N° 23: Resultados de la muestras N° 16**



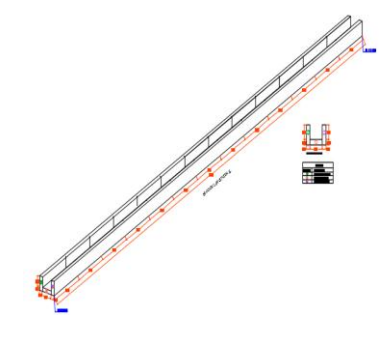

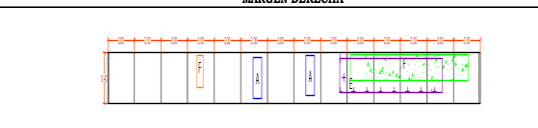


FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH										
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO:</b> ANCASH		<b>PROVINCIA:</b> HUARAZ		<b>DISTRITO:</b> INDEPENDENCIA		<b>CENTRO POBLADO:</b> MARIAN				
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO										
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 813 - + 834		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>								
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 27.30		<b>MECÁNICAS</b>		Grieta		A				
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b> 				<b>FÍSICAS</b>		Fisura		B				
						Erosión		C				
						Vegetación		D				
						Eflorescencia		E				
<b>FOTOGRAFIA</b> 				<b>BOLÓGICOS</b>		Musgos		F				
						SEVERIDAD		LEVE		1		
						MODERADO		SEVERO		2		
						SEVERO		SEVERO		3		
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>		<b>AREA (M2)</b> LEVE: <=5%    MODERADO: >5% <= 20%    SEVERO: >20%		AREA DEL ELEMETO		AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD		
				VEGETACIÓN		EFLORESCENCIA						
		Margen izquierdo		8.40		-		0%				
		Fondo de canal		10.50		-		0%				
		Margen derecho		8.40		-		0%				
		Margen izquierdo		8.40		4.20		50%		SEVERO		
		Fondo de canal		10.50		-		0%				
		Margen derecho		8.40		4.20		50%		SEVERO		
		<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>		<b>AREA (M2)</b> LEVE		AREA DEL ELEMETO		AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD
						MUSGOS						
						Margen izquierdo		8.40		2.40		
		Fondo de canal		10.50		-		0%				
Margen derecho		8.40		2.40		29%		SEVERO				
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>		<b>ESPESOR (CM)</b> LEVE: <=5%    MODERADO: >5% <= 20%    SEVERO: >20%		ESPESOR DEL ELEMETO		ESPESOR AFECTADO		% ESPESOR AFECTADO		NIVEL DE SEVERIDAD		
				EROSIÓN								
		Margen izquierdo		15		-		0%				
		Fondo de canal		15		-		0%				
Margen derecho		15		-		0%						
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>FISURA</b> LEVE    MODERADO    SEVERO			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b> LEVE    MODERADO    SEVERO			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
		LONGITUD	LEVE	MODERADO		SEVERO	LONGITUD	LEVE		MODERADO	SEVERO	
			<=1 mm	>1 mm <= 2 mm		>2 mm		<2 mm		>2 <=4	>4	
		Margen izquierdo	-	-		-		-		-	-	
		Fondo de canal	-	-		-		-		-	-	
Margen derecho	-	-	-		-	-	-					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b> SEVERO												
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>												
<b>MARGEN IZQUIERDO</b> 					<b>MARGEN DERECHA</b> 							
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b> 					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b> 							



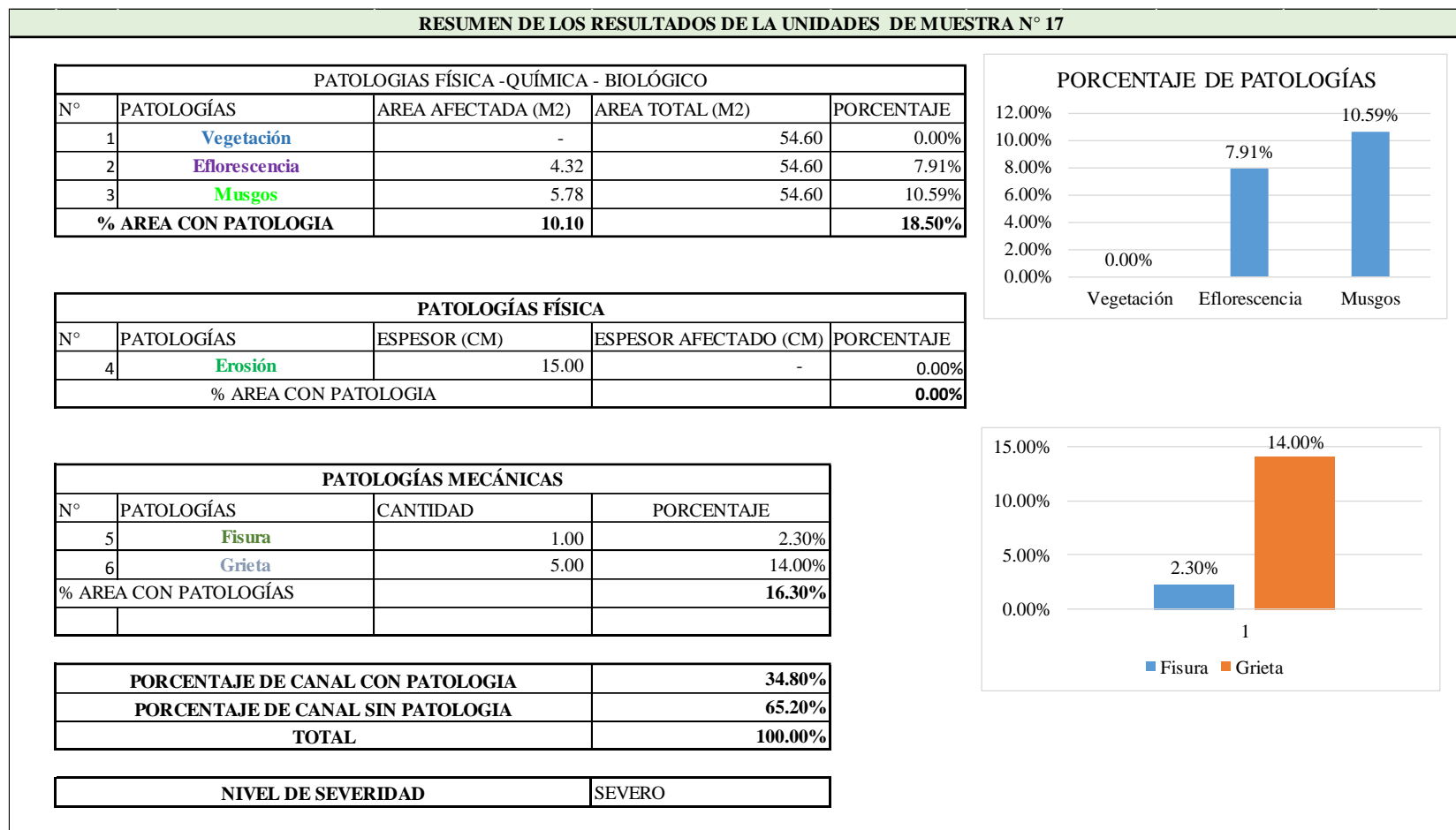
**Grafico N° 16. Resumen de patologías en cada muestras.**





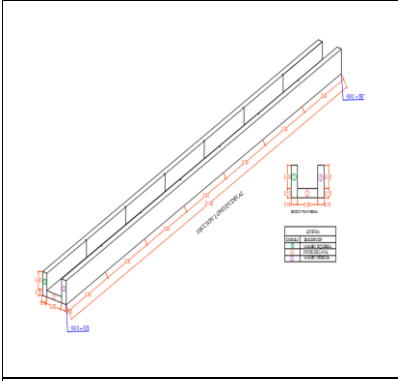

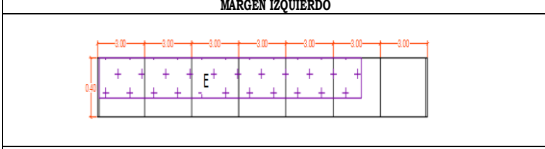
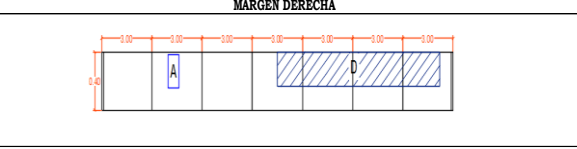


**TABLA N° 24: Resultados de la muestras N° 17**

FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH										
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN		
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b>		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO								
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> 0 + 834 - + 876		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>								
<b>FECHA:</b> 09/17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 54.60					<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE		1		
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>				MECÁNICAS		Grieta		A	MODERADO		2	
				FÍSICAS		Fisura		B	SEVERO		3	
				QUÍMICA		Erosión		C				
				BIOLOGICOS		Vegetación	D					
						Eflorescencia	E					
						Musgos	F					
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>			<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
				LEVE: <= 5%		MODERADO: > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%				
				ÁREA DEL ELEMETO		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA				
				VEGETACIÓN		MUSGOS		EFLORESCENCIA				
Margen izquierdo		16.80		-		0%						
Fondo de canal		21.00		-		0%						
Margen derecho		16.80		-		0%						
Margen izquierdo		16.80		-		0%						
Fondo de canal		21.00		-		0%						
Margen derecho		16.80		4.32		26%		SEVERO				
				<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>			<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
				LEVE								
ÁREA DEL ELEMETO		ÁREA AFECTADA		% ÁREA AFECTADA								
Margen izquierdo		16.80		2.40		14%		MODERADO				
Fondo de canal		21.00		-		0%						
Margen derecho		16.80		3.38		20%		MODERADO				
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>			<b>ESPESOR (CM)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
LEVE: <= 5%		MODERADO: > 5% <= 20%		SEVERO: > 20%								
ESPESOR DEL ELEMETO		ESPESOR AFECTADO		% ESPESOR AFECTADO								
Margen izquierdo		15		-		0%						
Fondo de canal		15		-		0%						
Margen derecho		15		-		0%						
				<b>FISURA</b>		<b>GRIETA</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>ABERTURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>ABERTURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		<b>LONGITUD</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>			<b>SEVERO</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>LEVE</b>			<b>MODERADO</b>
		<= 1 mm	> 1 mm <= 2 mm	> 2 mm			< 2 mm	> 2 <= 4	> 4			
Margen izquierdo		-	-	-	340.00		-	2.40	-	MODERADO		
		-	-	-	400.00		-	-	5.20	SEVERO		
		-	-	-	400.00		-	-	7.50	SEVERO		
Fondo de canal		-	-	-	-		-	-	-			
Margen derecho		-	-	-	400.00		-	3.00	-	MODERADO		
		400	0.90	-	400.00		-	-	4.20	SEVERO		
				<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>			SEVERO					
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>												
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>							
												
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>							
												

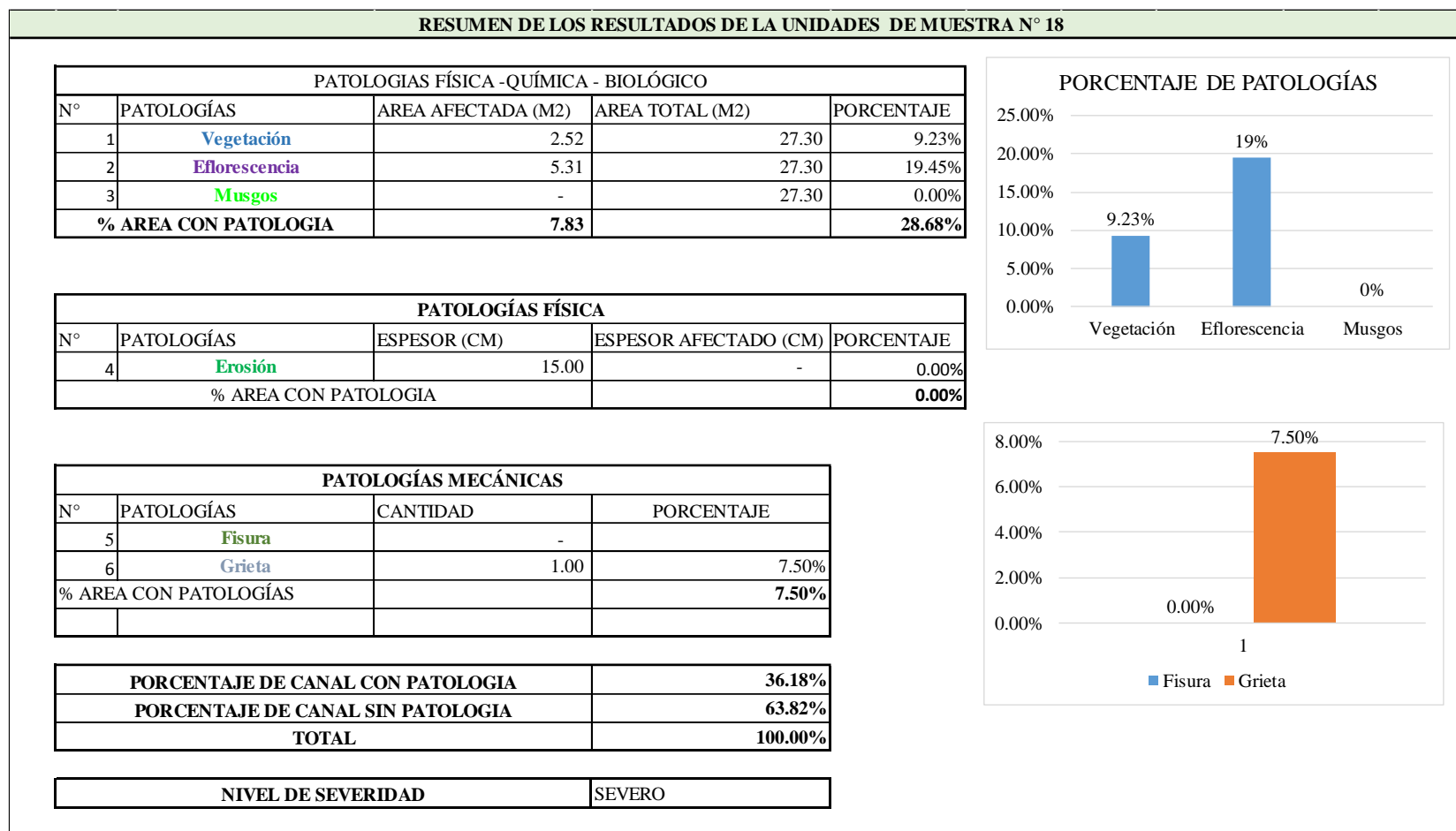
**Grafico N° 17. Resumen de patologías en cada muestras**





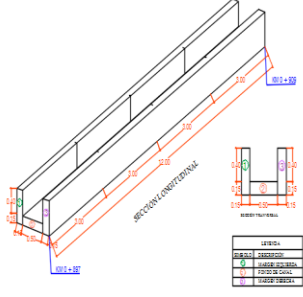

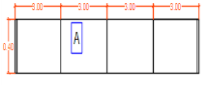
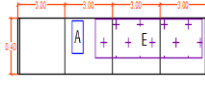


**TABLA N° 25: Resultados de la muestras N° 18**

FICHA DE EVALUACIÓN														
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUÁRAZ, DEPARTAMENTO ANCASH												
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUÁRAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN				
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO												
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 876 - 0 + 897		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>										
<b>FECHA:</b> 09/09-17		<b>ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>):</b> 27.30					<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>LEVE</b>		1				
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>			<b>MECÁNICAS</b>		Grieta	A		<b>MODERADO</b>		2				
			<b>FÍSICAS</b>		Fisura	B		<b>SEVERO</b>		3				
			<b>QUÍMICA</b>		Erosión	C								
<b>BIOLÓGICOS</b>		Vegetación		D										
		Eflorescencia		E										
		Musgos		F										
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
				LEVE: <= 5%		MODERADO: >5% <= 20%		SEVERO: >20%						
				AREA DEL ELEMETO		AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA						
<b>FOTOGRAFIA</b> 				<b>VEGETACIÓN</b>		Margen izquierdo		8.40		-		0%		
						Fondo de canal		10.50		-		0%		
						Margen derecho		8.40		2.52		30%		SEVERO
<b>EFLORESCENCIA</b>						Margen izquierdo		8.40		5.31		63% SEVERO		
						Fondo de canal		10.50		-		0%		
						Margen derecho		8.40		-		0%		
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				<b>AREA (M2)</b>				<b>LEVE</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
				AREA DEL ELEMETO		AREA AFECTADA		% AREA AFECTADA						
<b>MUSGOS</b>						Margen izquierdo		8.40		-		0%		
						Fondo de canal		10.50		-		0%		
						Margen derecho		8.40		-		0%		
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>				<b>LEVE</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
				LEVE: <= 5%		MODERADO: >5% <= 20%		SEVERO: >20%						
				ESPESOR DEL ELEMETO		ESPESOR AFECTADO		% ESPESOR AFECTADO						
<b>EROSIÓN</b>						Margen izquierdo		15		-		0%		
						Fondo de canal		15		-		0%		
						Margen derecho		15		-		0%		
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>				<b>FISURA</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>GRIETA</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
				<b>LONGITUD</b>		<b>ABERTURA</b>			<b>LONGITUD</b>		<b>ABERTURA</b>			
						LEVE	MODERADO	SEVERO			LEVE		MODERADO	SEVERO
						<=1 mm	>1 mm <= 2 mm	>2 mm			<2 mm		>2 <=4	>4
Margen izquierdo		-	-	-			-	-	-					
Fondo de canal		-	-	-			-	-	-					
Margen derecho		-	-	-	400.00		-	3.20	-	MODERADO				
				<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>				<b>MODERADO</b>						
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>														
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>									
														
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>									
														

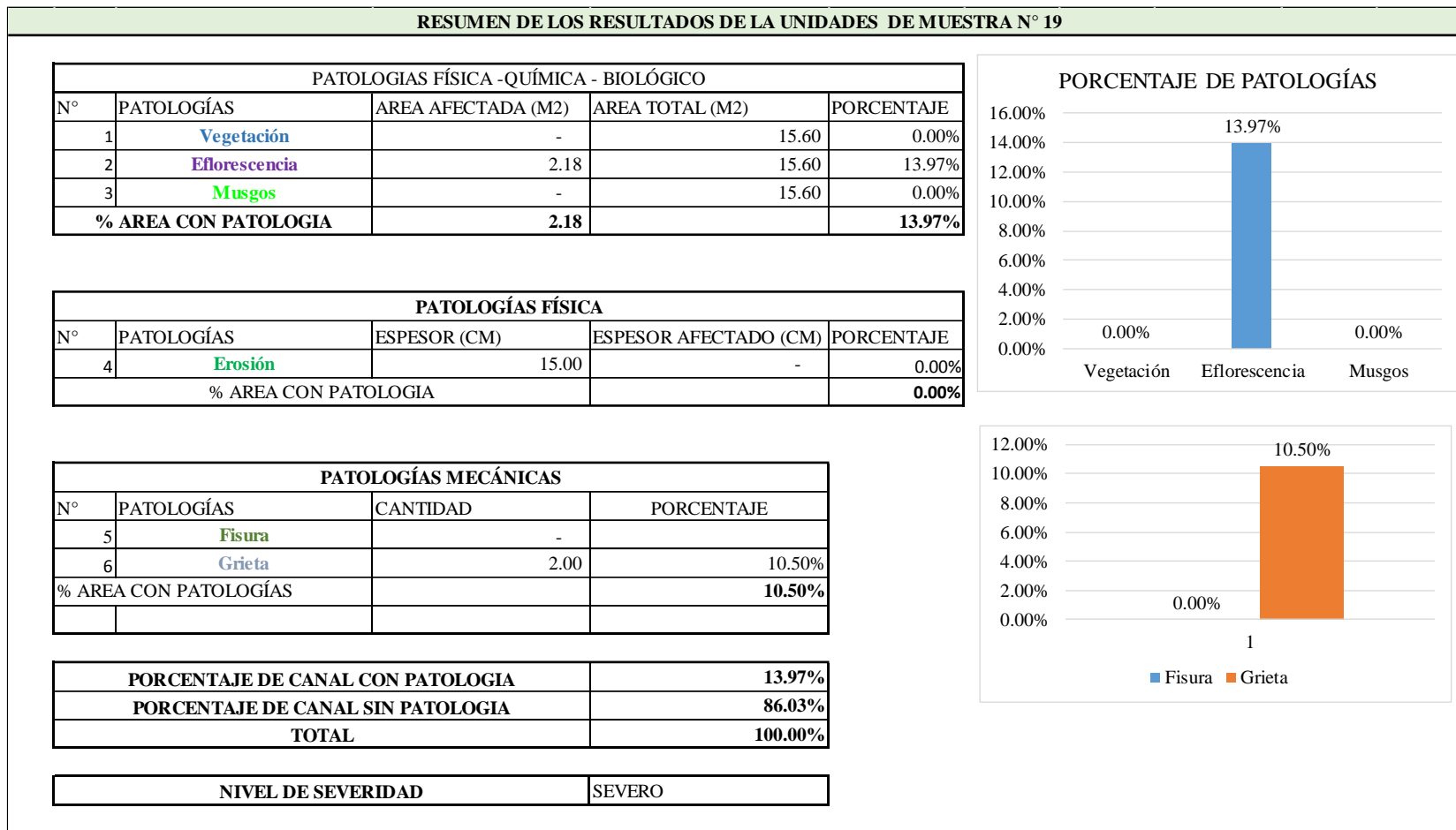
**Grafico N° 18. Resumen de patologías en cada muestras**



**TABLA N° 26: Resultados de la muestras N° 19**



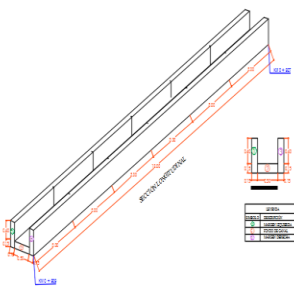
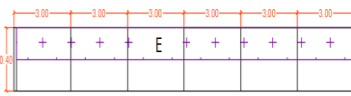



FICHA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH											
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>ANCASH</b>		<b>PROVINCIA</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>MARIAN</b>		
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO											
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 897 - + 909		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>									
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 15.60		<b>MECÁNICAS</b>		Grieta	A	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		LEVE	1		
				<b>FÍSICAS</b>		Fisura	B			MODERADO	2		
				<b>QUÍMICA</b>		Erosión	C			SEVERO	3		
				<b>BIOLOGICOS</b>		Vegetación	D						
						Eflorescencia	E						
						Musgos	F						
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b> 				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>		<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
				<b>LEVE:</b> <= 5%	<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%	<b>SEVERO:</b> > 20%	ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA				
<b>FOTOGRAFIA</b> 				<b>VEGETACIÓN</b>	Margen izquierdo	4.80	-	-	0%				
					Fondo de canal	6.00	-	-	0%				
					Margen derecho	4.80	-	-	0%				
				<b>EFLORESCENCIA</b>				Margen izquierdo	4.80	-	-	0%	
								Fondo de canal	6.00	-	-	0%	
								Margen derecho	4.80	2.18	45%	SEVERO	
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				<b>ÁREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
				<b>LEVE</b>									
				ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA							
<b>MUSGOS</b>				Margen izquierdo	4.80	-	-	0%					
				Fondo de canal	6.00	-	-	0%					
				Margen derecho	4.80	-	-	0%					
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>ESPESOR (CM)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
				<b>LEVE:</b> <= 5%	<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%	<b>SEVERO:</b> > 20%							
				ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO	% ESPESOR AFECTADO							
<b>EROSIÓN</b>				Margen izquierdo	15	-	-	0%					
				Fondo de canal	15	-	-	0%					
				Margen derecho	15	-	-	0%					
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>				<b>FISURA</b>			<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
				LONGITUD	ABERTURA			LONGITUD	ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD	
					LEVE	MODERADO	SEVERO		LEVE	MODERADO	SEVERO		
					<= 1 mm	> 1 mm <= 2 mm	> 2 mm	< 2 mm	> 2 <= 4	> 4			
				Margen izquierdo	-	-	-	400.00	-	3.70	-	MODERAD	
				Fondo de canal	-	-	-		-	-	-		
				Margen derecho	-	-	-	400.00	-	-	4.50	SEVERO	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>								<b>SEVERO</b>					
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>													
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>								
													
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>								
													

**Grafico N° 19. Resumen de patologías en cada muestras.**



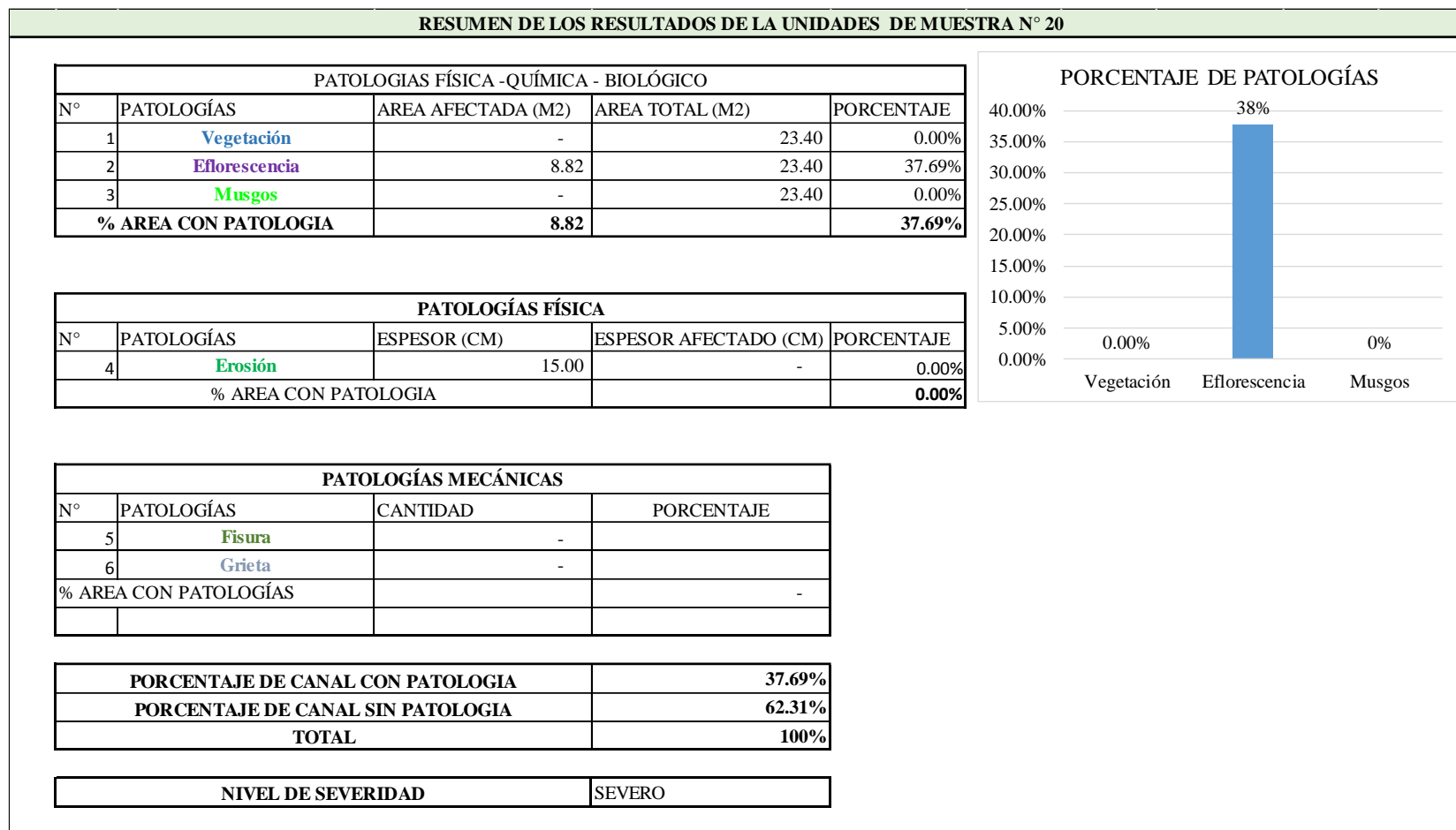


**TABLA N° 27: Resultados de la muestras N° 20**



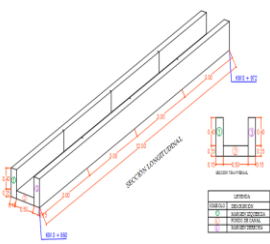


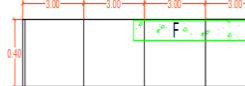


FICHA DE EVALUACIÓN										
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH								
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>ANCASH</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>MARIAN</b>
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>PROGRESIVA:</b> + 909 - + 927		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>						
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		<b>ÁREA DEL ELEMETO</b>		<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				23.40						
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>				<b>MECÁNICAS</b>		<b>FÍSICAS</b>		<b>QUÍMICA</b>		<b>BIOLÓGICOS</b>
				Grieta		A		LEVE		1
				Fisura		B		MODERADO		2
				Erosión		C		SEVERO		3
				Vegetación		D				
				Eflorescencia		E				
				Musgos		F				
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>LEVE:</b> <= 5%		<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%		<b>SEVERO:</b> > 20%		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				<b>ÁREA DEL ELEMETO</b>		<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>% ÁREA AFECTADA</b>		
<b>VEGETACIÓN</b>		Margen izquierdo		7.20		-		0%		
		Fondo de canal		9.00		-		0%		
		Margen derecho		7.20		-		0%		
<b>EFLORESCENCIA</b>		Margen izquierdo		7.20		3.60		50%		SEVERO
		Fondo de canal		9.00		-		0%		
		Margen derecho		7.20		5.22		73%		SEVERO
<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>				<b>LEVE</b>						<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				<b>ÁREA DEL ELEMETO</b>		<b>ÁREA AFECTADA</b>		<b>% ÁREA AFECTADA</b>		
<b>MUSGOS</b>		Margen izquierdo		7.20		-		0%		
		Fondo de canal		9.00		-		0%		
		Margen derecho		7.20		-		0%		
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				<b>LEVE:</b> <= 5%		<b>MODERADO:</b> > 5% <= 20%		<b>SEVERO:</b> > 20%		<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				<b>ESPESOR DEL ELEMETO</b>		<b>ESPESOR AFECTADO</b>		<b>% ESPESOR AFECTADO</b>		
<b>EROSIÓN</b>		Margen izquierdo		15		-		0%		
		Fondo de canal		15		-		0%		
		Margen derecho		15		-		0%		
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>LONGITUD</b>		<b>FISURA</b>			<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
				<b>ABERTURA</b>			<b>ABERTURA</b>			
				<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	<b>LEVE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>SEVERO</b>	
				<= 1 mm	>1 mm <= 2 mm	>2 mm	< 2 mm	>2 <=4	>4	
Margen izquierdo				-	-	-	-	-	-	
Fondo de canal				-	-	-	-	-	-	
Margen derecho				-	-	-	-	-	-	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>								<b>SEVERO</b>		
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>										
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>					
										
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>					
										



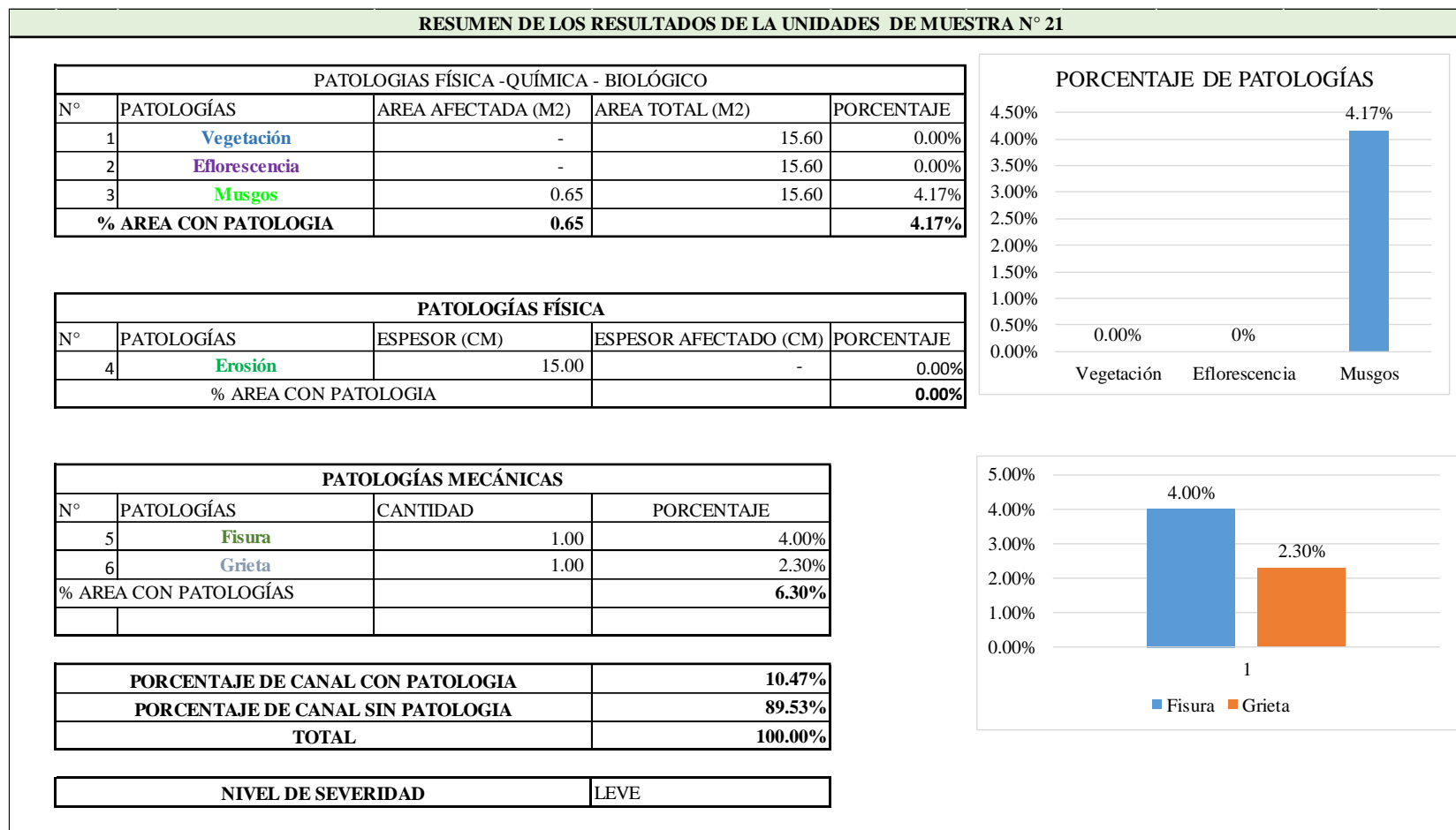
**Grafico N° 20. Resumen de patologías en cada muestras.**





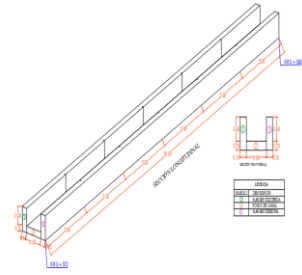

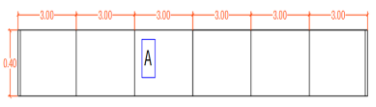
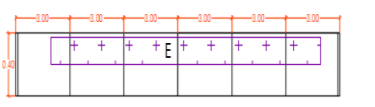


**TABLA N° 28: Resultados de la muestras N° 21**

FICHA DE EVALUACIÓN												
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH										
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>ANCASH</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>MARIAN</b>		
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>PROGRESIVA:</b> +960 - +972		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO								
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>):</b> 15.60		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>						
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b> 						<b>MECÁNICAS</b>		Grieta	A	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	LEVE	1
						<b>FÍSICAS</b>		Fisura	B		MODERADO	2
						<b>QUÍMICA</b>		Erosión	C		SEVERO	3
						<b>BIOLÓGICOS</b>		Vegetación	D			
								Florescencia	E			
			Musgos	F								
<b>FOTOGRAFIA</b> 		<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>		<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
				LEVE: <= 5%	MODERADO >5% <= 20%	SEVERO: > 20%						
				AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA						
		<b>VEGETACIÓN</b>	Margen izquierdo	4.80	-	0%						
			Fondo de canal	6.00	-	0%						
		<b>FLORESCENCIA</b>	Margen derecho	4.80	-	0%						
			Margen izquierdo	4.80	-	0%						
		<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>	Fondo de canal	6.00	-	0%						
			Margen derecho	4.80	-	0%						
				<b>AREA (M2)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
		LEVE										
		AREA DEL ELEMETO	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA								
<b>MUSGOS</b>	Margen izquierdo	4.80	-	0%								
	Fondo de canal	6.00	-	0%								
	Margen derecho	4.80	0.65	14%	MODERADO							
		<b>ESPOSOR (CM)</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>							
		LEVE: <= 5%	MODERADO >5% <= 20%	SEVERO: >20%								
		ESPOSOR DEL ELEMETO	ESPOSOR AFECTADO	% ESPOSOR AFECTADO								
<b>EROSIÓN</b>	Margen izquierdo	15	-	0%								
	Fondo de canal	15	-	0%								
	Margen derecho	15	-	0%								
		<b>FISURA</b>			<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>	LONGITUD	ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD	LONGITUD	ABERTURA			NIVEL DE SEVERIDAD		
		LEVE <=1 mm	MODERADO >1 mm <= 2 mm	SEVERO >2 mm			LEVE <2 mm	MODERADO >2 <=4	SEVERO >4			
Margen izquierdo	400	-	1.50	-	MODERADO	400.00	-	-	4.20	SEVERO		
Fondo de canal		-	-	-			-	-	-			
Margen derecho		-	-	-			-	-	-			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>						SEVERO						
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>												
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>							
												
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>							
												

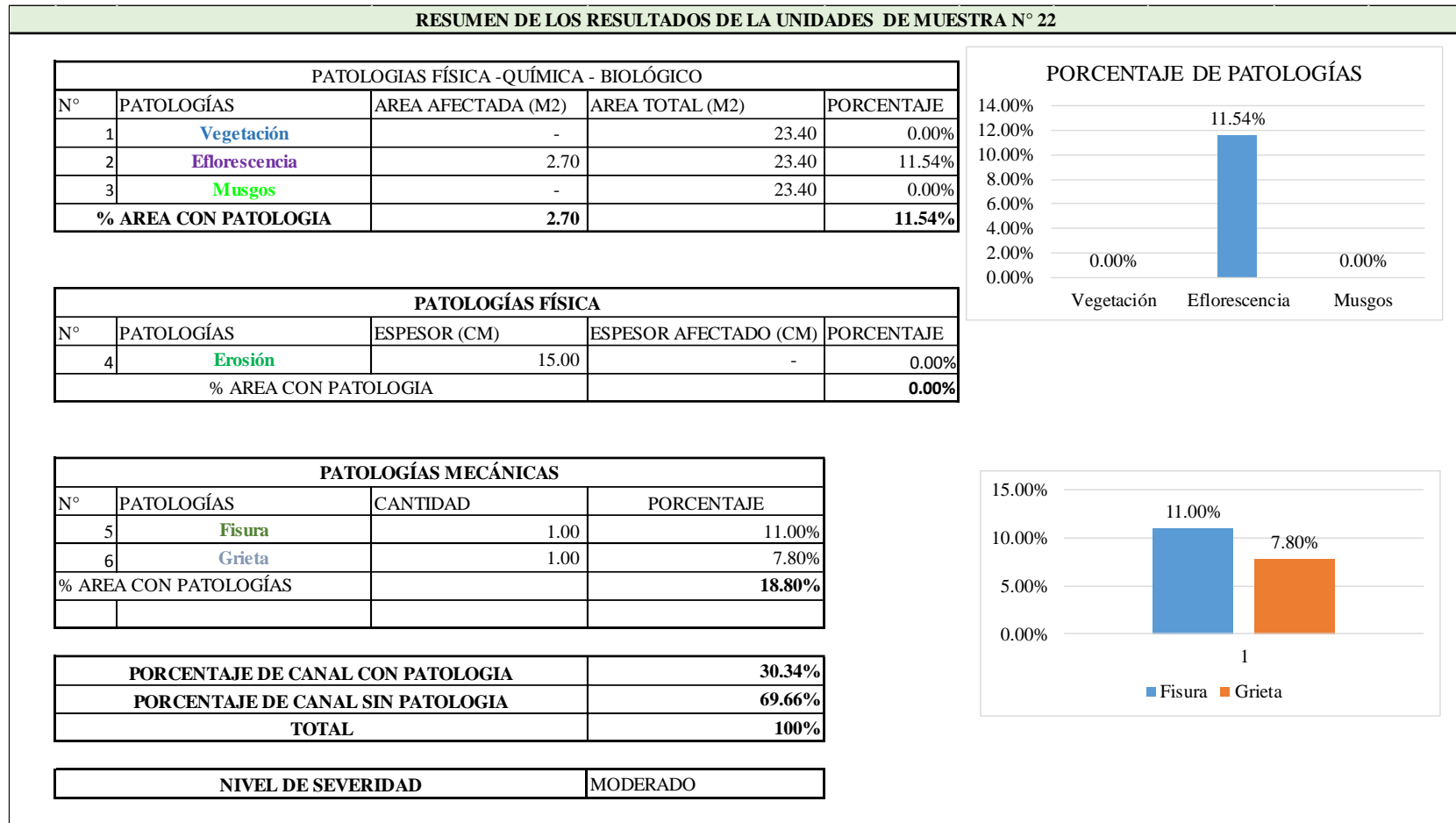
**Grafico N° 21. Resumen de patologías en cada muestras**





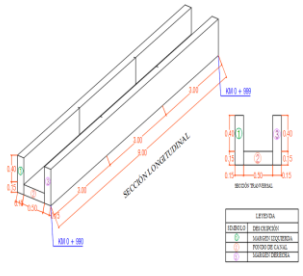

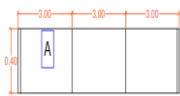
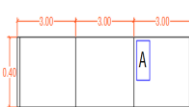


**TABLA N° 29: Resultados de la muestras N° 22**

FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		ANCASH	<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ	<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA	<b>CENTRO POBLADO</b>	MARIAN	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b>		MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO							
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b>		+ 972 - + 990							
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2)</b>		23.40							
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b> 		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>				Grieta		A	NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	1
						Fisura		B		MODERADO	2
						Erosión		C		SEVERO	3
						Vegetación		D			
						Eflorescencia		E			
						Musgos		F			
<b>FOTOGRAFIA</b> 		<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>		<b>ÁREA (M2)</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
				LEVE: <= 5%	MODERADO: > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%					
				ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA					
		VEGETACIÓN	Margen izquierdo	7.20	-	0%					
			Fondo de canal	9.00	-	0%					
			Margen derecho	7.20	-	0%					
		EFLORESCENCIA	Margen izquierdo	7.20	-	0%					
			Fondo de canal	9.00	-	0%					
			Margen derecho	7.20	2.70	38%	SEVERO				
		<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICOS</b>		<b>ÁREA (M2)</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
LEVE											
ÁREA DEL ELEMETO	ÁREA AFECTADA			% ÁREA AFECTADA							
MUSGOS	Margen izquierdo	7.20	-	0%							
	Fondo de canal	9.00	-	0%							
	Margen derecho	7.20	-	0%							
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>		<b>ESPESOR (CM)</b>				<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
		LEVE: <= 5%	MODERADO: > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%							
				ESPESOR DEL ELEMETO	ESPESOR AFECTADO			% ESPESOR AFECTADO			
		EROSIÓN	Margen izquierdo	15	-			0%			
Fondo de canal	15		-	0%							
Margen derecho	15		-	0%							
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>FISURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		LONGITUD	ABERTURA								
			LEVE	MODERADO		SEVERO					
			<= 1 mm	> 1 mm <= 2 mm		> 2 mm					
LONGITUD	Margen izquierdo	400.00	-	3.00	SEVERO	400.00	-	3.00	MODERADO		
	Fondo de canal	-	-	-		-	-	-			
	Margen derecho	-	-	-		-	-	-			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>						<b>MODERADO</b>					
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>											
<b>MARGEN IZQUIERDO</b> 					<b>MARGEN DERECHA</b> 						
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b> 					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b> 						

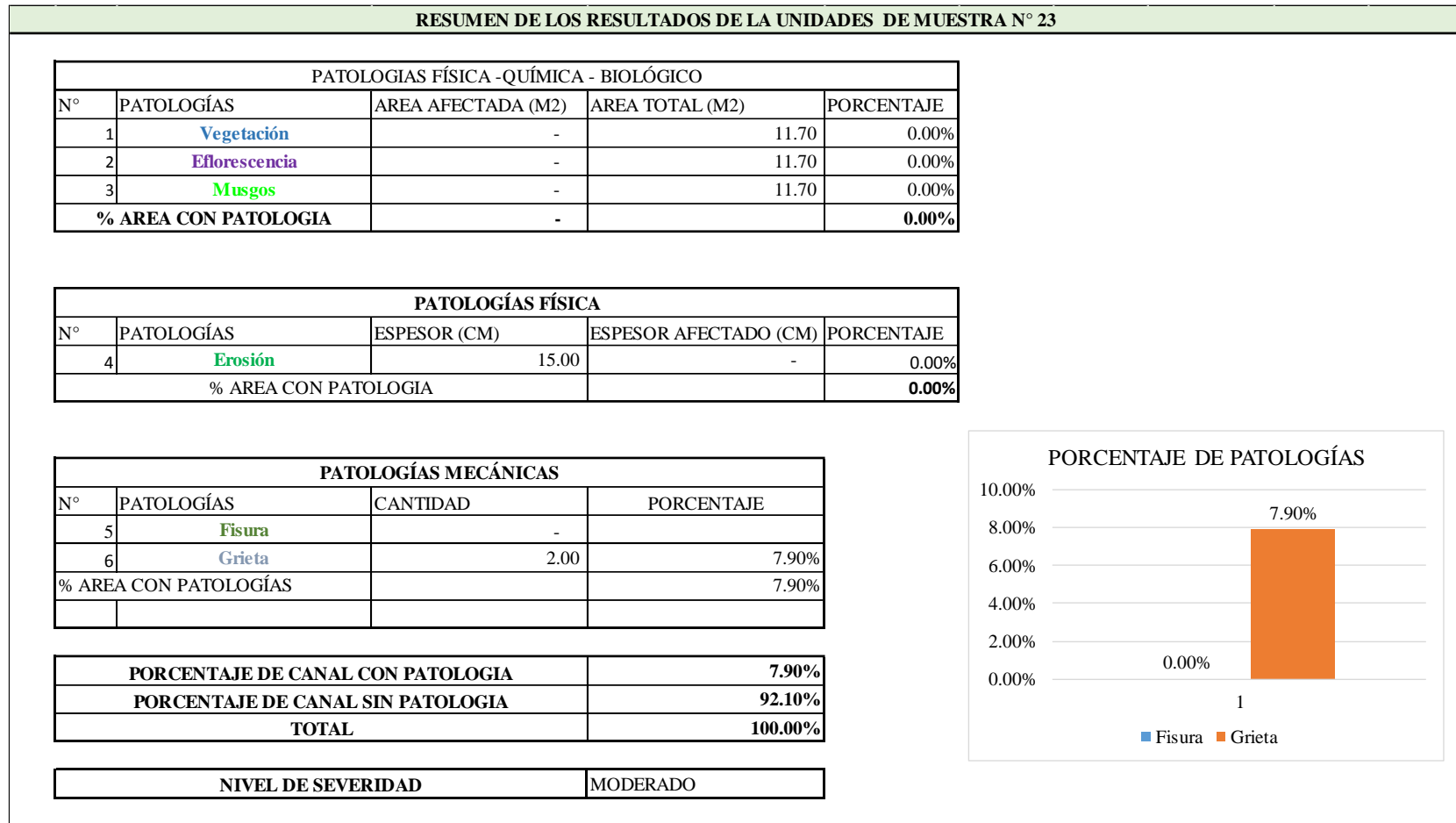
**Grafico N° 22. Resumen de patologías en cada muestras.**



**TABLA N° 30: Resultados de la muestras N° 23**

FICHA DE EVALUACIÓN											
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHAHUA RURI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO POBLADO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUÁRAZ, DEPARTAMENTO ANCASH									
<b>UBICACIÓN:</b>		<b>DEPARTAMENTO</b>		<b>ANCASH</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>HUARAZ</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>INDEPENDENCIA</b>	<b>CENTRO POBLADO</b>	<b>MARIAN</b>	
<b>AUTOR:</b> MARIANELA MACHADO SUDARIO		<b>ASESOR:</b> MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO		<b>MANUAL DE PATOLOGÍA</b>							
<b>ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:</b> 9 AÑOS		<b>PROGRESIVA:</b> + 990 - 0 + 999		<b>MECÁNICAS</b> Grieta A Fisura B <b>FÍSICAS</b> Erosión C Vegetación D <b>QUÍMICA</b> Eflorescencia E <b>BIOLÓGICOS</b> Musgos F			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE MODERADO SEVERO		1 2 3		
<b>FECHA:</b> nov-17		<b>ÁREA TOTAL (m2):</b> 11.70									
<b>SECCIÓN DE LA MUESTRA</b>											
				<b>PATOLOGIAS FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>				<b>ÁREA (M2)</b> LEVE: <= 5%    MODERADO: > 5% <= 20%    SEVERO: > 20%			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
<b>VEGETACIÓN</b>				MARGEN IZQUIERDO: 3.60 FONDO DE CANAL: 4.50 MARGEN DERECHO: 3.60			ÁREA DEL ELEMETO    ÁREA AFECTADA    % ÁREA AFECTADA				
<b>EFLORESCENCIA</b>				MARGEN IZQUIERDO: 3.60 FONDO DE CANAL: 4.50 MARGEN DERECHO: 3.60			-    -    0%				
<b>FOTOGRAFÍA</b>											
				<b>PATOLOGIAS BIOLÓGICAS</b>				<b>ÁREA (M2)</b> LEVE			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
<b>MUSGOS</b>				MARGEN IZQUIERDO: 3.60 FONDO DE CANAL: 4.50 MARGEN DERECHO: 3.60			-    -    0%				
<b>ESPOSOR (CM)</b>											
<b>PATOLOGIAS FÍSICAS</b>				LEVE: <= 5%    MODERADO: > 5% <= 20%    SEVERO: > 20%			ESPESOR DEL ELEMETO    ESPESOR AFECTADO    % ESPESOR AFECTADO			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
<b>EROSIÓN</b>				MARGEN IZQUIERDO: 15 FONDO DE CANAL: 15 MARGEN DERECHO: 15			-    -    0%				
<b>FISURA</b>											
<b>PATOLOGIAS MECÁNICAS</b>		<b>ABERTURA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>GRIETA</b>			<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		<b>LONGITUD</b>	LEVE	MODERADO		SEVERO	<b>LONGITUD</b>	LEVE		MODERADO	SEVERO
			<= 1 mm	>1 mm <= 2 mm		>2 mm		< 2 mm		>2 <= 4	>4
MARGEN IZQUIERDO		-    -    -			400.00	-    3.20    -			MODERAD		
FONDO DE CANAL		-    -    -			-	-    -    -			-		
MARGEN DERECHO		-    -    -			400.00	-    3.30    -			MODERAD		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA</b>							SEVERO				
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>											
<b>MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>MARGEN DERECHA</b>						
											
<b>FOTO MARGEN IZQUIERDO</b>					<b>FOTO MARGEN DERECHA</b>						
											

**Grafico N° 23. Resumen de patologías en cada muestras**

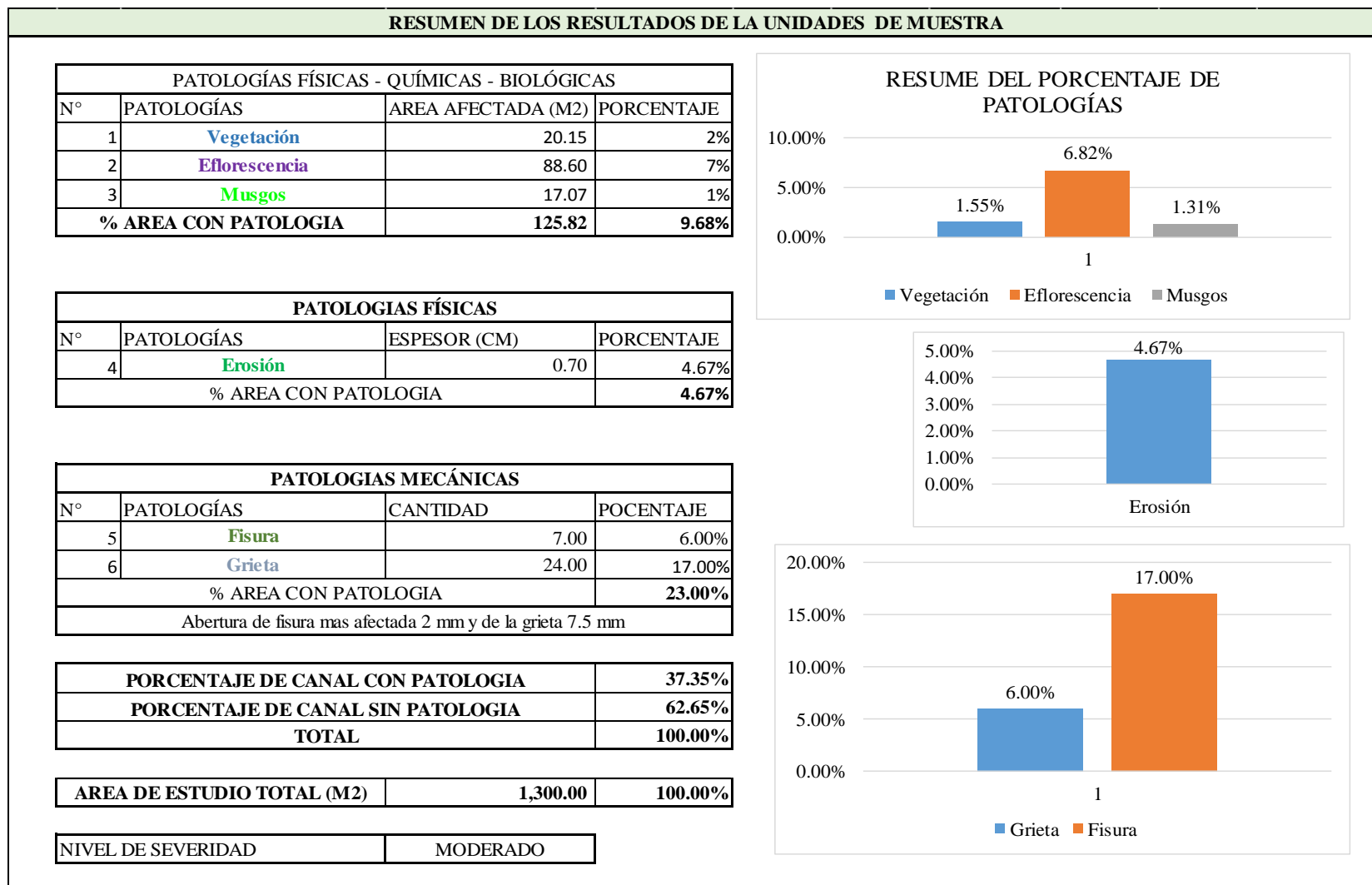


**TABLA N° 31: Resumen total de niveles de severidad más predominante.**

RESUMEN DE MUESTRAS DEL CANAL			
N° de muestra	Nivel de severidad	Patología de severidad	Descripción
1	Leve	Erosión	Es leve porque no afecta estructuralmente del canal
2	leve	Erosión	Es leve porque no afecta estructuralmente del canal
3	Severo	vegetación	Es severo porque afecta la funcionalidad de la estructura del canal
4	Moderado	Grieta	Es moderado por tener incidencia en la estructura pero no la compromete a los muros laterales del canal
5	Leve	Erosión	Es leve porque no afecta estructuralmente del canal
6	Leve	Erosión	Es leve porque no afecta estructuralmente del canal
7	Leve	Erosión	Es leve porque no afecta estructuralmente del canal
8	Severo	Grieta	Es severo por que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo del canal
9	Severo	Eflorescencia	Es severo porque causa aparición de humedad en toda las partes laterales de la estructura del canal
10	Severo	Fisura	Es severo la fisura porque la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas es mínima
11	Severo	Grieta	Es severo por que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo del canal
12	Moderado	Grieta	Es moderado por que afecta al mínimo el espesor de un elemento constructivo del canal
13	Severo	vegetación	Es severo porque afecta la funcionalidad de la estructura del canal
14	Moderado	Grieta	Es moderado por que afecta al mínimo el espesor de un elemento constructivo del canal
15	Moderado	Grieta	Es moderado por que afecta al mínimo el espesor de un elemento constructivo del canal
16	Severo	Eflorescencia	Es severo porque causa aparición de humedad en toda las partes laterales de la estructura del canal
17	Severo	Grieta	Es severo por que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo del canal
18	Moderado	Grieta	Es moderado por que afecta al mínimo el espesor de un elemento constructivo del canal
19	Severo	Grieta	Es severo por que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo del canal
20	Severo	Vegetación	Es severo porque afecta la funcionalidad de la estructura del canal
21	Severo	Grieta	Es severo por que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo del canal
22	Moderado	Grieta	Es moderado por que afecta al mínimo el espesor de un elemento constructivo del canal
23	Severo	Grieta	Es severo por que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo del canal



**TABLA N° 32: Resumen total de los resultados de la muestras.**



## **4.2. Análisis de resultados**

Para comenzar con el análisis de resultados, primero debemos enfocarnos en el análisis del canal de estudio, el canal Chahua Ruri, tiene una longitud total 5,118.50 m. se encuentra ubicado en el centro poblado Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash. Las son coordenadas UTM WGS-84, Zona 18L, N: 8950048 m, E: 228505 m, altitud 3200 m.s.n.m. – 4000 m.s.n.m. Cuenca Santa, Sub cuenca rio casca y micro cuenca laguna Llaca. Su topografía es de plana a ligeramente accidentada, sus suelos son franco arcillosas, temperatura oscila entre 7°C- 24°C.

Al momento de realizar la evaluación visual de todo el canal, observe que las progresivas del 4 + 000 al 5 + 000 del canal, presentan más daños por presencia de patologías, debido a esto se tomó por conveniente realizar el análisis de este tramo.

El periodo de ejecución del proyecto duró 90 días calendario (3 meses durante) entre los año 2007 -2008. El canal de riego tiene un promedio 9 años de construcción, en la actualidad presenta deficiencia estructural en algunas partes del tramo a estudiar, lo que se pudo identificar son los siguientes fallas por patología. Vegetación, Erosión, Eflorescencia, Musgos, Fisura y Grieta, causando un deterioro con respecto a su vida útil, lo cual no es compatible con su periodo de duración. Esto debido a la falta de un buen estudio de suelo, no se realizó un buen diseño estructural e hidráulico, lo cual se puede visualizar las fallas que existió durante el proceso constructivo, es anti técnico ya que existe

juntas de construcción y dilatación que longitudinalmente presenta diferentes medidas, la cual es causante de las fisuras y grietas, mala selección de materiales durante el proceso constructivo a causa de ello es el crecimiento de vegetación en ambos extremos del canal. Por tal motivo se determinó los tipos de patologías existentes en el canal de riego, los mismos que fueron muestras de inspección visual, para determinar el estado actual de canal.

Una vez realizado la evaluación de las 23 unidades de muestra entre las progresivas 4 + 000 – 5 + 000 del canala Chahua Ruri, donde se muestra los resultados como área afectada, porcentaje de área afectada, incidencia de patologías y nivel de severidad de cada una de las unidades de muestras. A continuación se presenta un resumen de las muestras realizadas a lo largo de todo el tramo del canal.

Resultados de cada una de las muestras:

- ✓ Unidad de muestra 01: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue la fisura con una abertura 3.50 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(8%)** del área afectada, así mismo presenta un nivel de severidad **MODERADO**.
- ✓ Unidad de muestra 02: Tubo un área evaluada de 19.50 m<sup>2</sup>, el espesor de muros del canal de la muestra fue 15 cm, la patología con mayor incidencia fue Erosión con un espesor 0.7 cm que representa el **4.67%** del espesor, así mismo presento un nivel de severidad de **LEVE**.

- ✓ Unidad de muestra 03: Tubo un área evaluada de 19.50 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue la fisura con una abertura 2.90 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(11%)** del área afectada, así mismo presenta un nivel de severidad **SEVERO**.
  
- ✓ Unidad de muestra 04: Tubo un área evaluada de 27.30 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 2.20 mm con una longitud transversal 400 mm, así mismo presento un nivel de severidad **LEVE**.
  
- ✓ Unidad de muestra 05: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, el espesor de muros del canal de la muestra fue 15 cm, la patología con mayor incidencia fue Erosión con un espesor 0.6 cm que representa el **4.00%** del espesor, así mismo presento un nivel de severidad de **LEVE**.
  
- ✓ Unidad de muestra 06: Tubo un área evaluada de 11.70 m<sup>2</sup>, el espesor de muros del canal de la muestra fue 15 cm, la patología con mayor incidencia fue Erosión con un espesor 0.5 cm que representa el **3.00%** del espesor, así mismo presento un nivel de severidad de **LEVE**.
  
- ✓ Unidad de muestra 07: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, el espesor de muros del canal de la muestra fue 15 cm, la patología con mayor incidencia fue Erosión con un espesor 0.3 cm que representa el **2.00%** del espesor, así mismo presento un nivel de severidad de **LEVE**.
  
- ✓ Unidad de muestra 08: Tubo un área evaluada de 39.00 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 5.70 mm con

una longitud transversal 400 mm, que representa el **(12%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.

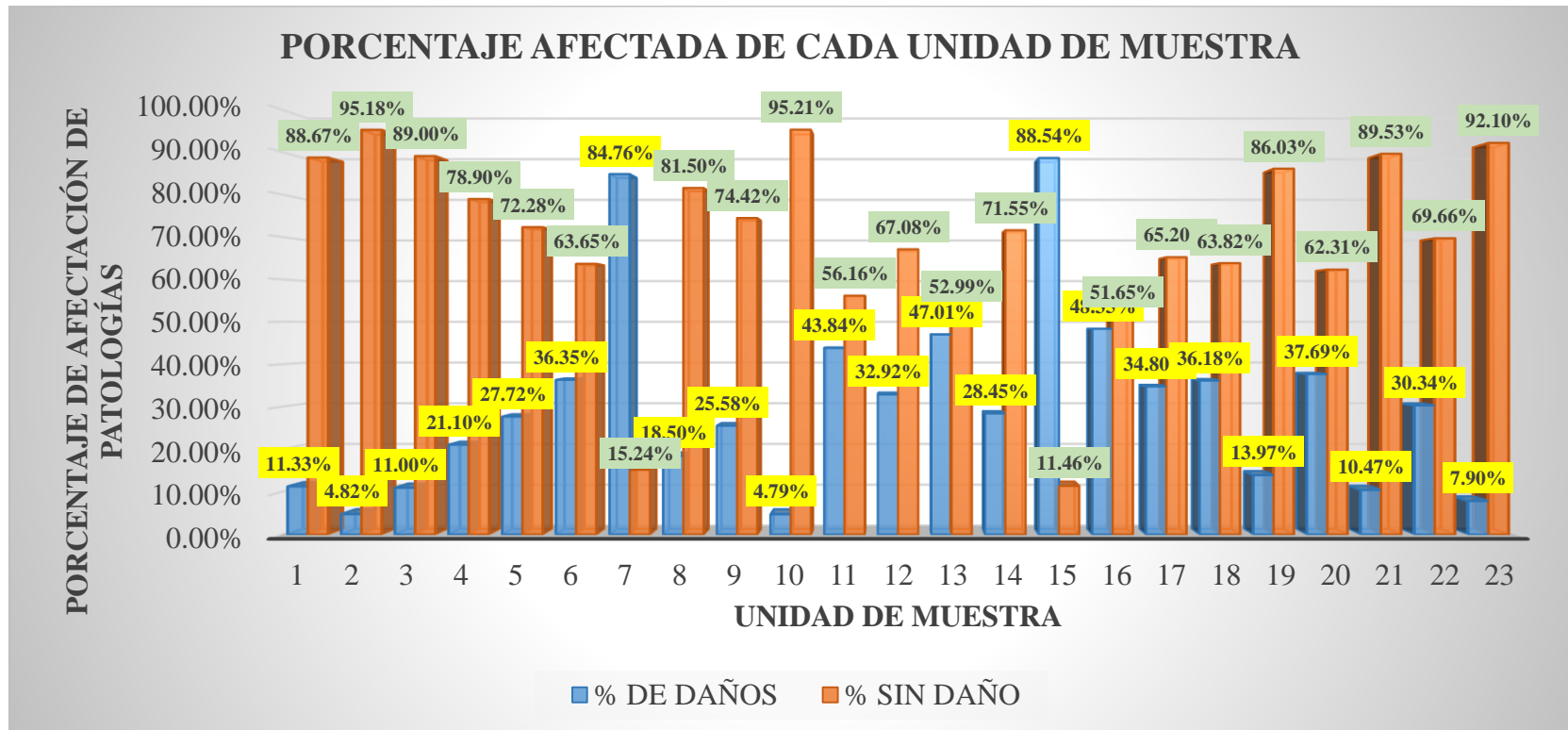
- ✓ Unidad de muestra 09: Tubo un área evaluada de 31.20 m<sup>2</sup> equivalente 4.93m<sup>2</sup> la patología con mayor incidencia fue Eflorescencia que representa el **15.80 %** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad de **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 10: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue fisura con una abertura 2.30 mm con una longitud transversal 230 mm, que representa el **(11%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 11: Tubo un área evaluada de 35.10 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 4.40 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(10.50%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 12: Tubo un área evaluada de 42.90 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 3.40 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(6%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **MODERADO**.
- ✓ Unidad de muestra 13: Tubo un área evaluada de 11.70 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la Eflorescencia que representa el **47.01 %** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad de **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 14: Tubo un área evaluada de 27.30 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 2.80 mm con

una longitud transversal 400 mm, que representa el **(07%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **MODERADO**.

- ✓ Unidad de muestra 15: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 3.00 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(07%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **MODERADO**.
- ✓ Unidad de muestra 16: Tubo un área evaluada de 27.30 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue Eflorescencia que representa el **(30.77%)** equivalente a 8.40 m<sup>2</sup> del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad de **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 17: Tubo un área evaluada de 54.60 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 7.50 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(14%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 18: Tubo un área evaluada de 27.30 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 7.50 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(7.5%)** del área afectada así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 19: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 4.50 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(10.5%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.

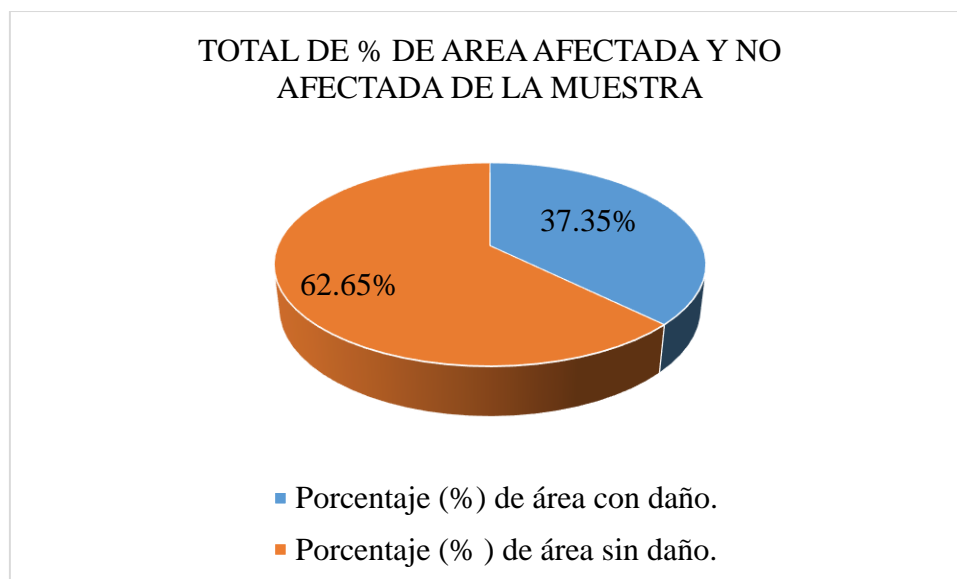
- ✓ Unidad de muestra 20: Tubo un área evaluada de 23.40 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue Eflorescencia 8.82 m<sup>2</sup>, que representa el **37.69%** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad de **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 21: Tubo un área evaluada de 15.60 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 4.20 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(2.3%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **SEVERO**.
- ✓ Unidad de muestra 22: Tubo un área evaluada de 23.40 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 3.00 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(7.8%)** del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad **MODERADO**.
- ✓ Unidad de muestra 23: Tubo un área evaluada de 11.70 m<sup>2</sup>, del cual la patología con mayor incidencia fue grieta con una abertura 3.20 mm con una longitud transversal 400 mm, que representa el **(7.90%)** del área afectada así mismo presento un nivel de severidad **MODERADO**.

**GRAFICO N° 01. Porcentaje afectada de cada unidad de muestras.**





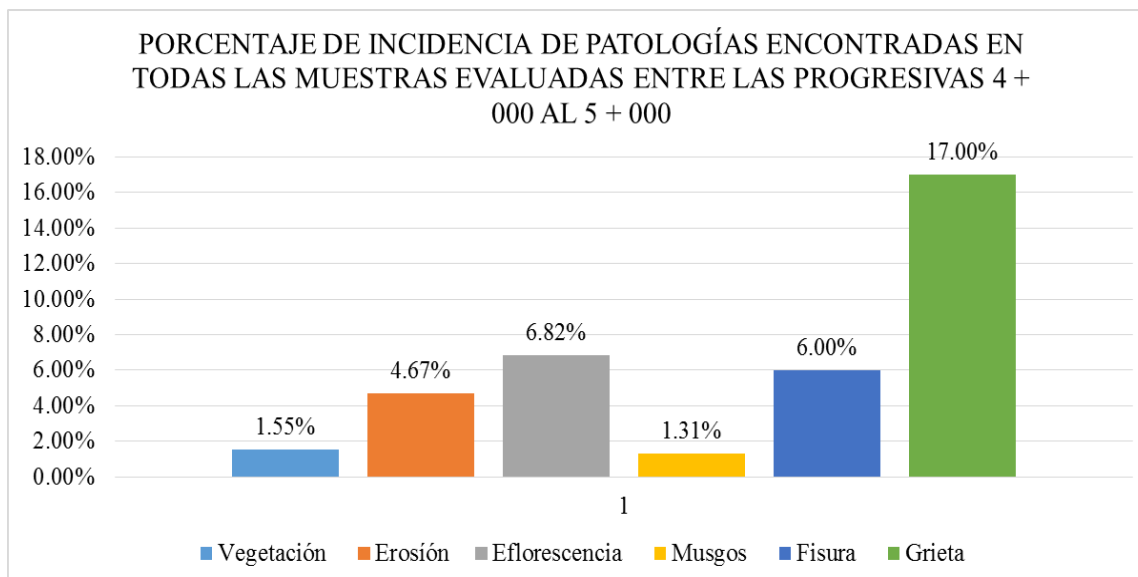
**GRAFICO N° 02. Total de porcentaje de área afectada y no afectada de la muestras.**



**TABLA N° 33: Resultado de la incidencia en patologías en toda la muestra evaluada.**

RESULTADO DE LA INCIDENCIA EN PATOLOGÍAS EN TODA LA MUESTRA EVALUADA ENTRE LAS PROGRESIVAS 4 + 000 AL 5 + 000	
PATOLOGÍAS	PORCENTAJE (%) DE INCIDENCIA
Vegetación	1.55%
Erosión	4.67%
Eflorescencia	6.82%
Musgos	1.31%
Fisura	6.00%
Grieta	17.00%

**GRAFICO N° 03. Porcentaje de incidencia de patologías encontradas en toda la muestra evaluada.**



Los resultados generales de la muestra son los siguientes:

- ✓ En la tabla N° 32, se presenta el resumen de resultados de toda la muestra evaluada, donde se tiene el área total, área afectada, y el área sin daños, así como el porcentaje. A continuación se detalla lo siguiente: Área total de la muestra 1,300.00 m<sup>2</sup>, porcentaje que representa el área afectada 37.35 % y el porcentaje que representa el área no afectada 62.65 %.
- ✓ Las unidades de muestra N° 11, 14, 17 y 18 son las que representan mayores daños por agrietamiento, con aberturas de 4.40 mm, 2.80 mm, 7.50 mm y 3.20 mm son los más predominantes y con niveles de severidad (Moderado y severo).
- ✓ Las unidades de muestras con mayor número de patología son las siguientes N° 04, 11, 12, 14, 15, 17 y 18 (Eflorescencia, Musgos, Fisuras y Grietas).

- ✓ Las unidades de muestras con menor número de patología son los siguientes N° 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 16, 19, 20, 21, 22 y 23 (Vegetación Erosión, Eflorescencia, Musgos, Fisuras y Grietas).

## V. Conclusiones.

- ❖ Los resultados obtenidos desde la progresiva 4 + 000 al 5 + 000 del canal, se ha determinado que el 37.35% del concreto presenta patologías y el 62.65% del concreto no presenta patologías.
- ❖ Como resultado de la evaluación patológica realizada se ha determinado: La vegetación es 20.15 m<sup>2</sup> que representa el (1.55 %) de las áreas afectadas, debido a la falta de mantenimiento periódico. Eflorescencia es 88.60 m<sup>2</sup> que representa el (6.82%) del área afectada, ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto, y migra a la superficie a través de la acción capilar. Musgos es 17.08 m<sup>2</sup> que representa el (1.31%) del área afectada, debido a la aparición de pequeñas manchas, cambios de color y retención de humedad en la superficie de los elementos. Erosión 0.7 cm de su espesor (4.67 %), que fue causada por el arrastre de materiales en suspensión. La abertura de la fisura causada debido a la falla en la junta de dilatación que en el proceso constructivo no se dejó la profundidad necesaria, el porcentaje afectada es (6.00%), la más afectada tuvo 3.00 mm de abertura. La abertura de la grieta fue causada por el crecimiento de raíces de los arboles al contorno del canal, el porcentaje afectada es (17.00%), la más afectada tuvo 7.5 mm de abertura.
- ❖ Se concluye, determinando el grado de severidad y el estado de servicio de la estructura: el grado de severidad es MODERADO y condiciones de servicio de la estructura es regular, por lo que su funcionamiento estructuralmente es normal.

## **Aspectos complementarios.**

### **Recomendaciones:**

- Después de haber analizado el canal Chahua Ruri entre las progresivas 4 + 000 – 5 + 000, se recomienda realizar un cronograma anual de limpieza de la vegetación que crece en los bordes de la estructura por parte de comité de regantes de esa jurisdicción, para garantizar una óptima conducción y distribución del recurso hídrico.
- Se recomienda donde se encontraron fisuras de abertura hasta (0.05 mm), se realice la limpieza de polvos o partículas finas que impiden la penetración y adherencia, luego se proceda a la reparación inyectando resina epoxi. Si la abertura de la fisura es muy elevada se puede cortar en forma de “V” alrededor de la fisura hasta una profundidad de 13 mm y un ancho de alrededor de 20 mm luego llenar con material epoxídico.
- Se recomienda donde se encontraron las grietas longitudinales, verticales, diagonales y transversales, se realice la limpieza y el posterior relleno con mortero de reparación base cemento y resinas acrílicas, de alta adherencia, resistencia e impermeabilidad, espesor de aplicación 1mm hasta 5 mm.

## Referencias bibliográficas.

- (1) Priale A. web.asocem.org.pe. [Online].; 2003 [cited 2017 Julio 11. Disponible en: [http://web.asocem.org.pe/asocem/bib\\_img/77107-8-1.pdf](http://web.asocem.org.pe/asocem/bib_img/77107-8-1.pdf).
- (2) PSI - SIERRA. www.psi.gob.pe. [Online].; 2013 [cited 2017 Setiembre 01. Disponible en: <http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2017/01/capacitacion.pdf>.
- (3) Pérez D. dspace.uclv.edu.cu. [Online].; 2015 [cited 2017 junio 02. Disponible en: <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2552/Daily%20Crespo%20P%C3%A9rez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- (4) Reyes A. Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalizacion, para un predio urbano en la comuna de Santa Cruz. tesis profesional. Chile: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ingenieria; 2008.
- (5) Aredo Armando y Valverde A. dspace.unitru.edu.pe. [Online].; 2016 [cited 2017 Junio 02. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/7522/Aredo%20Moya-Valverde%20Ponte.pdf?sequence=1>.
- (6) Anaya J. fcpa.org.pe. [Online].; 2013 [cited 2017 Junio 02. Disponible en: <http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/Proyectos/Proyectos%20ejecutados/C7L2%202013/Riego/067%20Huangascar/C7L2%20067%20Huangascar.pdf>.
- (7) Mendoza J. lamolina.edu.pe. [Online]. TACNA; 2006 [cited 2017 Junio 12. Disponible en:

[http://www.lamolina.edu.pe/agricola/biblioteca/Tesis/Pregrado/2006/Revestimie  
nto%20con%20concreto.pdf](http://www.lamolina.edu.pe/agricola/biblioteca/Tesis/Pregrado/2006/Revestimie<br/>nto%20con%20concreto.pdf).

- (8) Paulini Jam. Alternativas de Revestimiento con Concreto Para Canales Localizados en zonas. Informe. Tacna;; 2006.
- (9) Gómez L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, Julio - 2016. Tesis Profesional. Chimbote: Universidad Católica los Angeles De Chimbote, Facultad de Ingeniería - Escuela Profesional Ingeniería Civil; 2016.
- (10) León G. <http://webcache.googleusercontent.com>. [Online].; 2015 [cited 2017 Junio 11. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nx861P8l82oJ:revistas.u  
ladech.edu.pe/index.php/increscendo-  
ingenieria/article/download/1135/921+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nx861P8l82oJ:revistas.u<br/>ladech.edu.pe/index.php/increscendo-<br/>ingenieria/article/download/1135/921+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe).
- (11) Río GLdl. <http://webcache.googleusercontent.com>. [Online].; 2015 [cited 2017 Junio 11. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nx861P8l82oJ:revistas.u  
ladech.edu.pe/index.php/increscendo-  
ingenieria/article/download/1135/921+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nx861P8l82oJ:revistas.u<br/>ladech.edu.pe/index.php/increscendo-<br/>ingenieria/article/download/1135/921+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe).
- (12) Universidad Autónoma de Chihuahua "FACULTAD DE INGENIERIA". [fing.uach.mx](http://fing.uach.mx). [Online]. [cited 2017 Julio 07. Disponible en:

<http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL LAB DE CONCR ETO.pdf>.

- (13) AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. ana.gob.pe. [Online].; 2010 [cited 2017 Octubre 04. Disponible en: <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.
- (14) BROTO DE PATOLOGIAS. higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com. [Online]. [cited 2017 SETIEMBRE 11. Disponible en: [https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf).
- (15) Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. Informe. San Jose: Universidad de Costa Rica, Facultad de Ingeniería - Escuela de Ingeniería civil; 2006.
- (16) Calavera J. Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado. SEGUNDA EDICIÓN ed. CONSTRUCCIONES ITDMY, editor. Madrid: INTEMAC , S.A.; 1996.
- (17) Choquemallco Y. Arapa R. es.slideshare.net. [Online].; 2013 [cited 2017 Noviembre 17. Disponible en: <https://es.slideshare.net/yeneirenechoquemallcocondori/ireneeeeeeeeeeee-patologiaaaa>.
- (18) Redding T. y Midlen A. fao.org. [Online].; 1992 [cited 2017 Agosto 19. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/T0401s/T0401S00.htm#TOC>.



- (19) Treviño E. Patología de las estructuras de concreto reforzado reflexiones y recomendaciones. Tesis doctoral. Monterrey: Universidad Autonoma de Nuevo Leon, Facultad de Ingenieria - Escuela profesional de Ingenieria civil; 1998.
- (20) Muñoz H. institutoconstruir.org. [Online].; 2001 [cited 2017 Agosto 19. Disponible en: [http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion\\_patologias\\_estructuras.pdf](http://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf).
- (21) Espinoza F. es.slideshare.net. [Online].; 2016 [cited 2017 Octubre 25. Disponible en: <https://es.slideshare.net/FabianEspinoza2/eflorescencia-del-concreto>.
- (22) Acevedo C. academia.edu. [Online].; 2017 [cited 2017 Octubre 30. Disponible en: [http://www.academia.edu/18855761/PATOLOGIAS\\_BIOLOGICAS\\_DEL\\_CONCRETO](http://www.academia.edu/18855761/PATOLOGIAS_BIOLOGICAS_DEL_CONCRETO).
- (23) Gómez G. nacion.com. [Online].; 2005 [cited 2017 Octubre 31. Disponible en: <http://www.nacion.com/ambitos/2005/noviembre/19/nota6.html>.
- (24) VARIOS. higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com. [Online]. [cited 2017 SETIEMBRE 11. Disponible en: [https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf).
- (25) Rodriguez P. carlosquispeanccasi.files.wordpress.com. [Online].; 2008 [cited 2017 Junio 02. Disponible en: [https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica\\_ruiz.pdf](https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf).

- (26) Ruiz PR. carlosquispeanccasi.files.wordpress.com. [Online].; 2008 [cited 2017 Junio 02. Disponible en: [https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica\\_ruiz.pdf](https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf).
- (27) Huerta V. psi.gob.pe. [Online]. [cited 2017 Junio 12. Disponible en: <http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/1.pdf>.
- (28) RAMIREZ VHH. psi.gob.pe. [Online]. [cited 2017 Junio 12. Disponible en: <http://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/1.pdf>.
- (29) Elizabeth AR. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. Informe. San Jose: Universidad de Costa Rica, Facultad de Ingeniería - Escuela de Ingeniería civil; 2006.
- (30) CÓDIGO DEONTOLÓGICO DEL COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU. cdlima.org.pe. [Online].; 2012 [cited 2017 SETIEMBTE 11. Disponible en: [http://www.cdlima.org.pe/docs/Codi\\_Deontologico.pdf](http://www.cdlima.org.pe/docs/Codi_Deontologico.pdf).

## Anexos.

### Anexo N° 01. Ficha técnica de evaluación

FICHA DE EVALUACIÓN													
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL CHARVA BUEI ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000 AL 5+000 EN EL CENTRO PUEBLANO DE MARIAN, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO ANCASH													
UBICACIÓN:		DEPARTAMENTO		ANCASH		PROVINCIA		HUARAZ		DISTRITO			
AUTOR: MARIANELA MACHADO RUIVARIO		CANTON: PROGRESIVA: 0+015 - 0+027		ANESORE: MAG. VICTOR HUGO CANTU PRADO		INDEPENDENCIA		LOCALIDAD		MARIAN			
ANTIGÜEDAD DE LA ESTRUCTURA:		ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> ):		MANUAL DE PATOLOGÍA									
FECHA: 16/01/17		16.600		Mecánicas		Químicas		Biológicas		Nivel de Severidad			
				Fisicas		Estructurales		Margen		Leve			
				Química		Estructurales		Margen		Moderado			
				Biológicas		Margen				Severo			
SECCIÓN DE LA MUESTRA		PATOLOGÍAS FÍSICAS Y QUÍMICAS		ÁREA (M <sup>2</sup> )		NIVEL DE SEVERIDAD							
				LEVE: <= 5%	MODERADO: > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%	NIVEL DE SEVERIDAD						
FOTOGRAFÍA		MARGEN		ÁREA DEL ELEMENTO		% ÁREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD					
				MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO							
				FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO					
				MARGEN IZQUIERDO		FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO			
				FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO			
				MARGEN DERECHO		FONDO DE CANAL		MARGEN DERECHO		FONDO DE CANAL			
PATOLOGÍAS BIOLÓGICAS		ÁREA (M <sup>2</sup> )		NIVEL DE SEVERIDAD									
		LEVE	MODERADO	SEVERO	NIVEL DE SEVERIDAD								
FOTOGRAFÍA		MARGEN		ÁREA DEL ELEMENTO		% ÁREA AFECTADA		NIVEL DE SEVERIDAD					
				MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO							
				FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO					
FOTOGRAFÍA		MARGEN		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO							
				FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO					
				MARGEN DERECHO		FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO			
PATOLOGÍAS FÍSICAS		ESPESOR (CM)		NIVEL DE SEVERIDAD									
		LEVE: <= 5%	MODERADO: > 5% <= 20%	SEVERO: > 20%	NIVEL DE SEVERIDAD								
FOTOGRAFÍA		MARGEN		ESPESOR DEL ELEMENTO		% ESPESOR AFECTADO		NIVEL DE SEVERIDAD					
				MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO							
				FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO					
FOTOGRAFÍA		MARGEN		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO							
				FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO					
				MARGEN DERECHO		FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO			
PATOLOGÍAS MECÁNICAS		FIGURA		NIVEL DE SEVERIDAD									
		LONGITUD	ABERTURA	LEVE	MODERADO							SEVERO	NIVEL DE SEVERIDAD
FOTOGRAFÍA		MARGEN		LONGITUD		ABERTURA							
				LEVE		MODERADO		SEVERO					
				<= 1 mm		> 1 mm <= 2 mm		> 2 mm		<= 2 mm		> 2 <= 4	
FOTOGRAFÍA		MARGEN		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO							
				FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO					
				MARGEN DERECHO		FONDO DE CANAL		MARGEN IZQUIERDO		MARGEN DERECHO			
NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL DE LA MUESTRA													
FONDO DE CANAL						MARGEN DERECHA							
FOTO FONDO DE CANAL						FOTO MARGEN DERECHA							

**Anexo N° 02. Fotográficas**

**FOTO N° 01:** Fotografía del Canal “Chahua Ruri” en el punto de inicio.



**FOTO N° 02:** Fotografía del Canal “Chahua Ruri” al margen izquierda derecha se visualiza eflorescencia.





**FOTO N° 03:** Fotografía del Canal “Chahua Ruri” mi persona tomando medidas de las patologías (grieta).



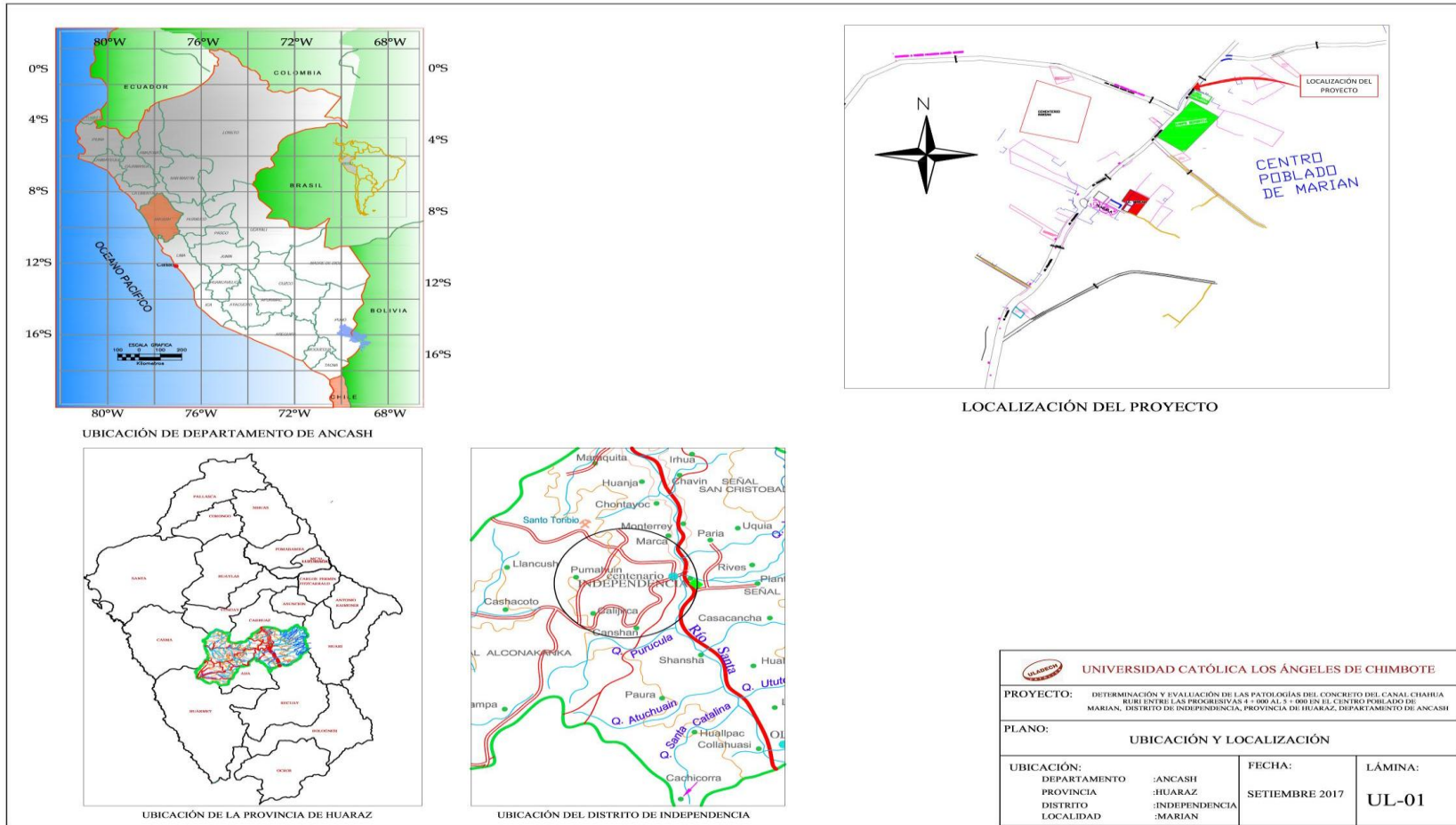
**FOTO N° 04:** Los materiales e instrumentos de medida de las patologías.



### **Anexo N° 03. Planos**

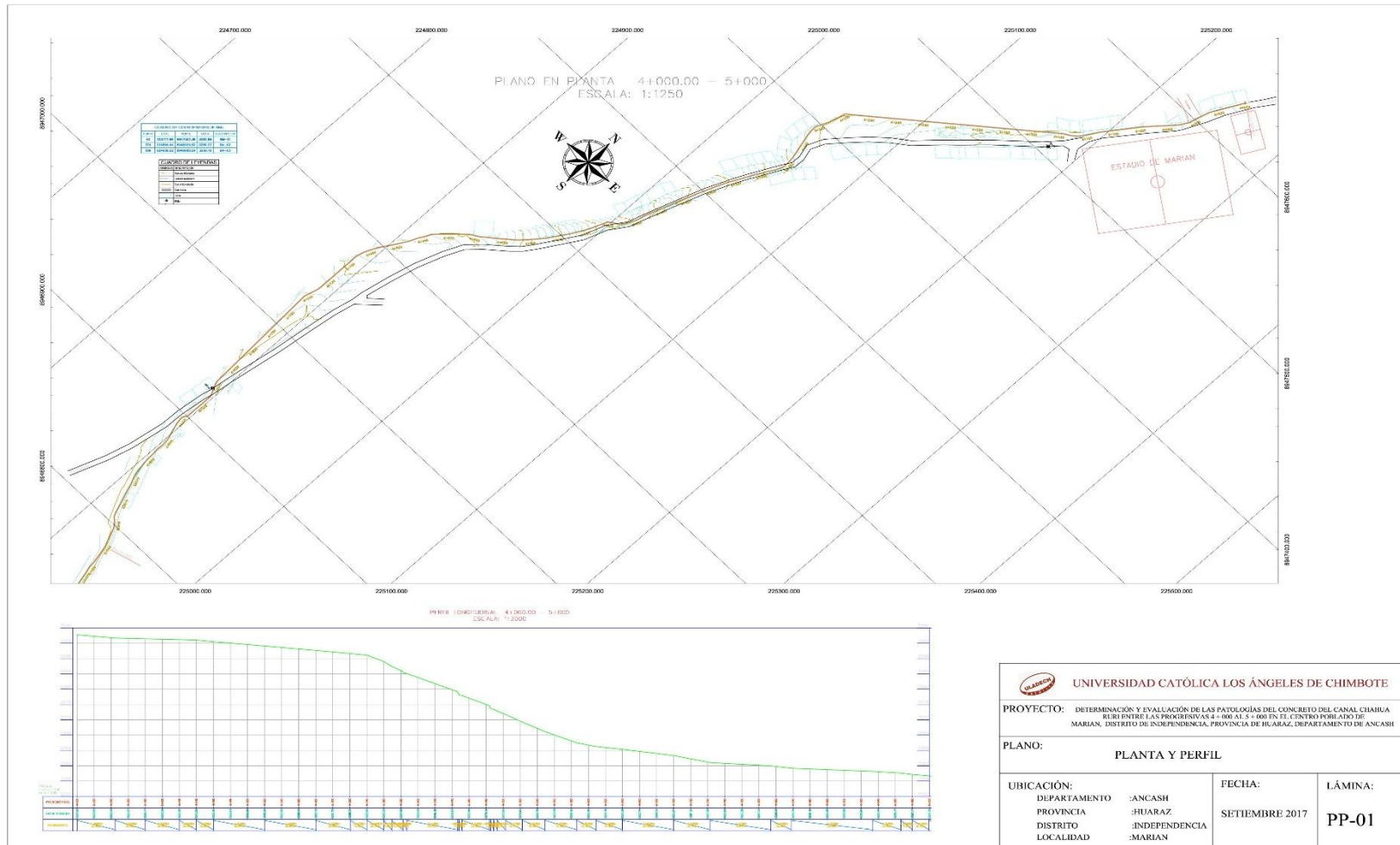
- 1. Plano de Ubicación y localización.**
- 2. Plano en planta y perfil.**
- 3. Plano de unidad de muestra.**
- 4. Plano de patologías.**

# 1. Plano de Ubicación y localización.



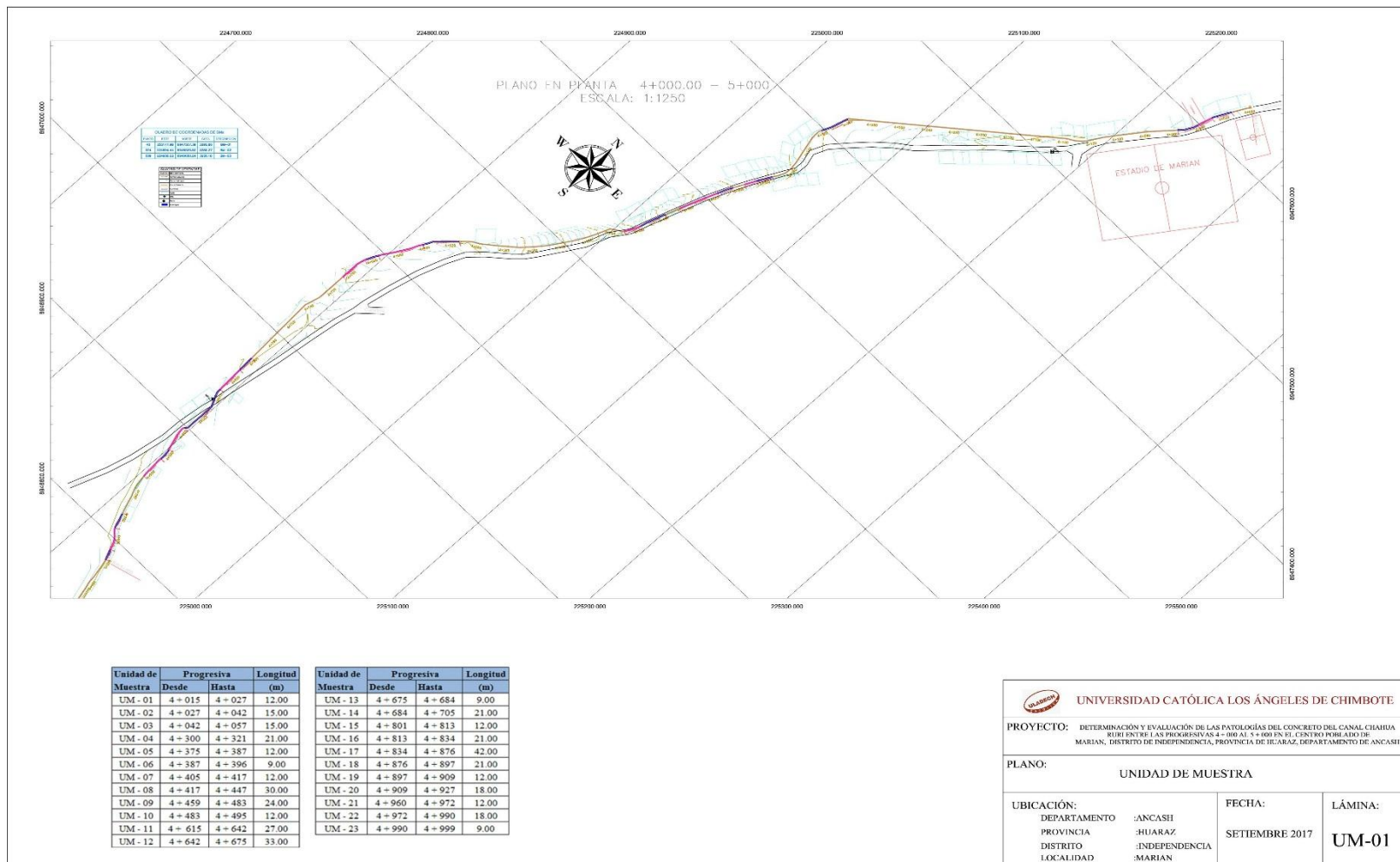


## 2. Plano en planta y perfil.

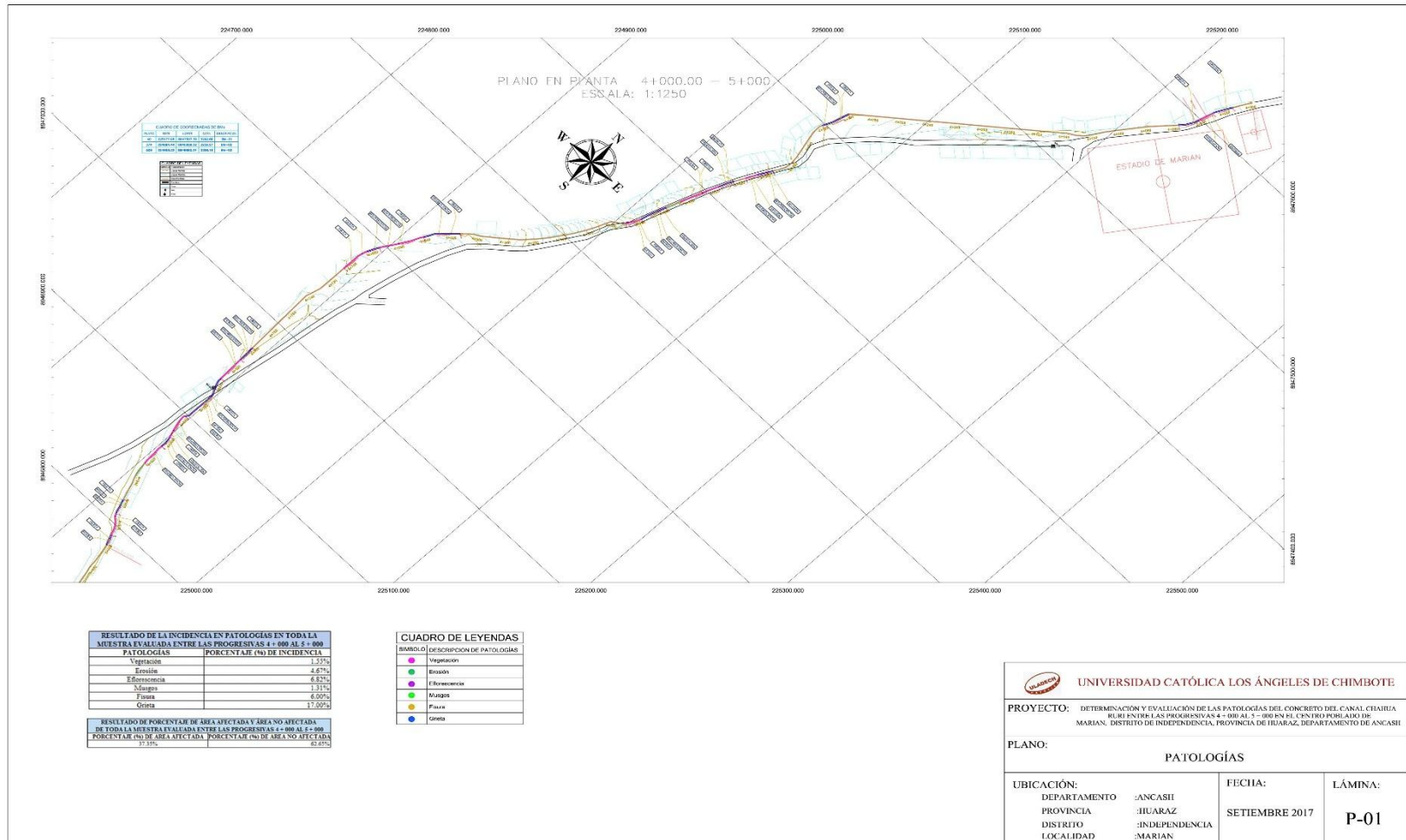




### 3. Plano de unidad de muestra.



## 4. Plano de patologías.



## Anexo N° 04. Cronograma, Presupuesto y Financiamiento

### CUADRO N° 01. Cronograma.

CONCEPTO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Visita a campo	X			
recolección de información	X	X		
Desarrollo del marco teorico	X	X	X	
Levantamiento topografico con Estación total		X		
Informe final			X	X
Empastado de tesis				X
Sustentación de tesis				X

### CUADRO N° 02. Presupuesto.

Concepto	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Alquiler Estación total	1.00	150.00	150.00
Empastado de la tesis	3.00	30	90.00
Alquiler de camara fotografica	3.00	20	60.00
Wincha	1.00	20	20.00
Lapicero	3.00	3	9.00
Impresión de planos	4.00	4	16.00
Impresiones	100.00	0.1	10.00
Viaticos	5.00	10	50.00
<b>TOTAL</b>			<b>405.00</b>

### FINANCIAMIENTO.

El gasto para la evaluación y toma de datos y todo lo referente a la tesis, será financiado por mi persona. Todo el costo será cubierto por mi persona.