



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS**  
**PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE**  
**RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS**  
**0+000 AL 1+000 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM,**  
**DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE**  
**HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021**

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

**AUTOR**  
**ROMERO AGUILAR, DANTE ENRIQUE**  
**ORCID: 0000-0002-1628-3151**

**ASESOR**  
**LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL**  
**ORCID: 0000-0002-1666-830X**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **1. Título de la tesis**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000 del centro poblado de Mariam, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2021.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Romero Aguilar, Dante Enrique

ORCID: 0000-0002-1628-3151

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

### **ASESOR**

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

### **JURADOS**

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: **0000-0001-9298-4059**

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

### 3. Hoja de firma del jurado y asesor

---

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-3298-4059

**Presidente**

---

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

**Miembro**

---

Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

**Miembro**

---

León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**Asesor**

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

##### **Agradecimiento**

**Al Eterno**, por permitirme lograr constantemente mis objetivos y darme un día más de vida para deleitarme y disfrutar de su hermosa creación.

**A mis padres:** Que han sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida.

## **Dedicatoria**

A mis señores padres, gracias a ellos, que inculcaron las buenas enseñanzas y el buen ejemplo para lograr superar cualquier adversidad e inconveniente en la vida.

Con mucho cariño a mis abuelos, a quienes siempre he visto como padres, y gracias a su sabiduría influyeron en mí, la madurez para lograr todos los objetivos en la vida, es para ustedes esta tesis en agradecimiento por todo su amor.

A mi señora esposa y mis hermosos dos menores hijos, que durante este tiempo de estudios de la carrera profesional han sabido entender el esfuerzo, sacrificio y valorar el tiempo empleado.

## 5. Resumen

### Resumen

La investigación científica plasmada en el presente trabajo, nace a partir del **planteamiento del problema** denominado ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 Km. al 1+000 Km., del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, nos permitirá conocer la condición de servicio del canal en el año 2021 ?, cuyo **objetivo** es determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 Km. al 1+000 Km.. Cuyo **alcance** es la cuenca del rio santa, subcuenca cordillera blanca, Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash. La **técnica** empleada es la observación visual, aplicado como **instrumento** de recojo de información la ficha técnica, cuyos **resultados** obtenidos en las 12 unidades muestrales en los tramos más críticos, evaluadas cada 9 metros del canal de riego de concreto de Cachipampa, logrando establecer las patologías más determinantes en cada elemento que conforma el Canal en el margen derecho encontramos grieta, fisura y erosión. En el fondo del canal encontramos erosión y margen izquierdo grieta, fisura y erosión.

Llegando a **concluir** referente al nivel de severidad del canal de riego de Cachipampa entre las progresivas 0+000 Km. al 1+000 Km., **es severo**, dentro de la clasificación de patologías que sobresale son **las grietas**. Lo que implica que la condición de servicio se encuentra en estado **regular**, por tal motivo se requiere constante mantenimiento y rehabilitación.

**Palabras claves:** Canal, patologías, clasificación de patologías.

## **Abstract**

The scientific research embodied in the present work, is born from the approach of the problem called ¿ In what measure the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the Cachipampa irrigation channel between the progressive 0 + 000 km to 1 + 000 Km., of the Populated Center of Marian, District of Independencia, Province of Huaraz, Department of Ancash, will it allow us to know the service condition of the canal in the year 2021 ?, whose objective is to determine and evaluate concrete pathologies in the Cachipampa irrigation canal between the progressive 0 + 000 Km. to 1 + 000 Km.. Whose scope is the Santa River basin, Cordillera Blanca sub-basin, Marian Town Center, Independencia District, Huaraz Province, Department of Ancash. The technique used is visual observation, applied as an instrument for collecting information the technical sheet, whose results obtained in the 12 sample units" in the most critical sections, evaluated every 9 meters of the irrigation channel of Cachipampa concrete, achieving establish the most decisive pathologies in each element that makes up the Canal on the right margin we find crack, fissure and erosion. At the bottom of the channel we find erosion and left margin, crack, fissure and erosion.

Concluding regarding the level of severity of the Cachipampa irrigation canal between the progressive 0 + 000 to 1 + 000, it is severe, within the classification of pathologies that stands out are cracks. Which implies that the service condition is in a regular state, for this reason constant maintenance and rehabilitation is required.

**Keywords:** Channel, pathologies, pathology classification.



## 6. Contenidos

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Hoja de firma del Jurado y asesor .....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	v
5. Resumen y Abstract .....	vii
6. Contenido .....	ix
7. Índice de gráficos, tablas,y cuadros .....	xi
I.- Introducción .....	1
II.- Revisión de la literatura .....	6
III.- Hipótesis .....	27
IV.- Metodología .....	30
4.1 Diseño de la investigación .....	30
4.2 Población y muestra .....	31
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores .....	32
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	34
4.5 Plan de análisis .....	34
4.6 Matriz de consistencia .....	35
4.7 Principios éticos .....	37
V.- Resultados .....	39
5.1 Resultados .....	39
5.2 Análisis de resultados .....	78

VI.- Conclusiones.....	83
Aspectos complementarios .....	84
Referencias bibliográficas .....	87
Anexos.....	94

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

### Gráficos

Gráfico 01: Incidencia de patologías en la muestra N° 01 porcentaje de área afectada y no afectada .....	42
Gráfico 02: Incidencia de patologías en la muestra N° 01 área afectada .....	42
Gráfico 03: Incidencia de patologías en la muestra N° 02 porcentaje de área afectada y no afectada .....	45
Gráfico 04: Incidencia de patologías en la muestra N° 02 área afectada .....	45
Gráfico 05: Incidencia de patologías en la muestra N° 03 porcentaje de área afectada y no afectada .....	48
Gráfico 06: Incidencia de patologías en la muestra N° 03 área afectada .....	48
Gráfico 07: Incidencia de patologías en la muestra N° 04 porcentaje de área afectada y no afectada .....	51
Gráfico 08: Incidencia de patologías en la muestra N° 04 área afectada .....	51
Gráfico 09: Incidencia de patologías en la muestra N° 05 porcentaje de área afectada y no afectada .....	54
Gráfico 10: Incidencia de patologías en la muestra N° 05 área afectada .....	54
Gráfico 11: Incidencia de patologías en la muestra N° 06 porcentaje de área afectada y no afectada .....	57
Gráfico 12: Incidencia de patologías en la muestra N° 06 área afectada .....	57
Gráfico 13: Incidencia de patologías en la muestra N° 07 porcentaje de área afectada y no afectada .....	60
Gráfico 14: Incidencia de patologías en la muestra N° 07 área afectada .....	60
Gráfico 15: Incidencia de patologías en la muestra N° 08 porcentaje de área	

afectada y no afectada .....	63
Gráfico 16: Incidencia de patologías en la muestra N° 08 área afectada .....	63
Gráfico 17: Incidencia de patologías en la muestra N° 09 porcentaje de área afectada y no afectada .....	66
Gráfico 18: Incidencia de patologías en la muestra N° 09 área afectada .....	66
Gráfico 19: Incidencia de patologías en la muestra N° 10 porcentaje de área afectada y no afectada .....	69
Gráfico 20: Incidencia de patologías en la muestra N° 10 área afectada .....	69
Gráfico 21: Incidencia de patologías en la muestra N° 11 porcentaje de área afectada y no afectada .....	72
Gráfico 22: Incidencia de patologías en la muestra N° 11 área afectada .....	72
Gráfico 23: Incidencia de patologías en la muestra N° 12 porcentaje de área afectada y no afectada .....	75
Gráfico 24: Incidencia de patologías en la muestra N° 12 área afectada .....	75
Gráfico 25: Nivel de severidad de toda la muestra .....	77

## Tablas

Tabla 01: Clasificación de patologías del concreto según su origen .....	21
Tabla 02: Nivel de severidad de las patologías del concreto .....	21
Tabla 03: Condiciones de servicio del canal de riego de concreto según la clasificación de patologías del concreto .....	23
Tabla 04: Clasificación de canales .....	25
Tabla 05: 12 unidades muestrales entre las progresivas 0+000-1+000.....	32
Tabla 06: Cuadro de definición y operacionalización de variables .....	33
Tabla 07: Elaboración de la matriz de consistencia .....	35
Tabla 08: Resultados de evaluación del canal de riego .....	76
Tabla 09: Resultado general de toda la muestra del canal de riego .....	77
Tabla 10: Análisis de resultados de las 12 unidades muestrales.....	78
Tabla 11: Resultados de las 12 unidades muestrales.....	81

## **Cuadros**

Cuadro 01: Canal y fluido .....	25
Cuadro 02: Sección transversal irregular .....	26
Cuadro 03: Canales artificiales .....	27
Cuadro 04: Canal prismático y sección transversal .....	27
Cuadro 05: Tipos de sección transversal artificial .....	28
Cuadro 06: Esquema del diseño de investigación .....	30
Cuadro 07: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°01 .....	40
Cuadro 08: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°02 .....	43
Cuadro 09: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°03 .....	46
Cuadro 10: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°04 .....	49
Cuadro 11: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°05 .....	52
Cuadro 12: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°06 .....	54
Cuadro 13: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°07 .....	58
Cuadro 14: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°08 .....	61
Cuadro 15: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°09 .....	64
Cuadro 16: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°10 .....	67
Cuadro 17: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°11 .....	70
Cuadro 18: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral N°12 .....	73

## **I.- Introducción**

Los canales en la ingeniería civil son construcciones destinadas al transporte de fluidos, especialmente empleadas para transportar recurso hídrico. También estos deben estar abiertos al ambiente y pueden ser utilizadas como accesos creados por el hombre para la navegación. Las condiciones cómo se comporta los aspectos hidráulicos de los canales es de suma importancia y está relacionado su correcto funcionamiento con su diseño que pertenece al campo de la ingeniería hidráulica, una de las áreas del conocimiento de la ingeniería civil (1).

En estos últimos años los canales han sido de gran importancia, han permitido que el ser humano pueda desarrollarse a través del uso del recurso hídrico y constituir las sociedades. Tal motivación nos permite realizar investigaciones referentes a la construcción y mantenimiento de estructuras hidráulicas en particular los canales de riego, los canales de riego que serán empleados en esta investigación son de concreto y tienen varias bondades, tales como su durabilidad que varía según el comportamiento de sus factores inherentes, encontrando: El proceso constructivo, el clima, el uso y mantenimiento, la calidad de los materiales, etc., de tal forma que en función a cada uno de estos componentes se tiene el rendimiento de los canales de riego de concreto (2).

Podemos encontrar diversas anomalías denominadas patologías, que sufren los canales de concreto de riego, por tal motivo es importante saber los diversos tipos de patologías. Las muestras de inspección visual nos permiten determinar y evaluar las patologías del canal de riego, estableciéndose como **enunciado del problema** lo siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro

Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, nos permitirá conocer la condición de servicio del canal en el año 2021? El canal de riego en estudio se encuentra ubicado en la cuenca del santa, microcuenca cordillera blanca, cuyo recurso hídrico es suministrado por el rio yuracyacu proveniente de la laguna de llaca.

Para dar solución al enunciado del problema propuesto se planteó el siguiente **objetivo general**. Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, para obtener la condición de servicio.

Para conseguir el objetivo general, se consideró los siguientes **objetivos específicos**: a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, b) Evaluar y determinar los niveles de severidad y las áreas afectadas en el canal de riego Cachipampa, entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, c) Obtener la condición de servicio del canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash.

Así mismo esta investigación se **justifica** en la necesidad de establecer un diagnóstico del estado actual del canal de riego de Cachipampa, a partir de la determinación y evaluación de las diferentes patologías que muestra el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al +000, del Centro Poblado de Marian,



Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, determinándose la condición de servicio la cual brinda en canal de riego. Además se fundamenta en las bases teóricas donde se elaboró un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales.

**La metodología** propuesta para la presente investigación será de tipo descriptivo, con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), no experimental de corte transversal, de nivel descriptivo. La estimación se llevará a cabo a través de la observación y detallada, se considerarán parámetros temporales y parámetros espaciales referente a su ubicación en el Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, en el periodo del año 2021. El universo o población se consideró toda la longitud del canal de riego Cachipampa con sus 2,625 km., ubicado en el Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash y la muestra será desde las progresivas 0+000 al 1+000, del canal de riego Cachipampa.

Cabe mencionar que, se hará uso la **técnica** de la observación para la recolección de datos durante la inspección en campo; y como instrumento una ficha técnica de inspección para la recolección de datos 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.

Encontramos como principales **resultados** en las 12 unidades muestrales después de haber realizado las inspecciones oculares, así como también los estudios teóricos de las patologías del concreto existentes identificados en el canal de riego

Cachipampa entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash. Se logró establecer las patologías más determinantes: Grietas, fisuras, erosión y vegetación.

En la verificación del Canal de riego Cachipampa, Independencia - Huaraz - Ancash: Se encontraron las siguientes patologías de cada elemento que conforma el Canal en el margen derecho encontramos grieta, fisura y erosión. En el fondo del canal encontramos erosión y margen izquierdo grieta, fisura y erosión.

Se **concluyó** en la presente investigación, las patologías encontradas en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 – 1+000 sector Cachipampa, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, después de haber evaluado el margen derecho, el margen izquierdo y el fondo del canal, de un total de 12 muestras, compuesta por 36 paños analizadas cada 9 metros, las de mayor predominancia e incidencia son las grietas y las demás como la sedimentación, erosión y vegetación en menor proporción.

Los tipos de patologías identificados son un indicador del grado de afectación de las patologías de la muestra que nos indica el deterioro medio, que necesitan el debido mantenimiento correctivo.

El origen de las causas que producen daños en la estructura del canal provocando fisuras son originadas por contracción térmica y empuje de tierras; los daños que provocan la erosión son procedentes de la abrasión.

La estructura del canal tiene grietas las que establecen un nivel de severidad severo, debido a que la mayor proporción de daños se observa en el margen derecho, así como en el margen izquierdo del canal, ocasionados por el uso, la falta de mantenimiento permanente y por el paso del tiempo que han deteriorado sus

estructuras, por ende, la condición de servicio que presenta en la actualidad el canal de riego Cachipampa es regular.

## **II.- Revisión de la literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1 Antecedentes locales**

Celestino (3) en su investigación tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego de lucma progresivas 1+000 al 2+000 del caserío de lucma, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018. La metodología es de tipo descriptivo, enfoque mixto, el diseño fue no experimental, y de corte transversal. Los resultados en las patologías encontradas, se localizó que el 26.33% de la muestra posee patologías frente a un 73.67% que no contiene patologías, la patología más frecuente son mohos con 22.58% la cual se concluyó que la condición de servicio del canal es regular porque solo requiere de mantenimiento y reparación.

Diaz (4) en su investigación tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego monterrey progresivas 1+000 Km. al 1+400 Km. del barrio de San Miguel del Centro poblado de Monterrey, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2021. La metodología es de tipo descriptivo, enfoque mixto, el diseño fue no experimental, y de corte transversal. Los resultados en las patologías encontradas, se localizó que el 73% de la muestra posee patologías frente a un 27% que no contiene patologías, la patología con mayor incidencia las grietas, la eflorescencia, el musgo, la corrosión y la erosión, con 53.569%, 29.693%, 18.803%, 9.678% y 5.915% respectivamente la cual se concluyó que la condición de servicio del canal es regular con tendencia a ser mala por lo que necesita un mantenimiento y reparación adecuado y oportuno que garantice una mejor condición de servicio.

Melgarejo (5) en su investigación tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego yuracyacu entre las progresivas 1+000 Km. al 1+000 Km. sector Cachipampa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, junio 2017. La metodología es de tipo descriptivo mixto, es no experimental de tipo seccional o corte transversal, y de corte transversal. Los resultados en las patologías en el canal es moderado, siendo la patología más predominante las grietas, lo que implica que las condición de servicio se encuentra en estado de conservación deteriorado, que a su vez requiere de constante mantenimiento y rehabilitación.

### **2.1.2 Antecedentes Regionales**

Alva (6) en su investigación planteó como objetivo general: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 2, entre las progresivas 0+000 – 1+020 Km. del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash diciembre 2021. La metodología empleada es de tipo descriptivo, enfoque mixto, no experimental de corte transversal, el nivel de investigación es descriptivo, el diseño es MOAER. Como resultado de 14 muestras el porcentaje de daños al concreto es 20.24% correspondiendo a un nivel 2 y de severidad moderado. Las patologías más frecuentes o de mayor incidencia en las muestras son Erosión con un porcentaje de 23.97%. La Conclusión de dicha investigación por el mal procedimiento constructivo se determina un 19.51% severidad leve, 48.79% severidad moderado, 31.70% severidad severa, con el debilitamiento paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish.

Vivar (7) en su investigación planteó como objetivo general: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Quillhuay Alto, desde la

progresiva 4+000 al 4+500 ubicado en el caserío de Quillhuay, Distrito de Moro, Provincia del Santa, Departamento Áncash. La metodología es de caracterización- metodología de análisis. Los resultados en las patologías encontradas, se dan porcentualmente: Erosión (15.57%), mohos (2.94%), fisura (1.17%), vegetación (0.87%), impacto (0.60%), grieta (0.09%), rotura (0.02%), cuyas conclusiones fueron: El grado de afectación en el tramo evaluado es: Afectación 21.25%. Los niveles de severidad encontradas en el tramo evaluado son: Leve 70.19 %, moderado 29.81 %, severo 00.00 %.

### **2.1.3 Antecedentes Nacionales**

Morales (8) propuso como objetivo general en su investigación: Determinar y evaluar los tipos de las patologías encontradas y el estado en que se encuentra el canal de concreto de regadío Carlos Leigh, Distrito de Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología es de tipo descriptivo, no experimental, transversal. Los resultados de la investigación fueron: Se realizó 25 muestras con un porcentaje de 65.31 % sin daños y 34.69 % con daños moderados. Área total 2,000 m<sup>2</sup>, área afectada 694.02 m<sup>2</sup>, área sin daños 1,305.99 m<sup>2</sup>. La falla con mayor incidencia en total en la muestra fue referente a la erosión con 15,94% y con área de 319.07m<sup>2</sup>.

La falla con menor incidencia en toda la progresía a investigación es, hundimiento con un 0.654% área de 13.02 m<sup>2</sup>. La conclusión de dicha investigación es que el nivel de seriedad de las patologías encontradas es: nivel de severidad 1(leve) el 5%, nivel de severidad 2 (moderado) el 62% y el nivel de severidad 3 (severo) el 34%. El actual estado de la construcción del canal se encuentra en condiciones de nivel patológico moderado, sirviendo para su mejoramiento.

Vivar (9) en su investigación planteó como objetivo general: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, Departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología es de caracterización del análisis. Obtuvo como resultado de las 12 muestras aplicadas que el porcentaje de daños al concreto fue del 50.42% correspondiendo a un nivel 2 con condición de servicio de severidad moderado. Las patologías más usuales o de mayor incidencia en las muestras son la erosión con un porcentaje de 34.82%. Este tipo de deterioro del concreto se localizaron en casi todas las muestras o tramos inspeccionados. Concluyó en dicha investigación que el proceso constructivo fue inadecuado por las características que presenta y a la vez determinó que el 50.4% de severidad es leve, el 42.6% de severidad es moderado y el 8.0% de severidad es severa.

Tabacchi (10) propuso como objetivo general de su investigación la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 – 1+000 del Distrito de Culebra, Provincia de Huarmey, Departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología es de caracterización-metodología de análisis. Los resultados obtenidos en la aplicación de 6 muestras focalizaron que en el canal de concreto se encuentra sin daño en un 59.15% y en un 40.85% de nivel de severidad moderado. Las lesiones más frecuentes en el total de las muestras son: La erosión, con 61.29% de porcentaje, descascaramiento 16.55% y desintegración 11.28%. Se concluyó que el canal de riego de concreto ha sufrido erosión con severidad nivel 2 y las causas probables son los sedimentos que arrastra el canal debido al medio ambiente

que lo rodea (temperatura, vientos y vehículos de alto tonelaje) ya que la captación es de agua subterránea que sale limpia de sedimentos.

#### **2.1.4 Antecedentes Internacionales**

Fernández (11) en su investigación de post grado donde logró obtener el grado académico de Master. Propuso como objetivo el de corroborar los diagnósticos previos para evidenciar las reacciones que indudablemente asisten el proceso expansivo en el hormigón de la presa de Graus, y así instaurar un protocolo que sirva como procedimiento sistemático para las operaciones experimentales de determinación de presas con patologías de hormigón expansivo. La metodología es de caracterización-metodología de análisis. Los resultados alcanzados de las muestras varían muy aleatoriamente el tamaño de los áridos y las forma de estos son totalmente irregulares en cuanto a la forma, se puede estimar áridos de menor escala, el color en general varía entre gris claro y un gris oscuro mostrando manchas de óxido dentro de los áridos en casi todos los segmentos, indicando vetas de metales oxidados en los propios áridos. La representación de fisuras en general se puede decir que se encuentra afectado por fisuraciones, pero algunas de las fisuras que se pueden observar poseen un color blanco, indicando una posible reacción álcali-sílice. Concluyendo que los ensayos han concedido identificar la pre-existencia de las reacciones y además la disposición en que ocurren en la misma estructura, con caracteres distintas en función de la zona afectada.

Chávez (12) en su proyecto de investigación que le permitió obtener el título profesional, propuso el objetivo: Elaborar un método de inspección visual de patologías que aquejan al hormigón armado, para su rezagada aplicación y confrontar los tipos de mantenimiento necesarios para dejar en funcionamiento estos tipos de



edificaciones. La metodología es de caracterización-metodología de análisis. El resultado en las patologías más dañinos, tiene relación con la humedad en el interior de la edificación. Las patologías analizadas son las siguientes: Fisuraciones, corrosión de armaduras y humedad. Estas patologías, a simple vista, manifiestan molestias en la superficie del elemento de hormigón, el cual tiene como vital agente agresivo la presencia de hongos. Estos hongos visiblemente se localizan en los pilares por causas asociadas a una mínima circulación de aire. Cabe destacar que esta humedad se encuentra localizada en el sector oriente de la edificación, lugar en el cual los vientos de la ciudad, no llegan directamente a esta superficie y a su vez esta patología se centran en un sector de poca claridad. Fundamentalmente este problema genera manchas, las cuales son perjudiciales, viéndolas de un punto de vista ergonómico. Con respecto a las fisuras la repartición es aleatoria, con una distribución más o menos rectangular, no sigue un patrón ni distribución de las armaduras. Las fisuras se cortan entre sí con ángulos que tienden a ser rectos. Como conclusión. La edificación podría estar en mejores condiciones con un adecuado mantenimiento, logrando subsanar las fallas que lo afectan. Puesto que solo se han realizado intervenciones de remodelación obviando las patologías, y sin tener en consideración que cuando más tiempo transcurra mayor será el costo de las reparaciones. Podemos decir que el método de inspección creado para identificar y registrar defectos en el hormigón armado para una edificación, asistirá positivamente a la mantención y reparación de edificios, ya que determina las bases de futuros estudios complementarios los cuales serán determinantes en la apreciación del estado final de la edificación.

Rodríguez (13) en su tesis, estableció como objetivo, demostrar que el empleo del polímero en las estructuras de concreto reduce las patologías de origen químico

realizados en Colombia. Recopila y analiza información sobre el empleo de polímeros sintéticos que permiten reducir las patologías en las estructuras de concreto en Colombia. Encontrando que las propiedades de los polímeros aplicados a las estructuras del concreto combaten las patologías del concreto y mejoran la vida útil de estas estructuras de concreto. Los resultados obtenidos demostraron que el uso de los polímeros establecen mejor resistencia a los agentes químicos y atmosféricos, fundamentalmente si tienen que ver con la durabilidad de los elementos estructurales, presentan una mejor resistencia a los agentes corrosivos como ácidos y la oxidación. La metodología es de caracterización-metodología de análisis. Los resultados mostraron que el envejecimiento del concreto se genera de manera prematura y sus aplicaciones son muy recientes y referente a su desenvolvimiento a través del tiempo falta analizar de manera detallada. Del mismo modo los polímeros son afectados por las radiaciones donde los materiales poliméricos combustionan rápidamente a altas temperaturas y se propagando aceleradamente, recomendándose adicionar aditivos que no activen la combustión. La aplicación de polímeros brinda una mejor capacidad elástica al concreto fortaleciendo la estructura y además los hace mucho más impermeables en comparación a los concretos tradicionales. De su investigación realizada encontró que, de las 15 tesis encontradas en Colombia, el 90%, empleó polímeros naturales. Concluyó que el uso de polímeros en estructuras de concreto en Colombia, no está muy desarrollado, aun es materia de investigación y ensayo. Su uso mejora las propiedades mecánicas en los concretos convencionales, el concreto modificado con polímeros naturales aumenta su durabilidad hasta en 20%.

Dentro de los polímeros utilizados se encuentran polímeros naturales, como: la fibra de coco, fibra de bagazo de caña de azúcar y otros polímeros como: Fibras de

carbono, manganeso y feldespato, nano partículas de sílice, sílice coloidal, etc. Dentro de las propiedades que se evaluaron para la reducción de patologías están: Resistencia (compresión, flexión, cortante), durabilidad de la estructura de concreto, protección de acero y mejora en la hidratación del concreto.

Rodrigo (14) en su investigación planteo como objetivo: Determinar las causas de deterioro, mostrando una metodología de gestión de inspección para equilibrar las patologías en estructuras de hormigón de canales, aguas pluviales y galería de agua. La metodología es de caracterización-metodología de análisis. Los resultados encontrados fueron que existió deficiente sistema de conservación y mantenimiento, siendo el principal causante de su degeneración y deterioro prematuro. Las conclusiones fueron: Las posibles causas del deterioro del hormigón, se resume en tres agentes principales: Física, biológica y química. Donde en cada tratado examina el origen del proceso de deterioro y su evolución, su dependencia con el agua y los materiales de fabricación del hormigón. No obstante, se pretende destacar el hecho de que las afirmaciones patológicas pueden ser causadas no por uno de estos agentes.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Concreto**

#### **A. Descripción**

Castillo (15) definió que el concreto es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse compone uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes. La combinación entre la arena, el agua y el cemento en algunos países latinoamericanos se le conoce como mortero, mientras que cuando el concreto ya está compactado en el lugar que le corresponde recibe el nombre de hormigón. El concreto es el material de construcción más utilizado del mundo, se

emplea para edificar y crear superficies fuertes como pisos, paredes, canales, etc., no es sólido, por lo que no permite ningún tipo de flexibilidad luego de estar seco o sólido.

Cuando se combina con acero se le denomina hormigón armado. Encontramos entre sus propiedades: Resistencia a compresión simple, estabilidad volumétrica y durabilidad. El concreto se considera en estado fresco mientras permanece moldeable, es decir, mientras no adquiere su fragua inicial. Por tal motivo siempre se deben hacer los arreglos necesarios en obra para que el concreto se termine de colocar y compactar antes que finalice la fase blanda.

## **B. Tipos de concreto**

### **B.1. Concreto premezclado**

Cemex (16) establece que se denomina concreto premezclado porque en su preparación se realiza en una planta dosificadora o en una planta con mezclador central, siendo transportado y suministrado directamente a la obra en camiones premezcladores, encontramos el concreto premezclado en estado fresco de la siguiente forma: Concreto premezclado estándar, concreto arquitectónico y decorativo, concreto reforzado con fibras, relleno fluido, concreto compactado con rodillo, concreto auto compactante y concreto antibacteriano.

### **B.2. Concreto armado**

Fermin (17) establece que el concreto armado se elabora a través de una técnica constructiva del hormigón armado, las armaduras son creadas a través del empleo del hormigón reforzado con barras o mallas de acero. Siendo también posible armarlos con fibras, como fibras plásticas, fibras de vidrio, fibras de acero o combinaciones de barras de acero con fibras dependiendo de los requerimientos a los que estará sometido.

Las edificaciones emplean el hormigón armado tanto par caminos, puentes, presas, túneles, obras industriales y obras civiles en general.

### **B.3. Concretos especiales:**

Unión (18) define que el concreto especial se constituye por la agregación de aditivos y o cualquier otro tipo de sustancia que altera de manera, estos se adaptan a los requerimientos específicos de las edificaciones según las condiciones del elemento que se va a vaciar, podemos encontrar el concreto premezclado, de alta resistencia, bombeado, lanzado, alto desempeño, inyectado, baja permeabilidad, ligero, pesado, fraguado acelerado, fraguado retardado, compactado con rodillos, resistencia acelerada, fibras, coloreado, reoplástico, con inclusores de aire, autocompactante o tremie, mortero convencional, relleno fluido, con fibra, refractario, lanzado vía húmeda, masivo, liviano, para pavimentos, permeable, plastificado y súper plastificado.

**C. Durabilidad del concreto** Rivva (19) menciona que el Comité American Concrete Institute (ACI), hace referencia a la durabilidad de una estructura de concreto la cual está sujeto a su variación en el tiempo sin modificaciones esenciales en su comportamiento, del mismo modo hace hincapié que el concreto puede resistir la acción del intemperismo, abrasión, ataques químicos o cualquier otro tipo de deterioro. También se puede aseverar que la durabilidad del concreto es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción del medio ambiente que lo rodea puede ser afectado por ataques químicos, físicos o biológicos y los efectos de la abrasión, la acción del fuego y las radiaciones tienen efectos en la corrosión y/o cualquier otro proceso de desgaste.

Rivera (15) define la durabilidad como aquella que puede resistir en forma satisfactoria las condiciones de servicio a la que es sujeto, tales como: La meteorización, la acción química y el desgaste. Las causas externas pueden ser físicas, químicas o mecánicas; originadas por condiciones atmosféricas, temperaturas extremas, abrasión, acción electrolítica, ataques por líquidos y gases de origen natural o industrial. Las causas internas son: La reacción álcali-agregado y de la pasta de cemento y sobre todo la permeabilidad del concreto.

### **C.1. Vida útil total**

Rincón (20) hace referencia que la durabilidad es el período que va desde que se inicia la ejecución de la estructura hasta que se presenta un colapso total o parcial como consecuencia de los mecanismos de daño. Vida útil de servicio es el período desde la ejecución de la estructura hasta que se complete un nivel aceptable de deterioro. Este tiempo es muy variable en función del nivel de aceptación del proyecto. El deterioro del concreto se puede ver afectado por el efecto de tres factores: la humedad, la temperatura, y la presión. El factor principal es la humedad en el concreto y no en la atmósfera, aunque ésta última contribuye con los fenómenos de deterioro. Vida útil del proyecto corresponde al período, contado a partir de la fecha de la supervisión, en que la estructura todavía es capaz de desempeñar sus funciones. vida útil residual conocimiento previo, antecedentes e historial de la estructura, incluyendo cargas de diseño, el microclima que la rodea, su diseño, la vida útil estimada, el proceso constructivo, las condiciones actuales, el uso que recibe y la cronología de daños.

### **C.2. Factores que afectan la durabilidad del concreto**

Tecnología (21) menciona que los factores que afectan la durabilidad del concreto, son aquellos que producen el deterioro del mismo. Estos factores se

clasifican en 5 grupos: Congelamiento y deshielo, ambiente químicamente agresivo, abrasión, corrosión de metales en el concreto, y reacciones químicas en los agregados.

### **2.2.2. Patología**

#### **A. Descripción**

Villarreal (22) hace referencia, que las patologías son parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto, los efectos y fallos en la construcción se pueden minimizar a través de una buena preparación técnica que experimentan los ingenieros y constructores.

El control de calidad en los procesos en obra disminuyen notablemente el número de fallas que presentan las edificaciones. Con el tiempo se deterioran las obras y otras se retardan de acuerdo con su acomodamiento con el medio y con la calidad de los recursos utilizados en ella. La patología del concreto se define como: El estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y soluciones, resumiendo es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El concreto a lo largo de su vida sufre defectos o daños que alteraran su estructura interna y comportamiento. En algunos vienen desde el proceso constructivo, en otros casos pueden haber sido alterados en alguna etapa de su vida útil y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, alteración del color, hinchamiento, fisura, disminución de masa entre otros.

## **B. Tipos de patologías**

Villarreal (23) da ha conocer diversos tipos de patologías, encontrando los siguientes: Impacto, fisura, eflorescencia, grieta, hundimiento, erosión, delaminación, vegetación, sello de junta, descascaramiento y sedimento.

## **C. Descripción de las patologías.**

### **C.1. Fisura.**

Bizaga (24) identificó que las fisuras son aberturas incontroladas que afectan solamente a su acabado superficial o superficie del elemento.

### **C.2. Grieta.**

Wikilibros (25) menciona que las grietas son aquellas aberturas incontroladas que afectan a todo su espesor de un componente superficial.

### **C.3. Hundimiento.**

Terzario (26) identificó que los hundimientos se dan en un subgrupo de los suelos arenosos cuya característica más relevante es la colapsibilidad por humedecimiento que genera asentamientos en la superficie de los canales.

### **C.4. Erosión.**

López (27) identificó que la erosión en los suelos genera inestabilidad en los taludes y establece un problema al ocasionar el desprendimiento de las riveras.

### **C.5. Delaminación.**

Arango (28) identificó que la delaminación es ocasionada por la corrosión del acero de las armaduras, sobre todo en los tableros de los puentes se genera por los



ciclos de congelamiento y deshielo, es similar al descantillado, descascaramiento o descamado, es detectado cuando se golpea ligeramente la superficie.

#### **C.6. Impacto.**

Gómez (29) identificó que la gota de lluvia afecta la superficie del suelo desnudo, cuando compacta y destruye su estructura por acción de su impacto, haciendo saltar partículas a una cierta altura las cuales son arrastradas por el flujo del recurso hídrico.

#### **C.7. Vegetación.**

Redding (30) identificó que la vegetación acuática deteriora los canales y acorta su vida útil de acuerdo a las condiciones climatológicas.

Cuando se acumula material orgánico que, al liberar nutrientes, estimula el crecimiento de la vegetación. En los escenarios donde se descuida el control del crecimiento de las plantas acuáticas, generan un problema puesto que su presencia constituye con frecuencia deterioro de los canales.

#### **C.8. Sello de junta.**

Jaramillo (31) identificó que el sello de junta es afectado con la pérdida parcial o total del insumo que conforma la junta entre las secciones que forman la estructura.

#### **C.9. Eflorescencia.**

Espinoza (32) identificó que la eflorescencia o conocidas como manchas son un fenómeno muy común, pero poco comprendidos, es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y puede originarse en la superficie de cualquier producto que contenga cemento.

### **C.10. Descascaramiento.**

Asociación nacional de concreto mezclado listo (33) denominó descascaramiento a la "Delaminación local o desprendimiento de una superficie terminada de concreto (hormigón) endurecido como resultado de su exposición a ciclos de congelación y deshielo". Usualmente empieza en pequeñas zonas aisladas, que posteriormente pueden fusionarse y ampliarse a grandes áreas. Del mismo modo el descascaramiento ligero no expone el agregado grueso. El descascaramiento moderado expone el agregado y puede incluir pérdidas de hasta 1/8 0 3/8 de pulgada (3 a 10mm) del mortero superficial. En el caso de descascaramiento severos la mayor parte de la superficie se pierde y el agregado está claramente expuesto y sobresale.

### **C.11. Sedimento.**

Ruiz (34) identificó que hay varios factores a tener en cuenta cuando se trabaja con caudales hidráulicos en la vida real. Lo primero es recordar que las aguas no siempre estarán limpias; la segunda, es que parte de ese material se acumulará en el fondo del canal a manera de sedimento.

Tenemos al menos dos grandes divisiones del material que arrastra el agua de un canal o río: El material en suspensión, el cual es material fino a muy fino que rara vez tiene tiempo de asentarse en una corriente, y el material más grueso, o material de lecho, que se transporta por arrastre, pues éste no se mueve a la misma velocidad que el líquido que lo circunda, y además es material que puede dañar el revestimiento de nuestro canal, o, al menos, cambiar las propiedades de su revestimiento.

**Tabla 01: Clasificación de patologías del concreto según su origen**

<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>
FÍSICAS	1 Erosión
	2 Descascaramiento
	3 Sedimento
MECÁNICAS	4 Fisura
	5 Grieta
	6 Daño del sello de junta
QUÍMICAS	7 Eflorescencia
	8 Oxidación
BIOLÓGICAS	9 Vegetación

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 02: Condiciones de servicio del canal de riego de concreto según la clasificación de patologías del concreto**

<b>TIPO DE CONDICIÓN DE SERVICIO</b>	<b>ESPECIFICACIONES DE LA CONDICIÓN DE SERVICIO</b>
BUENA	El canal de riego presenta una óptima funcionalidad, no presenta fallas en su estructura por lo que no existe pérdida de agua, ya sea por infiltración o por rebalse.
REGULAR	El canal de riego presenta fallas de tipo físicas y/o mecánicas, estas fallas ocasionan que el agua que transcurre por el canal de riego se infiltre o se rebalse de manera moderada; en consecuencia, existe una pérdida ligera del recurso hídrico, pero esto no afecta de manera considerable en el riego de las parcelas.
MALA	El canal de riego presenta fallas de tipo físicas y/o mecánicas, estas fallas ocasionan que el agua que transcurre por el canal de riego se infiltre o

---

se rebalse de manera severa; en consecuencia, existe una pérdida considerable del recurso hídrico, por lo que las parcelas no recibirán el volumen de agua necesario o simplemente no serán abastecidas de agua.

---

**Fuente:** Rojas (30) – 2016

Tabla 03: Nivel de severidad de las patologías del concreto

ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE TODAS LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS				
ITEM	TIPO DE PATOLOGÍAS	PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	FISICAS	EROSIÓN	LEVE	Cuando el deterioro del elemento se <b>da</b> en un porcentaje menor al 20% del tramo de la sección, entre junta y junta de construcción del canal. (Aguado A. 2006).
			MODERADO	Cuando el deterioro del elemento se <b>da</b> en un porcentaje entre el 20% y 60% del tramo de la sección, entre junta y junta de construcción del canal. (Aguado A. 2006).
			SEVERO	Cuando el deterioro del elemento se <b>da</b> en un porcentaje mayor al 60% del tramo de la sección, entre junta y junta de construcción del canal. (Aguado A. 2006).
		DESCASCARAMIENTO	LEVE	El <b>descascaramiento</b> ligero no expone al agregado grueso. (Gómez L. 2016).
			MODERADO	El <b>descascaramiento</b> expone al agregado y puede incluir <b>pérdidas</b> hasta 1/8 ó 3/8 de pulgada (De 3 <b>mm.</b> a 10 <b>mm.</b> ) del mortero superficial. (Gómez L. 2016).
			SEVERO	El <b>descascaramiento</b> predomina en la mayor parte de la superficie donde se pierde y el agregado está claramente expuesto y sobresale. (Gómez L. 2016).
3	MECÁNICAS	SEDIMENTO	LEVE	Se <b>da</b> cuando los materiales que transitan por la caja del canal <b>afecta</b> hasta el 10% de la longitud del canal (Aguado A. 2006).
			MODERADO	Se <b>da</b> cuando los materiales que transitan por la caja del canal <b>afectan</b> más del 10% hasta el 30% de la longitud del canal (Aguado A. 2006).
			SEVERO	Se <b>da</b> cuando los materiales que transitan por la caja del canal <b>afecta</b> más del 30% de la longitud del canal (Aguado A. 2006).
		FISURA	LEVE	Generalmente carecen de importancia las fisuras cuando son menores a 0.05 <b>mm.</b> (Crespo P. 2017).
			MODERADO	Son poco peligrosas las fisuras, salvo en ambientes agresivos cuando son mayores a 0.05 <b>mm.</b> y menores o iguales a 1.5 <b>mm.</b> (Crespo P. 2017).
			SEVERO	Fisuras que pueden tener repercusiones estructurales cuando los anchos son mayores a 1.5 <b>mm.</b> y menores ó iguales a 1.60 <b>mm.</b> (Crespo P. 2017).
5	GRIETA	LEVE	Grietas con ancho mayor de 1.60 <b>mm.</b> y menor ó igual a 2.00 <b>mm.</b> (Gamarra D. 2016).	
		MODERADO	Grietas con ancho mayor a 2.00 <b>mm.</b> y menor ó igual a 4.00 <b>mm.</b> (Gamarra D. 2016).	
		SEVERO	Grietas con ancho mayor a 4.00 <b>mm.</b> (Gamarra D. 2016).	

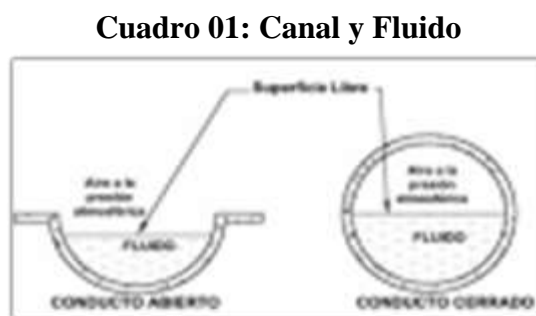
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	LEVE	Cuando se va perdiendo el sello de junta parcialmente menor al 20% de la longitud del sello y no hay infiltración del agua. (Aguado A. 2006).
		MODERADO	Cuando la pérdida del sello esta entre el 20% al 40% de la longitud del sello y existe infiltración del agua. (Aguado A. 2006).
		SEVERO	La pérdida del sello es mayor al 40% de la longitud del sello y existe infiltración del agua. (Aguado A. 2006).
7	EFLORESCENCIA	LEVE	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales, migran por capilaridad. (Mogollón D. 2016).
		MODERADO	Humedad y cristalizaciones de sales ocasionando la integridad del elemento, migran por capilaridad. (Mogollón D. 2016).
		SEVERO	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando daños como la desintegración del elemento, pequeñas erosiones en el elemento, migran por capilaridad. (Mogollón D. 2016).
8	OXIDACIÓN	LEVE	No existe desprendimiento del acero porque está a inicios de oxidación y corrosión del material del concreto. (Mogollón D. 2017).
		MODERADO	Acero oxidado y corroído con desprendimiento parcial del material del concreto. (Mogollón D. 2017).
		SEVERO	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material del concreto. (Mogollón D. 2017).
9	BIOLÓGICAS VEGETACIÓN	LEVE	Se da cuando el deterioro del área es menor al 40% del tramo de la sección. (Aguado A. 2006).
		MODERADO	Se da cuando el deterioro del área está entre el 40% y 80% del tramo de la sección. (Aguado A. 2006).
		SEVERO	Se da cuando el deterioro del área es mayor al 80% del tramo de la sección. (Aguado A. 2006).

Fuente: Elaboración propia – 2021

### 2.2.3. Canales

#### A. Descripción

Rojas (35) los canales artificiales son denominados canales los cuales sirven para conducir el recurso hídrico. Siempre existe una superficie libre en el cual se tiene presión atmosférica donde el flujo del agua se produce sin presión.



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

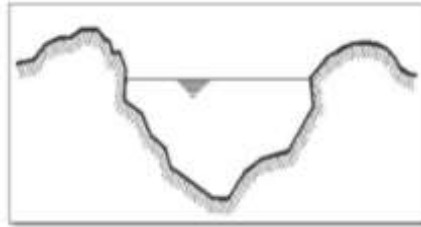
#### B. Condición de servicio y clasificación de canales

Rojas (35) la condición de servicio es el estado funcional en el que se encuentra el canal de riego, este estado funcional depende del estado de integridad del canal, de los niveles de severidad que posean sus patologías y del criterio que se tome en cuenta para establecer la condición de servicio, pudiendo ser buena, regular o mal, del mismo modo las clasificaciones de los canales pueden ser:

**Tabla 04: Clasificación de canales**

Origen	Artificiales y naturales
Sección	Circulares, rectangulares, trapezoidales, triangulares y herradura.
Funcionalidad	Distributivos, de derivación, madre o principal y drenes.

## Cuadro 02: Sección transversal irregular



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### C. Diseño de canales revestidos.

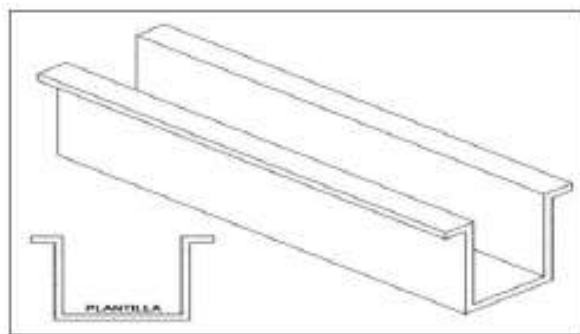
Rodríguez (37) identificó que la gran mayoría de los canales revestidos son considerados no erosionables, porque pueden resistir la erosión de manera satisfactoria. Los canales artificiales no revestidos por lo general son erosionables, con excepción de los canales excavados en cimentaciones firmes, como un lecho en roca. En el desarrollo de canales artificiales no erosionables, encontramos diversos factores tales como: La velocidad permisible máxima, así como la fuerza tractiva permisible a considerar. El diseñador calcula las dimensiones del canal artificial mediante una ecuación de flujo uniforme y luego toma la decisión sobre las dimensiones finales con base en la eficiencia hidráulica o reglas empíricas de sección óptima, consideraciones prácticas constructivos y de economía. En el diseño se consideran los siguientes factores: La clase del material que conforma el cuerpo del canal, la cual determina el coeficiente de rugosidad, para evitar la deposición si el agua mueve limos o basuras se debe tener en cuenta la velocidad mínima permisible, la pendiente del fondo del canal y las pendientes laterales, el borde libre y la sección más eficiente, ya sea determinada hidráulicamente o empíricamente.



Los componentes no erosionables emplean para formar el revestimiento de un canal o el cuerpo de un canal desarmable, incluyen concreto, mampostería, hierro fundido, madera, vidrio, plástico, acero, entre otros. La selección de material depende sobre todo de la disponibilidad y el costo de este, el método de construcción y el propósito para el cual se utilizará el canal.

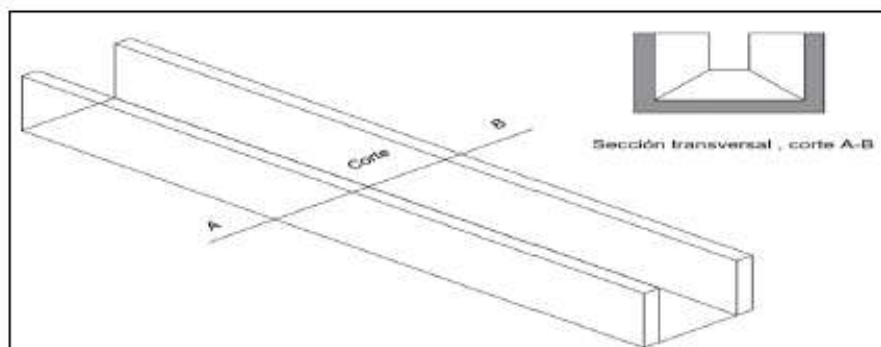
Para los canales artificiales el revestimiento evita la erosión por ende la pérdida del recurso hídrico (infiltración), cuando el agua no transporta grava, arena o piedras se evita la erosión.

### Cuadro 03: Canales artificiales



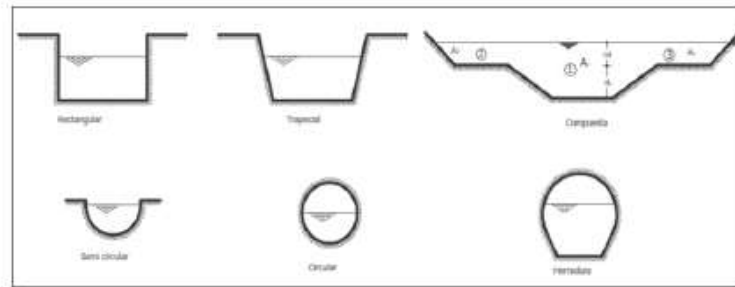
**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### Cuadro 04: Canal prismático y sección transversal



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Cuadro 05: Tipos de sección transversales artificiales**



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

### **III.- Hipótesis**

#### **3.1 Hipótesis general**

Se determina y evalúa las patologías de concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, estableciéndose las condiciones de servicio del canal de riego.

#### **3.2 Hipótesis específicas**

- En la medida que se identifica los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al +000, del Centro poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, se conocerá el nivel de incidencia.
- En la medida que se evalúa y determine los niveles de severidad y las áreas afectadas en el canal de riego Cachipampa, entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, se conocerá el porcentaje de afectación y nivel de severidad.
- En la medida que se conozca la condición de servicio del canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de

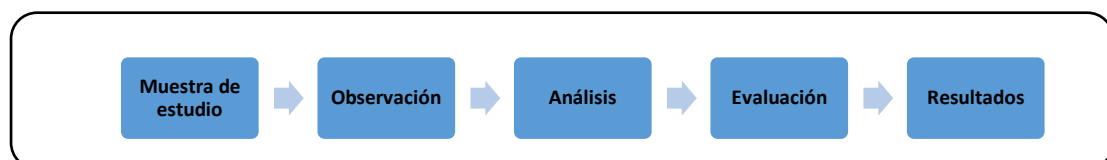
Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, se sabrá el tipo de condición de servicio.

#### **IV.- Metodología**

##### **4.1 Diseño de la investigación**

El tipo de investigación según el enfoque o paradigma adoptado es cualitativo y cuantitativo (mixto), cualitativo por que se observó el canal de riego para determinar las patologías del concreto y cuantitativo por se midieron numéricamente dichas patologías, según la intervención del investigador es de tipo observacional, según planificación de la toma de datos es de tipo prospectivo, según el número de ocasiones en que se dimensiona la variable de estudio es de tipo transversal o sincrónica y según el número de muestras a estudiar es de tipo descriptiva. El nivel de la investigación es descriptivo. La investigación tiene un diseño no experimental, debido a que estudia y analiza las variables sin recurrir a laboratorio. La evaluación se realizará de manera personalizada y visual. El presente diseño se detalla a continuación a través del siguiente esquema:

**Cuadro 06: Esquema del diseño de investigación**



**Fuente:** Elaboración propia – 2021

##### **(1) Muestreo de estudio:**

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

**(2) Observación de las lesiones patológicas:**

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

Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.

**(3) Análisis de las lesiones patológicas:**

Analizar la información recopilada durante la inspección de campo.

**(4) Evaluación de las lesiones patológicas:**

Evaluar la información recopilada durante la inspección de campo.

**(5) Resultados de las lesiones patológicas:**

Describir e interpretar los resultados del estudio patológico realizado.

Establecer el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.

Elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

**4.2 Población y muestra**

Para el presente proyecto de investigación, el universo está constituido por toda la longitud del canal de riego Cachipampa del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Áncash, el cual tiene aproximadamente una longitud de 2,625 km. La muestra será desde la progresiva

0+000 al 1+000, del canal Cachipampa del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Áncash, teniendo como criterios para elegir dicho tramo la fácil accesibilidad y la gran cantidad de patologías encontradas. Las unidades muestrales estarán compuestas por juntas de construcción con una cantidad de 12 unidades muestrales.

**Tabla 05: 12 unidades muestrales entre las progresivas 0+000 – 1+000**

<b>MUESTRA</b>	<b>PROGRESIVA</b>	<b>NÚMERO DE PAÑOS (Unidades)</b>	<b>LONGITUD (Metros)</b>
M-01	0+150 - 0+159	3	9
M-02	0+200 - 0+209	3	9
M-03	0+250 - 0+259	3	9
M-04	0+280 - 0+289	3	9
M-05	0+310 - 0+319	3	9
M-06	0+350 - 0+359	3	9
M-07	0+460 - 0+469	3	9
M-08	0+580 - 0+589	3	9
M-09	0+620 - 0+629	3	9
M-10	0+720 - 0+729	3	9
M-11	0+800 - 0+809	3	9
M-12	0+950 - 0+959	3	9

Fuente: Elaboración propia (junio 2021)

### 4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

A continuación, se establece y define la variable con sus respectivas dimensiones su definición operacional e indicadores, las cuales se detallan a continuación.

**Tabla 06: Cuadro de definición y operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Variable Independiente: Patologías del concreto.	La patología del concreto se define como: “El estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto”.	Siendo estas las posibles causas directas, de origen inmediato del proceso patológico como son: Fenómenos mecánicos: Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos, erosiones. Fenómenos físicos: Agentes atmosféricos (lluvias), humedad, contaminación. Fenómenos biológicos: Vegetación.	Variabilidad.	Tipo y clase de patología.  Porcentaje de afectación.  Área de afectación.  Nivel de severidad: - Leve. - Moderado. - Severo.
Variable	La condición de servicio se define como: “El estado funcional en el que			

Dependiente:	se encuentra el canal de	Tipos de condición de	Clasificación	Especificación
Condición de	riego, este estado	servicio	de condición	de la condición
servicio.	funcional depende del		de servicio	de servicio:
	estado de integridad del			- Buena
	canal". (35)			- Regular
				- Mala

---

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

#### **4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica empleada en la presente investigación fue la observación visual a través del procedimiento de la inspección visual aplicada a lo largo del canal de riego de Cachipampa del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Áncash.

El instrumento de recolección de datos utilizado fue la ficha técnica de inspección, la cual permitió el registro de las lesiones patológicas para poder identificar, clasificación, analizar y evaluar cada una de las lesiones patológicas que afectan el concreto del canal de riego.

#### **4.5 Plan de análisis**

- Se emplea la técnica de categorización para análisis de los datos cualitativos, para ello se emplea la hoja de cálculo Microsoft Excel para ordenar, codificar y clasificar los datos recolectados.
- Se emplea la técnica de observación cuantitativa para análisis de los datos cuantitativos, para el logro de la calificación de las patologías se procederá a realizar



la anotación, con su respectiva clasificación de cada elemento observado para realizar la suma parcial y total según corresponda.

- Se empleará la escala respectiva para analizar y valorar los datos obtenidos por la ficha técnica de inspección.
- Los resultados serán mostrados de manera ordenada empleando tablas, así como gráficos.
- Las apreciaciones, conclusiones y resultados del análisis darán la solución al problema.

## 4.6 Matriz de consistencia

**Tabla 07: Elaboración de la matriz de consistencia**

<b>Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000 del centro poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash – 2021</b>					
<b>Caracterización del problema.</b>	<b>Objetivo General.</b>	<b>Hipótesis General.</b>	<b>Marco teórico y conceptual.</b>	<b>Metodología.</b>	<b>Bibliografía.</b>
<p>Existiendo la necesidad de los usuarios del canal de riego Cachipampa, de solicitar financiamiento a la Municipalidad Distrital de Independencia para mejorar su condición de servicio, esta entidad del estado les solicita establecer el grado de afectación y deterioro del canal, en las progresivas 0+000 al 1+000, a través de la evaluación y determinación de sus patologías del concreto en el canal de riego Cachipampa.</p> <p><b>Enunciado del problema.</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, nos permitirá conocer la condición de servicio del canal?.</p>	<p>Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, para establecer las condiciones de servicio del canal de riego.</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <p>a) Identificar los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al +000, del Centro poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021.</p> <p>b) Evaluar y determinar los niveles de severidad y las áreas afectadas en el canal de riego Cachipampa, entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021.</p>	<p>Se determina y evalúa las patologías de concreto en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, estableciéndose las condiciones de servicio del canal de riego.</p> <p><b>Hipótesis específicas.</b></p> <p>a) En la medida que se identifica los tipos de patologías del concreto que existen en el canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al +000, del Centro poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, se conocerá el nivel de incidencia.</p> <p>b) En la medida que se evalúa y determine los niveles de severidad y las áreas afectadas en el canal de riego Cachipampa, entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian de</p>	<p><b>Antecedentes.</b></p> <p>- Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Carlos Leigh, desde el tramo 32+000 hasta 33+000, distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Departamento de Ancash, 2015.</p> <p>- Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 2, entre las progresivas 0+000 – 1+020 Km. del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, diciembre 2021.</p> <p><b>Bases Teóricas.</b></p> <p><b>Concreto.</b> El concreto es un material semejante a la piedra que se obtiene mediante una mezcla cuidadosamente proporcionada de cemento, arena y grava u otro agregado, y agua; después, esta mezcla se endurece en formaletas con la forma y dimensiones deseadas.</p>	<p><b>Diseño de la investigación.</b> El tipo de investigación es descriptivo. El enfoque es mixto (cualitativo y cuantitativo), no experimental de corte transversal. El nivel de la investigación es descriptivo. El diseño de la investigación es: M-O-A-E-R.</p> <p><b>Población y Muestra.</b> La población está dada por toda la longitud del canal de riego, el cual tiene aproximadamente una longitud de 2,625 km. La muestra será desde la progresiva 0+000 al 1+000, del canal Cachipampa del Centro Poblado de Marian.</p> <p><b>Definición y operacionalización</b></p>	<p>(1) Fernández E. Propuesta Metodologías para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos; intensificación: patologías de Estructuras.</p> <p>(2) Chávez A y Unquén A, Método de evaluación de Patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas</p> <p>(3) Rodríguez F. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, universidad católica de Colombia.</p>

<p>c) Obtener la condición de servicio del canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021.</p>	<p>Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, se conocerá el porcentaje de afectación y nivel de severidad.</p> <p>e) En la medida que se conozca la condición de servicio del canal de riego Cachipampa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Centro Poblado de Marian, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, 2021, se sabrá el tipo de condición de servicio.</p>	<p><b>Canal de concreto.</b></p> <p><b>Patología en canales de riego.</b></p> <p>Físicas: erosión.</p> <p>Mecánicas: grietas y fisuras.</p> <p>Biológicas: Vegetación.</p>	<p><b>de variables e indicadores</b></p> <p>Variable patologías del concreto.</p> <p>Indicadores son la variabilidad y área de afectación.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b></p> <p>Técnica es la observación visual. El instrumento es la ficha técnica de inspección.</p> <p><b>Plan de análisis</b></p> <p>Se emplea la técnica de categorización y observación cuantitativa.</p>
---	--	--	--

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

#### 4.7 Principios éticos

Se considera el derecho de autoría basado en la propiedad intelectual, procediendo con mucha responsabilidad y veracidad referente a las bibliografías consultadas e incluidas en el presente proyecto de investigación. Por tal motivo el análisis aplicado tendrá la veracidad correspondiente que nos permitirá obtener los resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado. Se tendrá en cuenta la rehabilitación de las áreas afectadas considerando la veracidad de los datos obtenidos.

Ospina (32) identificó que los principios éticos rectores establecidos en la práctica científica se apoyan con las evidencias y la rigurosidad, el investigador tiene características de ser metódico aplicando la responsabilidad y la honestidad. El investigador abstrae la problemática de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe para con las acciones de la moralidad y el sentido del deber lo conecta a su entorno. Los científicos se desarrollan con la aplicación de las teorías y enfoques de las ciencias no encontramos la carrera universitaria de científico, es por ello que estos son profesionales de diversas áreas del conocimiento que obedecen a unos principios éticos y deontológicos aportando a la construcción de la ética del investigador.

Por tal motivo, en la presente investigación se aplicó los siguientes principios éticos bajo el siguiente orden:

##### **A. Recopilación de información previa:**

- **Responsabilidad y espíritu investigativo:** Establecer de manera pertinente la información y datos consistentes que aporten al cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- **Respeto:** Hacer de conocimiento a los entes vinculados como la Municipalidad Distrital de Independencia y los pobladores del centro poblado de Mariam para

efectuar la inspección de campo previa presentación de la solicitud de apertura y autorización correspondiente.

**B. Inspección de campo y toma de datos:**

- **Objetividad y veracidad:** Se debe considerar las lesiones patológicas identificadas, el levantamiento topográfico de ser el caso y el panel fotográfico que deben estar registradas objetivamente en la ficha de inspección de campo cada uno de las lesiones patológicas identificadas.

**C. Análisis y evaluación del proceso patológico:**

- **Competencia y conocimiento:** La aplicación correcta de la inspección de campo proporciona los elementos de juicio para un adecuado análisis y evaluación de la información recopilada.
- **Objetividad y eficacia:** Se logra un diagnóstico correcto del estado de las patologías encontradas cuando de forma objetiva y con capacidad de interpretación eficaz se plasman los resultados del estudio patológico.

## **V.- Resultados**

### **5.1 Resultados**

A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos a partir de la ficha técnica de recolección de datos, para ello se ha elaborado la ficha técnica de evaluación para 12 unidades muestrales, engranadas a una muestra.



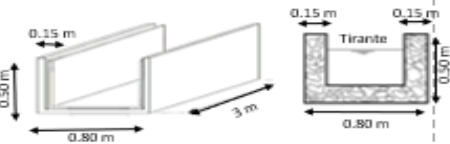
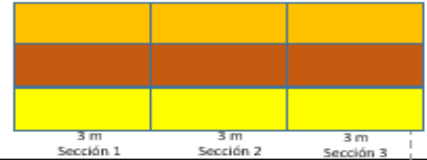


Cada unidad muestral estará conformada por tres paños de 3 metro cada uno, haciendo una longitud total de 9 metros, el resumen parcial de áreas por tipología de patología, cada resumen con su respectivo gráfico estadístico: Gráfico circular 3D.






A continuación, se mostrará la ficha técnica de evaluación, el porcentaje de área afectada e incidencia de la patología y nivel de severidad con su respectiva interpretación, del mismo modo se muestra el porcentaje de área total afectada y no afectada con su respectiva interpretación respecto a la unidad muestral número 1 y así sucesivamente hasta la unidad muestral número 12.

### MUESTRA N° 01:

La muestra N° 01 se refiere a la estructura de los elementos, compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+150 – 0+159, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 07: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 01**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 01															
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+150 AL 0+159 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024													
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTRAL</b>	
<b>AUTOR</b>	Dado Enrique Romero Aguilar								<b>MARGEN IZQUIERDO [C.]</b>	5.00	0.50	4.50	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. Geovani Miguel Loza de los Rios								<b>PISO [D]</b>	5.00	0.50	4.50			
<b>UBICACIÓN</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM								<b>MARGEN DERECHO [A]</b>	5.00	0.50	4.50	0+150	0+159	
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA								<b>TOTAL [m<sup>2</sup>]</b>	27.00	4.50	19.50			
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ								<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>						
<b>REGION</b>	ANCASH														
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS														
<b>FECHA</b>	15/10/2024														
<b>MUESTRA</b>	CANAL														
<b>MANUAL DE DAÑOS</b>										<b>UNIDAD MUESTRAL</b>	1				
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>								<b>PROGRESIVA</b>	0+150					
<b>FÍSICAS</b>	1	EROSIÓN									<b>USO</b>	REGADÍO			
	2	DESCASCAMIENTO									<b>CAPTACIÓN</b>	RIO CASCA			
	3	SEDIMENTO									<b>SECTOR</b>	RURAL			
<b>MECÁNICAS</b>	4	FISURA									<b>HORA INICIO</b>	0:00 ...			
	5	GRIETA									<b>HORA FIN</b>	0:15 ...			
	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA									<b>LONGITUD</b>	3m ...			
<b>QUÍMICAS</b>	7	EFLORESCENCIA									<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>				
	8	OXIDACIÓN									1	LEVE			
<b>BIOLÓGICAS</b>	9	VEGETACIÓN									2	MODERADO			
											3	SEVERO			
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 01</b>												<b>FOTOGRAFÍAS</b>			
<b>ELEMENTO</b>															
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>MARGEN DERECHO [A]</b>													
		<b>ABERTURA [m]</b>	<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCHO [m]</b>	<b>TOTAL ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
4	FISURA	1	3	0.5	4.5	0.0048	4.4952	0.0011	35.3588	[2] MODERADO					
5	GRIETA	2	3	0.5	4.5	0.0045	4.50	0.02	35.38	[1] LEVE					
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	0.5	0.03	0.02	0.00075	0.45	0.000225	30	[2] MODERADO						

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [D]									
		ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1	EROSIÓN	0	3	0,5	4,5	0,00	0,04	1	32	[1] LEVE	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0,01	3	0,5	4,5	1,11	3,33	10	32	[2] MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
		ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
4	PIRRA	1	3	0,5	4,5	1,0000	4,0000	1,00000000	35,33711111	[2] MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		5	3	0,5	4,5	1,0000	4,0000	1,00000000	35,35444444	[3] SEVERO	
6	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0,2	3	0,5	4,5	0,1	3,7	10,00000000	32,32222222	[4] LEVE	
RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 01											
ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )		0,813									
ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )		12,69									
X ÁREA AFECTADA		6,02									
X ÁREA NO AFECTADA		93,98									
PATOLOGÍA		GRIETA									
NIVEL DE SEVERIDAD		(3) SEVERO									
UNIDAD MUESTRAL 01											
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	X ÁREA AFECTADA									
Mura derecha	0,001	0,01									
Piso	0,810	6,00									
Mura izquierda	0,002	0,02									
TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	0,813	6,02									

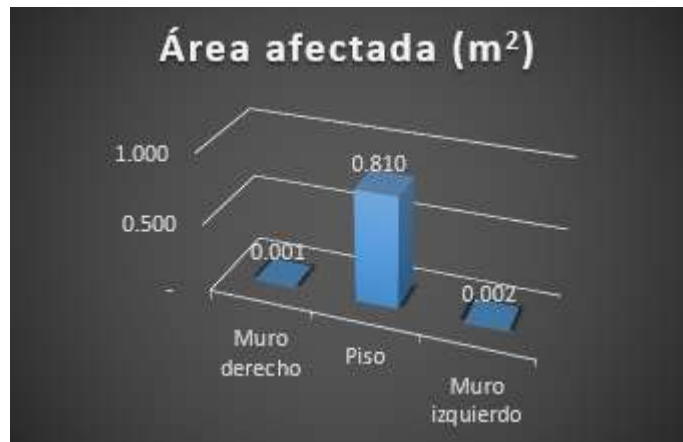


**Gráfico 01: Incidencia de patología en la muestra N° 01 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 01, el porcentaje del área no afectada es de 93.98% y el porcentaje del área afectada es de 6.02%

**Gráfico 02: Incidencia de patología en la muestra N° 01 área afectada**







**Unidad muestral 01:** El área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 6.02% equivalente a 0.813 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la grieta (abertura 5 mm -margen izquierdo) 0.00205 m<sup>2</sup>, que representa el 0.045% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.

**MUESTRA N° 02:**

La muestra N° 02 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+200 – 0+209, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 08: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 02**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 02												
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+200 AL 0+209 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAH, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024										
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>		
<b>AUTOR</b>	Dra. Esquivel Rosaura Aguilar									<b>MARGEN IZQUIERDO [C.]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. Gonzalo Miguel León de los Ríos									<b>PISO [D]</b>	<b>INICIO</b>	
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAH									<b>MARGEN DERECHO [A]</b>	<b>FIN</b>	
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA									<b>TOTAL</b>		
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ									<b>SECCIÓN TÍPICA: CAHAL RECTANGULAR</b>		
<b>REGIÓN</b>	ÁNCASH											
<b>ANTICUIDAD</b>	3 AÑOS											
<b>FECHA</b>	15/10/2024											
<b>MUESTRA</b>	CANAL											
<b>MANUAL DE DAÑOS</b>										<b>UNID. MUESTRA</b>	2	
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>									<b>PROGRESIVA</b>	0-200	
FÍSICAS	1	EROSIÓN									<b>USO</b>	REGADÍO
	2	DESCASCARAMIENTO									<b>CAPTACIÓN</b>	RÍO CASCA
MECÁNICAS	3	SEDIMENTO									<b>SECTOR</b>	RURAL
	4	FISURA									<b>HORA INICIO</b>	8:15 a. m.
	5	GRIETA									<b>HORA FIN</b>	8:30 a. m.
	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA									<b>LONGITUD</b>	3 Mts
QUÍMICAS	7	EFLORESCENCIA									<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>	
BIOLÓGICAS	8	OXIDACIÓN									1	LEVE
	9	VEGETACIÓN									2	MODERADO
											3	SEVERO
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 02</b>												
<b>ELEMENTO</b>												
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>MARGEN DERECHO [A]</b>										
4	FISURA	<b>ABERTURA [1-1]</b>	<b>LARGO [1-1]</b>	<b>ANCHO [1-1]</b>	<b>TOTAL ÁREA [1-1]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [1-2]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [1-2]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		1	3	0.5	4.5	0.0003	4.43375	0.000555556	33.33444444	[2] MODERADO		
5	GRIETA	<b>ABERTURA [1-1]</b>	<b>LARGO [1-1]</b>	<b>ANCHO [1-1]</b>	<b>TOTAL ÁREA [1-1]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [1-2]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [1-2]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		2	3	0.5	4.5	0.0003	4.43375	0.000555556	33.33444444	[1] LEVE		
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	<b>ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [1-1]</b>	<b>ARCO DE LA JUNTA [1-1]</b>	<b>ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [1-1]</b>	<b>VOLUMEN DEL Sello [1-1]</b>	<b>LONGITUD DE PERDIDA DEL SELLO [1-2]</b>	<b>PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [1-2]</b>	<b>X DE PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [1-2]</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
		0.5	0.03	0.05	0.00075	0.15	0.000225	0	[2] MODERADO			
<b>FOTOGRAFÍAS</b>												

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [B]									
		ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1	EROSIÓN	20	1	1.5	4.5	1.5	1.1	11.33333333	81.66666667	(1) LEVE	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.15	1	1.5	4.5	1.35	12.15	10	28	(2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
		ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
4	FISURA	1	1	1.5	4.5	1.111111111	4.422222222	1.111111111	35.33333333	(2) MODERADO	
5	GRIETA	1	1	1.5	4.5	1.111111111	4.422222222	1.111111111	35.33333333	(3) SEVERO	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1.2	1	1.5	4.5	1.8	2.7	40	11	(1) LEVE	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 02**

ÁREA AFECTADA	1.35
ÁREA NO AFECTADA	12.15
X ÁREA AFECTADA	10.02
X ÁREA NO AFECTADA	89.98
PATOLOGÍA	GRIETA
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

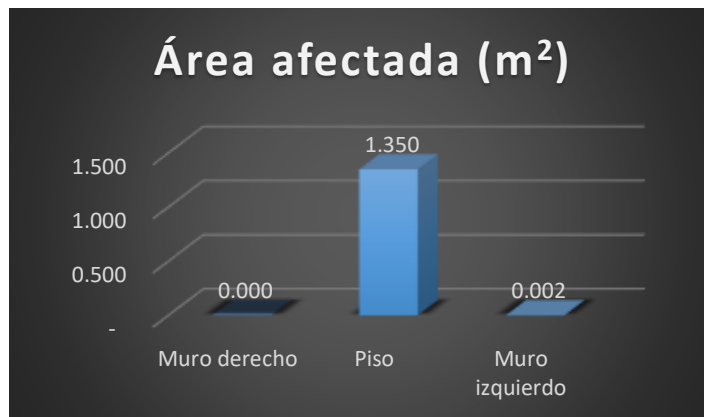
UNIDAD MUESTRAL 02		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	X ÁREA AFECTADA
Muro derecha	0.000	0.00
Piso	1.350	10.00
Muro izquierda	0.002	0.01
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	1.352	10.02

**Gráfico 03: Incidencia de patología en la muestra N° 02 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 02, el porcentaje del área no afectada es de 89.98% y el porcentaje del área afectada es de 10.02%

**Gráfico 04: Incidencia de patología en la muestra N° 02 área afectada**



**Unidad muestral 02:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 10.02% equivalente a 1.35 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la grieta (abertura 8 mm – margen izquierdo) 0.002 m<sup>2</sup> que representa el 0.044% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.

### MUESTRA N° 03:

La muestra N° 03 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+250 – 0+259, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.








**Cuadro 09: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 03**

DATOS DE INSPECCIÓN		ELEMENTOS A ESTIMAR			PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO					
ANTOR	Duque Enrique Romero Aguilar	MARGEN IZQUIERDO [m]	LONG [m]	ALTO [m]	ÁREA [m <sup>2</sup> ]	INICIO	FIN			
ASESOR	ING. General Miguel León de los Ríos	MARGEN DERECHO [m]	TOTAL			1+000	1+000			
USO	REGADURA									
CAPTACIÓN	RIO CASCA									
SECTOR	RURAL									
HORA INICIO	8:30									
HORA FIN	3:00									
LONGITUD	3 m									
<b>MANUAL DE DAÑOS</b> UNID MUEST: 3 PROGRESIVA: 1+258 TIPO DE PATOLOGÍA: PATOLOGÍA		<b>SECCIÓN TÍPICA: CAHAL RECTANGULAR</b> 								
TIPO DE PATOLOGÍA	TIPO DE PATOLOGÍA	UNID MUEST	PROGRESIVA	USO	CAPTACIÓN	SECTOR	HORA INICIO	HORA FIN	LONGITUD	NIVEL DE SEVERIDAD
FÍSICAS	1 EROSIÓN	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	1] LEVE
MECÁNICAS	2 DESCASCAMIENTO	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	2] MODERADO
	3 SEDIMENTO	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	3] SEVERO
	4 FISURA	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	1] LEVE
	5 GRIETA	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	2] MODERADO
	6 DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	3] SEVERO
QUÍMICAS	7 EFLORESCENCIA	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	1] LEVE
BIOLÓGICAS	8 OXIDACIÓN	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	2] MODERADO
	9 VEGETACIÓN	3	1+258	REGADURA	RIO CASCA	RURAL	8:30	3:00	3 m	3] SEVERO
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03</b>										
ELEMENTO										
N°	PATOLÓGIA	MARGEN DERECHO [m]								
4	FISURA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
		1	3	0.5	4.5	0.0001	4.0383	0.02444444	33.33755556	66.66244444
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
		5	3	0.5	4.5	0.0025	4.0385	0.02444444	33.35255556	66.64744444
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	ANCHO DE LA JUNTA [m]	ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	VOLUMEN DE LA MATERIA DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	LONGITUD DE LA MATERIA DEL SELLO [m]	PÉRDIDA DE LA MATERIA DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	% DE PÉRDIDA DE LA MATERIA DEL SELLO	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.5	0.03	0.05	0.00075	0.45	0.00025	33	66.66666667	2] MODERADO





**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 03**

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN DERECHO (A)									
4	FISURA	ABERTURA [m=1]	LARGO [m=1]	ANCH [m=1]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m=2]	ÁREA NO AFECTADA [m=2]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	3	1.5	4.5	1.0001	4.4999	1.00244444	35.33755556	2) MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m=1]	LARGO [m=1]	ANCH [m=1]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m=2]	ÁREA NO AFECTADA [m=2]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		5	3	1.5	4.5	1.0155	4.4845	1.03444444	35.36555556	3) SEVERO	
2	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m=1]	ANCHO DE LA JUNTA [m=1]	ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [m=1]	VOLUMEN DEL MATERIAL [m³]	PERDIDA DEL MATERIAL [m=2]	VOLUMEN DEL MATERIAL [m³]	X DE PERDIDA DEL MATERIAL [m=2]	X DE PERDIDA DEL MATERIAL [m=2]	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.3	0.03	0.03	0.0009	0.3	1.00009	0	0	2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO (B)									
1	EROSIÓN	ESPEJOR [m=1]	LARGO [m=1]	ANCH [m=1]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m=2]	ÁREA NO AFECTADA [m=2]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		21	3	1.5	4.5	1.5	1.5	10.33333333	35.33333333	1) LEVE	
3	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m=1]	LARGO [m=1]	ANCH [m=1]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m=2]	ÁREA NO AFECTADA [m=2]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1.1	3	1.5	4.5	1.1	3.5	20	35	2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO (C)									
4	FISURA	ABERTURA [m=1]	LARGO [m=1]	ANCH [m=1]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m=2]	ÁREA NO AFECTADA [m=2]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	3	1.5	4.5	1.0022	4.4978	1.00000000	35.35511111	2) MODERADO	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m=1]	LARGO [m=1]	ANCH [m=1]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m=2]	ÁREA NO AFECTADA [m=2]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.35	3	1.5	4.5	2.4	2.4	46.67	35.35	2) MODERADO	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 03**

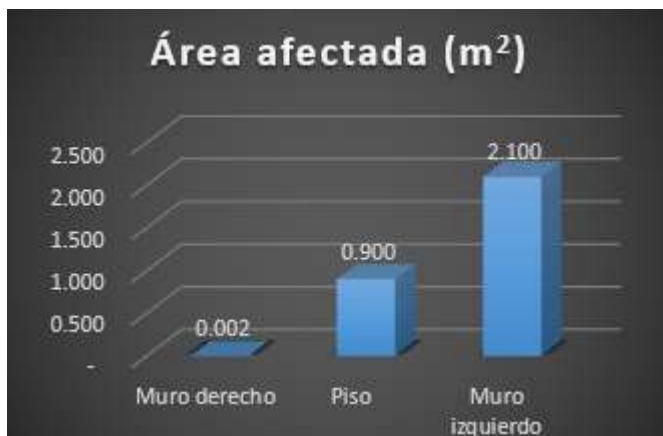
ÁREA AFECTADA	3.002
ÁREA NO AFECTADA	10.50
Σ ÁREA AFECTADA	22.23
Σ ÁREA NO AFECTADA	77.77
PATOLOGÍA	VEGETACIÓN
NIVEL DE SEVERIDAD	2) MODERADO

**Gráfico 05: Incidencia de patología en la muestra N° 03 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 03, el porcentaje del área no afectada es de 77.77% y el porcentaje del área afectada es de 22.23%

**Gráfico 06: Incidencia de patología en la muestra N° 03 área afectada**



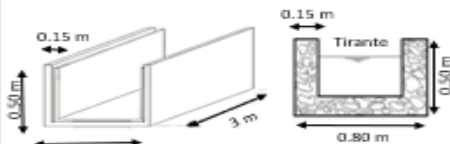
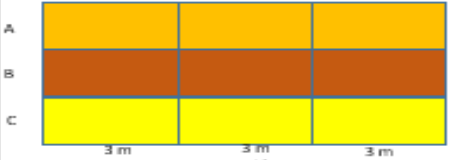







**Unidad muestral 03:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 22.23% equivalente a 3.002 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la vegetación (margen izquierdo) 2.1 m<sup>2</sup> que representa el 15.56% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es moderado.







**MUESTRA N° 04:**

La muestra N° 04 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+280 – 0+289, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 10: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 04**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 04															
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+280 AL 0+289 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAH, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021 															
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG I=1</b>	<b>ALTO I=1</b>	<b>ÁREA I=1</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>	
<b>AUTOR</b>	Dra. Estelita Romero Aguilar									MARGEN IZQUIERDO (I)	3.00	0.50	4.50	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>
<b>ASESOR</b>	ING. Gessale Miguel Loza de las Rosas									PISO (P)	3.00	0.50	4.50		
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAH									MARGEN DERECHO (A)	3.00	0.50	4.50	0+280	0+289
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA									<b>TOTAL</b>	<b>8000</b>	<b>4.50</b>	<b>8000</b>		
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ									<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>					
<b>REGION</b>	ANCASH														
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS														
<b>FECHA</b>	15/10/2021														
<b>MUESTRA</b>	CANAL														
<b>MANEJO DE DAÑOS</b>										<b>UNID MUESTRA</b>	4				
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>									<b>PROGRESIVA</b>	0+280				
<b>FÍSICAS</b>	1	EROSIÓN								<b>USO</b>	REGADÍO				
	2	DESCASCARAMIENTO								<b>CAPTACIÓN</b>	RIO CASCA				
<b>MECÁNICAS</b>	3	SEDIMENTO								<b>SECTOR</b>	RURAL				
	4	FISURA								<b>HORA INICIO</b>	3:00 p.m.				
	5	GRIETA								<b>HORA FIN</b>	3:00 p.m.				
<b>QUÍMICAS</b>	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA								<b>LONGITUD</b>	3 Mts. max				
	7	EFLORESCENCIA								<b>VECES DE SEVERIDAD</b>					
<b>BIOLÓGICA</b>	8	OXIDACIÓN								1	LEVE				
	9	VEGETACIÓN								2	MODERADO				
										3	SEVERO				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 04</b>															
<b>ELEMENTO</b>															
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>MARGEN DERECHO (A)</b>									<b>FOTOGRAFÍAS</b>				
4	FISURA	<b>ABERTURA I=1</b>	<b>LARGO I=1</b>	<b>ANCHO I=1</b>	<b>TOTAL ÁREA I=1</b>	<b>ÁREA AFECTADA I=2</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA I=2</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
		1	3	0.5	4.5	0.0001	4.4999	0.00222222	99.99777778	(2) MODERADO					
5	GRIETA	<b>ABERTURA I=1</b>	<b>LARGO I=1</b>	<b>ANCHO I=1</b>	<b>TOTAL ÁREA I=1</b>	<b>ÁREA AFECTADA I=2</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA I=2</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
		4	3	0.5	4.5	0.00156	4.49844	0.00345227	99.99654773	(2) MODERADO					
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	<b>ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL I=1</b>	<b>ANCHO DE LA UNIDAD I=1</b>	<b>ANCHO DE LA UNIDAD I=1</b>	<b>VOLUMEN DEL MATERIAL I DEL SELLO I=1</b>	<b>LONGITUD DE PERDIDA I DEL SELLO I=1</b>	<b>PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO I=1</b>	<b>% DE PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO I=1</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
		0.5	0.05	0.05	0.00025	0.15	0.00025	30	(2) MODERADO						



ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO (B)									
1	EROSIÓN	ESPESOR [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	 
		1	1	1.1	4.1	1.1	1.1	41.310333333	11.551111111	(1) LEVE	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1.1	1	1.1	4.1	1.1	1.1	21	11	(2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARCEN (ZANJEROS) (C)									
4	FISURA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	1	1.1	4.1	1.1111	4.4333	1.111111111	11.333333333	(2) MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		2	1	1.1	4.1	1.1125	4.4324	1.111111111	11.333333333	(1) LEVE	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1.45	1	1.1	4.1	2.7	1.1	11	11	(3) SEVERO	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 04**

ÁREA AFECTADA	3.602
ÁREA NO AFECTADA	9.90
Σ ÁREA AFECTADA	26.68
Σ ÁREA NO AFECTADA	73.32
PATOLOGÍA	GRIETA
NIVEL DE SEVERIDAD	(2) MODERADO

UNIDAD MUESTRAL 04		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	Σ ÁREA AFECTADA
Mura derecha	0.002	0.01
Piso	0.900	6.67
Mura izquierda	2.700	20.00
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	3.602	26.68

**Gráfico 07: Incidencia de patología en la muestra N° 04 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 04, el porcentaje del área no afectada es de 73.32% y el porcentaje del área afectada es de 26.68%

**Gráfico 08: Incidencia de patología en la muestra N° 04 área afectada**



**Unidad muestral 04:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 26.68% equivalente a 3.602 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la grieta (abertura 4 mm – margen derecho) 0.015 m<sup>2</sup> que representa el 0.034% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es moderado.

**MUESTRA N° 05:**

La muestra N° 05 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+310 – 0+319, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 11: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 05**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 05											
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 1-888 AL 1-889 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021									
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>						<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>	
<b>AUTOR</b>	Dra. Enrique Rosero Rojas					MARGEN IZQUIERDO [I]	3.88	0.58	4.58	<b>INICIO</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. Gonzalo Miguel Loza de los Rios					PISO [P]	3.88	0.58	4.58		<b>FIN</b>
<b>LOCAL</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM					MARGEN DERECHO [D]	3.88	0.58	4.58		1-888
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA					<b>TOTAL</b>	<b>8888</b>	<b>1.58</b>	<b>8888</b>	1-888	
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ					<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>					
<b>REGIÓN</b>	ÁNCASH										
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS										
<b>FECHA</b>	15/10/2021										
<b>MUESTRA</b>	CANAL										
<b>MANUAL DE DATOS</b>						<b>UNID MUEST</b>	5				
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>					<b>PROGRESIVA</b>	8-348				
<b>FÍSICAS</b>	1	EROSIÓN				<b>USO</b>	REGADÍO				
	2	DESCASCARAMIENTO				<b>CAPTACIÓN</b>	RIO CASCA				
<b>MECÁNICAS</b>	3	SEDIMENTO				<b>SECTOR</b>	RURAL				
	4	FISURA				<b>HORA INICIO</b>	10:30 a.m.				
	5	GRIETA				<b>HORA FIN</b>	10:30 a.m.				
<b>QUÍMICAS</b>	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA				<b>LONGITUD</b>	3 M. l.m.				
	7	EFLORESCENCIA				<b>VELES DE SEVERIDAD</b>					
<b>BIOLÓGICA</b>	8	OXIDACIÓN				1	LEVE				
	9	VEGETACIÓN				2	MODERADO				
						3	SEVERO				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 05</b>											
<b>ELEMENTO</b>											
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>MARGEN DERECHO [D]</b>									
4	FISURA	<b>ABERTURA [m]</b>	<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCHO [m]</b>	<b>TOTAL ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
		1	3	0.5	4.5	0.8881	4.43388	0.882555557	35.337333333	[2] MODERADO	
5	GRIETA	<b>ABERTURA [m]</b>	<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCHO [m]</b>	<b>TOTAL ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	
		3	3	0.5	4.5	0.88144	4.43856	0.892	35.358	[2] MODERADO	
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	<b>ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]</b>	<b>ANCHO DE LA JUNTA [m]</b>	<b>ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]</b>	<b>VOLUMEN DEL MATERIAL DEL SELLO [m<sup>3</sup>]</b>	<b>LONGITUD DE PERDIDA DEL SELLO [m]</b>	<b>PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m<sup>3</sup>]</b>	<b>X DE PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m<sup>3</sup>]</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
		0.5	0.03	0.03	0.00075	0.45	0.000225	38	[2] MODERADO		
<b>FOTOGRAFÍAS</b>											

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [0]									
1	EROSIÓN	ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		28	3	0.5	4.5	1.5	3.0	0.33333333	0.66666667	(1) LEVE	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.1	3	0.5	4.5	1.5	3.0	28	0	(2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
4	FISURA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	3	0.5	4.5	1.0000	4.0000	1.0000	35.0000	(2) MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		11	3	0.5	4.5	1.0000	4.0000	1.00000000	30.00000000	(3) SEVERO	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.2	3	0.5	4.5	1.0	2.7	48	0	(1) LEVE	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 05**

ÁREA AFECTADA	0.905
ÁREA NO AFECTADA	12.60
X ÁREA AFECTADA	6.70
X ÁREA NO AFECTADA	93.30
PATOLOGÍA	GRIETA
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

UNIDAD MUESTRAL 05		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	X ÁREA AFECTADA
Muro derecho	0.0014	0.01
Piso	0.900	6.67
Muro izquierdo	0.004	0.03
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	0.905	6.70

**Gráfico 09: Incidencia de patología en la muestra N° 05 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 05, el porcentaje del área no afectada es de 93.30% y el porcentaje del área afectada es de 6.70%

**Gráfico 10: Incidencia de patología en la muestra N° 05 área afectada**





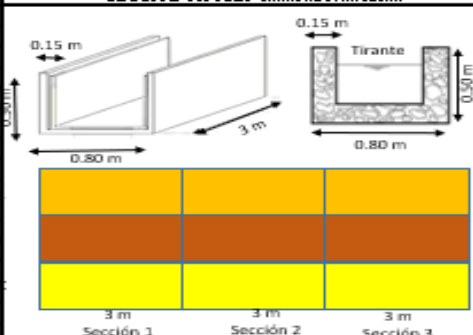
**Unidad muestral 05:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 6.70% equivalente a 0.905 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la grieta (abertura 14 mm - margen izquierdo) 0.0035 m<sup>2</sup> que representa el 0.0777% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.



**MUESTRA N° 06:**

La muestra N° 06 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+350 – 0+359, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 12: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 06**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 06																
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+350 AL 0+359 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024																
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>		
<b>AUTOR</b>	Dra. Enríque Ramos Aguilar									MARGEN IZQUIERDO [m]	3.88	0.58	4.58	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. Gerson Miguel León de los Ríos									PISO [m]	3.88	0.58	4.58			
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM									MARGEN DERECHO [m]	3.88	0.58	4.58	0+350	0+359	
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA									<b>TOTAL</b>	<b>22.88</b>	<b>1.58</b>	<b>19.58</b>			
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ									<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>						
<b>REGIÓN</b>	ÁNCASH															
<b>ANTICEDIDA</b>	3 AÑOS															
<b>FECHA</b>	15/10/2024															
<b>MUESTRA</b>	CANAL															
<b>MANUAL DE DAÑOS</b>										<b>UNID. MUESTRAL</b>	<b>E</b>					
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>									<b>PROGRESIVA</b>	<b>8-358</b>					
FÍSICAS	1	EROSIÓN									USO	REGADÍO				
	2	DESCASCARAMIENTO									CAPTACIÓN	RIO CASCA				
MECÁNICAS	3	SEDIMENTO									SECTOR	RURAL				
	4	FISURA									HORA INICIO	10:58 a. m.				
	5	GRIETA									HORA FIN	11:08 a. m.				
QUÍMICAS	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA									LONGITUD	3 M. l.oo				
	7	EFLORESCENCIA									<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>					
BIOLÓGICAS	8	OXIDACIÓN									1	LEVE				
	9	VEGETACIÓN									2	MODERADO				
											3	SEVERO				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 06</b>																
<b>ELEMENTO</b>										<b>FOTOGRAFÍAS</b>						
N°	PATOLOGÍA	MARGEN DERECHO [m]								NIVEL DE SEVERIDAD						
4	FISURA	ABERTURA [mm]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	I. ÁREA AFECTADA	I. ÁREA NO AFECTADA	I. ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD					
		1	3	0.5	4.5	0.8882	4.43384	0.884222222	33.33577777	33.33577777		(2) MODERADO				
5	GRIETA	ABERTURA [mm]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	I. ÁREA AFECTADA	I. ÁREA NO AFECTADA	I. ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD					
		2	3	0.5	4.5	0.8882	4.43384	0.884222222	33.33577777	33.33577777		(1) LEVE				
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	ANCHO DE LA JUNTA [m]	ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	VOLUMEN DEL MATERIAL A DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	LONGITUD DE PÉRDIDA DEL SELLO [m]	PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	I. DE PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	NIVEL DE SEVERIDAD							
		0.5	0.03	0.05	0.00075	0.15	0.00225	0	(2) MODERADO							

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO (B)									
1	EROSIÓN	ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.1	1	1.5	4.5	1.5	3.0	10.55359323	11.05555567	(1)LEVE	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1.4	1	1.5	4.5	1.4	3.1	11.15111111	11.08888889	(3)SEVERO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO (C)									
4	FISURA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	1	1.5	4.5	1.0000	4.4999	1.00000000	11.00000000	(2)MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		2	1	1.5	4.5	1.0000	4.4999	1.0000	11.0000	(1)LEVE	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1.2	1	1.5	4.5	1.8	2.7	48	48	(1)LEVE	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 06**

ÁREA AFECTADA	1.401
ÁREA NO AFECTADA	12.10
Σ ÁREA AFECTADA	10.38
Σ ÁREA NO AFECTADA	89.62
PATOLOGÍA	SEDIMENTO
NIVEL DE SEVERIDAD	(3)SEVERO

UNIDAD MUESTRAL 06		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	Σ ÁREA AFECTADA
Muro derecha	0.001	0.10
Piso	1.400	6.67
Muro izquierdo	0.001	4.67
TOTAL AREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	1.401	89.62

**Gráfico 11: Incidencia de patología en la muestra N° 06 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 06, el porcentaje del área no afectada es de 89.62% y el porcentaje del área afectada es de 10.38%

**Gráfico 12: Incidencia de patología en la muestra N° 06 área afectada**





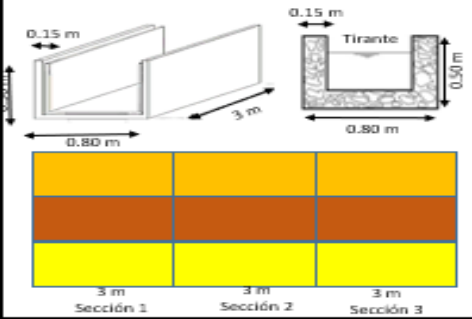
**Unidad muestral 06:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 10.38% equivalente a 1.401 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue el sedimento (piso) 1.4 m<sup>2</sup> que representa el 31.11% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.



**MUESTRA N° 07:**

La muestra N° 07 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+460 – 0+469, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 13: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 07**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 07													
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+460 AL 0+469 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024 													
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>			
<b>AUTOR</b>	Dra. Enríque Romero Aguilar									<b>MARGEN IZQUIERDO</b>	3.00	0.50	4.50
<b>ASESOR</b>	ING. Geovani Miguel León de los Ríos									<b>FISO (D)</b>	3.00	0.50	4.50
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM									<b>MARGEN DERECHO (D)</b>	3.00	0.50	4.50
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA									<b>TOTAL</b>	0000	4.50	0000
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ									<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>			
<b>REGION</b>	ANCASH									<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>		
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS									0+460	0+469		
<b>FECHA</b>	15/10/2024												
<b>MUESTRA</b>	CANAL												
<b>MANEJO DE DAÑOS</b>										<b>UNID MUESTRAL</b>			
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>									<b>PROGRESIVA</b>	7		
<b>FISICAS</b>	1	EROSIÓN								<b>USO</b>	REGADÍO		
	2	DESCASCAMIENTO								<b>CAPTACIÓN</b>	RIO CASCA		
<b>MECÁNICAS</b>	3	SEDIMENTO								<b>SECTOR</b>	RURAL		
	4	FISURA								<b>HORA INICIO</b>	14:00 h.		
	5	GRIETA								<b>HORA FIN</b>	14:30 h.		
	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA								<b>LONGITUD</b>	3 Mts.		
<b>QUÍMICAS</b>	7	EFLORESCENCIA								<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>			
	8	OXIDACIÓN								1	LEVE		
<b>BIOLÓGICA</b>	9	VEGETACIÓN								2	MODERADO		
										3	SEVERO		
<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>													
													
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 07</b>													
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>ELEMENTO</b>								<b>FOTOGRAFÍAS</b>			
		<b>MARGEN DERECHO (D)</b>											
4	FISURA	<b>ABERTURA (m)</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>ANCHO (m)</b>	<b>TOTAL ÁREA (m²)</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m²)</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m²)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
		1	3	0.5	4.5	0.0002	4.4998	0.0033333333	99.9966666667	[2] MODERADO			
5	GRIETA	<b>ABERTURA (m)</b>	<b>LARGO (m)</b>	<b>ANCHO (m)</b>	<b>TOTAL ÁREA (m²)</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m²)</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m²)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
		2	3	0.5	4.5	0.0078	4.4922	0.1733333333	99.8266666667	[1] LEVE			
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	<b>ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL (m)</b>	<b>ANCHO DE LA JUNTA (m)</b>	<b>ANCHO DE LA BRIDA O SELLO (m)</b>	<b>VOLUMEN DEL MATERIAL DEL SELLO (m³)</b>	<b>LARGO DE LA PÉRDIDA DEL SELLO (m)</b>	<b>PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO (m³)</b>	<b>% DE PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
		0.5	0.05	0.05	0.00125	0.15	0.00125	100	[3] SEVERO				

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [B]									
1	EROSIÓN	ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		32	1	0.3	4.5	3.2	4.3	74.10111111	11.11111111	(3) SEVERO	
1	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.1	1	0.3	4.5	0.31	5.4	21	11	(2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN (ZANQUIERO) [C]									
4	FISURA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	1	0.5	4.5	1.11111111	4.43333333	1.11111111	35.33333333	(2) MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		2	1	0.5	4.5	1.11111111	4.43333333	1.11111111	35.33333333	(1) LEVE	
1	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.2	1	0.5	4.5	1.1	2.7	48	68	(1) LEVE	



**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 07**

ÁREA AFECTADA	3.201
ÁREA NO AFECTADA	10.30
Σ ÁREA AFECTADA	23.71
Σ ÁREA NO AFECTADA	76.29
PATOLOGÍA	EROSIÓN
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

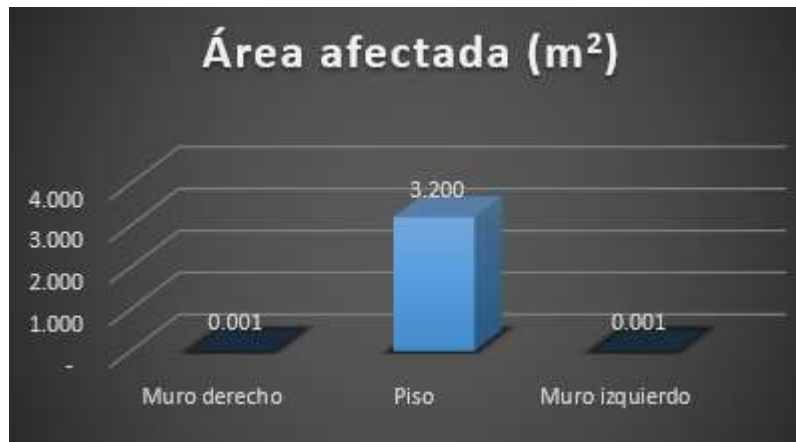
UNIDAD MUESTRAL 07		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	Σ ÁREA AFECTADA
Mura derecha	0.001	0.01
Piso	3.200	23.70
Mura izquierda	0.001	0.00
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	3.201	23.7

**Gráfico 13: Incidencia de patología en la muestra N° 07 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 07, el porcentaje del área no afectada es de 76.29% y el porcentaje del área afectada es de 23.71%

**Gráfico 14: Incidencia de patología en la muestra N° 07 área afectada**



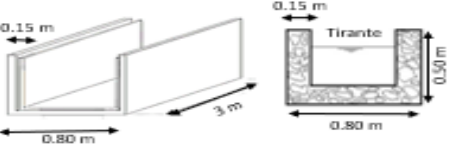


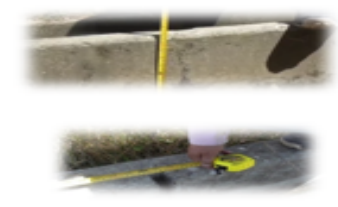
**Unidad muestral 07:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 23.71% equivalente a 3.201 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la erosión (piso) 3.2 m<sup>2</sup> que representa el 71.11% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.



**MUESTRA N° 08:**

La muestra N° 08 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+580 – 0+588, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 14: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 08**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 08																
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+580 AL 0+588 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021																
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>		
<b>AUTOR</b>	Dado: Enrique Romero Aguilar									MARGEN IZQUIERDO [m]	3.00	0.50	4.50	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. General Miguel León de los Ríos									PISO [m]	3.00	0.50	4.50	0+580	0+588	
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM									MARGEN DERECHO [m]	3.00	0.50	4.50			
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA									<b>TOTAL</b>	0000	4.50	0000			
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ									<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>						
<b>REGION</b>	ANCASH															
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS															
<b>FECHA</b>	15/10/2021															
<b>MUESTRA</b>	CANAL															
<b>MANEJO DE DAÑOS</b>										<b>UNID MUESTRAL</b>	<b>I</b>					
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>									PROGRESIVA	0+580					
<b>FÍSICAS</b>	1	EROSIÓN									USO	REGADÍO				
	2	DESCASCAMIENTO									CAPTACIÓN	RIO CASCA				
<b>MECÁNICAS</b>	3	SEDIMENTO									SECTOR	RURAL				
	4	FISURA									HORA INICIO	11:30 p. m.				
	5	GRIETA									HORA FIN	12:00 p. m.				
	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA									LONGITUD	3 Mts.				
<b>QUÍMICAS</b>	7	EFLORESCENCIA									<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>					
	8	OXIDACIÓN									1	LEVE				
<b>BIOLÓGICA</b>	9	VEGETACIÓN									2	MODERADO				
											3	SEVERO				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 08</b>																
<b>ELEMENTO</b>																
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>MARGEN DERECHO [m]</b>														
		<b>ABERTURA [m]</b>	<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCHO [m]</b>	<b>TOTAL ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
4	FISURA	1	3	0.5	4.5	0.0004	4.4996	0.002	99.998	[2] MODERADO						
5	GRIETA	1	3	0.5	4.5	0.0004	4.4996	0.00000007	99.999993	[1] LEVE						
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	<b>ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]</b>	<b>ANCHO DE LA JUNTA [m]</b>	<b>ANCHO DE LA BRIDA [m]</b>	<b>VOLUMEN DEL MATERIAL [m<sup>3</sup>]</b>	<b>LONGITUD DEL SELLO [m]</b>	<b>PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m<sup>3</sup>]</b>	<b>% DE PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>							
		0.5	0.05	0.05	0.00025	0.15	0.00025	50	[2] MODERADO							



ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [01]									
		ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1	EROSIÓN	20	3	0.3	4.5	3.3	3.3	15.33333333	16.66666667	[1]LEVE	
1	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.1	3	0.3	4.5	0.3	3.3	20	11	[2]MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
		ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
4	FISURA	1	3	0.5	4.5	1.0001	4.4999	0.003111111	35.33333333	[2]MODERADO	
5	GRIETA	2	3	0.5	4.5	1.0002	4.4998	0.0032	35.304	[1]LEVE	
1	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.3	3	0.5	4.5	0.3	3.3	11	20	[3]SEVERO	

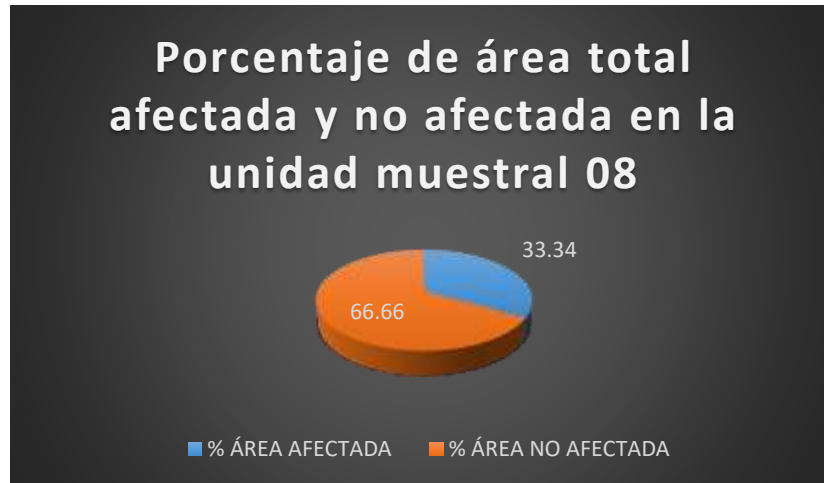
**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 08**

ÁREA AFECTADA	4.501
ÁREA NO AFECTADA	9.00
∑ ÁREA AFECTADA	33.34
∑ ÁREA NO AFECTADA	66.66
PATOLOGÍA	VEGETACION
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

UNIDAD MUESTRAL 08		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	∑ ÁREA AFECTADA
Muro derecha	0.001	0.17
Piso	0.900	6.98
Muro izquierdo	3.600	2.79
TOTAL AREA AFECTADA (m²)	4.501	66.7

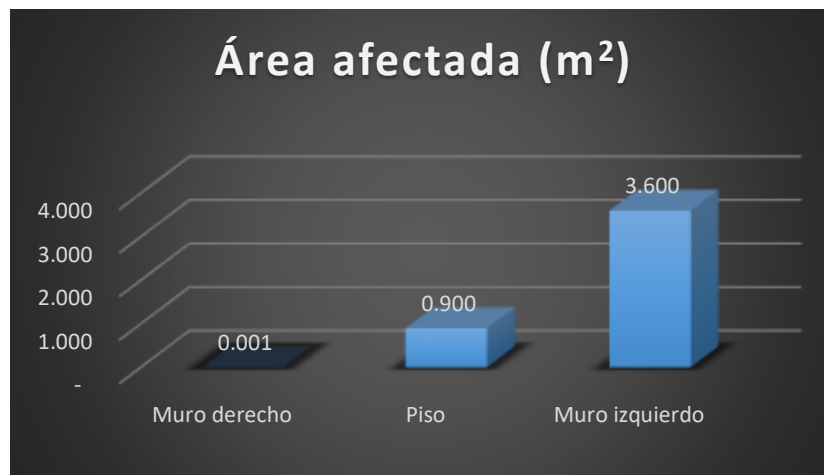


**Gráfico 15: Incidencia de patología en la muestra N° 08 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 08, el porcentaje del área no afectada es de 66.66% y el porcentaje del área afectada es de 33.34%

**Gráfico 16: Incidencia de patología en la muestra N° 08 área afectada**



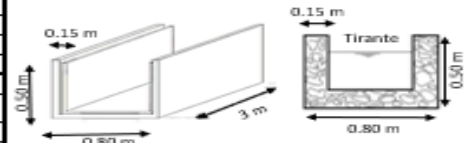
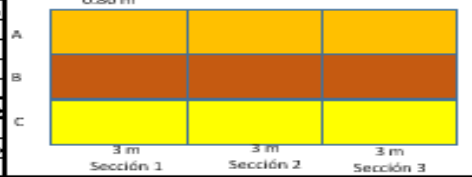










**Unidad muestral 08:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 33.34% equivalente a 4.501 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la vegetación (margen izquierdo) 3.6 m<sup>2</sup> que representa el 80.00% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.

**MUESTRA N° 09:**

La muestra N° 09 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+620 – 0+629, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 15: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 09**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 09																
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+620 AL 0+629 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2021																
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTRO</b>		
<b>AUTOR</b>	Dra. Estigar Rivera Rojas									MARGEN IZQUIERDO [m]	3.00	0.50	4.50	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. Geovani Miguel León de los Ríos									PISO [m]	3.00	0.50	4.50			
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM									MARGEN DERECHO [m]	3.00	0.50	4.50	0+620	0+629	
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA									<b>TOTAL</b>	0000	4.50	0000			
<b>PROVINCIA</b>	HUARAZ									<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>						
<b>REGIÓN</b>	ÁNCASH															
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS															
<b>FECHA</b>	15/10/2021															
<b>MUESTRA</b>	CANAL									<b>MANEJO DE DAÑOS</b>						
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>									<b>UNID. MUESTRAL</b>	3					
<b>FÍSICAS</b>	1	EROSIÓN								<b>PROGRESIVA</b>	0+620					
	2	DESCASCARAMIENTO								<b>USO</b>	REGADÍO					
	3	SEDIMENTO								<b>CAPTACIÓN</b>	RIO CASCA					
<b>MECÁNICAS</b>	4	FISURA								<b>SECTOR</b>	RURAL					
	5	GRIETA								<b>HORA INICIO</b>	12:00 p.m.					
	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA								<b>HORA FIN</b>	12:30 p.m.					
<b>QUÍMICAS</b>	7	EFLORESCENCIA								<b>LONGITUD</b>	3 Mts. aprox.					
<b>BIOLÓGICA</b>	8	OXIDACIÓN								<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>						
	9	VEGETACIÓN								1	LEVE					
										2	MODERADO					
										3	SEVERO					
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 09</b>																
<b>ELEMENTO</b>																
<b>N°</b>	<b>PATOLOGÍA</b>	<b>MARGEN DERECHO [m]</b>								<b>FOTOGRAFÍAS</b>						
4	FISURA	<b>ABERTURA [m]</b>	<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCH. [m]</b>	<b>TOTAL ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
		1	3	0.5	4.5	0.0002	4.4998	0.00022222	39.35577778	[2] MODERADO						
5	GRIETA	<b>ABERTURA [m]</b>	<b>LARGO [m]</b>	<b>ANCH. [m]</b>	<b>TOTAL ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>ÁREA AFECTADA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>X ÁREA AFECTADA</b>	<b>X ÁREA NO AFECTADA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>						
		2	3	0.5	4.5	0.0002	4.4998	0.0002	39.384	[1] LEVE						
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	<b>ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]</b>	<b>ANCHO DE LA JUNTA [m]</b>	<b>ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]</b>	<b>VOLUMEN DEL MATERIAL A DEL SELLO [m<sup>3</sup>]</b>	<b>LONGITUD DE LA PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m]</b>	<b>PÉRDIDA DE MATERIAL DEL SELLO [m<sup>3</sup>]</b>	<b>X DE PÉRDIDA DEL MATERIAL A DEL SELLO</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>							
		0.5	0.05	0.05	0.00025	0.15	0.000225	39	[2] MODERADO							

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [D]									
1	EROSIÓN	ESPESOR [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		21	1	0.3	4.5	0.3	5.3	15.33333333	85.55555557	[1] LEVE	
1	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.7	3	0.2	4.5	2.1	2.4	45.67	53.55	[3] SEVERO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
4	FISURA	ABERTURA [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	3	0.5	4.5	1.1111	4.4333	1.1111	35.333	[2] MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		2	3	0.5	4.5	1.1111	4.4333	1.1111	35.333	[1] LEVE	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.2	3	0.5	4.5	1.8	2.7	48	51	[1] LEVE	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 09**

ÁREA AFECTADA	2.101
ÁREA NO AFECTADA	11.40
Σ ÁREA AFECTADA	15.56
Σ ÁREA NO AFECTADA	84.44
PATOLOGÍA	SEDIMENTO
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

UNIDAD MUESTRAL 09		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	Σ ÁREA AFECTADA
Muro derecho	0.001	0.17
Piso	2.100	6.98
Muro izquierdo	0.000	2.79
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	2.101	84.4

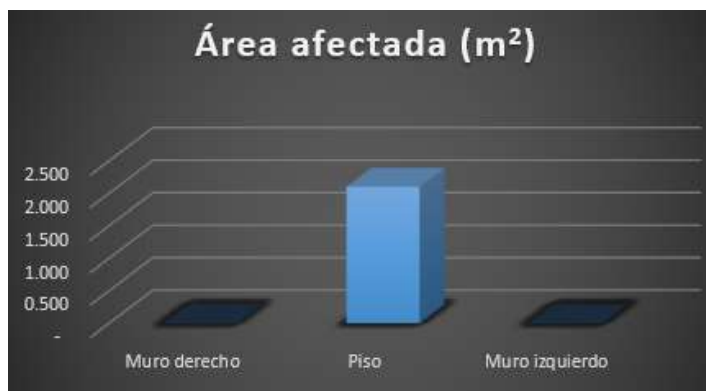


**Gráfico 17: Incidencia de patología en la muestra N° 09 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 09, el porcentaje del área no afectada es de 84.44% y el porcentaje del área afectada es de 15.56%

**Gráfico 18: Incidencia de patología en la muestra N° 09 área afectada**



**Unidad muestral 09:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 15.56% equivalente a 2.101 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue el sedimento (piso) 2.1 m<sup>2</sup> que representa el 46.67% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.

### MUESTRA N° 10:

La muestra N° 10 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+720 – 0+729, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

**Cuadro 16: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 10**

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 10															
		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+720 AL 1+729 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAH, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HURRAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2024													
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m²]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>	
<b>AUTOR</b>	Dra. Enrique Rivera Rojas								MARGEN IZQUIERDO [m]	3.88	0.58	4.58	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>	
<b>ASESOR</b>	ING. Geovani Miguel Loza de los Rios								PISO [m]	3.88	0.58	4.58			
<b>LUGAR</b>	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAH								MARGEN DERECHO [m]	3.88	0.58	4.58	0+720	0+729	
<b>DISTRITO</b>	INDEPENDENCIA								<b>TOTAL</b>	8.88	1.58	8.88			
<b>PROVINCIA</b>	HURRAZ								<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>						
<b>REGIÓN</b>	ÁNCASH														
<b>ANTIGÜEDAD</b>	3 AÑOS														
<b>FECHA</b>	15/10/2024														
<b>MUESTRA</b>	CANAL														
<b>MANUAL DE DAÑOS</b>										<b>UNID MUESTRAL</b>	10				
<b>TIPO DE PATOLOGÍA</b>	<b>PATOLOGÍA</b>								<b>PROGRESIVA</b>	0+720					
FÍSICAS	1	EROSIÓN								<b>USO</b>	REGADÍO				
	2	DESCASCARAMIENTO								<b>CAPTACIÓN</b>	RIO CASCA				
MECÁNICAS	3	SEDIMENTO								<b>SECTOR</b>	RURAL				
	4	FISURA								<b>HORA INICIO</b>	12:30 p.m.				
	5	GRIETA								<b>HORA FIN</b>	13:00 p.m.				
QUÍMICAS	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA								<b>LONGITUD</b>	3 M. l.c.a.				
	7	EFLORESCENCIA								<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>					
BIOLÓGICA	8	OXIDACIÓN								1	LEVE				
	9	VEGETACIÓN								2	MODERADO				
										3	SEVERO				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 10</b>															
<b>ELEMENTO</b>										<b>FOTOGRAFÍAS</b>					
N°	PATOLOGÍA	MARGEN DERECHO [m]								NIVEL DE SEVERIDAD					
		ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA						
4	FISURA	1	3	0.5	4.5	8.881	4.4333	8.881555555	33.3844444	[2] MODERADO					
		2	3	0.5	4.5	8.882	4.4318	8.882222222	33.38177778	[1] LEVE					
5	GRIETA	1	3	0.5	4.5	8.881	4.4333	8.881555555	33.3844444	[2] MODERADO					
		2	3	0.5	4.5	8.882	4.4318	8.882222222	33.38177778	[1] LEVE					
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	1	0.5	0.5	0.25	8.8875	8.45	8.88225	33	[2] MODERADO					
		2	0.5	0.5	0.25	8.8875	8.45	8.88225	33	[2] MODERADO					

ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [01]									
		ESPESOR [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1	EROSIÓN	0.2	1	0.5	0.5	0.14	0.36	0.03333333	0.46666667	(3) SEVERO	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.1	1	0.5	0.5	0.2	0.3	0.1	0.2	(2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
		APERTURA [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
4	FISURA	1	3	0.5	0.5	0.0014	0.4986	0.00111111	0.33333333	(2) MODERADO	
5	GRIETA	APERTURA [m=1]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		2	3	0.5	0.5	0.007	0.493	0.01555556	0.38444444	(1) LEVE	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.2	3	0.5	0.5	1.0	2.7	0.1	0.8	(1) LEVE	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 10**

ÁREA AFECTADA	3.842
ÁREA NO AFECTADA	9.66
Σ ÁREA AFECTADA	28.46
Σ ÁREA NO AFECTADA	71.54
PATOLOGÍA	EROSIÓN
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

UNIDAD MUESTRAL 10		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	Σ ÁREA AFECTADA
Mura derecha	0.001	0.17
Piso	3.840	6.98
Mura izquierda	0.001	2.79
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	3.842	71.54

**Gráfico 19: Incidencia de patología en la muestra N° 10 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 10, el porcentaje del área no afectada es de 71.54% y el porcentaje del área afectada es de 28.46%

**Gráfico 20: Incidencia de patología en la muestra N° 10 área afectada**


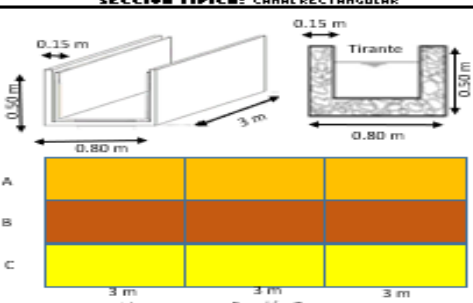


**Unidad muestral 10:** El área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 28.46% equivalente a 3.842 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la erosión (piso) 3.84 m<sup>2</sup> que representa el 85.33% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.





### MUESTRA N° 11:

La muestra N° 11 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+800 – 0+809, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

Cuadro 17: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 11

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 11																																																																																																																																																											
 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+800 AL 1+800 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAM, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2021																																																																																																																																																											
DATOS DE INSPECCIÓN						ELEMENTOS A EVALUAR	LONG [m]	ALTO [m]	ÁREA [m <sup>2</sup> ]	PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO																																																																																																																																																	
AUTOR	Dra. Enriquer Romero Aguilar					MARGEN (IZQUIERDO)	3.88	0.58	4.58																																																																																																																																																		
ASESOR	ING. General Miguel León de los Ríos					PISO (D)	3.88	0.58	4.58	INICIO	FIN																																																																																																																																																
LUGAR	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAM					MARGEN DERECHO (A)	3.88	0.58	4.58	0+800	1+800																																																																																																																																																
DISTRITO	INDEPENDENCIA					TOTAL	27.88	1.58	19.58																																																																																																																																																		
PROVINCIA	HUARAZ					SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR																																																																																																																																																					
REGIÓN	ANCASH																																																																																																																																																										
ANTIGÜEDAD	3 AÑOS					<table border="1"> <tr> <td>TIPO DE PATOLOGÍA</td> <td colspan="5">MANEJO DE DAÑOS</td> <td>UNID. MUESTRAL</td> <td colspan="5">11</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5">PATOLOGÍA</td> <td>PROGRESIVA</td> <td colspan="5">0+800</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>USO</td> <td colspan="5">REGADÍO</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>CAPTACIÓN</td> <td colspan="5">RIO CASCA</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>SECTOR</td> <td colspan="5">RURAL</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>HORA INICIO</td> <td colspan="5">13:00 p.m.</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>HORA FIN</td> <td colspan="5">13:30 p.m.</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>LONGITUD</td> <td colspan="5">3 M. Linea</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="6">NIVELES DE SEVERIDAD</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>1</td> <td colspan="5">LEVE</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>2</td> <td colspan="5">MODERADO</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="5"></td> <td>3</td> <td colspan="5">SEVERO</td> </tr> </table>						TIPO DE PATOLOGÍA	MANEJO DE DAÑOS					UNID. MUESTRAL	11						PATOLOGÍA					PROGRESIVA	0+800											USO	REGADÍO											CAPTACIÓN	RIO CASCA											SECTOR	RURAL											HORA INICIO	13:00 p.m.											HORA FIN	13:30 p.m.											LONGITUD	3 M. Linea											NIVELES DE SEVERIDAD												1	LEVE											2	MODERADO											3	SEVERO				
TIPO DE PATOLOGÍA	MANEJO DE DAÑOS					UNID. MUESTRAL	11																																																																																																																																																				
	PATOLOGÍA					PROGRESIVA	0+800																																																																																																																																																				
						USO	REGADÍO																																																																																																																																																				
						CAPTACIÓN	RIO CASCA																																																																																																																																																				
						SECTOR	RURAL																																																																																																																																																				
						HORA INICIO	13:00 p.m.																																																																																																																																																				
						HORA FIN	13:30 p.m.																																																																																																																																																				
						LONGITUD	3 M. Linea																																																																																																																																																				
						NIVELES DE SEVERIDAD																																																																																																																																																					
						1	LEVE																																																																																																																																																				
						2	MODERADO																																																																																																																																																				
						3	SEVERO																																																																																																																																																				
FECHA	15/10/2021																																																																																																																																																										
MUESTRA	CANAL																																																																																																																																																										
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 11																																																																																																																																																											
ELEMENTO																																																																																																																																																											
N°	PATOLÓGIA	MARGEN DERECHO (A)								FOTOGRAFÍAS																																																																																																																																																	
4	FISURA	APERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																																																																	
		4	3	0.5	4.5	0.885	4.4354	0.881333333	33.3385667	(2) MODERADO																																																																																																																																																	
5	GRIETA	APERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																																																																	
		10	3	0.5	4.5	0.885	4.4354	0.881333333	33.3385667	(3) SEVERO																																																																																																																																																	
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	ANCHO DE LA JUNTA [m]	ANCHO DE LA UNIDAD [m]	VOLUMEN DEL MATERIAL DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	LARGO DE LA PÉRDIDA DEL SELLO [m]	PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	X DE PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO	NIVEL DE SEVERIDAD																																																																																																																																																		
		0.5	0.05	0.35	0.6125	0.15	0.08225	0.13	(2) MODERADO																																																																																																																																																		



ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO [D]									
1	EROSIÓN	ESPESOR [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		20	3	0.5	4.5	0.1	0.1	93.33333333	96.66666667	(1) LEVE	
2	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.1	3	0.5	4.5	0.1	0.1	20	99	(2) MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDO [C]									
4	FISURA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		1	3	0.5	4.5	1.0000	4.4999	1.00244444	39.39755556	(2) MODERADO	
5	GRIETA	ABERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		12	3	0.5	4.5	1.0072	4.4928	1.00255556	39.31744444	(3) SEVERO	
3	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m²]	ÁREA AFECTADA [m²]	ÁREA NO AFECTADA [m²]	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
		0.2	3	0.5	4.5	4.1	2.7	40	96	(1) LEVE	

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL II	
ÁREA AFECTADA	0.908
ÁREA NO AFECTADA	12.59
Σ ÁREA AFECTADA	6.72
Σ ÁREA NO AFECTADA	93.28
PATOLOGÍA	GRIETA
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

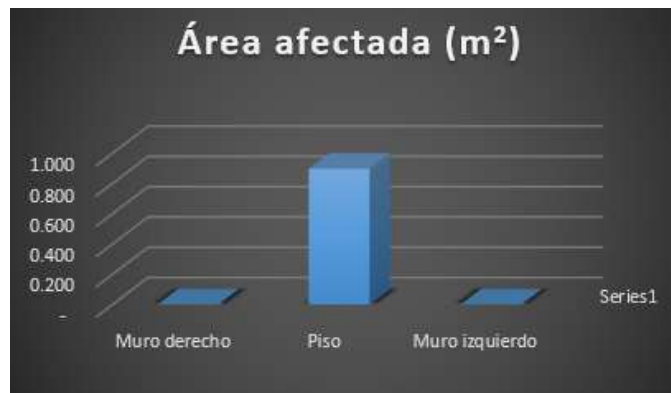
UNIDAD MUESTRAL II		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m²)	Σ ÁREA AFECTADA
Muro derecho	0.004	0.03
Piso	0.900	6.67
Muro izquierdo	0.004	0.03
TOTAL ÁREA AFECTADA (m²)	0.908	6.7

**Gráfico 21: Incidencia de patología en la muestra N° 11 porcentaje de área total afectada y no afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 11, el porcentaje del área no afectada es de 93.28% y el porcentaje del área afectada es de 6.72%

**Gráfico 22: Incidencia de patología en la muestra N° 11 área afectada**



**Unidad muestral 11:** el área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 6.72% equivalente a 0.908 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la grieta (abertura 10 mm - margen derecho) 0.0039 m<sup>2</sup> que representa el 0.086% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.





### MUESTRA N° 12:

La muestra N° 12 se refiere a la estructura de los elementos compuesta por el fondo y paredes de concreto del canal de riego Cachipampa, se encuentra ubicada en la progresiva 0+950 – 0+959, en el sector Cachipampa, las patologías más determinantes encontradas fueron: Fisura, grieta y sello de junta.

Cuadro 18: Ficha técnica de evaluación de la unidad muestral 12

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD MUESTRAL 12																
										DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CACHIPAMPA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+950 AL 0+959 DEL CENTRO POBLADO DE MARIAH, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2024						
<b>DATOS DE INSPECCIÓN</b>																
AUTOR	Dante Enrique Romero Aguilar										<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b>	<b>LONG [m]</b>	<b>ALTO [m]</b>	<b>ÁREA [m<sup>2</sup>]</b>	<b>PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO</b>	
ASESOR	ING. Gonzalo Miguel Loza de los Rios										MARGEN IZQUIERDO [A]	3.88	0.58	4.58	INICIO	FIN
LUGAR	CENTRO POBLADO PEDRO PABLO ATUSPARIA DE MARIAH										PISO [B]	3.88	0.58	4.58		
DISTRITO	INDEPENDENCIA										MARGEN DERECHO [A]	3.88	0.58	4.58	0+950	0+959
PROVINCIA	HUARAZ										<b>TOTAL</b>	<b>27.88</b>	<b>4.58</b>	<b>49.58</b>		
REGION	ANCASH										<b>SECCIÓN TÍPICA: CANAL RECTANGULAR</b>					
ANTIGÜEDAD	3 AÑOS															
FECHA	15/08/2024															
MUESTRA	CANAL															
<b>MANUAL DE DAÑOS</b>																
TIPO DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍA										UNID MUESTRAL	12				
FÍSICAS	1	EROSIÓN								PROGRESIVA	0+958					
	2	DESCASCAMIENTO								USO	REGADÍO					
MECÁNICAS	3	SEDIMENTO								CAPTACIÓN	RIO CASCA					
	4	FISURA								SECTOR	RURAL					
	5	GRIETA								MORA INICIO	10:30 p.m.					
QUÍMICAS	6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA								MORA FIN	14:30 p.m.					
	7	EFLORESCENCIA								LONGITUD	3 M. l.p.m.					
BIOLÓGICAS	8	OXIDACIÓN								<b>NIVELES DE SEVERIDAD</b>						
	9	VEGETACIÓN								1	LEVE					
									2	MODERADO						
									3	SEVERO						
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL 12</b>																
<b>ELEMENTO</b>																
N°	PATOLÓGIA	MARGEN DERECHO [A]								NIVEL DE SEVERIDAD						
		APERTURA [m]	LARGO [m]	ANCHO [m]	TOTAL ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	ÁREA NO AFECTADA [m <sup>2</sup> ]	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA							
4	FISURA	1	3	0.5	4.5	0.8882	4.43383	0.888277778	99.99999999	[2] MODERADO						
5	GRIETA	14	3	0.5	4.5	0.8884	4.43436	0.8884	99.999	[3] SEVERO						
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTEZA DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	ANCHO DE LA JUNTA [m]	ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRAL [m]	VOLUMEN DEL MATERIAL DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	LONGITUD DE PERDIDA DEL SELLO [m]	PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO [m <sup>3</sup> ]	% DE PERDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO	NIVEL DE SEVERIDAD							
		0.5	0.03	0.05	0.00075	0.45	0.000225	30	[2] MODERADO							
<b>FOTOGRAFÍAS</b>																



ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PISO DRI									
		ESPESOR I=I	LARGO I=I	ANCHO Ø I=I	TOTAL ÁREA I=I	ÁREA AFECTADA A I=Z	ÁREA NO AFECTADA A I=Z	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
1	EROSIÓN	0.1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	13.33333333	11.00000000	1 LEVE	
2	SEDIMENTO	1.1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	21	11	2 MODERADO	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	MARGEN IZQUIERDA (C)									
		ABERTURA I=I	LARGO I=I	ANCHO Ø I=I	TOTAL ÁREA I=I	ÁREA AFECTADA A I=Z	ÁREA NO AFECTADA A I=Z	X ÁREA AFECTADA	X ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
4	FISURA	1	3	1.5	4.5	1.0012	4.4988	1.002666667	33.33733333	2 MODERADO	
5	GRIETA	1	3	1.5	4.5	1.0044	4.4956	1.004444444	33.32555556	3 SEVERO	
3	VEGETACIÓN	1.2	3	1.5	4.5	1.1	3.4	48	11	1 LEVE	

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL 12**

ÁREA AFECTADA	0.91
ÁREA NO AFECTADA	12.59
Σ ÁREA AFECTADA	6.73
Σ ÁREA NO AFECTADA	93.27
PATOLOGÍA	GRIETA
NIVEL DE SEVERIDAD	(3) SEVERO

UNIDAD MUESTRAL 12		
ELEMENTO S	ÁREA AFECTADA (m2)	Σ ÁREA AFECTADA
Mura derecha	0.01	0.33
Pira	0.90	6.67
Mura izquierda	0.00	2.67
TOTAL AREA AFECTADA (m2)	0.91	93.3

**Gráfico 23: Incidencia de patología en la muestra N° 12 área afectada**



Del gráfico observamos en la unidad muestral 12, el porcentaje del área no afectada es de 93.27% y el porcentaje del área afectada es de 6.73%

**Gráfico 24: Incidencia de patología en la muestra N° 12 porcentaje de área total afectada y no afectada**



**Unidad muestral 12:** El área evaluada fue de 13.5 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada está representada con el 6.73% equivalente a 0.91 m<sup>2</sup>, la patología con mayor incidencia fue la grieta (abertura 14 mm - margen derecho) 0.005 m<sup>2</sup> que representa el 0.112% del área afectada, así mismo el nivel de severidad que presenta es severo.

**Tabla 08: Resultados de evaluación del canal de riego**

UNIDAD DE MUESTRA	TAMAÑO DE UNIDAD DE MUESTRA (Km)		ÁREA DE UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA %	PORCENTAJE DE ÁREA NO AFECTADA %	PATOLOGÍA INCIDENTE	NIVEL DE SEVERIDAD
UM-01	0+150	0+159	13.50	0.81	12.69	6.02	93.98	GRIETA	(3) SEVERO
UM-02	0+200	0+209	13.50	1.35	12.15	10.02	89.98	GRIETA	(3) SEVERO
UM-03	0+250	0+259	13.50	3.00	10.50	22.23	77.77	VEGETACIÓN	(2) MODERADO
UM-04	0+280	0+289	13.50	3.60	9.90	26.68	73.32	GRIETA	(2) MODERADO
UM-05	0+310	0+319	13.50	0.90	12.60	6.70	93.30	GRIETA	(3) SEVERO
UM-06	0+350	0+359	13.50	1.40	12.10	10.38	89.62	SEDIMENTO	(3) SEVERO
UM-07	0+460	0+469	13.50	3.20	10.30	23.71	76.29	EROSIÓN	(3) SEVERO
UM-08	0+580	0+589	13.50	4.50	9.00	33.34	66.66	VEGETACION	(3) SEVERO
UM-09	0+620	0+629	13.50	2.10	11.40	15.56	84.44	SEDIMENTO	(3) SEVERO
UM-10	0+720	0+729	13.50	3.84	9.66	28.46	71.54	EROSIÓN	(3) SEVERO
UM-11	0+800	0+809	13.50	0.91	12.59	6.72	93.28	GRIETA	(3) SEVERO
UM-12	0+950	0+959	13.50	0.91	12.59	6.73	93.27	GRIETA	(3) SEVERO
<b>TOTAL</b>			<b>162.00</b>	<b>26.54</b>	<b>135.46</b>	<b>16.38</b>	<b>83.62</b>		

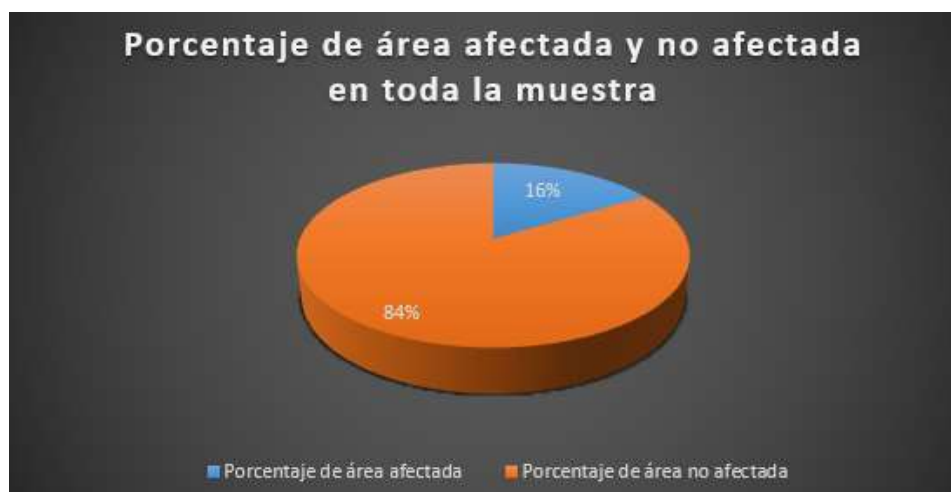
**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 09: Resultado general de toda la muestra del canal de riego**

Tramo total de la muestra	Total de Unidades Muestrales	Total de secciones de las unidades muestrales	Área total (m <sup>2</sup> )	Área total afectada (m <sup>2</sup> )	Área total sin patología (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de área afectada	Porcentaje de área no afectada	Patología incidente	Nivel de severidad
0+000 a 1+000	12	36	162	26.54	135.46	16%	84%	GRIETA	(3) SEVERO

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Gráfico 25: Nivel de Severidad de toda la Muestra**



Del gráfico observamos que la muestra el porcentaje del área no afectada es de 84% y el porcentaje del área afectada es de 16%

## 5.2 Análisis de resultados

En el análisis de resultados se consideró los siguientes procesos:

Primero: Se revisó la información de las fichas técnicas de evaluación, que se obtuvieron de las inspecciones visuales en campo.

Segundo: Se comparó los estudios teóricos de las patologías del concreto existentes e identificados del Canal en estudio en gabinete.

Tercero: Se logró determinar las patologías más relevantes como: Grietas, erosión y vegetación.

Cuarto: Se verificó en la sección típica del canal rectangular los 3 elementos que cuentan las siguientes patologías:

- Margen derecho (M.D.): Grieta.
- Fondo del canal (PISO): Sedimento y erosión.
- Margen Izquierdo (M.I.): Grieta y vegetación.

**Tabla 10: Análisis de resultados de las 12 unidades muestrales**

<b>ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS 12 UNIDADES MUESTRALES</b>		
<b>UNIDAD MUESTRAL 01</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.001	0.01
<b>PISO</b>	0.810	6.00
<b>MURO IZQUIERDO</b>	0.002	0.02
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	0.813	6.02
<b>UNIDAD MUESTRAL 02</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.000	0.00

PISO	1.350	10.00
MURO IZQUIERDO	0.002	0.01
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.352</b>	<b>10.02</b>

#### UNIDAD MUESTRAL 03

ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA %
MURO DERECHO	0.002	0.01
PISO	0.900	6.67
MURO IZQUIERDO	2.100	15.56
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.002</b>	<b>22.23</b>

#### UNIDAD MUESTRAL 04

ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA %
MURO DERECHO.	0.002	0.13
PISO	0.900	6.67
MURO IZQUIERDO	2.700	20.00
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.602</b>	<b>26.80</b>

#### UNIDAD MUESTRAL 05

ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA %
MURO DERECHO	0.0014	0.001
PISO	0.900	6.67
MURO IZQUIERDO	0.004	0.03
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>0.905</b>	<b>6.70</b>

#### UNIDAD MUESTRAL 06

ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA %
MURO DERECHO	0.001	0.10
PISO	1.400	6.67
MURO IZQUIERDO	0.001	4.67
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.401</b>	<b>89.62</b>

#### UNIDAD MUESTRAL 07

ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA %
MURO DERECHO	0.001	0.01
PISO	3.200	23.70
MURO IZQUIERDO	0.001	0.00
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>3.201</b>	<b>23.71</b>

#### UNIDAD MUESTRAL 08

<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.001	0.17
<b>PISO</b>	0.900	6.98
<b>MURO IZQUIERDO</b>	3.600	2.79
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	4.501	66.7
<b>UNIDAD MUESTRAL 09</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.001	0.17
<b>PISO</b>	2.100	6.98
<b>MURO IZQUIERDO</b>	0.000	2.79
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	2.101	84.4
<b>UNIDAD MUESTRAL 10</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.001	0.17
<b>PISO</b>	3.840	6.98
<b>MURO IZQUIERDO</b>	0.001	2.79
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	3.842	71.54
<b>UNIDAD MUESTRAL 11</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.004	0.03
<b>PISO</b>	0.900	6.67
<b>MURO IZQUIERDO</b>	0.004	0.03
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	0.908	6.7
<b>UNIDAD MUESTRAL 12</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA AFECTADA %</b>
<b>MURO DERECHO</b>	0.01	0.33
<b>PISO</b>	0.90	6.67
<b>MURO IZQUIERDO</b>	0.00	2.67
<b>TOTAL AREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	0.91	93.3

**Fuente:** Elaboración propia – 2021

**Tabla 11: Resultados en cada una de las 12 unidades muestrales**

Unidad Muestral	Área evaluada m <sup>2</sup>	Área afectada %	Área afectada equivalente m <sup>2</sup>	Patología con mayor incidencia m <sup>2</sup>	Porcentaje de representación del área afectada %	Nivel de severidad
1	13.5	6.02	0.81	grieta (abertura 5 mm -margen izquierdo) 0.0020	0.045	severo
2	13.5	10.02	1.35	grieta (abertura 8 mm – margen izquierdo) 0.002	0.044	severo
3	13.5	22.23	3.00	vegetación (margen izquierdo) 2.1	46.67	moderado
4	13.5	26.68	3.60	grieta (abertura 4 mm – margen derecho) 0.0015	0.034	moderado
5	13.5	6.70	0.90	grieta (abertura 14 mm -margen izquierdo) 0.0035	0.07	severo
6	13.5	10.38	1.40	sedimento (piso) 1.4	31.10	severo
7	13.5	23.71	3.2	erosión (piso) 3.2	71.11	severo
8	13.5	33.34	4.50	vegetación (margen izquierdo) 3.6	80.0	severo
9	13.5	15.56	2.10	sedimento (piso) 2.1	46.67	severo
10	13.5	28.46	3.84	erosión (piso) 3.88	85.33	severo
11	13.5	6.72	0.91	grieta (abertura 10mm - margen derecho) 0.0039	0.086	severo
12	13.5	6.73	0.91	grieta (abertura 14 mm - margen derecho) 0.005	0.112	severo

**Fuente:** Elaboración propia – 2021



## **VI.- Conclusiones**

- Después de analizar un total de 12 muestras, conformadas por 36 paños cada 9 metros, las grietas son la patología con mayor incidencia encontradas en el canal de riego de concreto Cachipampa, tanto en sus márgenes derechos e izquierdo.
- Se determinó un deterioro medio, debido al grado de afectación según los tipos de patologías identificados como las grietas, erosión, sedimento y vegetación, que necesitan el debido mantenimiento correctivo.
- El origen de las causas que producen daños en la estructura del canal provocando grietas son originadas por contracción térmica y empuje de tierras; los daños que provocan la erosión son procedentes de la abrasión.
- El nivel de severidad determinado en el canal de riego de concreto Cachipampa es severo, encontrando la mayor parte de daños en el margen derecho y margen izquierdo del canal, predominando las grietas, ocasionado por la falta de mantenimiento y por el paso del tiempo que han deteriorado sus estructuras.
- La condición de servicio que ofrece el canal de riego de concreto Cachipampa se encuentra en estado regular puesto que el canal de riego presenta fallas de tipo físicas, mecánicas y biológicas, estas fallas ocasionan que el agua que transcurre por el canal de riego se infiltre o se rebalse de manera moderada; en consecuencia, existe una pérdida ligera del recurso hídrico, pero esto no afecta de manera considerable en el riego de las parcelas, por tal motivo se requiere constante mantenimiento y rehabilitación.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**


- Se logrará una mejor condición de servicio en el canal de riego Cachipampa si se realiza labores de reparación de las grietas focalizadas en los márgenes derecho e izquierdo, así como cambiar los paños de concreto con mayor afectación.
- Para las acciones de mantenimiento del canal de riego de Cachipampa se recomienda revestir con mortero hidráulico los daños focalizados con menor afectación para mejorar su durabilidad y resistencia.
- Para prevenir el incremento de los daños del canal de riego de Cachipampa y el deterioro ocasionado por las patologías focalizadas se recomienda de manera individual corregir cada patología con su respectivo método de reparación, ya que la mayoría de patologías encontradas tienden incrementar los perjuicios en los elementos del canal, como las grietas y la erosión y de esa manera poder prevenir en el futuro la demolición por completo de los paños del canal de riego de Cachipampa.
- Para establecer óptima condición de servicio es muy importante realizar el mantenimiento periódico del canal de riego Cachipamapa a través de faenas por parte de los beneficiarios del canal de riego, que garanticen el servicio eficiente de conducción del recurso hídrico y su adecuada distribución.

- Se recomienda realizar mantenimientos y reparaciones periódicas, así como reconstrucción en los paños de nivel de severidad leve, moderada y severa respectivamente.

## Alternativas de solución

Tabla 10: Alternativas de solución: Grietas

### GRIETAS

CAUSAS	SOLUCIONES
<p>Agrietamiento de la estructura por el empuje reactivo del terreno; deficiencia constructiva o de diseño; contracción térmica, retracción por secado del material; Ausencia de juntas constructivas.</p> 	<p><b>Reparación:</b> Si la grieta es superficial y no compromete todo el espesor del elemento, se procede a limpiar y descubrir bien la grieta con una herramienta punzante (clavo, cincel, etc.), llenar la grieta existente con materiales flexibles y compatibles y adecuados de acuerdo con el material del canal. Si la profundidad de la grieta supera el espesor del elemento, se tendría que proceder a demoler la pared del canal, aplicar a la superficie un aditivo, para posteriormente llenar con concreto la pared del canal.</p>

Fuente: Elaboración propia – 2021

## Referencias bibliográficas

- (1) Vivar E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500, ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, Departamento Ancash – febrero 2017. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.
- (2) Chávez A y Unquén A, Método de evaluación de Patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas [Tesis para optar el título].Punta Arenas,Chile: Universidad de Magallanes; [Seriada en línea] 2011 [Citado 2016 Jul. 18]:[309 páginas]. Disponible en:  
  
[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)
- (3) Celestino J. Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego de lucma progresivas 1+000 al 2+000 del caserío de lucma, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2018. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015 [Citado 2018 Jul. 12]: [175 páginas]. Disponible en:  
  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/5364>
- (4) Diaz C. Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego monterrey progresivas 1+000 Km. al 1+400 Km. del barrio de San Miguel del Centro poblado de Monterrey, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, 2021. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2021 [Citado 2021 Jul. 12]: [194 páginas]. Disponible en:  
  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14301>
- (5) Melgarejo F. Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego yuracyacu entre las progresivas 1+000 Km. al 1+000 Km. sector Cachipampa, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, junio 2017. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles

de Chimbote; [Seriada en línea] 2021 [Citado 2021 Jul. 12]: [154 páginas].  
Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/3274>

- (6) Alva J. Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el canal de riego 2, entre las progresivas 0+000 – 1+020 Km. del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash diciembre 2021 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015 [Citado 2021 Ago. 19]: [210 páginas]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13887>
- (7) Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash Febrero 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Jul. 12]: [176 páginas]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036010>
- (8) Morales J. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío Carlos Leigh, desde el tramo 32+000 hasta 33+000, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, Junio – 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Jul. 12]: [278 páginas]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000039763>
- (9) Vivar E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Quillhuay Alto, desde la progresiva 4+000 al 4+500, ubicado en el caserío de Quillhuay, distrito de Moro, provincia del Santa, Departamento Ancash – febrero 2017. [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.
- (10) Tabacchi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia

de Huarney, departamento de Ancash – febrero 2015 [Tesis para optar el título]. Ancash, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Jul. 12]: [149 páginas]. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037563>

- (11) Fernández E. Propuesta Metodologías para la caracterización de testigos de presas con problemas expansivos; intensificación: patologías de Estructuras [Tesis de Master]. Catalunya, España: Universitat Politècnica de Catalunya; [Seriada en línea] 2012 [Citado 2016 Jul. 18]: [129 páginas]. Disponible en:

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/18348/TFM%20%20E.%20FERNANDEZ%20DE%20CASTRO.pdf?sequence=1>

- (12) Chávez A y Unquén A, Método de evaluación de Patologías en edificaciones de hormigón armado en Punta Arenas [Tesis para optar el título]. Punta Arenas, Chile: Universidad de Magallanes; [Seriada en línea] 2011 [Citado 2016 Jul. 18]: [309 páginas]. Disponible en:

[http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez\\_godoy\\_2011.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/chavez_godoy_2011.pdf)

- (13) Rodríguez F. Uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, Universidad Católica de Colombia 2014.

- (14) Rodrigo N. Posibles causas de deterioro en estructuras de hormigón en las obras de arte: la metodología de gestión de Inspección en galerías de agua de lluvia y canales [tesis para obtener el título]. São Paulo, Brasil: Universidad de Presbiteriana Mackenzie; [serial en línea] 2012 [Citado 2017 Feb. 3]. Disponible en:

<http://dspace.mackenzie.br:8080/bitstream/handle/10899/219/RODRIGO%20TAVARES%20NELLI1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- (15) Castillo S, André C, Falcon C, Felipe L. Tecnología de materiales. El concreto. SlideShare. [seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Jul. 11]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/CarloAndre121/el-concreto-tecnologia-de-materiales-ivciclo-arq>

- (16) Cemex. Tipos de concreto Premezclado [seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Ago.19]: [03páginas]. Disponible en:  
<http://www.cemex.com/ES/ProductosServicios/TiposConcreto.aspx>
- (17) Fermin M. Concreto. SlideShare [seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Jul. 12]: [26 páginas]. Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/mariagferminl/concreto26252847?related=1>
- (18) Unicón. Concretos especiales [seriada en línea] 2012 [Citado 2016 Ago. 19]: [01 páginas]. Disponible en:  
<http://www.unicon.com.pe/principal/categoria/concretos-especiales/104/c-104>
- (19) Rivva E. Durabilidad y patología del concreto. SlideShare [seriada en línea] 2006 [Citado 2016 Jul. 13]: 2-13. Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/mariobariffo/durabilidadypatologiadelconcretoenriquerival>
- (20) Rivera G. Durabilidad del Concreto. [seriada en línea] 2012 [Citado 2016 Ago. 19]: [14 página]: 155-168. Disponible en:  
[ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Geotecnia/profesor\\_gerardo\\_rivera/Posgrado%20VIAS%202009/Tecnolog%EDa%20del%20Concreto%20-%20PDF%20ver.%20%202009/Cap.%2007%20-%20Durabilidad.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Geotecnia/profesor_gerardo_rivera/Posgrado%20VIAS%202009/Tecnolog%EDa%20del%20Concreto%20-%20PDF%20ver.%20%202009/Cap.%2007%20-%20Durabilidad.pdf)
- (21) Rincón J. Patología del concreto. Prezi. [seriada en línea] 2012 [Citado 2016 Jul. 15]: [1 página]. Disponible en: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-delconcreto/>
- (22) Tecnología. Durabilidad del concreto [Seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Ago. 19];1(1): [5 paginas].Disponible en:  
<http://tecnologia17118.blogspot.pe/p/durabilidad-del-concreto-1.html>



- (23) Villarreal G. Patología del Concreto. Slideshare. [seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Ago. 19], disponible en: [http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-delconcreto-causas-de-daos-en-el-concreto?from\\_action=save](http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-delconcreto-causas-de-daos-en-el-concreto?from_action=save)
- (24) Bazaga V. Sabemos construir. [seriada en línea] 30 Oct 2015 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en: <http://sabemosconstruir.com/2012/07/05/diferencia-entregrieta-y-fisura/>
- (25) Wikilibros. Patología de la edificación [seriada en línea] 2018 [Citado 2018 Jun. 19], disponible en:  
[https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_edificaci%C3%B3n/Fac\\_hadas/2.Grietas.](https://es.wikibooks.org/wiki/Patolog%C3%ADa_de_la_edificaci%C3%B3n/Fac_hadas/2.Grietas)
- (26) Terzario R. Daños en el canal “los molinos – córdoba” atravesandosueloscolapsables de Argentina. Academia UPRM [seriada en línea] 15 Nov 2011 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/344/355>
- (27) López L. Mantenimiento de canales Problemas Típicos. EIA [seriada en línea] 2011 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/flujoencanales/mantenimientodecanales/mantenimientodecanales.html>
- (28) Arango S. Patología del concreto” Causa de daños en el concreto”. Slideshare [seriada en línea] 27 Oct 2013 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-elconcreto>
- (29) Gómez E. Suelos Erosión. Las interfaces en los sistemas terrestres. Slideshare [seriada en línea] 19 Marz 2012 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://es.slideshare.net/EDU3364/tema11-el-suelo-erosion-3>
- (30) Redding T y Midlen A. La Vegetación Acuática. Estudio de la producción piscícola en los canales de riego. FAO - FIAT PANIS [seriada en línea] 1992

- [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://www.fao.org/docrep/003/T0401s/T0401S04.htm>
- (31) Jaramillo D. Patologías de diseño y construcción de juntas. Slideshare [seriada en línea] 13 jul 2011 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://es.slideshare.net/360gradosenconcreto/patologa-de-juntas-8586067>
- (32) Espinoza F. Eflorescencia del Concreto. Slideshare [seriada en línea] 16 nov 2014 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://es.slideshare.net/FabianEspinoza2/eflorescencia-del-concreto>
- (33) NRMCA. Asociación nacional de concreto mezclado listo. Descascaramiento de las superficies del concreto. Asociación nacional de hormigón premezclado. [seriada en línea] 2013 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/cip2es.pdf>
- (34) Ruiz G. Arrastre de sedimentos en canales con y sin revestimiento. Documents.mx [seriada en línea] 15 Apr 2016 [Citado 2016 Nov. 19], disponible en:  
<http://documents.mx/documents/arrastre-de-sedimentos-en-canales-con-y-sinrevestimiento.html>
- (35) Rojas H. Obras de Conducción: Biblioteca [seriada en línea] 2011 [Citado 2016 Jul. 18]. Disponible en:  
[http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o\\_de\\_canales\\_i\\_y\\_ii.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/dise%F1o_de_canales_i_y_ii.pdf)
- (36) Rodríguez P. Hidráulica de canales. Slideshare [seriada en línea] 2008 [Citado 2016 Ago. 31]. Disponible en:  
[http://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulicade-canales-pedro-rodriguez?qid=991644da-88e7-4d08-b471-92a637767386&v=&b=&from\\_search=8](http://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulicade-canales-pedro-rodriguez?qid=991644da-88e7-4d08-b471-92a637767386&v=&b=&from_search=8)
- (37) Ospina L. Ética en la investigación. [Seriado en línea] 2001 [Citado 2016 Feb 4] [5 páginas]. Disponible en:  
[http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263\\_-19\\_Capi\\_18.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263_-19_Capi_18.pdf)

- (38) Gamarra D. Determinación y evaluación de las patologías de los muros de albañilería y del concreto en sobrecimientos y columnas de las estructuras del cerco perimétrico de la planta de tratamiento de agua potable del barrio de bellavista, distrito de huaraz, provincia de huaraz, Departamento áncash-marzo, 2016.

Disponible en:

[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1297/PATOLOGIAS\\_GAMARRA\\_CABALLERO\\_DAVID\\_ROBERTO\\_WILFREDO.pdf?sequence=1](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1297/PATOLOGIAS_GAMARRA_CABALLERO_DAVID_ROBERTO_WILFREDO.pdf?sequence=1)

- (39) Aguado A, Agullo L, Fdez M, Salla J, editores. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. 1a ed. España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; 1996.

- (40) Mogollón D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, Departamento Piura, agosto-2016 [Internet]. Repositorio Institucional - ULADECH. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en:



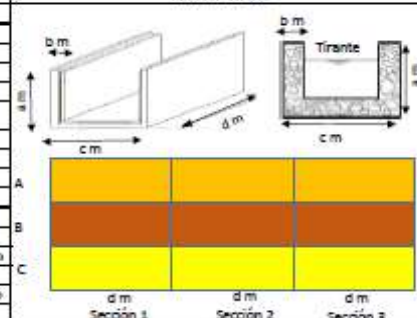
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1594>

- (41) Crespo Pérez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas [Internet] [Thesis]. Universidad Central «Marta Abreu» de las Villas; 2015 [citado 5 de octubre de 2017]. Disponible en:

<http://dspace.uclv.edu.cu:8089/xmlui/handle/123456789/2552>

## Anexos

### Anexo 01: Ficha técnica de inspección

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA LA UNIDAD MUESTRAL N° .....										
		Determinar y evaluar las patologías de ocurrencia en el canal de riego Cañalparpa entre las progresivas 0+000 al 1+000, del Campesinado Pedro Pablo Atayauría de Marián, Distrito de Independencia, Provincia de Huancayo, Región Ayacucho, 2018, para establecer las condiciones de servicio del canal de riego.								
DATOS DE INSPECCIÓN										
AUTOR	DANTE ENRIQUE ROMERO AGUILAR						ELEMENTOS A EVALUAR	LONG (m)	ALTO (m)	ÁREA (m <sup>2</sup> )
ASESOR	ING. VICTOR IRIGO CAJUPRADO						MARGEN DERECHO (A)			PROGRESIVA TOTAL DEL MUESTREO
LUGAR							MARGEN IZQUIERDO (B)			INICIO
DISTRITO							TOTAL (m <sup>2</sup> )			FIN
PROVINCIA							SECCIÓN TÍPICA:			
REGIÓN										
ANTIGÜEDAD										
FECHA										
MUESTRA										
MANUAL DE DAÑOS							UNID. MUESTRAL			
TIPO DE PATOLOGÍA	PATOLOGÍA						PROGRESIVA			
MECÁNICAS	1	EROSIÓN					ISO			
	2	DESCARCAMIENTO					CAPTACIÓN			
	3	SEDIMENTO					SECTOR			
	4	FISURA					BOCA INICIO			
	5	GRIETA					BOCA FIN			
	6	DAÑO DEL SELLO DE BUNTA					LONGITUD			
QUÍMICAS	7	EFLORESCENCIA					NIVELES DE SEVERIDAD			
	8	OXIDACIÓN					1	LEVE		
BIOLÓGICAS	9	VEGETACIÓN					2	MODERADO		
							3	SEVERO		
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA UNIDAD MUESTRAL N°										
ELEMENTO										
N°	PATOLOGÍA	MARGEN DERECHO (A)								
1	EROSIÓN	ESPESOR (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
2	DESCARCAMIENTO	ESPESOR (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
3	SEDIMENTO	ESPESOR MATERIAL (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
4	FISURA	ANCHURA (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
5	GRIETA	ANCHURA (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
FOTOGRAFÍAS										

6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTURA DE LA UNIDAD MUESTRA (m)	ANCHO DE LA JUNTA (m)	ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRA (m)	VOLUMEN DEL MATERIAL DEL SELLO (m <sup>3</sup> )	LONGITUD DE PERDIDA DEL SELLO (m)	PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO (m <sup>3</sup> )	% DE PÉRDIDA DEL MATERIAL DE SELLO EN LA JUNTA		NIVEL DE SEVERIDAD	
7	EFLORESCENCIA	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
8	ONDACIÓN	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
9	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS
N°	PATOLOGÍA	PELO (m)									
1	EROSIÓN	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
2	DESCARAMBIENTO	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
3	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
4	RISUA	ANCHURA (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
5	GRIETA	ANCHURA (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTURA DE LA UNIDAD MUESTRA (m)	ANCHO DE LA JUNTA (m)	ANCHO DE LA UNIDAD MUESTRA (m)	VOLUMEN DEL MATERIAL DEL SELLO (m <sup>3</sup> )	LONGITUD DE PERDIDA DEL SELLO (m)	PÉRDIDA DEL MATERIAL DEL SELLO (m <sup>3</sup> )	% DE PÉRDIDA DEL MATERIAL DE SELLO EN LA JUNTA		NIVEL DE SEVERIDAD	
7	EFLORESCENCIA	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
8	ONDACIÓN	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
9	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
ELEMENTO											FOTOGRAFÍAS

N°	PATOLOGÍA	MARGEN DERECHO (C)								
		ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN									
2	DESCAMBIAMIENTO									
3	SEDIMENTO	ANCHO DEL MATERIAL AFECTADO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
4	RISGA	ABERTURA (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
5	GRIETA	ABERTURA (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
6	DAÑO DEL SELLO DE JUNTA	ALTURA DE LA JUNTA MUESTRAL	ANCHO DE LA JUNTA (m)	ANCHO DE LA JUNTA (m)	VOLUMEN DEL MATERIAL (m <sup>3</sup> )	CONSUMO DE ADHESIVO (kg)	PERDIDA DEL MATERIAL (kg)	% DE PERDIDA DEL MATERIAL (kg)	NIVEL DE SEVERIDAD	
7	EFLORESCENCIA	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
8	DEDADÓN	ESPESOR (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
9	VEGETACIÓN	ANCHO AFECTADO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	TOTAL ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD

**RESUMEN DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD MUESTRAL N°**

ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	
ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	
% ÁREA AFECTADA	
% ÁREA NO AFECTADA	
PATOLOGÍA	
NIVEL DE SEVERIDAD	

UNIDAD MUESTRAL N°		
ELEMENTOS	ÁREA AFECTADA	% ÁREA AFECTADA
Muro derecho		
Piso		
Muro izquierdo		
TOTAL ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )		

**Anexo 2: Panel fotográfico**

**Inicio del canal de riego Cachipampa**



**Patología encontrada sedimentos**





**Patología encontrada erosión**



**Patología encontrada vegetación**





### **Patología encontrada grietas**



### **Deterioro del canal de riego**



### Anexo 3: Planos

#### Plano de ubicación y localización

