



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

TITULO:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash-2018

Tesis para optar el título de:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Bach. Yener Rider Aguilar Arias

ASESOR:

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado

HUARAZ – PERU

2018

1. Título de la tesis.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash-2018.

2. Hoja de Firma del Jurado y Asesor.

Mgtr. Carlos Hugo, Olaza Henostroza

Presidente

Mgtr. Tomas Villavicencio, Saavedra Flores

Miembro

Ing. Dante, Dolores Anaya

Miembro

3. Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

Principalmente a **Dios** por encaminarme, darme las fuerzas necesarias y sobre todo salud, guiándome por el camino de la vida para ser cada día mejor.

Así como también a mis **padres, hermanos** y demás **familiares**, por el apoyo constante durante toda mi formación académica, ya que sin el apoyo de cada uno de ellos nada sería posible.

De manera particular agradecer a mis **maestros** por las enseñanzas brindadas, inculcándome los conocimientos necesarios para hoy en día estar donde estoy.

A mi **asesor** de Tesis el Mgtr. Cantu Prado, Víctor Hugo, por cada una de sus orientaciones durante todo el camino que recorrimos para que este proyecto sea una realidad.

Finalmente agradezco a mis **amigos** por compartir grandes momentos y estar ahí siempre dándome alegrías a mi vida.

Dedicatoria.

Dedico la presente investigación a toda mi familia, particularmente a mis padres, Leonardo Aguilar y Delia Arias, a mi hermana Guisela y mi cuñado Hugo, por el apoyo brindado durante mi formación académica en la universidad ya que, gracias a su apoyo incondicional, la lucha constante y los sabios consejos que recibí de parte de ellos, pude alcanzar nuevas metas en la vida y así mismo cultivar los valores que me inculcaron en casa.

4. Resumen y abstract.

Resumen

La Investigación, de tipo cualitativo y cuantitativo, observacional, de corte transversal y descriptivo; nivel descriptivo y diseño no experimental y de corte transversal, se realizó con el objetivo de determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de Riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash-2018 se va a conocer la condición de servicio, por el motivo que el canal de riego presenta una serie de patologías, es por ello que como problema se tiene ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto en el canal de riego Sexta Toma en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, nos permitirá constatar su condición de servicio de dicha infraestructura?, así mismo la muestra estuvo constituido por 1+000 km del canal donde se seleccionó 12 unidades muestrales cada una de 9 metros. Para la toma de datos en campo se usó la ficha técnica de recolección de datos, los cuales fueron analizados y procesados en el programa Microsoft Excel. Llegando a la conclusión en que el canal presenta un total de 92.12m² de área con patología que viene a ser un (40.6%), el nivel de severidad del canal es **Moderado**, y por ende la condición de servicio del canal es **Regular** ya que viene funcionando con normalidad.

Palabras Clave: Canal, Concreto, Nivel de Severidad, Patología

Abstract

The investigation, of type qualitative and quantitative, observational, cross-sectional and descriptive; descriptive level and non-experimental and cross-sectional design, was carried out with the objective of determining and evaluating the concrete pathologies in the Irrigation Channel Sixth Section, in section 2 + 000 to 3 + 000 in the Caserío de Independencia, district of Ranrahirca, province of Yungay, department of Ancash-2018 is going to know the service condition, for the reason that the irrigation channel presents a series of pathologies, that is why the problem is to what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in the irrigation channel Sexta Toma in the section 2 + 000 to 3 + 000, in the hamlet of Independencia, district of Ranrahirca, province of Yungay, department of Ancash, will allow us to verify its condition of service of said infrastructure ?, Also the sample consisted of 1 + 000 km of the channel where 12 sampling units each of 9 meters were selected. For data collection in the field, the data collection data sheet was used, which were analyzed and processed in the Microsoft Excel program. Arriving at the conclusion that the channel presents a total of 92.12m² of area with pathology that comes to be one (40.6%), the level of severity of the channel is Moderate, and therefore the condition of service of the channel is Regular since It has been functioning normally.

Keywords: Channel, Concrete, Level of severity and Pathology.

5. Contenido

1.	Título de la tesis.....	ii
2.	Hoja de Firma del Jurado y Asesor.....	iii
3.	Agradecimiento y/o Dedicatoria	iv
4.	Resumen y abstract.....	vi
5.	Contenido	viii
6.	Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	ix
	I. Introducción	1
	II. Revisión de Literatura.....	5
	2.1. Antecedentes:	5
	2.2. Bases teóricas de la investigación	15
	III. Metodología	52
	3.1. Diseño de la investigación.....	52
	3.2. Población y muestra.....	54
	3.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	55
	3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	57
	3.5 Plan de análisis.....	58
	3.6. Matriz de Consistencia	58
	3.7. Principios éticos.	60
	IV. Resultados.....	61

4.1. Resultados.....	61
4.2 Análisis de resultados.	89
V. Conclusiones	93
Aspectos complementarios.....	94
Referencias Bibliográficas.....	96
Anexos.....	101

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Resultados de la unidad muestral 01	63
Gráfico 2: Porcentaje de área afectada por cada patología.	64
Gráfico 3: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 01	64
Gráfico 4: Resultados de la unidad muestral 02	65
Gráfico 5: Porcentaje de área afectada por cada patología.....	66
Gráfico 6 Área con patología y sin patología de la unidad muestral 02	66
Gráfico 7: Resultados de la unidad muestral 03	67
Gráfico 8: Porcentaje de área afectada por cada patología.....	68
Gráfico 9: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 03.....	68
Gráfico 10:Resultados de la unidad muestral 04	69
Gráfico 11: Porcentaje de área afectada por cada patología.....	70
Gráfico 12: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 04.....	70
Gráfico 13: Resultados de la unidad muestral 05	71
Gráfico 14 Porcentaje de área afectada por cada patología	72

Gráfico 15: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 05.....	72
Gráfico 16: Resultados de la unidad muestral 06	73
Gráfico 17: Porcentaje de área afectada por cada patología	74
Gráfico 18: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 06.....	74
Gráfico 19: Resultados de la unidad muestral 07	75
Gráfico 20: Porcentaje de área afectada por cada patología.....	76
Gráfico 21: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 07.....	76
Gráfico 22: Resultados de la unidad muestral 08	77
Gráfico 23: Porcentaje de área afectada por cada patología.....	78
Gráfico 24 : Área con patología y sin patología de la unidad muestral 08.....	78
Gráfico 25: Resultados de la unidad muestral 09	79
Gráfico 26: Porcentaje de área afectada por cada patología	80
Gráfico 27: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 09.....	80
Gráfico 28: Resultados de la unidad muestral 10	81
Gráfico 29: Porcentaje de área afectada por cada patología.....	82
Gráfico 30: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 10.....	82
Gráfico 31: Resultados de la unidad muestral 11	83
Gráfico 32: Porcentaje de área afectada por cada patología	84
Gráfico 33: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 11.....	84
Gráfico 34: Resultados de la unidad muestral 12	85
Gráfico 35: Porcentaje de área afectada por cada patología	86
Gráfico 36: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 12.....	86
Gráfico 37: Porcentajes de las unidades muestrales con patología y sin patologías.	87
Gráfico 38: Porcentaje con patología y sin patología de toda el área evaluada.....	88

Gráfico 39: Gráfico de patología con respecto al área afectada	89
--	----

Índice de tablas.

Tabla 1: Tabla de especificaciones de niveles de severidad de las patologías	50
Tabla 2: Tabla de unidades muestrales.	55
Tabla 3: Resumen de las patologías de la unidad muestral 01	64
Tabla 4: Resumen de las patologías de la unidad muestral 02	66
Tabla 5: Resumen de las patologías de la unidad muestral 03	68
Tabla 6: Resumen de las patologías de la unidad muestral 04	70
Tabla 7: Resumen de las patologías de la unidad muestral 05	72
Tabla 8: Resumen de las patologías de la unidad muestral 06	74
Tabla 9: Resumen de las patologías de la unidad muestral 07	76
Tabla 10: Resumen de las patologías de la unidad muestral 08	78
Tabla 11: Resumen de las patologías de la unidad muestral 09	80
Tabla 12: Resumen de las patologías de la unidad muestral 10	82
Tabla 13: Resumen de las patologías de la unidad muestral 11	84
Tabla 14: Resumen de las patologías de la unidad muestral 12	86
Tabla 15: Resumen de las unidades muestrales	87
Tabla 16: Resumen de las unidades muestrales por cada patología	88

I. Introducción

En la actualidad el aprovechamiento del agua en los sistemas de riego demanda una gran atención especial debido a que la agricultura es la rama que consume la mayor cantidad de este fluido. Es por ello la necesidad e interés de conocer las diferentes enfermedades que sufre el concreto en todas sus etapas de construcción, y así acortando la vida útil de las estructuras, produciendo fallas y alteraciones comprometiendo con el propósito para el cual fueron diseñados, es así que la diversidad de patologías que se manifiestan en las estructuras de concreto es infinita que si no son controladas y tratadas en su determinado momento pueden llevar al colapso a la estructura.

Es por ello que al observar la estructura del canal de riego Sexta Toma, ubicada en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, construido hace 10 años por la municipalidad de Ranrahirca, tiene una longitud de 6,000 metros lineales, de sección rectangular de 0.80m de base por 0.50m de altura con una resistencia de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$, con un espesor de borde de 0.15m. Presenta patologías a lo largo de todo el canal, es por ello que conocer el mecanismo del problema es base para poder dar una solución o terapia adecuada para cada caso, ya que el indicio u origen de las patologías, se manifiestan o surgen desde la etapa de planeamiento, ejecución del proyecto, entorno, materiales, uso, operación y mantenimiento. Es por ende preferible invertir más tiempo en realizar un diseño más detallado de las estructuras que por falta de prevención tomar alguna decisión apresurada y adaptada durante su ejecución del proyecto.

Dentro de los posibles agentes causantes de los problemas patológicos tenemos: agentes biológicos, humedad, incompatibilidad de materiales, agentes atmosféricos,

juntas de construcción y dilatación mal realizadas, plantas existentes en el entorno del proyecto y otros. Dando origen así a las diferentes patologías como son las fisuras, grietas, erosión, entre otros. Posibles causas de aparición de fisuras son por temas endógenos (mal agregado) y falta de juntas constructivas, que como consecuencia de no tratarlo a tiempo y tomar las precauciones necesarias pueden comenzar a tener una profundidad mayor y por ende tener filtraciones perjudicando en el recorrido del fluido. Como posibles soluciones se recomienda colocarse juntas de retracción que así permitan expansiones y contracciones, también realizando un buen curado, humedeciéndolo adecuadamente mientras realiza su proceso de secado. Posibles causas de aparición de grietas, resulta por el empuje de tierras, calidad de materiales empleados para la construcción, por las raíces de los árboles existentes del entorno, y suelos mal compactados, que como consecuencia pueden tener filtraciones considerables que de no ser tratadas pueden llevar al colapso de la estructura; es así que como posibles soluciones se tiene que limpiar con una brocha la grieta y ayudado de herramientas punzantes retirar los trozos de concreto dañado y rellenar con materiales compatibles y flexibles. Posibles causas de aparición de erosión por factor pendiente, sedimentos, baja calidad del material, (agregados) acciones de baja temperatura en el concreto, que como consecuencia tiende a la debilitación del concreto, y como posibles soluciones se debe reponer el material perdido con revestimiento o cualquier otro tratamiento superficial. Debido a ello la investigación tiene por **título**: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash-2018. Como **problema** de investigación se planteó, ¿En qué medida la determinación y evaluación

de las patologías de concreto en el canal de riego Sexta Toma en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, nos permitirá constatar su condición de servicio de dicha infraestructura?, para ello, se ha planteado el siguiente **objetivo general**: Determinar y evaluar las patologías que se presentan en el concreto del canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, - 2018 se va a conocer la condición de servicio de la infraestructura del canal de riego. Además, se tiene los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías que existen en el concreto del canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash; Evaluar los tipos de patologías en los niveles de severidad y áreas afectadas que existen en el concreto del canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash y Obtener mediante resultados la condición de servicio del canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia. distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash.

Del mismo modo esta investigación se **justifica** por la exigencia de conocer e identificar las diferentes patologías que se muestran en el concreto del canal de riego, a través de la evaluación y determinación de las patologías que vienen afectando, y de ese modo tomar medidas de prevención y poder contrarrestar el avance de las patologías con la única finalidad de mantener en buenas condiciones al canal para el cual fue diseñado; por otro lado se justifica por el aporte de incorporar nuevos conocimientos en la formación de profesionales de las nuevas generaciones. De igual

manera se ha construido la **revisión de literatura** integrada con antecedentes internacionales, nacionales y locales del mismo las bases teóricas. La **Metodología** para la investigación es de tipo: cualitativo y cuantitativo, observacional, de corte transversal y descriptivo; nivel descriptivo y diseño no experimental y de corte transversal. El **universo** está dado por la delimitación geográfica del canal de riego ubicado en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash. La **muestra** escogida fue en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, Provincia de Yungay, Región Ancash, del mismo canal dividido en 12 unidades muestrales.

Para ello se usó la técnica de observación apoyada de la ficha técnica de recolección de datos; la cual nos facilitó para poder recolectar los datos obtenidos en campo que vienen a ser las patologías en diferentes tipos en áreas afectadas y nivel de severidad.

Como resultado de la investigación se obtuvo que el canal de riego Sexta Toma presenta un 40.6%, de área afectada con patología y un 59.4% sin patología, el nivel de severidad del canal es **Moderado**, y por ende la condición de servicio del canal es **Regular** ya que viene funcionando con normalidad.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes:

Para poder dar acceso sobre determinación y evaluación de patologías en canales de riego, se ha recorrido a los antecedentes bibliográficos publicados en internet.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

a) **Infiltración y erosión: sus efectos sobre la red de canales a partir de la regulación del río Mendoza. Argentina 2011. Satlari ⁽¹⁾**

“El **objetivo** principal es enmarcar en el manejo de los recursos hídricos en grandes redes de riego. En ella se describe el caso del río Mendoza, en la provincia homónima, el que fuera regulado en el año 2002. Este río nace en la Cordillera de los Andes, y presenta un importante arrastre de sólidos en suspensión, los que actualmente son retenidos en gran medida por el embalse Potrerillos. Las “aguas claras” que se erogan del embalse producen problemas erosivos, los que a su vez estarían ocasionando una mayor infiltración en los canales.

El análisis de los métodos utilizados para medir la Ec, permite apreciar el estado de la ciencia al respecto. Un análisis de las ventajas y de las desventajas de los distintos métodos, y de los resultados que con ellos se obtienen, permite concluir que el método de entradas y salidas es el que mejor se adapta en Mendoza, incluyendo además aspectos metodológicos de la medición.

Se **concluyó** en lo siguiente:

➤ Los efectos directos que se han observado en la red de canales del río Mendoza luego de la regulación por el dique Potrerillo son dos: erosión y mayor infiltración. Erosión y mayor infiltración inciden de manera diferente según los suelos, las trazas y las pendientes y el sector del canal considerado. La erosión requiere y ha requerido la intervención inmediata para su control y evitar la salida de servicio del canal erosionado. La infiltración, que se advierte a simple vista en sectores de algunos canales, o se alcanza a apreciar por la magnitud de las pérdidas por conducción, no está suficientemente evaluada. Y en consecuencia tampoco están evaluados sus efectos en la prevención de suelos y en la recarga de acuíferos.

➤ Además, se concluye que el método más adecuado para la determinación de la EC es el método de entradas y salidas. Para su utilización, con río regulado y con el registro de caudales ingresados a los canales, se sorteaba la dificultad apuntada en otros distritos, donde la constante es la variación de caudales, según menciona la bibliografía citada.”⁽¹⁾

b) Evaluación de Patologías en plantas potabilizadoras en la ciudad de Santa Clara – Cuba- 2016. Ortiz⁽²⁾

“La investigación tiene como **objetivo** Evaluar las patologías existentes en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito mediante la aplicación de una metodología para el análisis

y diagnóstico que se ajuste a este tipo de obras hidráulicas. Tras los antecedentes recabados

Los **resultados** en la inspección preliminar de la planta potabilizadora de Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito, una de las patologías más perjudiciales dentro de esta documentación, tiene relación con la presencia de fuga de agua, corrosión humedad, manchas y eflorescencia, de forma general las estructuras tienen repellos caídos y desconches en el hormigón y muchas se filtran.

Se concluyó:

Que esta investigación; Por medio de la indagación con profesionales del área de la construcción, entre los que se destacan: Ingenieros Constructores y Constructores Civiles, se establecieron que las patologías más preponderantes en las plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara tienen relación a las humedades, corrosión y eflorescencia.

Tras esta investigación, se presenta la aplicación del procedimiento propuesto en las plantas potabilizadoras Cerro Calvo, Ochoita y Palmarito, definiendo en caso el elemento estructural afectado que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento.”⁽²⁾

2.1.2. Antecedentes nacionales

a) **Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca – Cajamarca-2013.** Ramiro⁽³⁾

“La siguiente investigación tiene por **objetivo** principal Determinar la eficiencia de conducción del canal de riego, del Centro Poblado Tartar distrito de Baños del Inca-Cajamarca.

Dentro de los **resultados** se determinó una eficiencia de conducción promedio del canal de 85.42%, considerándose baja en razón de que presenta filtraciones a lo largo del canal, la cual se encuentra por debajo de los valores establecidos para eficiencias de conducción en canales revestidos. Se determinó que el canal de riego se encuentra en proceso de deterioro por las fallas encontradas en el tramo de estudio, esto permitiendo que la mayor pérdida de agua de dicho canal sea por infiltración.

Se **Concluyó** que:

❖ La eficiencia de conducción del canal de riego, del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca- Cajamarca es del 85.42% en el tramo estudiado, considerándose baja en razón de que presenta filtraciones a lo largo del canal, la cual se encuentra por debajo de los valores establecidos para eficiencias de conducción en canales revestidos según Palacios 2004.

- ❖ Mediante el vertedero de pared delgada de sección rectangular se logró determinar los caudales de entrada y salida del canal de riego, del centro Poblado Tartar en el tramo de estudio.
- ❖ Se logró evaluar el estado de agrietamiento del canal de riego, del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca, encontrándose en un proceso de deterioro constante debido al no mantenimiento de dicha infraestructura, presentando las siguientes fallas más considerables: Roturas, grietas y juntas mal selladas que producen una mayor infiltración y a su vez disminución de la eficiencia de conducción.
- ❖ A pesar de que el conocimiento de la Eficiencia de conducción es fundamental para la gestión seguimiento y planificación del agua, los estudios antecedentes en Cajamarca y a nivel nacional, los que se presentan en este estudio solo representa a 1 km del total del canal que es de 9.33 km.”⁽³⁾

b) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km 1+413 del distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura, Julio – 2016.
Gómez⁽⁴⁾

“El desarrollo de la presente tesis, tiene como **objetivo** determinar y evaluar el nivel de las patologías del concreto encontradas en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 al 1+413 en el distrito de Castilla, Provincia Piura, Región Piura, Julio 2016.

La presente investigación tiene en total de 1096.48 m², de las cuales se tiene un área con patología de 574.76 m² correspondiente al 52.42 % y un área sin patología de 521.72 m² correspondiente al 47.58% se identificaron los tipos de daños presentes en la muestra.).

Los **resultados** son:

Fisura (0.00%), Grieta (1.59%), Hundimiento (0.00%), erosión (0.43%), Delaminación (0.85%) Impacto (0.00%), Vegetación (0.00%), Sello de juntas (3.61%), eflorescencia (31.38%), Descascaramiento (1.59%), Sedimento (2.96%). En la cual predomina el nivel de severidad leve.

Como **conclusión** de esta tesis: Se ha determinado el estado en que se encuentran el canal de riego, después de realizar la inspección visual de todas las muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 37.49% del canal principal de regadío Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al 1+413 del distrito de Castilla ,provincia Piura, Región Piura presenta patologías y el 62.51% no presenta patologías, por lo cual se concluye que dicha estructura se encuentra con un nivel de afectación leve.”⁽⁴⁾

2.1.3. Antecedentes locales.

a) **Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, del tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, Departamento de Ancash – 2018.** Delgado ⁽⁵⁾

“El proyecto de investigación tiene como **objetivo**, Determinar evaluar las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma desde el tramo 0+000 al 1+000 del distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2018 se va obtener la condición de servicio de la infraestructura de riego.

Los **resultados** fueron: que el canal de riego cuarta toma, el canal presenta deficiencia en algunas partes de la estructura a estudiar, por lo que se pudo identificar las siguientes patologías como vegetación, Erosión, Musgo, Fisuras, Descascaramiento, Grietas y Moho causando deterioro a la estructura con respecto a su vida útil. Lo cual es posible que ha generado porque no realizaron estudio de suelos, no se realizó un buen diseño e hidráulico y falta de mantenimiento. Lo cual se puede visualizar irregularidades durante el proceso constructivo como juntas de construcción y dilatación se encuentran con diferentes medidas, la cual se puede señalar que es causal de posibles grietas y rajaduras, mala selección de materiales lo cual es causal para crear vegetación, también se notó que falta de mantenimiento es causal de crecimiento de musgos. Causa de ello durante la inspección se observaron diferentes tipos de patología lo

cuales fueron tomados como muestra de estudio o inspección para determinar el estado actual de canal de riego cuarta toma.

Se Concluye en que:

- Los resultados obtenidos del análisis realizado del canal de riego cuarta toma entre las progresivas 0+000 – 0+1000, que cuenta con un área total de 151 m² entre piso, talud derecho y talud izquierdo de los cuales presentan patología un total de 50.558 m² que llega a ser un 33% de toda la estructura estudiado y área no afectado es de 100.44 m² que llega a ser 67%.
- los análisis de resultados realizados el área total de 0.68 m² es de grieta que representa de (0.05%) de patologías debido al mal compactamiento de terreno e empuje de raíces que se encuentran al contorno del canal, la fisura tiene una área de 1.028 m² que llega a ser (0.07%) de patología, erosión tiene área de 10.4m² que llega a ser (0.69%) de patología el causa principal es por arrastre de materiales y mala dosificación de concreto, vegetación cuenta con área de 11.55 m² que llega a ser (0.77%) de patologías por falta de mantenimiento periódico del canal, musgos cuenta con área de 8.76 m² que llega a ser el (0.58%) de patología debido al aparición de manchas por causa de humedad así formando musgos por falta de mantenimiento de canal, moho cuenta con área de 13.53 m² que llega a ser el (0.97%) de patologías y descascaramiento cuenta con

área de 4.61 m² que llega a ser el (0.31%) de patologías debido a la mala dosificación del canal.

- **Se concluye**, determinando el grado de severidad del canal y el estado de la estructura: el grado de severidad es **MODERADO** por lo que su condición de servicio del canal es regular por que el funcionamiento del canal es con normalidad.”⁽⁵⁾

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

“El proyecto de investigación tiene como **objetivo** “Determinar y Evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego Lucma progresivas 1+000 al 2+000, del caserío de Lucma, distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento Áncash, para obtener la condición de servicio del canal.”

Elaborándose tablas y gráficos llegando a los **Resultados** obtenidos se localizó grietas 1.11%, fisuras 0.26%, la patología más frecuente en el canal de riego Lucma son mohos con (22.58%) del área total evaluado del tramo de canal y la condición de servicio del canal es Regular porque se encuentra afectado por grietas que subsanando con métodos de reparación se puede lograr un óptimo servicio del canal.

Se **Concluye** en que:

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

➤ Vemos que, de acuerdo a los resultados, la patología que afecta la condición de servicio del canal son las grietas, causadas por la fuerza de empuje que genera el terreno, asentamientos de los suelos y las presiones ejercidas por las raíces de los eucaliptos, ocasionando infiltraciones, se determina un nivel de severidad moderado porque subsanando mediante métodos de reparación pueden cumplir con su funcionamiento.

➤ La degradación en el margen izquierdo 0.93% y en el margen derecho 0.88%, las cuales fueron causadas por la baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad, se determina un nivel de severidad moderado, porque con el respectivo método de reparación puede continuar con su normal funcionamiento.

➤ La condición de servicio del canal de riego Lucma entre las progresivas 1+000 al 2+000, caserío de Lucma, distrito de Tarica, Provincia de Huaraz, Departamento Ancash, es REGULAR porque

que se encuentra afectado por grietas con aberturas de 2.5 mm en el margen izquierdo y fondo del canal causado por el empuje reactivo del terreno; deficiencia constructiva o de diseño y degradación en los márgenes del canal causadas por la baja calidad del material de la estructura en cuanto a características de durabilidad.”⁽⁶⁾

2.2. Bases teóricas de la investigación

Canales. Rodríguez⁽⁷⁾

“Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.”⁽⁷⁾

Clasificación de canales.

Clasificación de canales de acuerdo a u origen:

Canales Naturales: “Incluyen todos los cursos de agua que existen de manera natural en la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes, arroyos, lagos y lagunas. Las corrientes subterráneas que transportan agua con una superficie libre también son consideradas como canales abiertos naturales. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido.”⁽⁷⁾

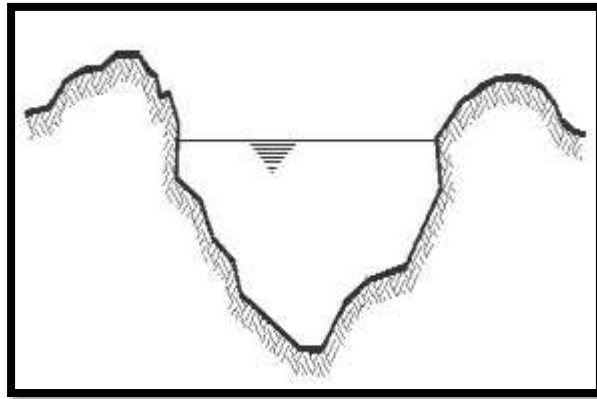


Figura 1: Sección típica de canal irregular

Canales artificiales: “Los canales artificiales son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre, tales como: canales de riego, de navegación, control de inundaciones, canales de centrales hidroeléctricas, alcantarillado pluvial, sanitario, canales de desborde, canaletas de madera, cunetas a lo largo de carreteras, cunetas de drenaje agrícola y canales de modelos construidos en el laboratorio. Los canales artificiales usualmente se diseñan con forma geométricas regulares (prismáticos), un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. El término sección de canal se refiere a la sección transversal tomado en forma perpendicular a la dirección del flujo. Las secciones transversales más comunes son las siguientes:”⁽⁷⁾

Sección trapezoidal: “Se usa en canales de tierra debido a que proveen las pendientes necesarias para estabilidad, y en canales revestidos.”⁽⁷⁾

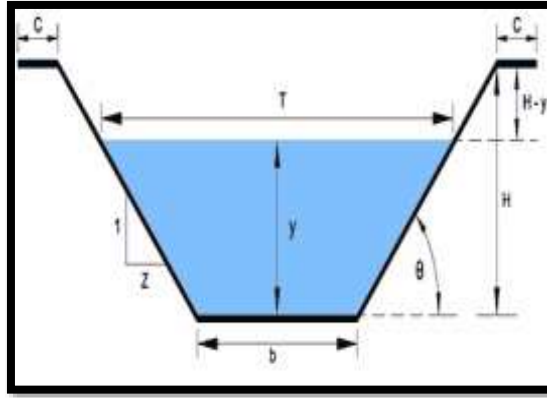


Figura 2: Sección de canal Trapezoidal

Sección rectangular: “Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.”⁽⁷⁾

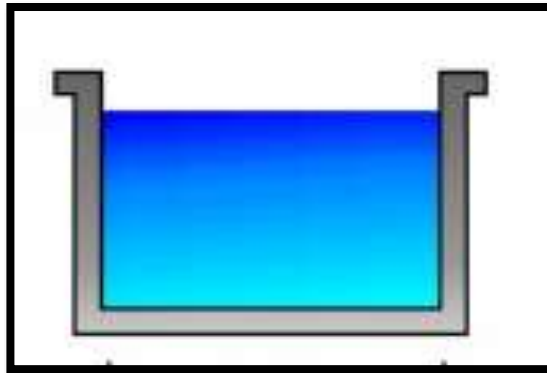


Figura 3: Sección de canal rectangular

Sección triangular: “Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras.”⁽⁷⁾

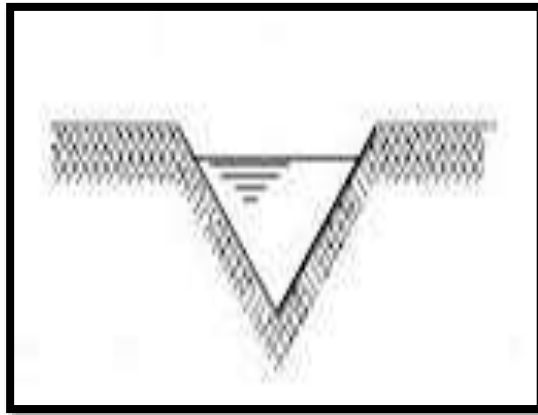


Figura 4: Sección de cana triangular

Sección parabólica: “Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.”⁽⁷⁾

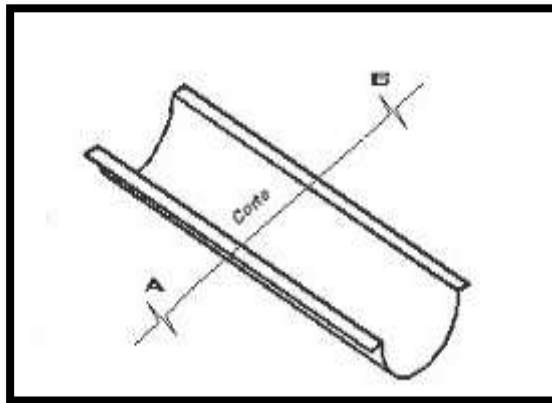


Figura 5: Sección de canal parabólico

Los canales de riego según su función. Ana⁽⁸⁾

Los canales de riego según su función adoptan las siguientes denominaciones

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

- **Canal de segundo orden.** - Llamados también laterales, son aquellos que salen del canal madre y el caudal que ingresa a ellos, es repartido hacia los sub – laterales, el área de riego que sirve un lateral se conoce como unidad de riego.

- **Canal de tercer orden.** - Llamados también sub – laterales y nacen de los canales laterales, el caudal que ingresa a ellos es repartido hacia las propiedades individuales a través de las tomas del solar, el área de riego que sirve un sub – lateral se conoce como unidad de rotación.

Elementos básicos en el diseño de canales. Se consideran algunos elementos topográficos, secciones, velocidades permisibles, entre otros:

Trazo de canales. Cuando se trata de trazar un canal o un sistema de canales es necesario recolectar la siguiente información básica:

- Fotografías aéreas, imágenes satelitales, para localizar los poblados, caseríos, áreas de cultivo, vías de comunicación, etc.
- Planos topográficos y catastrales.
- Estudios geológicos, salinidad, suelos y demás información que pueda conjugarse en el trazo de canales.

Una vez obtenido los datos precisos, se procede a trabajar en gabinete dando un trazo preliminar, el cual se replantea en campo,

donde se hacen los ajustes necesarios, obteniéndose finalmente el trazo definitivo.

En el caso de no existir información topográfica básica se procede a levantar el relieve del canal, procediendo con los siguientes pasos:

a. Reconocimiento del terreno. - Se recorre la zona, anotándose todos los detalles que influyen en la determinación de un eje probable de trazo, determinándose el punto inicial y el punto final (georreferenciados).

b. Trazo preliminar.- Se procede a levantar la zona con una brigada topográfica, clavando en el terreno las estacas de la poligonal preliminar y luego el levantamiento con teodolito, posteriormente a este levantamiento se nivelará la poligonal y se hará el levantamiento de secciones transversales, estas secciones se harán de acuerdo a criterio, si es un terreno con una alta distorsión de relieve, la sección se hace a cada 5 m, si el terreno no muestra muchas variaciones y es uniforme la sección es máximo a cada 20 m.

c. Trazo definitivo. - Con los datos de (b) se procede al trazo definitivo, teniendo en cuenta la escala del plano, la cual depende básicamente de la topografía de la zona y de la precisión que se desea:

- Terrenos con pendiente transversal mayor a 25%, se recomienda escala de 1:500.
- Terrenos con pendiente transversal menor a 25%, se recomienda escalas de 1:1000 a 1:2000.

Radios mínimos en canales. En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande, y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio sí será más costoso al darle una mayor longitud o mayor desarrollo. Las siguientes tablas indican radios mínimos según el autor o la fuente.

Radio mínimo en función del caudal.

Capacidad de canal	Radio mínimo
20m ³ /s	100m
15m ³ /s	80m
10m ³ /s	60m
5m ³ /s	20m
1m ³ /s	10m
0.5m ³ /s	5m

Radio mínimo en canales abiertos para $Q < 20m^3/S$

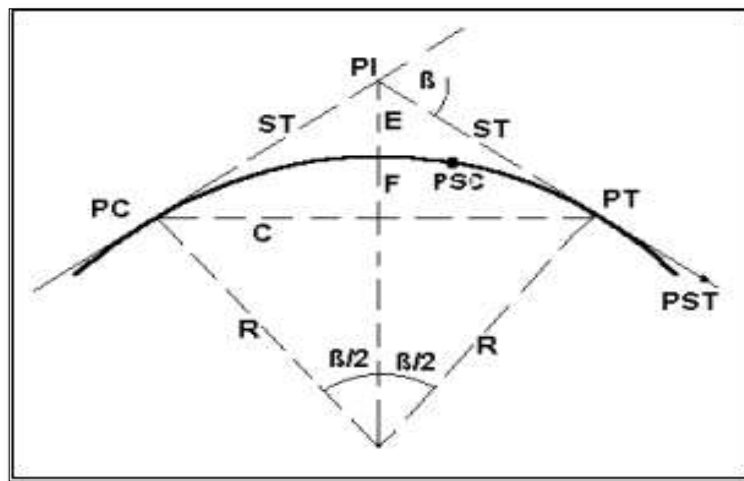
Capacidad del canal	Radio mínimo
Hasta 10 m ³ /s	3 por ancho de base
de 10 - 14 m ³ /s	4 por ancho de base
de 14 - 17 m ³ /s	5 por ancho de base
de 17 - 20 m ³ /s	6 por ancho de base
de 20m ³ /s a mayor	7 por ancho de base
Los radios mínimos deben de ser redondeados hasta el próximo metro superior	

Radio mínimo en canales abiertos según su función del espejo del agua.

<i>Canal de riego</i>		<i>Canal de drenaje</i>	
<i>Tipo</i>	<i>radio</i>	<i>tipo</i>	<i>radio</i>
Sub-canal	4T	Colector principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub-lateral	3T	Sub colector	5T

Siendo T, el ancho superior del espejo del agua.

Curva de un canal.



Elementos de curva

- A:** Arco, es la longitud de curva medidas en cuerda de 20 m
- B:** Cuerda larga es la cuerda que sub- tiende la curva de PC hasta PT
- β :** Ángulo de deflexión, formado en el PI
- E:** Extetal, es la distancia del PI a la curva medida en la bisectriz
- F:** Flecha, es la longitud de la perpendicular bajada del punto medio de la curva a la cuerda larga
- G:** Grado, es el ángulo central
- LC:** Longitud de curva que une PC con PT
- PC:** Principio de una curva
- PI:** Punto de Inflexión
- PT:** Punto de Tangente

- PSC:** Punto sobre curva
PST: Punto sobre tangente
R: Radio de curva
ST: Sub tangente, distancia del PC al PI

Rasante de un canal.

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

Para el diseño de la rasante se debe tener en cuenta:

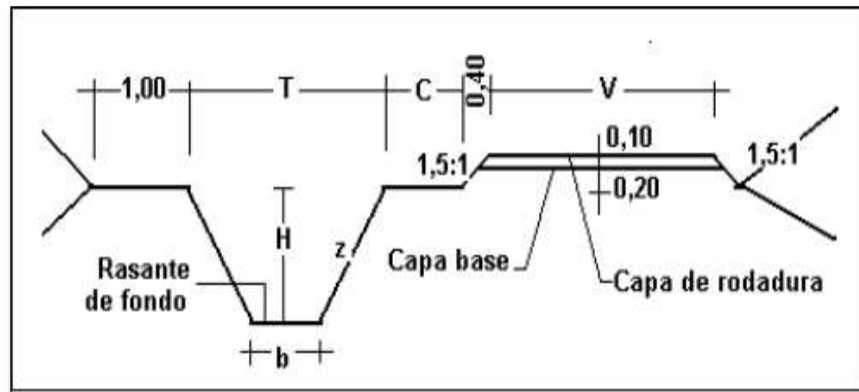
- ❖ La rasante se debe trabajar sobre la base de una copia del perfil longitudinal del trazo.
- ❖ Tener en cuenta los puntos de captación cuando se trate de un canal de riego y los puntos de confluencia si es un dren y obra de arte
- ❖ La pendiente de la rasante de fondo, debe ser en lo posible igual al pendiente natural promedio del terreno (optimizar el movimiento de tierras), cuando esta no es posible debido a fuertes pendientes, se proyectan caídas o saltos de agua.

❖ Para definir la rasante del fondo se prueba con el caudal específico y diferentes cajas hidráulicas, chequeando la velocidad obtenida en relación con el tipo de revestimiento a proyectar o si va ser en lecho natural, también se tiene la máxima eficiencia o mínima infiltración.

❖ El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.

- Kilometraje
- Cota de terreno
- BMs (cada 500 ó 1000 m)
- Cota de rasante
- Pendiente
- Indicación de las flexiones del trazo con los elementos de Curva
- Ubicación de las obras de arte
- Sección o secciones hidráulicas del canal, indicando su kilometraje
- Tipo de suelo
- Cuadro con elementos geométricos e hidráulicos del diseño.

Sección típica de un canal.



Donde:

T: Ancho superior del canal

b: Plantilla

z: Valor horizontal de la inclinación del talud

C: Berma del camino, puede ser: 0,5; 0,75; 1,00 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

V: Ancho del camino de vigilancia, puede ser: 3; 4 y 6 m., según el canal sea de tercer, segundo o primer orden respectivamente.

H: Altura de caja o profundidad de rasante del canal.

Sección hidráulica optima

Determinación de Máxima Eficiencia Hidráulica

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

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

Siendo θ el ángulo que forma el talud con la horizontal, $\arctan(1/z)$, b plantilla del canal y "y" tirante o altura de agua.

Determinación de Mínima Infiltración: Se aplica cuando se quiere obtener la menor pérdida posible de agua por infiltración en canales de tierra, esta condición depende del tipo de suelo y del tirante del canal, la ecuación que determina la mínima infiltración es:

$$\frac{b}{y} = 4 * tg\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

Relación plantilla vs tirante para, máxima eficiencia, mínima infiltración y el promedio de ambas

Talud	Angulo	Máxima	Talud	Angulo
Vertical	90°00"	2	4	3
1/4:1	75°58"	1.5616	3.1231	2.3423
1/2:1	63°26"	1.2361	2.4721	1.8541
4/7:1	53°08"	1	2	1.5
01:01	45°00"	0.8284	1.6569	1.2426
11/4 :1	38°40"	0.7016	1.4031	1.0523
11/2 :1	33°41"	0.6056	1.2111	0.9083
02:01	26°34"	0.4721	0.9443	0.7082
03:01	18°26"	0.3246	0.6491	0.4868

Diseño de secciones hidráulicas

Se debe tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material del cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad, velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler, y su expresión es:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Donde:

Q: Caudal (m³ /s)

n: Rugosidad

A: Área (m²)

S: Pendiente

R: Radio hidráulico = Área de la sección húmeda / Perímetro húmedo”⁽⁸⁾

Criterios de diseño. Herrera⁽⁹⁾

“se tiene diferentes factores que se consideran en el diseño de canales, los cuales tendrán en cuenta: el caudal a conducir, factores geométricos e hidráulicos de la sección, materiales de revestimiento, la topografía existente, la geología y geotecnia de la zona, los materiales disponibles en la zona o en el mercado más cercano, costos de materiales, disponibles de mano de obra calificada, tecnología actual, optimización económica, socio-economía de los beneficiarios, climatología, altitud, etc. Si se tiene en cuenta todos los factores, se llegará a una solución técnica y económica más conveniente.”⁽⁹⁾

Criterios de espesor de revestimiento. Ana⁽⁸⁾

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

En el caso particular que se quiera proyectar un revestimiento con geomembrana, se tiene que tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Para canales pequeños se deben de usar geomembrana de PVC y para canales grandes geomembrana de polietileno-HDP.
- Los espesores de la geomembrana, varían entre 1 a 1.5 mm.
- Si el canal ubica en zonas donde puede ser vigilado permanentemente, por lo tanto, no puede ser afectada la membrana.
- Características y cuidado en las actividades de operación y mantenimiento.
- Técnica y cuidados de instalaciones de la geomembrana.
- El grupo social a servir tiene que capacito para el manejo de dicho tipo de revestimiento.
- También se puede usar asociada la geomembrana con un revestimiento de concreto: la geomembrana actúa como elemento impermeabilizante (el concreto se deteriora con las bajas

temperaturas) y el concreto como elemento de protección, sobre todo cuando se trata de obras ubicadas por encima de los 4,000 s.m.n.m. o zonas desoladas.



Concreto. Rodríguez ⁽¹⁰⁾

El concreto es un material heterogéneo el cual está compuesto principalmente de la combinación de cemento, agua y agregado fino y grueso. Otros de los procesos constructivos a los que hay que poner especial cuidado son los que tienen que ver con la elaboración del concreto. La calidad final de éste depende de los siguientes factores:

- Características de los ingredientes.
- Dosificación, es decir, la cantidad de cada ingrediente que debe usarse en la preparación de la mezcla.
- Producción.
- Transporte.
- Colocación.
- Compactación. Curado.

Importancia del concreto. Rivva ⁽¹¹⁾

“Actualmente el concreto es el material de construcción de mayor uso en nuestro país. Si bien la calidad final del concreto depende en forma muy importante del conocimiento del material y de la calidad profesional del Ingeniero, el concreto es, en general, desconocido en muchos de sus siete grandes aspectos: naturaleza, materiales, propiedades, selección de las proporciones, proceso de puesta en obra, control de calidad e inspección y mantenimiento de los elementos estructurales.

La principal limitación las múltiples aplicaciones que se puede dar al concreto es el desconocimiento a algunos de sus aspectos ya indicados; así como la de mayor o menor importancia de las mismas de acuerdo al empleo que se pretende dar al material. Ello obliga al estudio y a la actualización permanente para obtener del concreto las máximas posibilidades que como material puede ofrecer al Ingeniero.” ⁽¹¹⁾

Propiedades del concreto. Buscema ⁽¹²⁾

“**Trabajabilidad:** Es una propiedad importante para muchas aplicaciones del concreto. En esencia, es la facilidad con la cual pueden mezclarse los ingredientes y la mezcla resultante puede manejarse, transportarse y colocarse con poca pérdida de la homogeneidad.

Durabilidad: El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgastes, a los cuales estará sometido en el servicio.

Impermeabilidad: Es una importante propiedad del concreto que puede mejorarse, con frecuencia, reduciendo la cantidad de agua en la mezcla.

Resistencia: Es una propiedad del concreto que casi siempre es motivo de preocupación. Por lo general se determina por la resistencia final de una probeta en compresión. Como el concreto suele aumentar su resistencia en un periodo largo, la resistencia a la compresión a los 28 días es la medida más común de estas propiedades.”⁽¹²⁾

Aditivos para el concreto. Buscema⁽¹²⁾

“Son componentes de naturaleza orgánica (resinas) o inorgánica, cuya inclusión tiene como objetivo modificar las propiedades físicas de los conglomerados en estado fresco. Se suelen presentar en forma de polvo o de líquido como emulsiones.”⁽¹²⁾

Componentes del concreto. Capuñay⁽¹³⁾

a. Cemento:

“material pulverizado que combinado con agua forman una pasta capaz de endurecer en el agua y al aire.

b. Clinker: producto obtenido por calcinación de materias primas, calizas y arcillosas adecuadamente dosificadas.

c. Cemento Portland. Obtenido por la pulverización del clinker con la adición eventual del sulfato de calcio.

Tipos de cementos:

Tipos especificados en norma NTP 334.009 y ASTM C-150-99.

- Tipo I: de uso general y sin propiedades especiales.
- Tipo II: uso general, y específicamente cuando se desea moderada resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
- Tipo III: para uso cuando se requiere altas resistencia inicial y elevado calor de hidratación.
- Tipo IV: cuando se requiere bajo calor de hidratación.
- Tipo V: de alta resistencia al ataque de sulfatos.

Los tipos I son susceptibles de adicionarles incorporadores de aire, en cuyo caso, se le agrega el sufijo A; ejemplo: cemento tipo IIIA.

La norma ASCTM-C-595-00 especifica las características de los cementos adicionados, los que contienen además de los compuestos mencionados, escoria y puzolanas que modifica el comportamiento.

Entre los tipos de cemento y el porcentaje añadido, tenemos:

- Tipo IS, entre 25% y 70% en peso de escoria de alto horno.
- Tipo ISM, menos del 25% en peso de escoria de alto horno.
- Tipo IP, entre 15% y 40% en peso de puzolana.

➤ Tipo IPM, menos del 15% en peso de puzolana. Puzolanas son materiales que, al reaccionar con los productos de hidratación del cemento como los hidróxidos de calcio, y el agua adquieren propiedades aglomerantes que no presentan individualmente. En Perú se fabrican Tipo I, Tipo II, Tipo V, Tipo IP Y Tipo IPM. También se usa cemento que reducen la contracción de fragua.

Agua.

El agua de mezcla en el concreto tiene tres funciones principales:

- Reaccionar con el cemento para hidratarlo.
- Actuar como lubricante para contribuir a la Trabajabilidad del conjunto.
- Procurar la estructura de vacíos necesarios en la pasta para que los productos de hidratación tengan espacio para desarrollarse.

Utilización de aguas no potables Cuando el agua utilizada no cumple uno o varios de los requisitos ya conocidos, deberá realizarse ensayos comparativos empleando el agua en estudio y agua destilada o potable, con similares materiales y procedimientos. Estos ensayos incluirán la determinación del tiempo de fraguado de las pastas y la resistencia a la compresión de morteros a edades de 7 y 28 días. La Norma NTP 339.084 considera que los tiempos de fraguado inicial y final de la pasta preparada con el agua en estudio, podrán ser hasta 25% mayores o menores, respectivamente que los correspondientes a las pastas que contienen el agua de referencia.

Agregados.

Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas. Elementos inertes que son aglomerados por la pasta de cemento para formar una estructura resistente.

Clasificación:

Por procedencia: Naturales, artificiales y subproductos.

Por gradación: Agregado Grueso, Agregado Fino, Agregado Global.

Por densidad: Ligeros, Normales, Pesados.

Propiedades

Físicas: Condiciones de saturación, peso específico, peso unitario, absorción, porosidad, humedad.

Químicas: Reacción Álcali-Silice y Álcali-Agregado.

Resistentes: Resistencia, Dureza, Tenacidad.

Otras Propiedades: Tamaño máximo de agregado, forma y textura superficial (Naturales (redondeadas) y Artificiales (angulosas)), peso volumétrico.⁽¹³⁾

Patologías del concreto. Vélez⁽¹⁴⁾

“El deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción.

Los concretos constituidos con materiales apropiados convenientemente proporcionados y bien consolidados, aseguran la durabilidad de las construcciones.

El estudio de la durabilidad de las estructuras de concreto armado y pretensado ha evolucionado gracias al mayor conocimiento de los mecanismos de transporte de líquidos y gases agresivos en el concreto, y así se permite evaluar la vida útil de una estructura en el tiempo, expresada en números y años y no en criterios subjetivos del tipo “más o menos adecuada” para un cierto grado de exposición. Se requiere, conocer, evaluar y clasificar el grado de agresividad del ambiente y, por otro, conocer el concreto y la estructura, estableciendo entonces una correspondencia entre ambos, es decir, entre la agresividad del medio y la durabilidad del concreto de la estructura.

El problema de durabilidad de las estructuras de concreto se debe considerar bajo los siguientes aspectos:

- La clasificación de la agresividad del medio ambiente.
- La clasificación de la resistencia del concreto al deterioro.
- Los modelos (preferentemente numéricos) del deterioro y envejecimiento de las estructuras de concreto.
- La vida útil deseada, o sea, el período de tiempo en el cual se desea que la estructura atienda ciertos requisitos funcionales con un mínimo de mantenimiento.”⁽¹⁴⁾

Importancia de la Patología en el Concreto Armado. Villarreal
(15)

“Cada día se conocen más los problemas de durabilidad que presentan el concreto en determinados entornos, se sabe más acerca de cómo trabajan las estructuras, se presta más atención a la ejecución, disponiendo en obras técnicos mejor formados, al control de calidad que se extiende al proyecto, materiales, ejecución, instalaciones, etc., se toman más precauciones para no provocar acciones que lleven a las estructuras a estados límites, etc., puede decirse que hoy día no existe justificación para hacer una obra de mala calidad o mal construida y, sin embargo, la realidad demuestra que siguen haciéndose.

La preparación técnica de nosotros mismos como ingenieros y constructores es el mejor camino que se puede seguir para minimizar los defectos y fallos en la construcción. Una buena preparación técnica unida a un buen control de calidad en toda la fase de la obra reducirá de una forma notable el número de fallas que presentan nuestras construcciones.

Por último, la obra con el paso del tiempo envejece en un proceso continuo de degradaciones que puede ser más o menos lento de acuerdo con su adecuación al medio y con la calidad de los materiales empleados en ella.” (15)

Principales patologías que se presentan en obras hidráulicas.

Ortiz. ⁽¹⁶⁾

“Las obras hidráulicas por general tienen un elevado costo de construcción, debido a las enormes cantidades de movimiento de tierra, volúmenes de hormigón armado y complejidad constructiva, lo que resulta provechoso detectar a tiempo posibles patologías que se pueden mostrar, para así impedir posibles fallas estructurales que puedan ser irrevocables. En los diferentes elementos nos componen las plantas de tratamiento se presenta varias patologías, como las del deterioro del hormigón por agentes externos ya sean químicos o físicos, patologías derivadas por la fabricación y ejecución, patologías relacionadas con la influencia del medio ambiente, patologías originada por defectos y deterioro del acero, las cuales ocasionan un deterioro acelerado del hormigón en las plantas potabilizadoras que se manifiestan como la segregación del hormigón en las plantas potabilizadoras que se manifiestan como la segregación del hormigón, corrosión del hormigón, las eflorescencias, estalactitas, manchas de óxido, desconchado, figuración y agrietamiento del hormigón, manchas de humedad, moho, carbonatación del hormigón, corrosión salina, corrosión por lixiviación” ⁽¹⁶⁾

Los tipos de fallas en canales más comunes son fallas de superficie y fallas de estructura.

Fallas de superficie. Rincón ⁽¹⁷⁾

Erosiones.

“La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración; espesor y extensión variables. Las acciones más comunes que pueden causarla son:

- **Por abrasión mecánica.** -Desgaste superficial de pisos, losas y canales de concreto en zonas expuestas. El desgaste puede manifestarse desigual en una misma estructura, según cambios en la calidad del concreto y en la intensidad de uso.
- **Por abrasión hidráulica.** – desgaste generalizado en la superficie de concreto de estructuras que prestan servicio en contacto con flujo de agua que arrastra sólidos. Pueden manifestarse zonas en que el desgaste es mayor por el efecto de los grandes fragmentos arrastrados por el agua.
- **Por cavitación.** – Daños de diversa magnitud en estructuras de concreto expuestas al flujo de agua con muy alta velocidad. El daño se origina por el colapso (implosión) de las burbujas de vapor ocasionado por los cambios de presión y de velocidad del flujo de agua.
- **Por ataque químico.** – Erosión inicial poco profunda en la superficie de estructuras de concreto en contacto con las sustancias químicas agresivas. La extensión del daño varía de acuerdo con la

agresividad de la sustancia. El ataque químico de los sulfatos del suelo o del agua sobre las estructuras de concreto se manifiesta de manera diferente, pues se forma un compuesto expansivo.”⁽¹⁷⁾

Fallas Estructurales. Jamanca⁽¹⁸⁾

“Por malas prácticas de manejo, conformación y compactación del terreno de fundación.

Por ausencia de cálculos o por no valorar todas las cargas y condiciones de servicio del canal.

Por no proyectar juntas de contracción, de dilatación o de construcción. Por no tolerar deformaciones excesivas en el cálculo.

Por no contar con suficientes ensayos de laboratorio que aseguren la calidad de los materiales constitutivos y la resistencia esperada de la mezcla para la funcionalidad del canal.”⁽¹⁸⁾

Patologías del concreto en canales. Rivva⁽¹¹⁾

“La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños “que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o

construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamiento, fisuras, pérdidas de masa u otros.” De esta manera surgen tres conceptos claves para manejar una patología estructural; los cuales son:

- Identificar (Enfermedad).
- Realizar un (Diagnostico).
- Plantear (Tratamiento o Terapia).”⁽¹¹⁾

Clasificación de las Patologías. Broto⁽¹⁹⁾

Eflorescencias. En general se suele definir a las eflorescencias como la cristalización en la superficie de un material de sales solubles contenidos en el mismo. El fenómeno se produce cuando el agua que se halla en el interior de un material, y que contiene una solución de esas sales, se evapora de manera relativamente rápida.

Normalmente, estas manchas tienen formas geométricas que varían según el cristal y que en cierto modo se parecen a flores, de ahí el nombre de la lesión.

Esta lesión afecta con más frecuencia a los materiales más porosos o con texturas más abiertas y con cierta capacidad de absorción de agua, como el ladrillo, la piedra, el hormigón, los morteros o el yeso.

En cuanto a la facilidad de limpieza de las sales, podemos distinguir las siguientes eflorescencias:

- Temporales: Las que están compuestas de sales fáciles de disolver nuevamente y, por tanto, de limpiar, tal es su facilidad de limpieza que, en muchos casos, la acción del agua de la lluvia es suficiente para eliminarlas.
- Permanentes: Las que presentan una enorme dificultad para su limpieza debido a su gran adherencia, originada bien por el tipo de sales o bien porque están incrustadas en los poros de material. Para su eliminación hay que llevar a cabo operaciones de limpieza muy particulares en las que se utilizan medios químicos o mecánicos.
- Por humedad de obra: En la vida del edificio, son las primeras que se desarrollan y deben considerarse casi como inevitables, ya que prácticamente todos los materiales tienen siempre mínimo de eflorescibilidad.
- En cualquier caso, una obra bien hecha implica la eliminación de esas eflorescencias antes de que el edificio esté terminado, de modo que, si se controla bien la eflorescencia de los materiales, no tienen por qué volver a aparecer.
- Por humedad de infiltración: Es consecuencia del agua de lluvia que, como se explicó con anterioridad, realiza un recorrido de ida y vuelta. Se suelen desarrollar en los materiales más eflorescibles y son temporales.

- Por humedades de condensación intersticial: Aparecen, principalmente, en los materiales de excesiva eflorescibilidad que se encuentran en los puentes térmicos de los cerramientos exteriores.
- Por humedades accidentales: es decir, por el agua que aparece a causa de roturas o fugas. Por supuesto, también depende de la eflorescibilidad del material, pero en general resulta sencillo encontrar la causa de la lesión.

Patología por desprendimiento. Mendez ⁽²⁰⁾

“Separación incontrolada de un material de acabado del soporte sobre el que está aplicado. En el desprendimiento un material se separa de otro sin ser parte de la misma unidad. El grado de separación puede ser incipiente manifestándose como grietas o abombamientos hasta que se separa totalmente dejando desnudo el soporte. Los efectos directos son principalmente el deterioro estético, y la peligrosidad de los posibles desprendimientos sobre la estructura, así como la corrosión de elementos que deberían encontrarse tapados por el acabado.” ⁽²⁰⁾

Erosión. Suárez ⁽²¹⁾

Es el desprendimiento, transporte y depositación de partículas o masas pequeñas de suelo o roca, por acción de las fuerzas generadas por el movimiento del agua. El flujo puede concentrarse en el canal produciendo surcos y cárcavas.

Las gotas de lluvia pueden contribuir al desprendimiento de las partículas o granos. Pueden producir sedimentos de materiales en el pie del talud.

Como solución se propone generalmente, la construcción de obras de drenaje y de bioingeniería, así como concreto dental, concreto lanzado o modificaciones de la topografía del talud.

Los procesos de erosión son muy comunes en suelos residuales poco sementados o en suelos aluviales, especialmente los compuestos por limos y arenas finas principalmente.

La erosión hídrica es un fenómeno ocasionado por acción de fuerzas hidráulicas, las cuales actúan sobre las partículas de suelo produciendo su desprendimiento y posterior transporte. La erosión comprende el desprendimiento, transporte y posterior depósito de materiales de suelo o roca por acción de la fuerza del agua en movimiento. El proceso puede ser analizado iniciando por el despegue de las partículas de suelo, debido al impacto de las gotas de lluvia. Adicionalmente, ocurre el proceso de flujo superficial en el cual las partículas removidas son incorporadas a la corriente y transportadas talud abajo. Si la “velocidad” de escorrentía es superior a la velocidad máxima erosionante, se produce erosión superficial. La velocidad de escorrentía depende de la pendiente, la intensidad de la lluvia, la cantidad de agua presente y la rugosidad de la superficie del terreno. Si el gradiente hidráulico interno es alto

se puede producir transporte intenso de partículas, produciéndose pequeños conductos que al ampliarse desestabilizan el talud. Esto es muy común en suelos de carácter dispersivo. El agua al salir a la superficie, si posee un gradiente hidráulico alto y/o si el suelo superficial es erosionable, puede desprender las partículas de suelo, formando cavernas que posteriormente producen aumento de la pendiente del talud y descargue del mismo, produciéndose deslizamientos de masa.

Grietas. Bravo ⁽²²⁾

Todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que afectan a todo su espesor. Son consideradas grietas a aquellas aberturas en el concreto que atraviesan la estructura como resultado de tensiones superiores a su capacidad resistente. Y se originan de diversas causas como: grietas originadas debido a la colocación de juntas inapropiadas, grietas por congelación y deshielo, grietas por retracción hidráulica, grietas por variaciones térmicas, grietas por variaciones higrométricas, grietas por asiento de terreno, grietas por curado inadecuado o nulo.

Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Dentro de las GRIETAS, y en

función del tipo de esfuerzos mecánicos que las originan, distinguimos dos grupos: Por exceso de carga. Son las grietas que afectan a elementos estructurales o de cerramiento al ser sometidos a cargas para las que no estaban diseñados. Este tipo de grietas requieren, generalmente, un refuerzo para mantener la seguridad de la unidad constructiva”.

Al superarse la capacidad resistente del material que constituye el elemento estructural, por la acción de sobrecargas provocadas por eventos imprevistos en el diseño (cambios en las solicitaciones, sismos, vientos, inundaciones, deslizamientos y explosiones); se produce deficiencia estructural que se manifiesta por grietas y deflexiones excesivas”

Fisuras.

Todas aquellas aberturas incontroladas que afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial. En otras palabras, son aberturas con escasa trascendencia estructural, que afectan superficialmente la estructura de concreto. Y se originan de diversas causas como: fisuras por Asiento plástico, fisuras por retracción plástica, fisuras por contracción térmica inicial, fisuras en mapa, fisuras por reacción álcali-agregado, fisuras por oxidación de ácidos sulfurosos.

➤ Las fisuras que se producen por la presencia alterna de humedad del entorno, tienen la característica que atraviesan la pasta de

cemento y no al agregado. En estructuras que se encuentren en contacto con agua, principalmente obras hidráulicas, como pilotes o fundaciones de puentes, embalses, presas y conducciones; pueden existir tres zonas de deterioro.

➤ El área del elemento que nunca se encuentra en contacto con el agua, puede sufrir cualquier tipo de patología por la acción de sustancias ambientales agresivas (ácidos, sales, microorganismos) o por cambios de temperatura.

➤ El área de la estructura que sufre un mayor deterioro, es la que se encuentra donde se producen los cambios de nivel del agua; ya que se combinan los efectos de las acciones de la primera zona y el micro fisuramiento producto de los ciclos de humedecimiento y secado, complicados por la acción erosiva de las corrientes de agua y la aspersion.

➤ La zona que se encuentra permanentemente sumergida en el agua puede padecer patologías dependiendo de la permeabilidad y porosidad del elemento de concreto y de las características químicas del agua que lo rodea

Las fisuras producidas por los cambios de temperatura, generalmente afectan tanto la pasta de cemento como los agregados. Entre los mecanismos de daño producidos por cambios bruscos de temperatura, se pueden considerar los siguientes:

Dilatación y contracción por cambios diarios de temperatura, el concreto al igual que la mayoría de materiales, se expande cuando la

temperatura aumenta y se contrae cuando disminuye lo cual produce agrietamientos por tracción

Los Musgos.

Obtiene el agua y los nutrientes a partir de la atmósfera saturada, ya que carece de raíces verdaderas, pues los rizoides son apéndices que ayudan a fijar la planta, pero que no absorben ni agua ni nutrientes del sustrato de anclaje.

Estos, también son sensibles al dióxido de sulfuro de la atmósfera. En algunos casos se ha constatado que los rizoides penetran el concreto o el mortero hasta 10 mm y ocasionan una abundante red de filamentos distribuida en el interior de la masa, causando fisuras y grietas, facilitando el acceso del agua y sustancias agresivas

El musgo es una planta briofita, de textura blanda, de altura limitada, que habitan en ecosistemas húmedos o cerca del agua, es habitual en obras hidráulicas, es un tipo de patología con escasa trascendencia estructural.

El Moho.

Es un tipo de hongo que está formado por filamentos microscópicos llamados hifas, que absorben los nutrientes, que habitan en ambientes húmedos, sobre materias orgánicas en descomposición, como parásitos a expensas de organismos vivos. Un aspecto importante es que durante su crecimiento pueden causar daños mecánicos por acción de las hifas que penetran la microestructura

del concreto, además, alteraciones químicas debido a la expulsión de ácidos orgánicos e inorgánicos y otras sustancias químicas que generan. Sin embargo, los mohos son patologías de escasa trascendencia estructural.

La presencia de mohos, va asociada a la presencia de humedad, que debe ser superior al 30%. Su aparición se ve favorecida en materiales rugosos y porosos en los que se acumulan restos orgánicos, y en lugares con carencias de ventilación y soleamiento. Encontraremos hongos en los zócalos, impostas y molduras orientadas al norte o en rincones muy protegidos, y en huecos de ventanas y rincones en general. En el interior, los encontramos en lugares propicios para las humedades de condensación, como armarios que dan a fachadas o en zonas próximas a elementos estructurales donde pueden producirse puentes térmicos o en otras zonas propicias a la humedad y faltas de ventilación como pueden ser las buhardillas

Un aspecto importante de los hongos de superficie, es que durante su crecimiento pueden causar daños mecánicos por acción de las hifas que penetran la microestructura del concreto, y alteraciones químicas debidas al desprendimiento de ácidos orgánicos e inorgánicos y otras sustancias químicas que producen. Las características más evidentes y notorias de su presencia en una superficie de concreto son

La formación de manchas de coloración macromorfológica diferente (verdes rosáceos y ceniza oscura), desagradable olor a moho que impregna el medio ambiente.

Magnitud de daño. Norma Mexicana ⁽²³⁾

“La magnitud o severidad del daño en elementos estructurales se podrá clasificar en cinco niveles:

- a) Insignificante, que no afecta de manera relevante la capacidad estructural (resistencia y deformación). La reparación será de tipo superficial.
- b) Ligero, cuando afecta ligeramente la capacidad estructural. Se requieren medidas de reparación sencillas para la mayor parte de elementos y de modos de comportamiento.
- c) Moderado, cuando afectan medianamente la capacidad estructural. La rehabilitación de los elementos dañados depende del tipo de elemento y modo de comportamiento.
- d) Severo, cuando el daño afecta significativamente la capacidad estructural. La rehabilitación implica una intervención amplia, con remplazo o refuerzo de algunos elementos.
- e) Muy grave, cuando el daño ha deteriorado a la estructura al punto que su desempeño no es confiable. Abarca el colapso total o parcial. La rehabilitación involucra el remplazo o refuerzo de la mayoría de los elementos, o incluso la demolición total o parcial. ⁽²³⁾

Tabla 1: Tabla de especificaciones de niveles de severidad de las patologías

ORIGEN	PATOLOGIA	ESPECIFICACIONES DE NIVELES DE SEVERIDAD	
MECANICAS	Grieta Vidal ⁽²⁴⁾	Leve	Fisuras cerradas y finas, no activas de ancho promedio de entre 2mm
		Moderado	Grietas Ligeramente abiertas o cerradas, de ancho promedio de entre 2 a 3mm
		Severo	Grietas bien abiertas y definidas, de ancho promedio mayor a 3 mm
	Fisura Vidal ⁽²⁴⁾	Leve	Fisuras con aberturas menores a 0.05mm
		Moderado	Fisuras con aberturas de 0.05 a 1mm
		Severo	Fisuras con aberturas mayores a 1mm
FISICO- QUIMICAS	Erosión Vidal ⁽²⁴⁾	Leve	Perdida de material menores a (e/12)
		Moderado	Perdida de material de (e/12) a (e/6)
		Severo	Perdida de material mayores a (e/6)
QUIMICAS	Eflorescencia Machado ⁽²⁵⁾	Leve	< 5% del área
		Severo	>5% < 20% del área
		Severo	> 20% del área
BIOLOGICAS	Moho Rivva ⁽¹¹⁾	Leve	Todas las áreas afectadas son consideradas leves
		Moderado	No aplica
		Severo	No aplica
	Musgos Machado ⁽²⁵⁾	Leve	Todas las áreas afectadas son consideradas leves
		Moderado	No aplica
		Severo	No aplica

Donde:(e): espesor de revestimiento de canal

- Fórmulas para calcular el porcentaje de afectación de las patologías.

$$\text{Grieta: \%AA} = \left(\frac{l_1 \cdot a_1 + l_2 \cdot a_2 + l_3 \cdot a_3}{A} \right) \cdot 100$$

Donde:

l: largo de área afectada

a: ancho de área afectada

A: área de la unidad muestral

$$\text{Fisura: \%AA} = \left(\frac{l_1 \cdot a_1 + l_2 \cdot a_2 + l_3 \cdot a_3}{A} \right) \cdot 100$$

Donde:

l: largo de área afectada

a: ancho de área afectada

A: área de la unidad muestral

$$\text{Erosión: \%AA} = \left(\frac{l_1 \cdot a_1 + l_2 \cdot a_2 + l_3 \cdot a_3}{A} \right) \cdot 100$$

Donde:

l: largo de área afectada

a: ancho de área afectada

A: área de la unidad muestral

$$\text{Eflorcencia: \%AA} = \left(\frac{l_1 \cdot a_1 + l_2 \cdot a_2 + l_3 \cdot a_3}{A} \right) \cdot 100$$

Donde:

l: largo de área afectada

a: ancho de área afectada

A: área de la unidad muestral

$$\text{Moho: \%AA} = \left(\frac{l_1 \cdot a_1 + l_2 \cdot a_2 + l_3 \cdot a_3}{A} \right) \cdot 100$$

Donde:

l: largo de área afectada

a: ancho de área afectada

A: área de la unidad muestral

$$\text{Musgos: \%AA} = \left(\frac{l_1 \cdot a_1 + l_2 \cdot a_2 + l_3 \cdot a_3}{A} \right) \cdot 100$$

Donde:

l: largo de área afectada

a: ancho de área afectada

A: área de la unidad muestral

- Relacionar los niveles de severidad:
-

Grieta:

Para saber el nivel de severidad de grieta se hizo la medida de la abertura

Fisura:

Para saber el nivel de severidad de fisura se hizo la medida de la abertura

Erosión:

Para saber el nivel de severidad de erosión se hizo la medida de la profundidad

Eflorescencia:

Para saber el nivel de severidad de Eflorescencia se calculó el porcentaje y se relacionó con el área de la unidad muestral

Moho:

En el caso de moho todas las áreas son consideradas leves

Musgos:

En el caso de moho todas las áreas son consideradas leves

III. Metodología

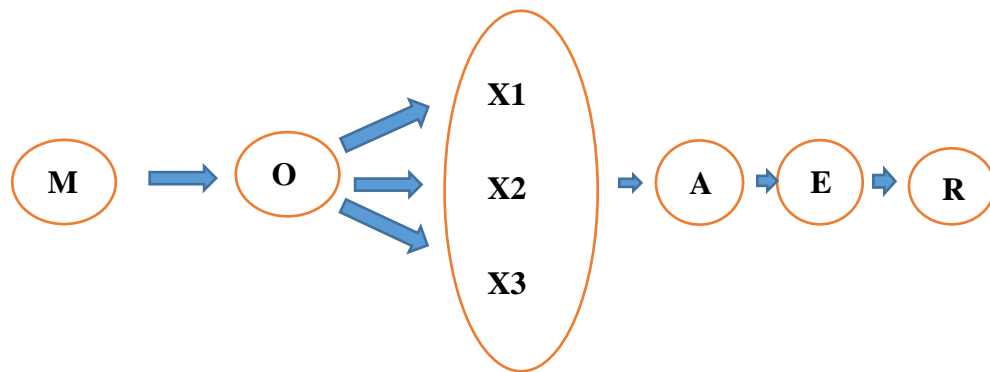
3.1. Diseño de la investigación.

El tipo de investigación se enmarca dentro de un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), cuantitativo; quiere decir que es aquella que cuantifican o miden numéricamente las variables estudiadas y cualitativo; cuando usa la recolección de datos sin relación numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación, descriptivo porque describe la realidad sin alterarla, observacional o no experimental por que las tomas de datos son analizadas y estudiadas sin recurrir al laboratorio y de corte transversal, porque la investigación

se circunscribe a un espacio temporal de la realidad, la cual se analiza en el año 2018.

En cuanto al tipo de investigación por niveles se encuentra en el nivel descriptivo, ya que se persigue describir al fenómeno, indagar generalizaciones para poder dar un aporte a la sociedad donde vivimos.

En tal sentido, la evaluación se realizó de manera visual y personalizada, siguiendo el siguiente diseño de investigación.



Donde:

M: Muestra de estudio: La muestra es lo más representativo del proyecto, que está dada en el tramo 2+000 al 3+000 de los 6+000 km de toda la infraestructura del canal de riego, en el caserío de Independencia-Ranrahirca-Yungay-Ancash, donde se tomó la muestra que evidencian la mayor cantidad de patologías.

O: Observación: Se observó las patologías que se presentaron en el canal de riego, identificándolos en cada unidad muestral.

X1: Lesiones Físicas

X2: Lesiones Mecánicas

X3: Lesiones Químicas

A: **Análisis:** Luego de la observación de los datos obtenidos se analizó e identificó los tipos de patologías que existen en el concreto del canal de riego.

E: **Evaluación:** Posteriormente del análisis se evaluó los tipos de patologías en los niveles de severidad y áreas afectadas que existieron en el canal de riego.

R: **Resultados:** Luego de la evaluación se obtuvo mediante los resultados la condición de servicio en el canal de riego.

3.2. Población y muestra.

Población.

La Población, está formado por toda la estructura del canal Sexta Toma que consta con un total de 6+000 km de recorrido en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash – 2018.

Muestra

En la muestra está dada entre los tramos 2+000 al 3+000, donde se evidencia los tipos de patologías que ha sufrido el canal de riego Sexta Toma en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash – 2018.

Análisis muestral

Para la realización del análisis muestral se tomó 12 unidades muestrales, cada una de ellas de junta a junta (construcción), es decir cada una tiene una longitud de 9 metros que se encontraron en el canal de riego Sexta Toma en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash – 2018.

Tabla 2: Tabla de unidades muestrales.

UNIDADES MUESTRALES	PROGRESIVAS		LONGITUD (m)
	INICIAL (km)	FINAL (km)	
UM-1	2+000	2+009	9
UM-2	2+018	2+027	9
UM-3	2+072	2+081	9
UM-4	2+102	2+111	9
UM-5	2+225	2+234	9
UM-6	2+450	2+459	9
UM-7	2+600	2+609	9
UM-8	2+660	2+669	9
UM-9	2+705	2+714	9
UM-10	2+750	2+759	9
UM-11	2+891	2+900	9
UM-12	2+990	2+999	9

Fuente: Elaboración propia

3.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

- **Variable:** El término variable se define las características o atributos que admiten diferentes valores, la cual puede variar de un elemento a otro dentro del universo.
- **Definición conceptual:** Se dice cuando la información que se adquiere de los textos, obras literarias o diccionarios. Así mismo debe enunciar el género y las características, que por diferenciación deben de tener una característica o un grupo de características que puedan presentarse.
- **Dimensiones:** Las dimensiones pueden tener diversos usos de acuerdo al contexto. Puede tratarse de una característica, circunstancia o una fase de alguna cosa o algún asunto.

➤ **Definición operacional:** Está formado por un conjunto de procedimientos o indicadores, con el objetivo de poder realizar la medición de una variable definida conceptualmente.

➤ **Indicadores:** Los indicadores son las cualidades o propiedades del objeto de estudio. El verbo indicador por otra parte se refiere a encarnar o revelar algo con indicaciones o señales.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operación	Indicadores
Patologías del concreto	Patología se define como:	Tipos de Las patologías que se muestran en las estructuras del canal de riego:	Mediante una inspección visual, utilizando la ficha técnica de recolección de datos se recolectó la información sobre las lesiones patológicas en el canal de riego.	Tipos y formas de lesiones <u>clases de lesiones</u>
	Pathos: Enfermedad	Logos: ✓ Lesiones físicas: Humedad, vegetación y erosión.	de recolección de datos se recolectó la información sobre las lesiones patológicas en el canal de riego.	Porcentaje de afectación.
	Estudio, tratado o indagación.	✓ Lesiones mecánicas: Grieta, fisura y desprendimiento.	de recolección de datos se recolectó la información sobre las lesiones patológicas en el canal de riego.	❖ Leve
		✓ Lesiones químicas: Eflorescencia, y organismo	de recolección de datos se recolectó la información sobre las lesiones patológicas en el canal de riego.	❖ Moderado
			de recolección de datos se recolectó la información sobre las lesiones patológicas en el canal de riego.	❖ Severo

Fuente: elaboración propia

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica.

Para la realización la de investigación se recurrió a la técnica de observación visual, como resultado a ello se obtuvo la información relevante y necesaria para poder identificarlos, clasificarlos y evaluarlos, enmarcado en los niveles leve, moderado y severo. De la lesión, o lesiones, que se manifiestan como síntoma de un proceso patológico.

Instrumentos

Dentro de lo que enmarca los instrumentos se empleó las fichas técnicas de recolección de datos, Microsoft Excel y AutoCAD, la cual me facilitó para poder clasificarlos adecuadamente.

Equipos

Dentro de los equipos se optó por lo más necesario tales como:

- Cámara fotográfica para evidenciar las patologías
- Cinta métrica
- Vernier
- Regla
- Lapiceros

3.5 Plan de análisis.

Consecutivamente a la toma de, fotos, datos y demás mediciones de intervención visual, se estableció el ordenamiento (clasificación) de las lesiones correspondientes, trasladando los datos de la ficha técnica de recolección de datos a la ficha de evaluación, donde se estableció las áreas que estén afectadas mediante porcentajes de afectación correspondientes, ayudado del programa Microsoft Excel, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Estudio de las fotografías tomadas al instante de la visita al lugar de investigación.
- Tener una evaluación general de la estructura estudiada del canal y de ese modo se obtuvo con certeza los diferentes tipos de patologías que se encontraron en la estructura que posteriormente de ordenarlos en cuadros, gráficos y/o resúmenes se obtuvo su mejor evaluación.
- Finalmente, el grado de afectación, se dieron según la clasificación del nivel de severidad (leve, moderado y severo).

3.6. Matriz de Consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL

3+000 DEL CASERÍO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH-2018

Caracterización de problema:	Objetivo general:	Antecedentes:	Tipo y nivel de la investigación:	Bibliografía.
<p>El canal de riego se encuentra ubicado en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash, con coordenada de ubicación promedia E 202590.52, N 8986812.32, con una altitud de 2900 m.s.n.m. Presenta un clima frío y lluvioso en los meses de verano, estimándose que la temperatura máxima llega a los 16 °C y la mínima a los 2 °C, con una temperatura promedio anual de 14 °C</p> <p>El canal de riego Sexta Toma tiene como principal fuente administradora proveniente del nevado Huascarán y lagunas existentes en la cordillera blanca, el cual fue construido en el año 2008 por la municipalidad del distrito de Ranrahirca.</p> <p>El canal de riego Sexta Toma tiene una longitud total de 6000 metros con una sección de diseño rectangular de 0.80m de base por 0.50m de altura con una resistencia de concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$, con un espesor de borde de 0.15m., la topografía del entorno del canal de riego presenta varios paisajes, conformada por llanuras, con laderas inclinadas, pendientes suaves en partes rodeadas por árboles predominando el eucalipto, dando así indicio a posibles patologías que sufre en concreto del canal de riego.</p> <p>Enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de Riego Sexta Toma en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash, nos permitirá constatar su condición de servicio de dicha infraestructura?</p>	<p>Determinar y evaluar las patologías que se presentan en el concreto del canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000 en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash, - 2018 se va a conocer la condición de servicio de la infraestructura del canal de riego.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>a) Identificar los tipos de patologías que existen en el concreto del canal de riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash, - 2018</p> <p>b) Evaluar los tipos de patologías en los niveles de severidad y áreas afectadas que existen en el concreto del canal de Riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash, - 2018.</p> <p>c) Obtener mediante resultados la condición de servicio del canal de Riego Sexta Toma, en el tramo 2+000 al 3+000, en el caserío de Independencia, distrito de Ranrahirca, provincia de Yungay, región Ancash, - 2018</p>	<p>Se consultó en diferentes tesis, internacionales, así también se consultó en las tesis que existen en diferentes bibliotecas en el entorno de Huaraz-Chimbote, referidos a Patologías del concreto.</p> <p>Bases teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión. ✓ Tipos de canales ✓ Canales naturales ✓ Canales artificiales ✓ Secciones transversales de los canales ✓ Los canales de riego según su función. ✓ Concreto ✓ Patologías del concreto 	<p>El modelo y nivel de la investigación del proyecto de investigación. En general tipo: cualitativo y cuantitativo, observacional, de corte transversal y descriptivo; nivel descriptivo y diseño no experimental y de corte transversal - 2018</p> <p>M --- O --- X --- A --- E --- R</p> <p>M: Muestra O: Observación X1: Lesiones físicas X2: Lesiones mecánicas X3: A: Análisis E: Evaluación R: Resultado</p> <p>Población y muestra. Definición y operacionalización de las variables: Técnicas e instrumentos de recolección de datos Plan de análisis. Matriz de consistencia Principios éticos</p>	<p>1. www.ana.gob.pe. Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. [online].; 2010 [cited 2018]</p> <p>2. Rivva E. Durabilidad Y Patología Del Concreto. [Online].; 2006 [Cited 2018 Septiembre 26. Available From: https://www.academia.edu/7069784/Durabilidad_patologia.</p> <p>3. Buscema R. Concreto Armado- Estructuras Simples. [Online].; 2014 [Cited 2018 Septiembre 26. Available From: https://es.slideshare.net/Rosannys/concreto-40378746.</p> <p>Entre otros.</p>

3.7.Principios éticos.

El principio ético se trata de diferenciar las cosas malas y las buenas de cuestiones morales es por ello que los ingenieros deben comprometerse a promover y preservar la integridad, el honor y la decencia de su profesión, contribuyendo con su conducta, fundada en la virtud e integridad con que la se desempeña en el ámbito laboral.

De acuerdo al código de ética de la Uladech el proyecto de investigación tiene los siguientes principios que rigen la actividad investigadora:

Protección a las personas: Dentro de lo que enmarca la investigación abarca un número de personas, donde se necesitan cierto grado de protección y así respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y privacidad.

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

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

Integridad científica: El investigador al explicar su trabajo actuará con la seriedad del caso y rectamente cuidando de no promover los intereses propios.

Consentimiento informado y expreso: La investigación debe contar con la manifestación de voluntad de quiere colaborar, información real, libre, inequívoca y específica para poder cumplir las metas establecidas en el proyecto.

IV. Resultados

4.1. Resultados.

A continuación, se presentan los resultados detallados que se obtuvieron en la investigación, que además para una mejor interpretación de las fichas de evaluación se anexo todas y cada una de las fichas técnicas de recolección de datos.

Equivalencia para determinar la condición de servicio

NIVEL DE SEVERIDAD	CONDICION DE SERVICIO
LEVE	BUENO
MODERADO	REGULAR
SEVERO	MALO

Fuente: Ing. Cano Samanez Sandro Luis

***EVALUACION DE
LAS UNIDADES
MUESTRALES***

Gráfico 1: Resultados de la unidad muestral 01



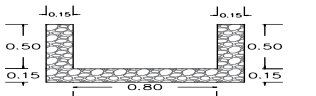
FICHA DE EVALUACION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018								
UNIDAD MUESTRAL: 01										
TESISISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS	
				mm	mm		%			
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+000 al 2+009 FECHA: 18/11/2018 HORA: 10:00 am AREA TOTAL m ² : 18.9 LONGITUD: 9m		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL 		LEVE	MODERADO	SEVERO	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves
				MODERADO	SEVERO		no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica
				SEVERO			no aplica	>20	>e/6	no aplica
				LADOS DEL CANAL						
				MURO DEL CANAL DERECHO		FONDO DEL CANAL		MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
				MURO DERECHO DEL CANAL			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA			
AREA TOTAL (m²)		5.85								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		0.20	0.65	0.13	2.80		0.130	2.2%	MODERADO	
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.5%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION		0.20	0.20	0.04		1.00	0.04	0.7%	LEVE	
MUSGOS		0.15	9.00	1.35			1.35	23.1%	LEVE	
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	3.77	% AA.	64.44%	NS	MODERADO			
				FONDO DEL CANAL			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA			
AREA TOTAL (m²)		7.2								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA										
FISURA										
MOHO										
EFLORESCENCIA										
EROSION		0.80	9.00	7.20		1.00	7.20	100.0%	LEVE	
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	7.20	% AA.	100.0%	NS	LEVE			
				MURO IZQUIERDO DEL CANAL			FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA			
AREA TOTAL (m²)		5.85								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m²)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		0.20	0.50	0.100	3.00		0.100	1.7%	MODERADO	
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.5%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS		0.15	3.00	0.45			0.45	7.7%	LEVE	
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.80	% AA.	47.86%	NS	MODERADO			

Tabla 3: Resumen de las patologías de la unidad muestral 01

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.23	1.22%	MODERADO	MURO IZQUIERDO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	7.24	38.31%	LEVE	
MUSGOS	1.80	9.52%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	13.77	72.86%		
AREA SIN PATOLOGIA	5.13	27.14%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 2: Porcentaje de área afectada por cada patología.

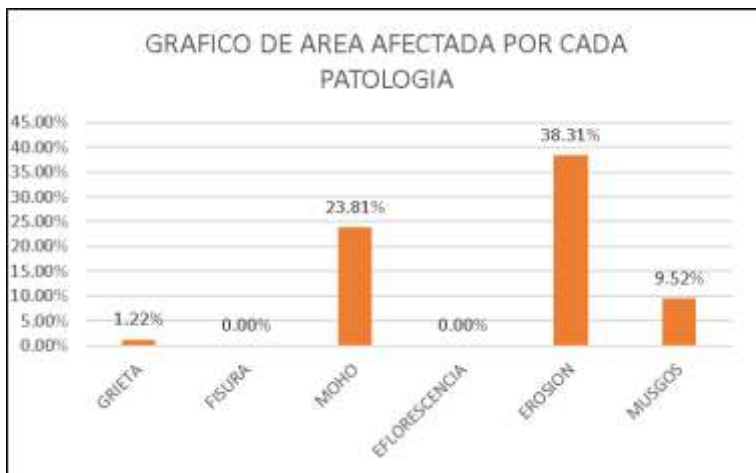


Gráfico 3: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 01



Gráfico 4: Resultados de la unidad muestral 02



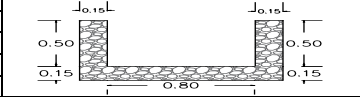
FICHA DE EVALUACION													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018											
UNIDAD MUESTRAL: 02													
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS			
					mm	mm		%					
CANAL: SEXTA TOMA			SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves		
TRAMO: 2+018 al 2+027					MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica		
FECHA: 18/11/2018					SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica		
HORA: 10:00 am					LADOS DEL CANAL								
AREA TOTAL m2: 18.9					MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
LONGITUD: 9m													
MURO DERECHO DEL CANAL													
AREA TOTAL (m2)		5.85											
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD					
GRIETA	0.10	0.65	0.065	3.00		0.065	1.11%	MODERADO					
FISURA													
MOHO	0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE					
EFLORESCENCIA													
EROSION	0.20	0.20	0.04		1.00	0.04	0.68%	LEVE					
MUSGOS	0.15	3.00	0.45			0.45	7.69%	LEVE					
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.81	% AA.		47.95%	NS	MODERADO					
FONDO DEL CANAL													
AREA TOTAL (m2)		7.2											
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD					
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.00	% AA.		0.00%	NS						
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
AREA TOTAL (m2)		5.85											
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD					
GRIETA	0.20	0.65	0.13	2.50		0.130	2.22%	MODERADO					
FISURA	0.10	0.40	0.04	1.00		0.040	0.68%	MODERADO					
MOHO	0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE					
EFLORESCENCIA			0.00			0.00	0.00%						
EROSION	0.20	0.10	0.02		1.00	0.02	0.34%	LEVE					
MUSGOS	0.15	9.00	1.35			1.35	23.08%	LEVE					
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	3.79	% AA.		64.79%	NS	MODERADO					



Tabla 4: Resumen de las patologías de la unidad muestral 02

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.20	1.03%	MODERADO	MURO DERECHO
FISURA	0.04	0.21%	MODERADO	
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	0.06	0.32%	LEVE	
MUSGOS	1.80	9.52%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	6.60	34.89%		
AREA SIN PATOLOGIA	12.31	65.11%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 5: Porcentaje de área afectada por cada patología

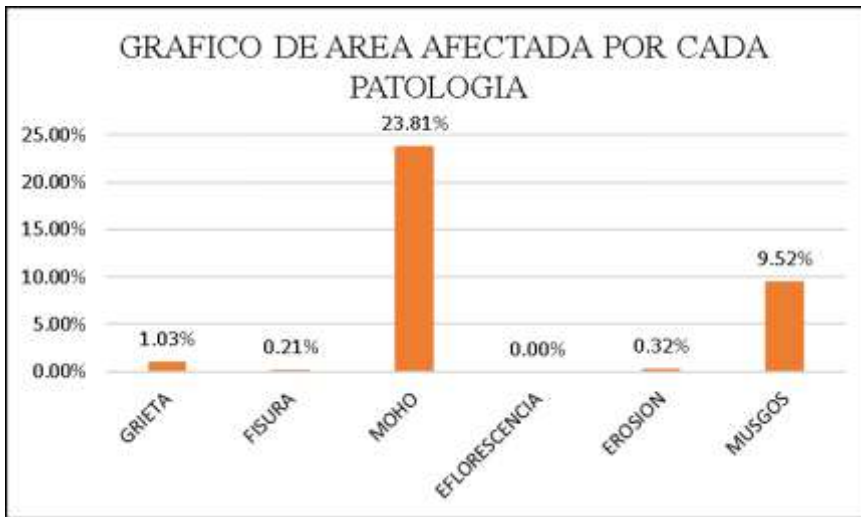


Gráfico 6 Área con patología y sin patología de la unidad muestral 02



Gráfico 7: Resultados de la unidad muestral 03



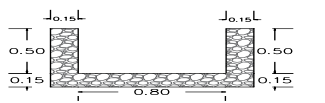
FICHA DE EVALUACION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018									
										UNIDAD MUESTRAL: 03	
TESISISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS		
				mm	mm		%				
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves	
TRAMO: 2+072 al 2+081				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica	
FECHA: 18/11/2018				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica	
HORA: 10:00 am				LADOS DEL CANAL							
AREA TOTAL m2: 18.9				MURO DEL CANAL DERECHO		FONDO DEL CANAL		MURO DEL CANAL IZQUIERDO			
LONGITUD: 9m											
MURO DERECHO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)		5.85									
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD			
GRIETA	0.20	0.65	0.13	3.00		0.130	2.22%	MODERADO			
FISURA											
MOHO	0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE			
EFLORESCENCIA											
EROSION	0.20	0.20	0.04		2.50	0.04	0.68%	MODERADO			
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.42	% AA.	41.37%	NS	MODERADO				
FONDO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)		7.2									
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD			
GRIETA											
FISURA											
MOHO											
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.0	% AA.	0.0%	NS	MODERADO				
MURO IZQUIERDO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)		5.85									
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD			
GRIETA	0.10	0.65	0.065	2.00		0.065	1.11%	MODERADO			
FISURA	0.10	0.30	0.030	1.00		0.030	0.51%	MODERADO			
MOHO	0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE			
EFLORESCENCIA											
EROSION	0.20	0.20	0.04		1.00	0.04	0.68%	LEVE			
MUSGOS	0.15	3.00	0.45			0.45	7.69%	LEVE			
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.84	% AA.	48.46%	NS	MODERADO				

Tabla 5: Resumen de las patologías de la unidad muestral 03

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.20	1.03%	MODERADO	MURO DERECHO
FISURA	0.03	0.16%	MODERADO	
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	0.08	0.42%	LEVE	
MUSGOS	0.45	2.38%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	5.26	27.80%		
AREA SIN PATOLOGIA	13.65	72.20%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 8: Porcentaje de área afectada por cada patología



Gráfico 9: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 03



Gráfico 10: Resultados de la unidad muestral 04



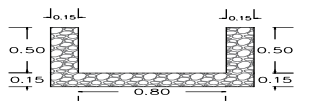
FICHA DE EVALUACION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018									
UNIDAD MUESTRAL: 04											
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS		
				mm	mm		%				
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+102 al 2+111 FECHA: 18/11/2018 HORA: 10:00 am AREA TOTAL m ² : 18.9 LONGITUD: 9m		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL 		LEVE		<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves
				MODERADO		2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica
				SEVERO		>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica
				LADOS DEL CANAL							
		MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO			
AREA TOTAL (m2)		MURO DERECHO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
		5.85							NIVEL DE SEVERIDAD		
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA		0.30	0.65	0.195	9.00		0.195	3.33%	SEVERO		
FISURA											
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE		
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.45	% AA.	41.79%	NS	NS	NS	SEVERO		
AREA TOTAL (m2)		FONDO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
		7.2							NIVEL DE SEVERIDAD		
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA											
FISURA											
MOHO											
EFLORESCENCIA											
EROSION		0.20	6	1.20		1	1.20	16.67%	LEVE		
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	1.2	% AA.	16.7%	NS	NS	NS	LEVE		
AREA TOTAL (m2)		MURO IZQUIERDO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
		5.85							NIVEL DE SEVERIDAD		
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA		0.10	0.40	0.04	2.50		0.040	0.68%	MODERADO		
FISURA											
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE		
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.29	% AA.	39.15%	NS	NS	NS	MODERADO		

Tabla 6: Resumen de las patologías de la unidad muestral 04

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.24	1.24%	SEVERO	MURO DERECHO
FISURA	0.00	0.00%	MODERADO	
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	1.20	6.35%	LEVE	
MUSGOS	0.00	0.00%		
AREA CON PATOLOGIA	5.94	31.40%		
AREA SIN PATOLOGIA	12.97	68.60%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	SEVERO	

Gráfico 11: Porcentaje de área afectada por cada patología



Gráfico 12: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 04



Gráfico 13: Resultados de la unidad muestral 05



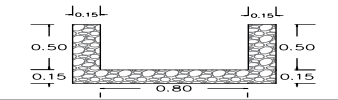



FICHA DE EVALUACION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018								
UNIDAD MUESTRAL: 05										
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA mm	FISURA mm	MOHO	EFLORESCENCIA %	EROSION Perdida de material < (e/12)	MUSGOS consideradas leves	
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+225 al 2+234		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	<e/12 - e/6	consideradas leves
FECHA: 18/11/2018 HORA: 10:00 am				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica
AREA TOTAL m ² : 18.9 LONGITUD: 9m				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica
				LADOS DEL CANAL						
				MURO DEL CANAL DERECHO			MURO DEL CANAL IZQUIERDO			
MURO DERECHO DEL CANAL										FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
AREA TOTAL (m2)		5.85								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		0.20	0.65	0.13	3.00		0.13	2.22%	MODERADO	
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION		0.10	0.20	0.02		2.50	0.02	0.34%	MODERADO	
MUSGOS		0.05	0.15	0.01			0.01	0.13%	LEVE	
PATOLOGIA		GRIETA	AA.	2.41	% AA.	41.15%	NS	MODERADO		
FONDO DEL CANAL										FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
AREA TOTAL (m2)		7.2								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA										
FISURA										
MOHO										
EFLORESCENCIA										
EROSION		0.6	3.00	1.80		1.00	1.80	25.00%	LEVE	
MUSGOS										
PATOLOGIA		GRIETA	AA.	1.8	% AA.	25.0%	NS	LEVE		
MURO IZQUIERDO DEL CANAL										FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA
AREA TOTAL (m2)		5.85								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		0.20	0.65	0.130	2.00		0.130	2.22%	MODERADO	
FISURA		0.10	0.30	0.030	1.00		0.030	0.51%	MODERADO	
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS		0.15	6.00	0.90			0.90	15.38%	LEVE	
PATOLOGIA		GRIETA	AA.	3.31	% AA.	56.58%	NS	MODERADO		

Tabla 7: Resumen de las patologías de la unidad muestral 05

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.26	1.38%	MODERADO	MURO DERECHO
FISURA	0.03	0.16%	MODERADO	
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	1.82	9.63%	MODERADO	
MUSGOS	0.91	4.80%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	7.52	39.78%		
AREA SIN PATOLOGIA	11.38	60.22%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 14 Porcentaje de área afectada por cada patología

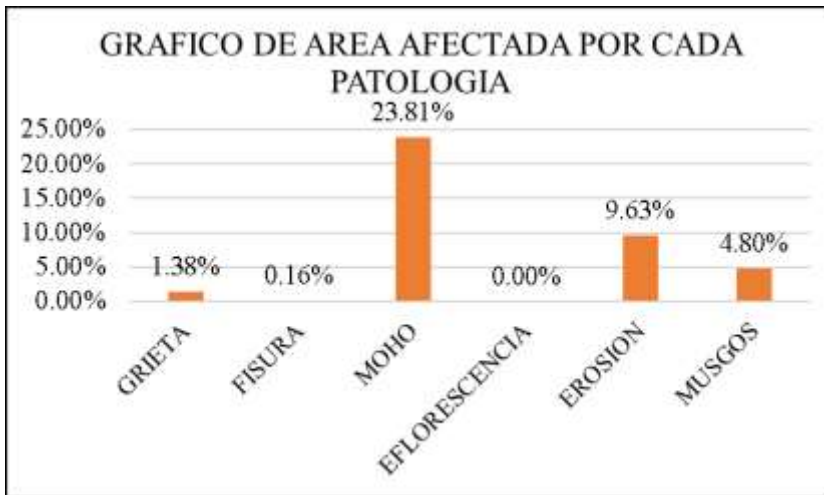


Gráfico 15: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 05



Gráfico 16: Resultados de la unidad muestral 06



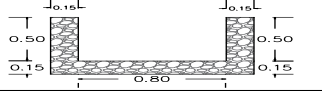
FICHA DE EVALUACION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018								
UNIDAD MUESTRAL: 06										
TESISISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS	
				mm	mm		%	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves	
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+450 al 2+459 FECHA: 18/11/2018 HORA: 10:00 am AREA TOTAL m2: 18.9 LONGITUD: 9m		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL 		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	<e/12 - e/6	
				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	no aplica	
				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	
				LADOS DEL CANAL						
		MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL		MURO DEL CANAL IZQUIERDO			
		MURO DERECHO DEL CANAL						FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
AREA TOTAL (m2)		5.85						NIVEL DE SEVERIDAD		
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		3.00	0.65	1.95	12.00		1.95	33.33%	SEVERO	
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	4.20	% AA.	71.79%	NS	SEVERO			
		FONDO DEL CANAL						FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
AREA TOTAL (m2)		7.2						NIVEL DE SEVERIDAD		
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		3.00	0.80	2.40	12		2.40	33.33%	SEVERO	
FISURA										
MOHO										
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.4	% AA.	33.3%	NS	SEVERO			
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL						FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
AREA TOTAL (m2)		5.85						NIVEL DE SEVERIDAD		
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		3.00	0.65	1.95	12.00		1.95	33.33%	SEVERO	
FISURA		0.10	0.40	0.04	1.00		0.04	0.68%	MODERADO	
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA		0.30	3.00	0.90			0.90	15.38%	MODERADO	
EROSION										
MUSGOS		0.15	9.00	1.35			1.35	23.08%	LEVE	
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	5.85	% AA.	100.0%	NS	SEVERO			

Tabla 8: Resumen de las patologías de la unidad muestral 06

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	6.30	33.33%	SEVERO	FONDO DEL CANAL
FISURA	0.04	0.21%	MODERADO	
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.90	15.38%	MODERADO	
EROSION	0.00	0.00%		
MUSGOS	1.35	7.14%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	13.09	69.26%		
AREA SIN PATOLOGIA	5.81	30.74%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	SEVERO	

Gráfico 17: Porcentaje de área afectada por cada patología

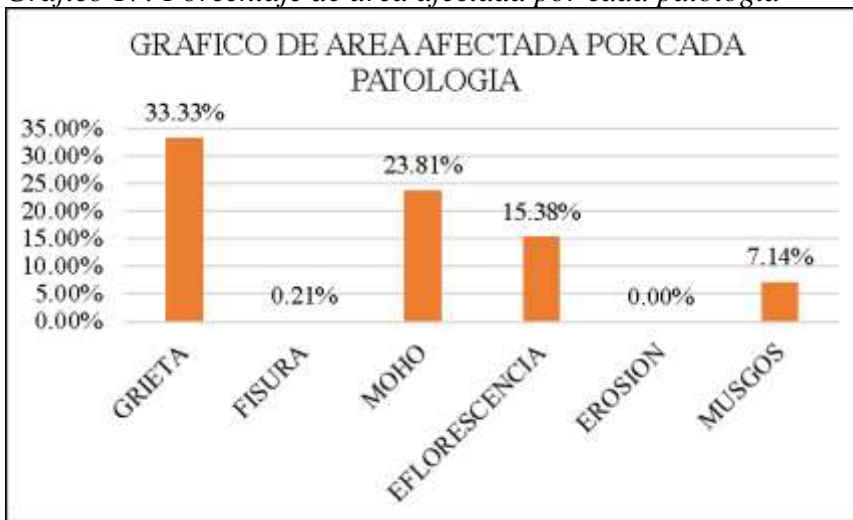


Gráfico 18: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 06

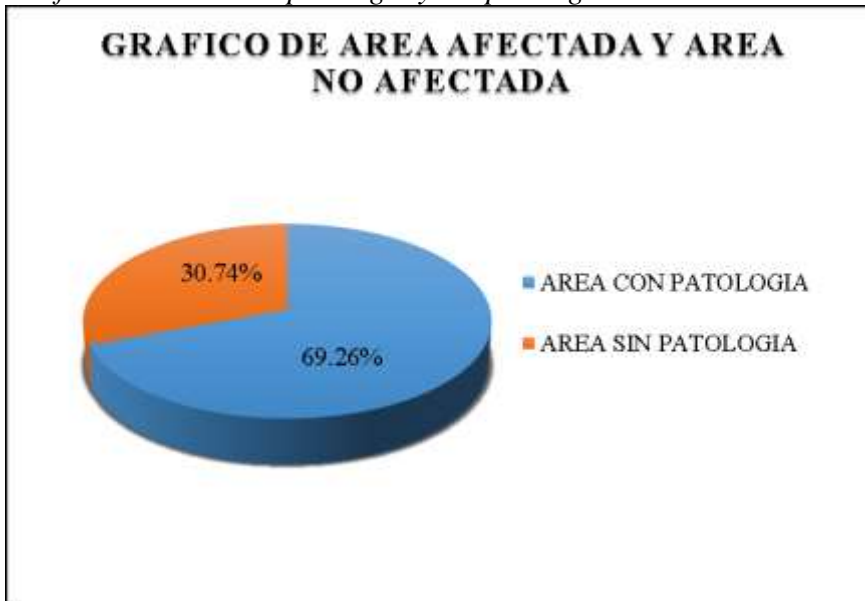


Gráfico 19: Resultados de la unidad muestral 07



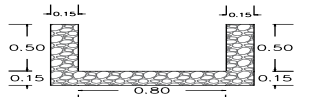



FICHA DE EVALUACION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018									
UNIDAD MUESTRAL: 07											
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS		
ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				mm	mm		%				
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves	
TRAMO: 2+600 al 2+609				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica	
FECHA: 18/11/2018				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica	
HORA: 10:00 am				LADOS DEL CANAL							
AREA TOTAL m2: 18.9				MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL		MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
LONGITUD: 9m											
MURTO DERECHO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)		5.85									
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA		0.10	0.30	0.03	16.00		0.03	0.5%	SEVERO		
FISURA											
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.5%	LEVE		
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.28	% AA.	38.97%		NS		SEVERO		
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA											
											
FONDO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)		7.2									
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA											
FISURA											
MOHO											
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.0	% AA.	0.0%		NS				
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA											
											
MURTO IZQUIERDO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)		5.85									
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA		0.20	0.50	0.10	16.00		0.10	1.71%	SEVERO		
FISURA											
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE		
EFLORESCENCIA											
EROSION		0.20	0.30	0.06		1.00	0.06	1.03%	LEVE		
MUSGOS		0.15	6.00	0.90			0.90	15.38%	LEVE		
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	3.31	% AA.	56.58%		NS		SEVERO		
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA											
											

Tabla 9: Resumen de las patologías de la unidad muestral 07

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.13	0.69%	SEVERO	MURO IZQUIERDO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	0.06	0.32%	LEVE	
MUSGOS	0.90	4.76%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	5.59	29.58%		
AREA SIN PATOLOGIA	13.31	70.42%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	SEVERO	

Gráfico 20: Porcentaje de área afectada por cada patología



Gráfico 21: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 07



Gráfico 22: Resultados de la unidad muestral 08



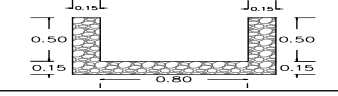



FICHA DE EVALUACION									
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018							
UNIDAD MUESTRAL: 08									
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS
				mm	mm		%	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+660 al 2+669 FECHA: 18/11/2018 HORA: 10:00 am AREA TOTAL m2: 18.9 LONGITUD: 9m		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL 		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	<e/12 - e/6
				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	no aplica
				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	no aplica
				LADOS DEL CANAL					
		MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL		MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
AREA TOTAL (m2)		5.85							
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETA		0.30	0.65	0.20	3.00		0.20	3.33%	MODERADO
FISURA									
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE
EFLORESCENCIA									
EROSION		0.20	0.20	0.04		2.50	0.04	0.68%	MODERADO
MUSGOS		0.15	3.00	0.45			0.45	7.69%	LEVE
PATOLOGIA		GRIETA	AA.	2.94	% AA.	50.17%	NS	MODERADO	
		FONDO DEL CANAL							
AREA TOTAL (m2)		7.2							
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETA									
FISURA									
MOHO									
EFLORESCENCIA									
EROSION									
MUSGOS									
PATOLOGIA		GRIETA	AA.	0.0	% AA.	0.0%	NS	MODERADO	
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL							
AREA TOTAL (m2)		5.85							
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETA		0.20	0.50	0.10	2.70		0.10	1.71%	MODERADO
FISURA									
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE
EFLORESCENCIA									
EROSION		0.20	0.50	0.10		2.00	0.10	1.71%	MODERADO
MUSGOS									
PATOLOGIA		GRIETA	AA.	2.45	% AA.	41.88%	NS	MODERADO	

Tabla 10: Resumen de las patologías de la unidad muestral 08

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.30	1.56%	MODERADO	MURO DERECHO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	0.14	0.74%	MODERADO	
MUSGOS	0.45	2.38%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	5.39	28.49%		
AREA SIN PATOLOGIA	13.52	71.51%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 23: Porcentaje de área afectada por cada patología



Gráfico 24 : Área con patología y sin patología de la unidad muestral 08



Gráfico 25: Resultados de la unidad muestral 09



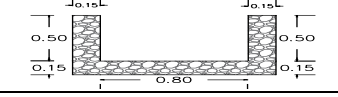
FICHA DE EVALUACION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018									
UNIDAD MUESTRAL: 09											
TESISISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS		
				mm	mm		%				
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves		
TRAMO: 2+705 al 2+714				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	no aplica		
FECHA: 18/11/2018				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica	
HORA: 10:00 am				LADOS DEL CANAL							
AREA TOTAL m2:	18.9			MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO	
LONGITUD:	9m										
MURO DERECHO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)	5.85										
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD			
GRIETA	0.10	0.65	0.07	17.00		0.07	1.11%	SEVERO			
FISURA											
MOHO	0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE			
EFLORESCENCIA											
EROSION	0.60	0.50	0.30		2.50	0.30	5.13%	MODERADO			
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.62	% AA.	44.70%		NS	SEVERO			
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA											
FONDO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)	7.2										
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD			
GRIETA											
FISURA											
MOHO											
EFLORESCENCIA											
EROSION	0.40	3.00	1.20		1.00	1.20	16.67%	LEVE			
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	1.2	% AA.	16.7%		NS	LEVE			
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA											
MURO IZQUIERDO DEL CANAL											
AREA TOTAL (m2)	5.85										
TIPO DE PATOLOGIAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD			
GRIETA	0.20	0.50	0.10	2.00		0.10	1.71%	MODERADO			
FISURA											
MOHO	0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE			
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS	0.15	3.00	0.45			0.45	7.69%	LEVE			
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.80	% AA.	47.86%		NS	MODERADO			
FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA											

Tabla 11: Resumen de las patologías de la unidad muestral 09

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.17	0.87%	SEVERO	MURO DERECHO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	1.50	7.94%	MODERADO	
MUSGOS	0.45	2.38%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	6.62	35.00%		
AREA SIN PATOLOGIA	12.29	65.00%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	SEVERO	

Gráfico 26: Porcentaje de área afectada por cada patología

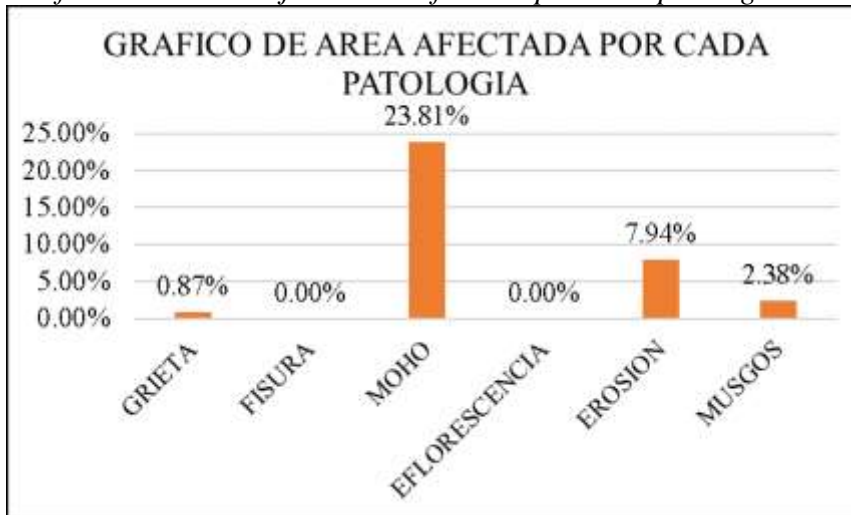


Gráfico 27: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 09



Gráfico 28: Resultados de la unidad muestral 10



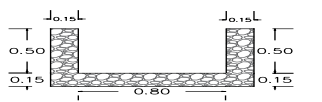



FICHA DE EVALUACION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018								
UNIDAD MUESTRAL: 10										
TESISISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS	
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+750 al 2+759 FECHA: 18/11/2018 HORA: 10:00 am AREA TOTAL m ² : 18.9 LONGITUD: 9m		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL 		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves
				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica
				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica
				LADOS DEL CANAL						
		MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
		MURO DERECHO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 	
AREA TOTAL (m ²)		5.85								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		0.30	0.50	0.15	3.00		0.15	2.56%	MODERADO	
FISURA										
MOHO		9.00	0.25	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.40	% AA.	41.03%	NS	MODERADO			
		FONDO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 	
AREA TOTAL (m ²)		7.2								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA										
FISURA										
MOHO										
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.0	% AA.	0.0%	NS				
		MURO IZQUIERDO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA 	
AREA TOTAL (m ²)		5.85								
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETA		0.10	0.40	0.04	2.00		0.04	0.68%	LEVE	
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION		0.20	0.40	0.08		2.00	0.08	1.37%	MODERADO	
MUSGOS		0.15	6.00	0.90			0.90	15.38%	LEVE	
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	3.27	% AA.	55.90%	NS	LEVE			

Tabla 12: Resumen de las patologías de la unidad muestral 10

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.19	1.01%	MODERADO	MURO DERECHO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	0.08	0.42%	MODERADO	
MUSGOS	0.90	4.76%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	5.67	30.00%		
AREA SIN PATOLOGIA	13.23	70.00%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 29: Porcentaje de área afectada por cada patología

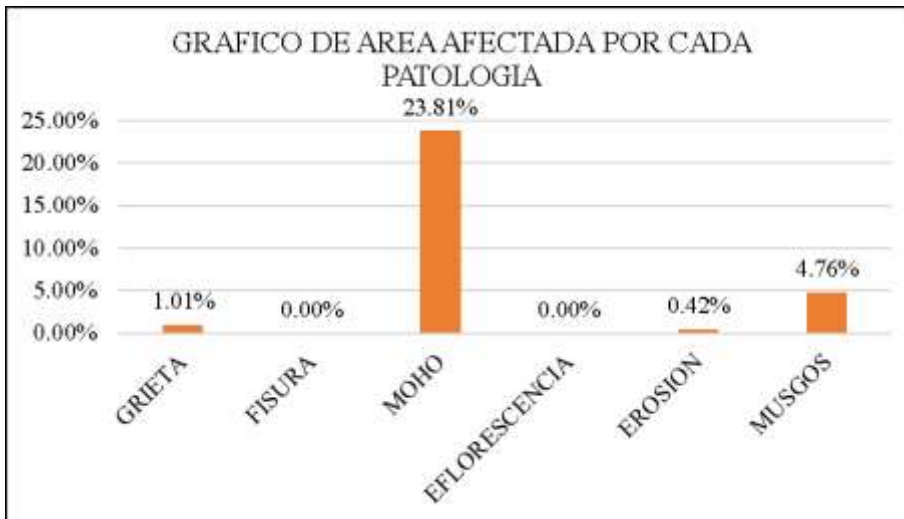


Gráfico 30: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 10

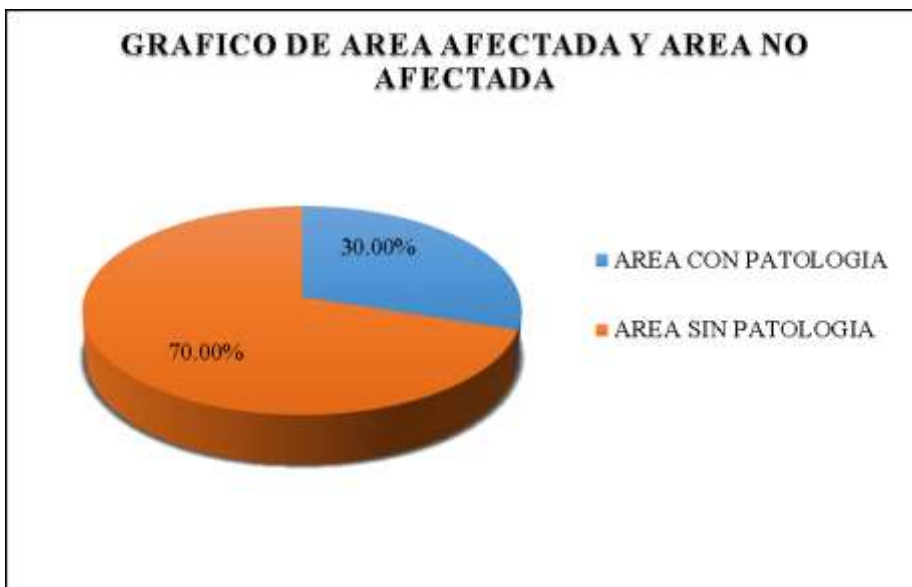


Gráfico 31: Resultados de la unidad muestral 11



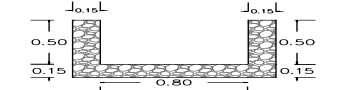
FICHA DE EVALUACION										
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018								
UNIDAD MUESTRAL: 11										
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS	
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL 		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves
TRAMO: 2+891 al 2+900				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica
FECHA: 18/11/2018				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica
HORA: 10:00 am		LADOS DEL CANAL								
AREA TOTAL m ² : 18.9		MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
LONGITUD: 9m		MURO DERECHO DEL CANAL							FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA	
AREA TOTAL (m ²)		5.85							NIVEL DE SEVERIDAD	
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A. AFECTADA (%)		
GRIETA		3.00	0.65	1.95	20.00		1.95	33.33%	SEVERO	
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	4.20	% AA.	71.79%		NS		SEVERO	
FONDO DEL CANAL										
AREA TOTAL (m ²)		7.2							NIVEL DE SEVERIDAD	
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A. AFECTADA (%)		
GRIETA		0.10	0.50	0.05	3		0.05	0.69%	MODERADO	
FISURA										
MOHO										
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.1	% AA.	0.7%		NS		MODERADO	
MURO IZQUIERDO DEL CANAL										
AREA TOTAL (m ²)		5.85							NIVEL DE SEVERIDAD	
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A. AFECTADA (%)		
GRIETA										
FISURA										
MOHO		0.25	9.00	2.25		2.50	2.25	38.46%	LEVE	
EFLORESCENCIA										
EROSION										
MUSGOS										
PATOLOGIA	MOHO	AA.	2.25	% AA.	38.46%		NS		LEVE	

Tabla 13: Resumen de las patologías de la unidad muestral 11

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	2.00	10.58%	SEVERO	MURO DERECHO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	4.50	23.81%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	0.00	0.00%	MODERADO	
MUSGOS	0.00	0.00%		
AREA CON PATOLOGIA	6.50	34.39%		
AREA SIN PATOLOGIA	12.40	65.61%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	SEVERO	

Gráfico 32: Porcentaje de área afectada por cada patología

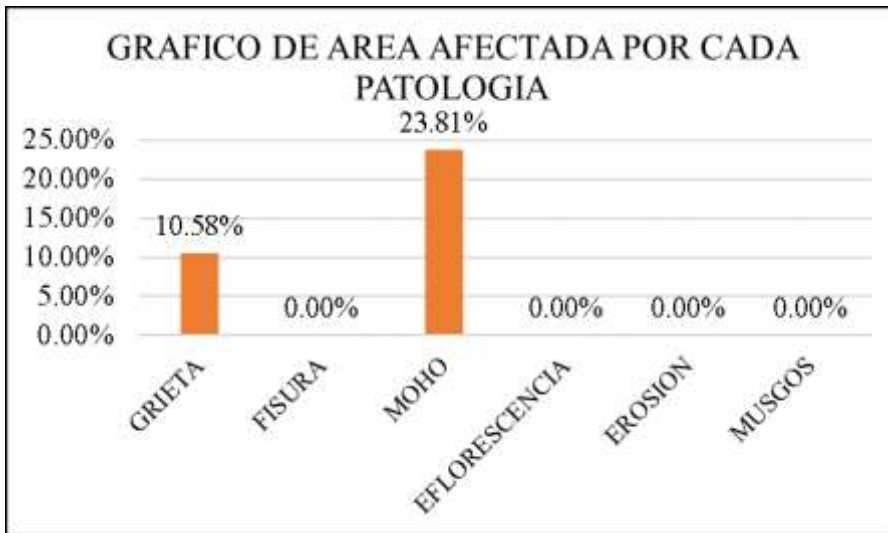


Gráfico 33: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 11



Gráfico 34: Resultados de la unidad muestral 12



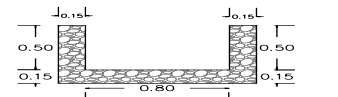



FICHA DE EVALUACION											
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018									
UNIDAD MUESTRAL: 12											
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS		
				mm	mm		%				
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE	<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves	
TRAMO: 2+990 al 2+999				MODERADO	2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica	
FECHA: 18/11/2018				SEVERO	>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica	
HORA: 10:00 am				LADOS DEL CANAL							
AREA TOTAL m2: 18.90				MURO DEL CANAL DERECHO		FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
LONGITUD: 9m											
AREA TOTAL (m2)		5.85								FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA	
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA		0.20	0.65	0.13	2.70		0.13	2.22%	MODERADO		
FISURA											
MOHO		0.25	9.00	2.25			2.25	38.46%	LEVE		
EFLORESCENCIA											
EROSION		0.30	0.30	0.09		3.00	0.09	1.54%	MODERADO		
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.47	% AA.	42.22%	NS	MODERADO				
AREA TOTAL (m2)		7.2								FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA	
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA											
FISURA											
MOHO											
EFLORESCENCIA											
EROSION		0.8	6	4.80		1	4.80	66.67%	LEVE		
MUSGOS											
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	4.8	% AA.	66.7%	NS	LEVE				
AREA TOTAL (m2)		5.85								FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA	
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m2)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m2)	% A. AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD		
GRIETA		0.30	0.65	0.20	3.00		0.20	3.33%	MODERADO		
FISURA											
MOHO		0.15	9.00	1.35			1.35	23.08%	LEVE		
EFLORESCENCIA											
EROSION											
MUSGOS		0.15	9.00	1.35			1.35	23.08%	LEVE		
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	2.90	% AA.	49.49%	NS	MODERADO				

Tabla 14: Resumen de las patologías de la unidad muestral 12

RESUMEN DE LAS PATOLOGIAS				
PATOLOGIA	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
GRIETA	0.33	1.72%	MODERADO	MURO IZQUIERDO
FISURA	0.00	0.00%		
MOHO	3.60	19.05%	LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%		
EROSION	4.89	25.87%	MODERADO	
MUSGOS	1.35	7.14%	LEVE	
AREA CON PATOLOGIA	10.17	53.78%		
AREA SIN PATOLOGIA	8.74	46.22%		
TOTAL UM	18.90	100.00%	MODERADO	

Gráfico 35: Porcentaje de área afectada por cada patología

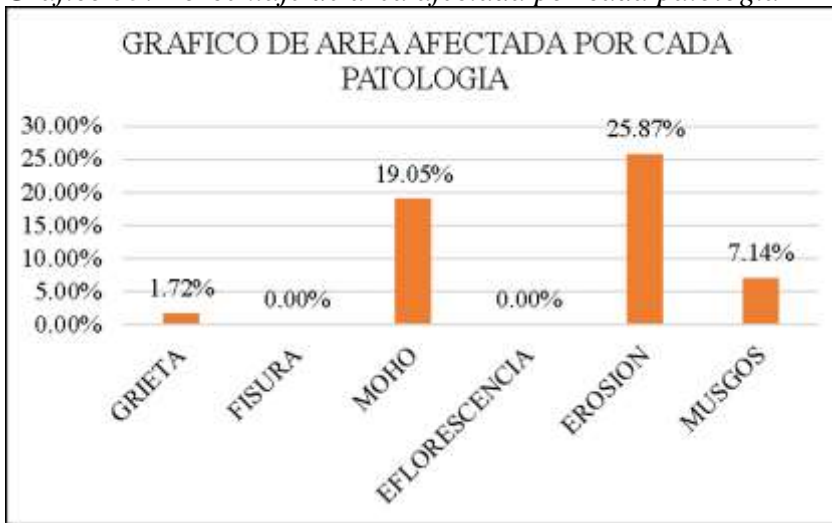


Gráfico 36: Área con patología y sin patología de la unidad muestral 12

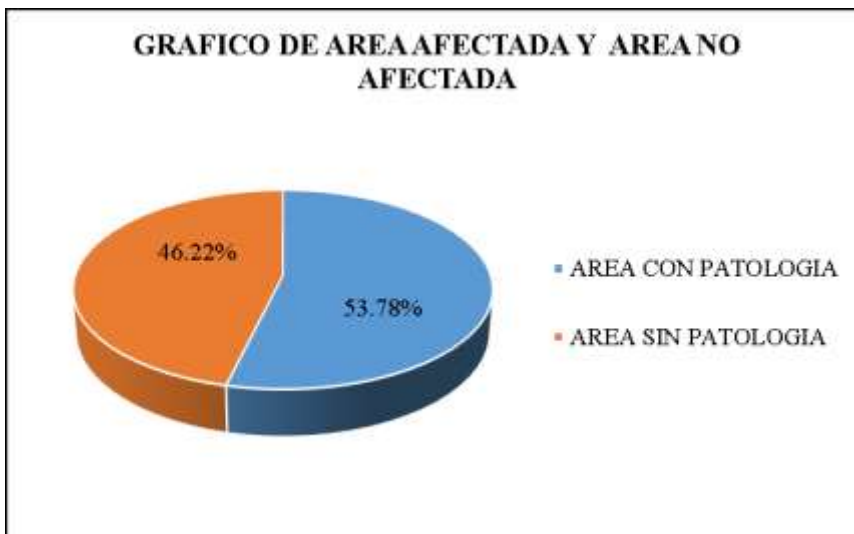
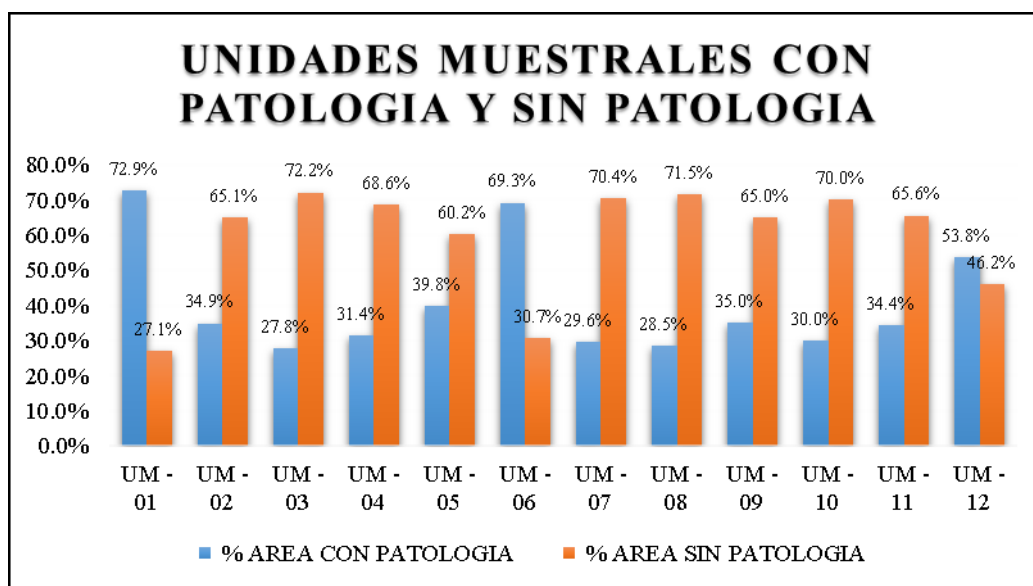


Tabla 15: Resumen de las unidades muestrales

RESUMEN DE LA MUESTRA									
UNIDADES MUESTRALES	LONGITUD (m)	AREA TOTAL (m2)	AREA CON PATOLOGIA (m2)	%AREA AFECTADA	AREA SIN PATOLOGIA	%AREA NO AFECTADA	PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACION
UM - 01	9.00	18.9	13.77	72.9%	5.13	27.1%	GRIETA	MODERADO	MURO IZQUIERDO
UM - 02	9.00	18.9	6.60	34.9%	12.30	65.1%	GRIETA	MODERADO	MURO DERECHO
UM - 03	9.00	18.9	5.26	27.8%	13.64	72.2%	GRIETA	MODERADO	MURO DERECHO
UM - 04	9.00	18.9	5.94	31.4%	12.96	68.6%	GRIETA	SEVERO	MURO DERECHO
UM - 05	9.00	18.9	7.52	39.8%	11.38	60.2%	GRIETA	MODERADO	MURO DERECHO
UM - 06	9.00	18.9	13.09	69.3%	5.81	30.7%	GRIETA	SEVERO	FONDO
UM - 07	9.00	18.9	5.59	29.6%	13.31	70.4%	GRIETA	SEVERO	MURO IZQUIERDO
UM - 08	9.00	18.9	5.39	28.5%	13.51	71.5%	GRIETA	MODERADO	MURO DERECHO
UM - 09	9.00	18.9	6.62	35.0%	12.28	65.0%	GRIETA	SEVERO	MURO DERECHO
UM - 10	9.00	18.9	5.67	30.0%	13.23	70.0%	GRIETA	MODERADO	MURO DERECHO
UM - 11	9.00	18.9	6.50	34.4%	12.40	65.6%	GRIETA	SEVERO	MURO DERECHO
UM - 12	9.00	18.9	10.17	53.8%	8.73	46.2%	GRIETA	MODERADO	MURO IZQUIERDO
TOTAL		226.8	92.12	40.6%	134.68	59.4%		MODERADO	
PATOLOGIA: GRIETA			AA: 92.12 m2		%AA: 40.6%		NS: MODERADO		

Interpretación: En la tabla 15 se muestran los resultados de la evaluación de las unidades muestrales que equivale a **226.8 m²**, de las cuales un **92.12m²** se encuentra con patología y el **134.68 m²** está sin patología, del mismo modo se determinó la patología que más resalta de cada una de las unidades muestrales, donde se encuentran ubicadas y su nivel de severidad llegando a la conclusión que es **moderado**.

Gráfico 37: Porcentajes de las unidades muestrales con patología y sin patologías.



Interpretación: El gráfico 37 nos muestra los porcentajes de las áreas con patología y sin patología, donde la unidad muestral 01 tiene una mayor cantidad de área afectada con un (72.9%) y la unidad muestral con menor área con patología es la 03 con un total de (23.4%)

Gráfico 38: Porcentaje con patología y sin patología de toda el área evaluada.



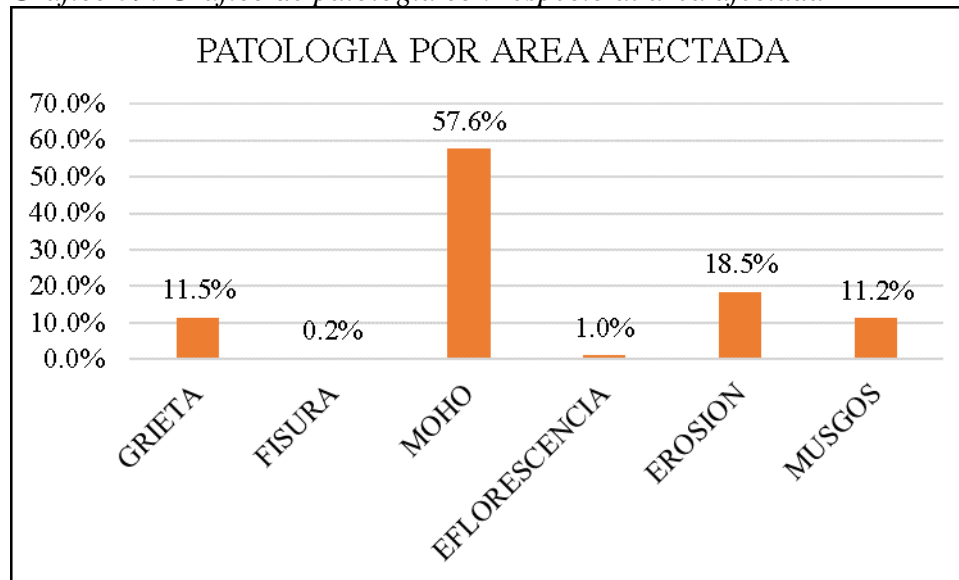
Interpretación: El gráfico 38 nos muestra que el (40.6%) del área evaluada se encuentra con patología mientras que el (59.4%) se encuentran sin patología.

Tabla 16: Resumen de las unidades muestrales por cada patología

RESUMEN DE LAS UNIDADES MUESTRALES POR CADA PATOLOGIA				
AREA TOTAL (m²):				226.8
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m²)	% AREA AFECTADA	% CON RESPECTO AL AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETA	10.55	4.7%	11.5%	SEVERO
FISURA	0.14	0.1%	0.2%	MODERADO
MOHO	53.10	23.4%	57.6%	LEVE
EFLORESCENCIA	0.90	0.4%	1.0%	LEVE
EROSION	17.07	7.5%	18.5%	MODERADO
MUSGOS	10.36	4.6%	11.2%	LEVE
TOTAL	92.12	40.6%	100.0%	

Interpretación: La tabla 16 nos muestra el resumen de las áreas afectadas por cada tipo de patología y su respectivo nivel de severidad.

Gráfico 39: Gráfico de patología con respecto al área afectada



Interpretación: El gráfico 39 nos muestra el resumen de las patologías en porcentajes con respecto al área afectada en la cual la grieta tiene un (11.5%), fisura (0.2%), moho (57.6%), eflorescencia (1.0%), erosión (18.5%) y musgo con (11.2%).

4.2 Análisis de resultados.

➤ Se muestran los resultados obtenidos de la muestra escogida en las progresivas del km 2+000 al 3+000 del canal de riego Sexta Toma, donde se observó una gran cantidad de patologías, razón por la cual se tomó como muestra en ese tramo. Identificando las siguientes patologías: grietas, fisuras, moho, eflorescencia, erosión y musgo, las que vienen siendo perjudiciales para la estructura comprometiendo con el propósito para el cual fue diseñado; ello surge desde el proceso de diseño donde no se realizó un correcto estudio de suelos, control de calidad de materiales, compactación en el proceso de ejecución, que vienen siendo

perjudiciales a futuro. Debido a ello se pudo identificar y determinar los tipos de patologías que vienen afectando a la estructura, de las cuales mediante la inspección visual se pudo determinar su condición de servicio.

➤ Ayudado de las fichas de recolección de datos y ficha de evaluación se pudo realizar la evaluación correspondiente, donde se seleccionó 12 unidades muestrales, de las cuales se puede apreciar el área afectada, porcentaje de área afectada, sucesos patológicos y los niveles de severidad correspondiente, que a continuación se detallan.

Unidad muestral 01: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (72.86%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 3mm con un área afectada que representa al (1.22%), y se encuentra ubicada en el muro izquierdo del canal, clasificándola como **moderado**.

Unidad muestral 02: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (34.89%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 3mm con un área afectada que representa al (1.03%), y se encuentra ubicada en el muro derecho del canal, clasificándola como **moderado**.

Unidad muestral 03: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (27.80%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 3mm, con un área afectada que representa al (1.03%), y se encuentra ubicada en el muro derecho, clasificándola como **moderado**.

Unidad muestral 04: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (31.40%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 9mm, con un área afectada que representa al (1.24%), y se encuentra ubicada en el muro derecho, clasificándola como **severo**.

Unidad muestral 05: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (39.78%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 3mm, con un área afectada que representa al (1.38%), y se encuentra ubicada en el muro derecho, clasificándola como **moderado**.

Unidad muestral 06: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (69.26%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 12mm, con un área afectada que representa al (33.33%), y se encuentra ubicada en el fondo del canal, clasificándola como **severo**.

Unidad muestral 07: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (29.58%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 16mm, con un área afectada que representa al (0.69%), y se encuentra ubicada en el muro izquierdo del canal, clasificándola como **severo**.

Unidad muestral 08: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (28.49%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de

3mm, con un área afectada que representa al (1.56%), y se encuentra ubicada en el muro derecho del canal, clasificándola como **moderado**.

Unidad muestral 09: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (35.00%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 17mm, con un área afectada que representa al (0.87%), y se encuentra ubicada en el muro derecho del canal, clasificándola como **severo**.

Unidad muestral 10: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (30.00%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 3mm, con un área afectada que representa al (1.01%), y se encuentra ubicada en el muro derecho del canal, clasificándola como **moderado**.

Unidad muestral 11: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (34.39%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 20mm, con un área afectada que representa al (10.58%), y se encuentra ubicada en el muro derecho del canal, clasificándola como **severo**.

Unidad muestral 12: Se hizo la evaluación correspondiente del área equivalente a 18.9 m², en el cual el (53.78%) de su área se encuentra afectado con patologías, en cuanto a nivel de severidad la que más resalta es la grieta con una abertura de 3mm, con un área afectada que representa al (1.72%), y se encuentra ubicada en el muro izquierdo del canal, clasificándola como **moderado**.

V. Conclusiones

➤ Posteriormente del análisis correspondiente, se obtuvieron los resultados de la muestra dada en las progresivas 2+000 al 3+000. De las 12 unidades muestrales se tiene un área total de 226.8 m² entre fondo de canal, muro izquierdo y muro derecho, en el cual se presenta un total de 92.12 m² que viene a ser un (40.6 %) área con patología y 134.68m² que viene a ser un (59.4%) de área sin patología, donde se identificó las siguientes patologías: grietas, fisuras, moho, eflorescencia, erosión y musgo.

➤ Luego de la evaluación se concluye que: la **grieta** tiene 10.55 m² equivalente al (4.7%) de área afectada con un nivel de severidad **severo**; **fisura** tiene 0.14 m² equivalente al (0.1%) de área afectada con un nivel de severidad **moderado**; **moho** tiene 53.10 m² equivalente al (23.4%) de área afectada con un nivel de severidad **leve**; **eflorescencia** tiene 0.90m² equivalente al (0.4%) de área afectada con un nivel de severidad **leve**; **erosión** tiene 17.07m² equivalente al(7.5%) de área afectada con un nivel de severidad **moderado**; **musgo** tiene 10.36 m² equivalente al (4.6%) de área afectada con un nivel de severidad **leve**.

➤ La situación del canal de riego Sexta Toma nos dice que, debido a un mal proceso constructivo, deslizamientos de taludes, presencia de árboles (eucaliptos) cambios de temperatura y control de calidad en los materiales fueron causantes de la aparición de grietas y fisuras, quienes deterioran la estructura del canal y por ende la condición de servicio, así mismo la falta de mantenimiento se ve reflejada con la aparición de moho, musgo y eflorescencia.

➤ Luego del análisis de las patologías se concluye que el nivel de severidad del canal es **Moderado**, y por ende la condición de servicio del canal es **Regular** ya

que viene funcionando con normalidad requiriendo reparación en las áreas afectada y mantenimiento periódico por parte de las autoridades competentes y el comité de regantes.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones.

❖ Después de identificar, evaluar y analizar el canal de riego Sexta Toma en el tramo 2+000 al 3+000, se verificó que el 92.12 m² equivalente al (40.6 %), es el área que presenta patologías, por lo que se recomienda en el proceso de diseño realizar estudios de suelos, en ejecución tener un mayor control en el proceso constructivo para así hacer cumplir lo plasmado en el Expediente Técnico, el cuidado en la recepción de los materiales de construcción, también realizar su pronta intervención en reparación para de esa manera no tener complicaciones en la condición de servicio.

❖ Para las patologías encontradas en el canal de riego se recomienda tener una intervención oportuna, de lo contrario las patologías puede avanzar en su grado de severidad trayendo complicaciones en su condición de servicio, también se debe considerar tener un plan elaborado del comité de regantes conjuntamente con la municipalidad para su operación y mantenimiento.

❖ Para la patología grieta se recomienda reparar las secciones dañadas dependiendo del nivel de severidad ya sea cambiando todo el paño o aplicando sellantes elásticos a base de poliuretano, Para las unidades muestrales 01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10 y 12 de nivel moderado y severo; dependiendo de la forma en la que se presenten se recomienda realizar una limpieza adecuada de polvos o partículas finas ayudado de una herramienta punzante y una brocha, para

impedir la adherencia o penetración, para luego aplicar sellante elástico, en el caso de la unidad muestral 06 y la unidad muestral 11 que presenta un grado de severidad considerable y la forma en la que se presenta la patología, se recomienda remover todo el paño para su posterior colocación de uno nuevo aun que incluye un mayor costo pero mejor calidad de producción.

❖ Para las fisuras se recomienda realizar una limpieza adecuada de polvos o partículas finas presentes ayudado de una brocha y de ser necesario una herramienta punzante luego procediendo a la reparación inyectando material compatible.

❖ Para la patología musgos y moho se recomienda tener una limpieza periódica cada 3 meses para evitar el aumento masivo en el canal de riego, ayudado de espátulas para el caso de musgo, luego limpiar las superficies para su posterior aplicación de fungicidas para eliminarlas o contrarrestar su aparición

❖ Para la erosión se recomienda limpiar minuciosamente las partículas o residuos que presente, para posteriormente aplicar pegamento epóxico para su colocación del material perdido.

❖ Para la eflorescencia se recomienda usar un cepillo de cerdas teniendo cuidado de no rayar la superficie y así ayudar a remover las sales que estén solidificadas para después enjuagarlos bien la superficie para eliminar cualquier residuo utilizado para eliminar la eflorescencia. Para su posterior aparición se recomienda sellar los poros del concreto con acrílicos, epoxis o la cera para así lograra crear una película protectora en los poros.

Referencias Bibliográficas.

1. Satlari JG. Infiltracion y erocion: sus efectos sobre la red de canales a partir de la regulacion del rio Mendoza. [Online].; 2011 [cited 2018 Septiembre 18]. Available from: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/4124/satlari2011.pdf.
2. Ortíz HC. Evaluacion de las patologias en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara. [Online].; 2016 [cited 2018 Septiembre 19. Available from: <http://docplayer.es/60952690-Universidad-central-marta-abreu-de-las-villas-facultad-de-construcciones-departamento-de-ingenieria-hidraulica-trabajo-de-diploma.html>.
3. Ramiro R. Determinacion de la eficiencia de conduccion del canal de riego del centro poblado Tartar distrito de Baños del Inca-Cajamarca. [Online].; 2013 [cited 2018 Septiembre 19. Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/514/T%20627.52%20N962%202013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
4. Gómez L. Determinacion y evaluacion de las patologías del concreto en el canal principal de regadio Biaggio Arbulú del caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 al km1+413 del distrito de Castilla , provincia de Piura, región Piura, Julio 2016. [Online].; 2016 [cited 2018 Septiembre 19. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1284>.
5. Delgado A. Determinación y evaluacion de las patologías del concreto del canal de riego cuarta toma, del tramo 0+000 al 1+000 del distrito de

- Ranrahirca, provincia de Yungay, departamento de Ancash-2018. Tesis.
Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de
Ingeniería Civil; 2018.
6. Celestino K. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Lucma progresivas (1+000 al 2+000) caserío de Lucma, distrito de Tarica, provincia de Huraz, departamento de Acash-2018. Tesis. Huaraz: Umiversidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingenieria Civil; 2018.
7. Rodríguez P. Hidráulica II. [Online].; 2008 [cited 2018 Septiembre 26/09/2018. Available from:
https://carlosquispeanccasi.files.wordpress.com/2011/12/hidraulica_ruiz.pdf.
8. www.ana.gob.pe. criterios de diseños de obras hidraulicas para la formulacion de proyectos hidraulicos multisectoriales y de afianzamiento hidrico. [Online].; 2010 [cited 2018 Septiembre 26. Available from:
<http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>.
9. Herrera C. diseño de sinfonos en canales hidraulicos. tumbes: universidad nacional de tumbes, tumbes; 2015.
10. Rodriguez JA. Tecnología del Concreto. [Online].; 2013 [cited 2018 Septiembre 26. Available from:
https://es.slideshare.net/Consultora_KECSAC/modulo-iv-tecnologa-del-

concreto?qid=19de4d7f-048c-4b8c-9968-346eb341f641&v=qf1&b=&from_searc.

11. Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto. [Online].; 2006 [cited 2018 Septiembre 26. Available from:
https://www.academia.edu/7069784/Durabilidad_patologia.
12. Buscema R. Concreto Armado- Estructuras Simples. [Online].; 2014 [cited 2018 Septiembre 26. Available from:
<https://es.slideshare.net/Rosannys/concreto-40378746>.
13. Capuñay I. Componentes del Concreto. [Online]. [cited 2018 Septiembre 26. Available from: <https://es.scribd.com/document/228513685/Componentes-Del-Concreto>.
14. Vélez M. Patología del Concreto. [Online]. [cited 2018 Septiembre 26. Available from: <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>.
15. Villarreal G. Importancia de patología en el Concreto Armado. [Online]. [cited 2018 Septiembre 26. Available from:
<https://es.scribd.com/document/360488736/IMPORTANCIA-DE-PATOLOGIA-EN-CONCRETO-ARMADO-pdf>.
16. Ortíz HC. Evaluación de las patologías en plantas potabilizadoras de la ciudad de Santa Clara. [Online].; 2016 [cited 2018 Septiembre 26. Available from:
<http://docplayer.es/60952690-Universidad-central-marta-abreu-de-las-villas->



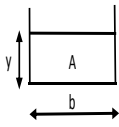
[facultad-de-construcciones-departamento-de-ingenieria-hidraulica-trabajo-de-diploma.html](#).

17. Rincón JL. Tecnología de Concreto. [Online].; 2012 [cited 2018 Septiembre 26]. Available from: <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/?webgl=0>.
18. Jamanca MA. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto Del Canal De Yurac Yacu Entre Las Progresivas 1+000 Al 2+000 En El Sector Pitec, Distrito De Independencia, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash, Junio – 2017. Tesis Para Optar El Título De Ingeniería Civil. Huaraz: Universidad Católica Los Angeles De Chimbote, Facultad De Ingeniería Civil; 2017.
19. Broto C. Patologías de la Construcción. [Online].; 2005 [cited 2018 Septiembre 27]. Available from: https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf.
20. Udj. Patologías de la Contrucción. [Online].; 2014 [cited 2018 Septiembre 27]. Available from: <https://es.slideshare.net/jonathan823/patologas-en-la-construccin-for-jagc>.
21. Suárez J. Deslizamientos Y Estabilidad De Taludes En Zonas Tropicales. [Online].; 1998. Available from: <http://desastres.usac.edu.gt/documentos/docgt/pdf/spa/doc0101/doc0101.pdf>.



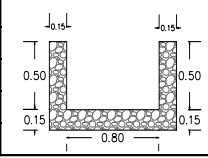
22. Bravo AA. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío Lucma entre las progresivas 0+000 al 1+000 en el caserío de Lucma, distrito de Taricá, provincia de Huaraz, departamento Ancash, 2018. Tesis para optar el título de Ingeniero civil. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad De Ingeniería ; 2018.
23. Norma Mexicana. Escuelas-Seguridad estructural de la infraestructura Física Educativa-Requisitos. [Online].; 2015 [cited 2018 Septiembre 28. Available from: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/104639/nmx-r-079-scfi-2015.pdf>.
24. Vidal CM. Determinacion y evaluacion de patologías de concreto en el canal de riego i Tramo Quinreycancha - Ucucha, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, region Ancash, mayo – 2017. tesis para optar titulo profesional de ingeniero civil. huaraz: universidad catolica los angeles de chimbote, facultad de ingeniería ; 2017.
25. Machado M. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal chahua ruri entre las progresivas 4+000 al 5+000 en el centro poblado de Marian, distrito de Independencia, provincia Huaraz, departamento Ancash, agosto – 2017. tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2017.

Anexos.

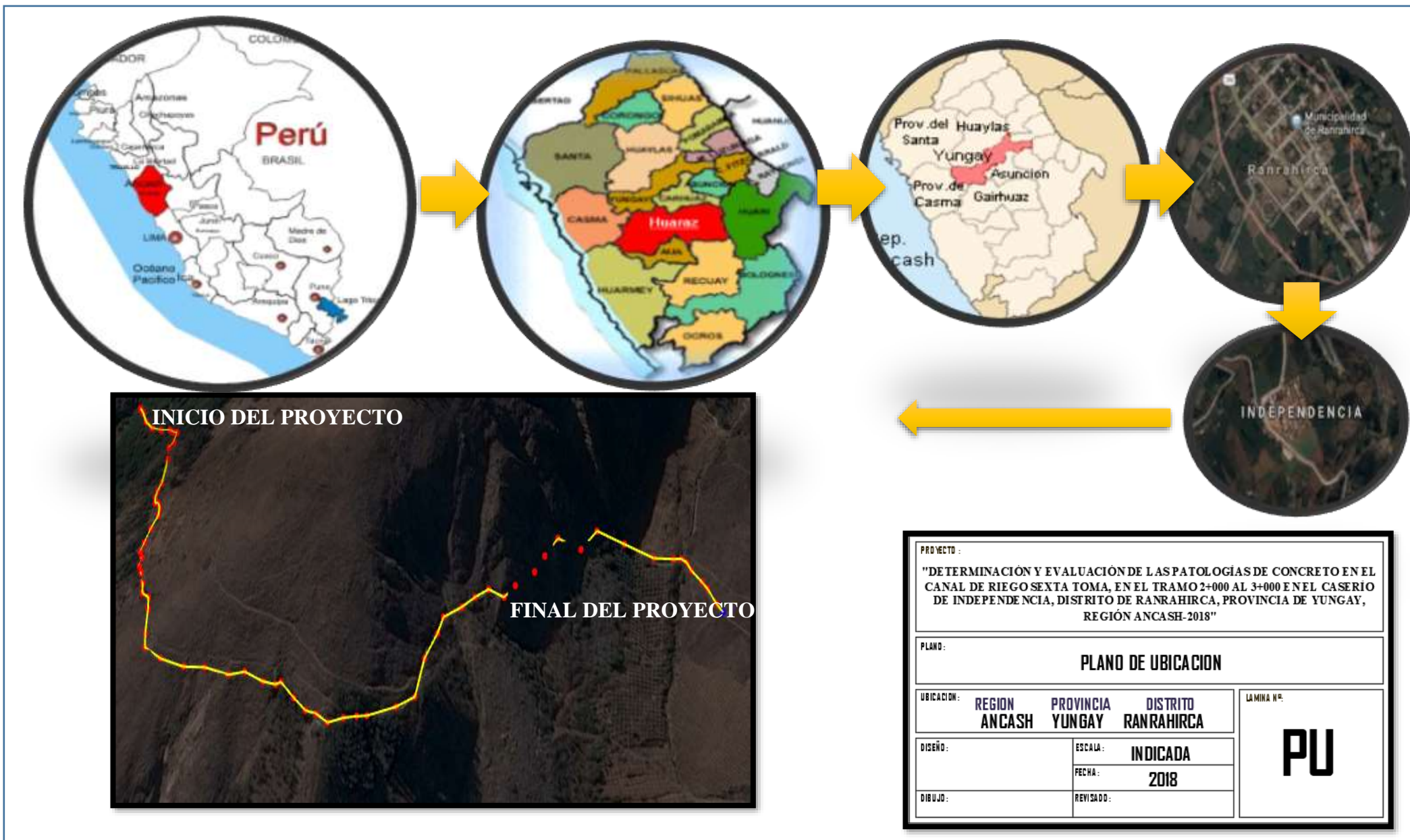
Ficha técnica de recolección de datos.

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018												
UNIDAD MUESTRAL:													
TESISISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				DONDE:									
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION RECTANGULAR DEL CANAL		b: base del canal									
TRAMO:				y: altura o pelo de agua									
FECHA: OCTUBRE 2018				A: Área									
DISTRITO: RANRAHIRCA													
PROVINCIA: YUNGAY													
DEPARTAMENTO: ANCASH													
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													

Ficha de evaluación.

FICHA DE EVALUACION												
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018										
UNIDAD MUESTRAL:												
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS			NIVEL DE SEVERIDAD		GRIETA	FISURA	MOHO	EFLORESCENCIA	EROSION	MUSGOS		
ASESOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO					mm	mm		%				
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION TRANSVERSAL DEL CANAL		LEVE		<2	<0.05	consideradas leves	<5 % de área	Perdida de material < (e/12)	consideradas leves	
TRAMO:				MODERADO		2 a 3	0.05 a 1	no aplica	5 a 20	<e/12 - e/6	no aplica	
FECHA: 18/11/2018				SEVERO		>3	>1	no aplica	>20	>e/6	no aplica	
HORA: 10:00 am				LADOS DEL CANAL								
AREA TOTAL m ² : 18,9				MURO DEL CANAL DERECHO			FONDO DEL CANAL			MURO DEL CANAL IZQUIERDO		
LONGITUD: 9m		MURO DERECHO DEL CANAL								FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
AREA TOTAL (m ²)		5.85							NIVEL DE SEVERIDAD			
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A AFECTADA (%)				
GRIETA												
FISURA												
MOHO												
EFLORESCENCIA												
EROSION												
MUSGOS												
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.00	% AA.	0.00%	NS						
FONDO DEL CANAL										FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
AREA TOTAL (m ²)		7.2							NIVEL DE SEVERIDAD			
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A AFECTADA (%)				
GRIETA												
FISURA												
MOHO												
EFLORESCENCIA												
EROSION												
MUSGOS												
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.00	% AA.	0.00%	NS						
MURO IZQUIERDO DEL CANAL										FOTOGRAFIA DE LA MUESTRA		
AREA TOTAL (m ²)		5.85							NIVEL DE SEVERIDAD			
TIPO DE PATOLOGIAS		ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDA D (cm)	AREA AFECTADA (m ²)	% A AFECTADA (%)				
GRIETA												
FISURA												
MOHO												
EFLORESCENCIA												
EROSION												
MUSGOS												
PATOLOGIA	GRIETA	AA.	0.00	% AA.	0.00%	NS						

Plano de Ubicación



PROYECTO : "DE TERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, REGIÓN ANCASH-2018"			
PLANO : PLANO DE UBICACION			
UBICACION: REGION ANCASH	PROVINCIA YUNGAY	DISTRITO RANRAHIRCA	LAMINA N.º: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">PU</div>
DISEÑO:	ESCALA: INDICADA		
DIBUJO:	FECHA: 2018		
	REVISADO:		

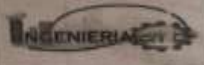
Presupuesto.

Descripción	Unidad	cantidad	costo S/.	total, S/.
Recojo de información				
Pasajes	Días	4	S/ 20.00	S/ 80.00
copias del expediente técnico	Unidad	0	S/ 0.10	S/ -
Total				S/ 80.00
Materiales de Gabinete				
Papel bond A4	Millar	2	23	S/ 46.00
Lapiceros	Unidad	8	0.5	S/ 4.00
lápices	Unidad	2	1	S/ 2.00
tajador	Unidad	1	0.5	S/ 0.50
borrador	Unidad	1	1	S/ 1.00
regla	Unidad	1	2	S/ 2.00
corrector	Unidad	1	2.5	S/ 2.50
Folder manila	Unidad	6	0.6	S/ 3.60
micas A4	Unidad	10	0.5	5
tablero	Unidad	1	3	3
CDs	Unidad	5	1	5
Total				S/ 74.60
Impresión y fotocopias				
Impresión	Unidad	3	200	600
fotocopias	Unidad	2	100	200
Total				800
Gastos Adicionales				
Total				0
Total Final				S/ 954.60


Fichas de recolección de datos:

Ficha de recolección de campo unidad muestral 01

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS



DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018



UNIDAD MUESTRAL: 01

TESTISTA: BACH. YENNER RIDER AGUILAR ARIAS

ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO

CANAL: SEXTA TOMA

TRAMO: 2+000 al 2+009

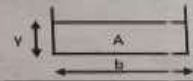
FECHA: OCTUBRE 2018

DISTRITO: RANRAIRCA

PROVINCIA: YUNGAY

DEPARTAMENTO: ANCASH

SECCION RECTANGULAR DEL CANAL



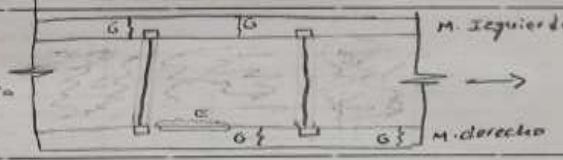
Donde:

b: base del canal

y: altura o pelo de agua

A: Área

Diagrama de un canal con tres paños. Se indican las aberturas (G) y profundidades (g) en cada paño. Se señalan el muro izquierdo y el muro derecho.



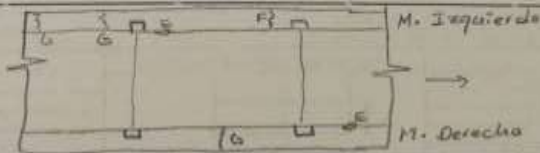
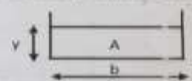


TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION			0.20	0.20									* Moho en los 3 paños
MUSGOS													

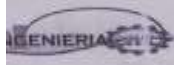

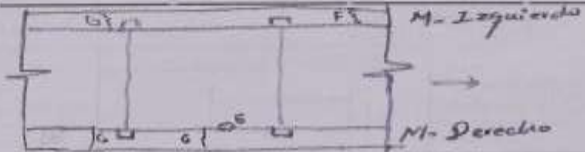
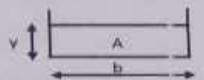
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION	0.20	3.00	0.80	3.00	0.80	3.00				1	1	1	
MUSGOS													

TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION	0.10	0.50	0.10	0.50			2.5	3					* Moho en el paño 1
MUSGOS													* Moho en los 3 paños



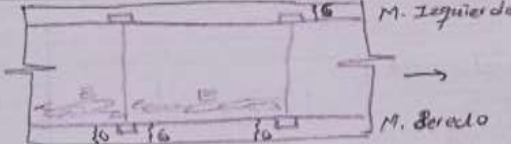
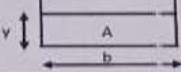
Ficha de recolección de campo unidad muestral 02

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS															
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL T+MO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018													
UNIDAD MUESTRAL: 02															
TESISTA: BACH. YENNER RIVERA AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			DONDE: b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Área												
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+028 al 2+037 FECHA: OCTUBRE 2018 DISTRITO: RANRAIRCA PROVINCIA: YUNGAY DEPARTAMENTO: ANCASH			SECCION RECTANGULAR DEL CANAL 		MURO DERECHO DEL CANAL										
TIPO DE PATOLOGIAS		AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION	
GRIETA				0.10	0.65				3					* Moho Paño 1	
FISURA															
MOHO															
EFLORESCENCIA															
EROSION						0.20	0.20						1	* Moho en los 3 paños	
MUSGOS															
FONDO DEL CANAL															
TIPO DE PATOLOGIAS		AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION	
GRIETA															
FISURA															
MOHO															
EFLORESCENCIA															
EROSION															
MUSGOS															
MURO IZQUIERDO DEL CANAL															
TIPO DE PATOLOGIAS		AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION	
GRIETA		0.10	0.65	0.10	0.40	0.10	0.65	2.5	1	2				* Moho en los 3 paños	
FISURA															
MOHO															
EFLORESCENCIA															
EROSION				0.20	0.10							1		* Moho en los 3 paños	
MUSGOS															

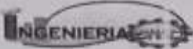

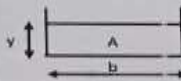
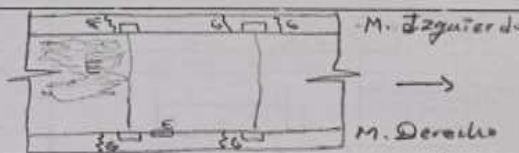
Ficha de recolección de campo unidad muestral 03

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
 DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAHIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018													
UNIDAD MUESTRAL: 03 DONDE: b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Área													
VISTA: BACH Y NER RIDER AGUILAR ARIAS DISEÑADOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO LOCALIDAD: SEXTA TOMA TAMAÑO: 2+072 al 2+071 FECHA: OCTUBRE 2018 DISTRITO: RANRAHIRCA PROVINCIA: YUNGAY DEPARTAMENTO: ANCASH											RECCION RECTANGULAR DEL CANAL 		
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
GRIETA	0.10	0.65	0.10	0.65			2	3					* Moño en los 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION			0.20	0.20									
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
GRIETA	0.10	0.65			0.10	0.30	2		7				* Moño en los 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													* Musgo en el paño 1

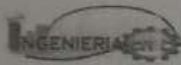

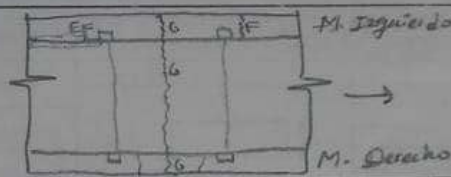
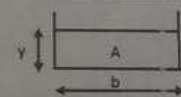
Ficha de recolección de campo unidad muestral 04

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS														
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA. EN EL T+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018												
UNIDAD MUESTRAL: 04														
TESISISTA: BACH. YENNER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		DONDE: b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Área												
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+102 al 2+311 FECHA: OCTUBRE 2018 DISTRITO: RANRAIRCA PROVINCIA: YUNGAY DEPARTAMENTO: ANCASH		SECCION RECTANGULAR DEL CANAL 		MURO DERECHO DEL CANAL										
TIPO DE PATOLOGIAS		AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
		ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA		0.10	0.65	0.10	0.65	0.10	0.65	4	3	2				Moho en las 3 paños
FISURA														
MOHO														
EFLORESCENCIA														
EROSION														
MUSGOS														
FONDO DEL CANAL														
TIPO DE PATOLOGIAS		AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
		ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA														
FISURA														
MOHO														
EFLORESCENCIA														
EROSION		0.20	3	0.20	3						1	1		
MUSGOS														
MURO IZQUIERDO DEL CANAL														
TIPO DE PATOLOGIAS		AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
		ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA						0.10	0.90			2.5				Moho en las 3 paños
FISURA														
MOHO														
EFLORESCENCIA														
EROSION														
MUSGOS														

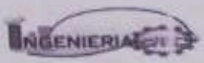

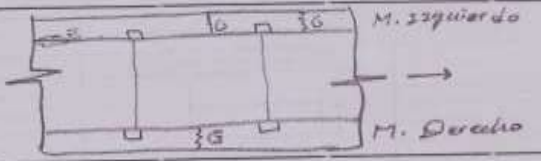
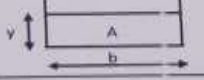
Ficha de recolección de campo unidad muestral 05

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018											
TESISTA: BACH. YENNER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		UNIDAD MUESTRAL: 05											
CANAL SEXTA TOMA TRAMO: 2+225 al 2+289 FECHA: OCTUBRE 2018 DISTRITO: RANRAIRCA PROVINCIA: YUNGAY DEPARTAMENTO: ANCASH		DIRECCION RECTANGULAR DEL CANAL 		DONDE: b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Área									
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.65	0.10	0.65			3	2					* Muga en la grieta
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION			0.10	0.20							2.50		* Moho en los 3 paños
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION	0.6	3								1			
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA	0.10	0.30	0.10	0.65	0.10	0.65	1	2	2				* Muga paño 1 y 2
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													* Moho en los 3 paños

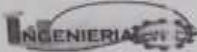

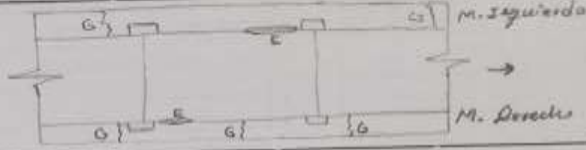
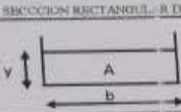
Ficha de recolección de campo unidad muestral 06

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL T+MO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018											
TESISTA: BACH. YENNER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		UNIDAD MUESTRAL: 06		DÓNDE:									
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION RECTANGULAR DEL CANAL		b: base del canal									
TRAMO: 2+000 al 2+050				y: altura o pelo de agua									
FECHA: OCTUBRE 2018				A: Área									
DISTRITO: RANRAIRCA													
PROVINCIA: YUNGAY													
DEPARTAMENTO: ANCASH													
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (m-a)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (r)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			3.00	0.65				12					* Moho en los 3 paños
FISURA													* Se consideró 3m de ancho como área afectada para recomendar remover todo el paño
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (m-a)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (r)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			3.00	0.65				12					
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (m-a)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (r)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			3.00	0.65				12					* Moho en los 3 paños
FISURA					0.10	0.40			1				* Musgo en los paños 1, 2 y 3
MOHO													
EFLORESCENCIA	0.30	3.00											
EROSION													
MUSGOS													

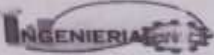

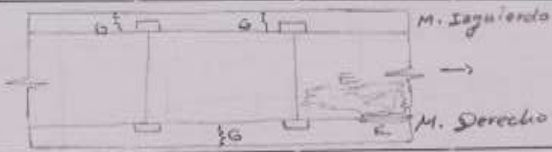
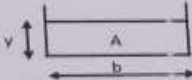
Ficha de recolección de campo unidad muestral 07

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018												
UNIDAD MUESTRAL: 07													
TESISISTA: BACH. YENNER RIDDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			DONDE: b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Area										
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+600 al 2+607 FECHA: OCTUBRE 2018 DISTRITO: RANRAIRCA PROVINCIA: YUNGAY DEPARTAMENTO: ANCASH			SECCION RECTANGULAR DEL CANAL 			MURO DERECHO DEL CANAL						DESCRIPCION	
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	* Moho en los 3 paños
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			0-10	0-30				16					
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			0-10	0-50	0-10	0-50		3	16				
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION	0-20	0-30								1			
MUSGOS													



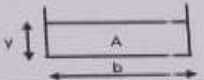
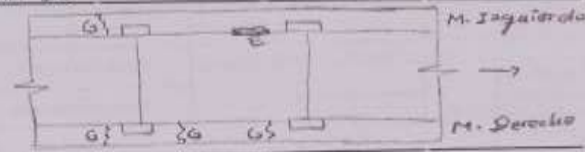
Ficha de recolección de campo unidad muestral 08

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL T+MO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018.											
UNIDAD MUESTRAL: 08													
TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			DONDE:										
CANAL: SEXTA TOMA TRAMO: 2+660 al 2+669 FECHA: OCTUBRE 2018 DISTRITO: RANRAIRCA PROVINCIA: YUNGAY DEPARTAMENTO: ANCASH		SECCION RECTANGULAR DEL CANAL 			b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Área								
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.65	0.10	0.65	0.10	0.65	3	2	2				* Musgo paño 2
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA											2.50		* Moho en los 3 paños
EROSION													
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.50			0.10	0.50	2		2.70				* Moho en los 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA					0.20	0.50					2		
EROSION													
MUSGOS													

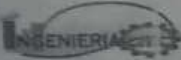
Ficha de recolección de campo unidad muestral 09

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS													
 DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TAMA 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018													
UNIDAD MUESTRAL: 09													
TECNISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				DONDE:									
CANAL: SEXTA TOMA		SECCION RECTANGULAR DEL CANAL		b: base del canal		y: altura o pelo de agua		A: Área					
TRAMO: 2+905 al 2+919													
FECHA: OCTUBRE 2018													
DISTRITO: RANRAIRCA													
PROVINCIA: YUNGAY													
DEPARTAMENTO: ANCASH													
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			0.10	0.65				1.7					* Moho en los 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA										2.50			
EROSION	0.60	0.50											
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA										1			
EROSION	0.40	3.00											
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.50			0.10	0.50	2		2				* Moho en los 3 paños * Musgo en el paño 3
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													

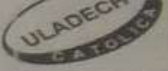
Ficha de recolección de campo unidad muestral 10

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018											
UNIDAD MUESTRAL: 10													
TÉCNICO: BACH. YENNER RIDER AGUILAR ARIAS ASesor: MGTR. VÍCTOR HUGO CANTU PRADO		SECCIÓN RECTANGULAR DEL CANAL 		DONDE: b: base del canal y: altura o pelo de agua A: Área									
MURO DERECHO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.50	0.10	0.50	0.10	0.50	2	3	3				* Moho en los 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
FONDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													
MURO IZQUIERDO DEL CANAL													
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.40					2						* Moho en los 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA			0.20	0.40							2		* Musgo en los Paños 2 y 3
EROSION													
MUSGOS													

Ficha de recolección de campo unidad muestral 11



DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA, EN EL TRAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018

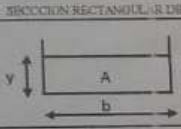


UNIDAD MUESTRAL: 11

TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS
 ASESOR: MGR. VICTOR HUGO CANTU PRADO

CANAL: SEXTA TOMA
 TRAMO: 2+391 al 2+900
 FECHA: OCTUBRE 2018
 DISTRITO: RANRAIRCA
 PROVINCIA: YUNGAY
 DEPARTAMENTO: ANCASH

SECCION RECTANGULAR DEL CANAL

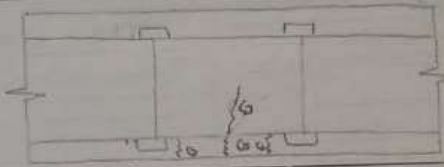


DONDE:

b: base del canal

y: altura o pelo de agua

A: Área



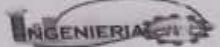
TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (m/n)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			3.00	0.65			20						* Moho en la 3 paños * Se considero 3m de ancho como área afectada para remover todo el muro derecho
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													

TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (m/n)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA			0.10	0.50			3						
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													


TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (m/n)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (cm)	PROFUNDIDAD (cm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													* Moho en la 3 paños
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													

Ficha de recolección de campo unidad muestral 12

FICHA TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS



DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO SEXTA TOMA. EN EL TAMO 2+000 AL 3+000 EN EL CASERIO DE INDEPENDENCIA, DISTRITO DE RANRAIRCA, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018

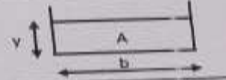


UNIDAD MUESTRAL: 12

TESISTA: BACH. YENER RIDER AGUILAR ARIAS
 ASESOR: MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO

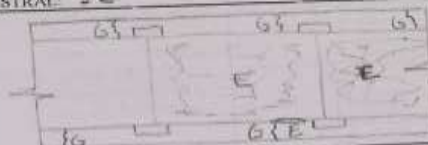
CANAL: SEXTA TOMA
 TRAMO: 2+990 al 2+999
 FECHA: OCTUBRE 2018
 DISTRITO: RANRAIRCA
 PROVINCIA: YUNGAY
 DEPARTAMENTO: ANCASH

SECCION RECTANGULAR DEL CANAL



Donde:
 b: base del canal
 y: altura o pelo de agua
 A: Área

M. Izquierdo



M. Derecho

TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.65	0.10	0.65			2	2.70					* Moho en los 3 paises
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA			0.50	0.30									
EROSION													
MUSGOS													

TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA													* Moho en los 3 paises
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA			0.8	3.00	0.8	3.00							
EROSION													
MUSGOS													

TIPO DE PATOLOGIAS	AREA 1		AREA 2		AREA 3		ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	ABERTURA (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	DESCRIPCION
	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)							
GRIETA	0.10	0.65	0.10	0.65	0.10	0.65	3	2	2				* Moho en los 3 paises * Musgo en los 3 paises
FISURA													
MOHO													
EFLORESCENCIA													
EROSION													
MUSGOS													

Panel fotográfico.

Fotografía 01: Vista del canal de riego Sexta Toma donde se evidencia empuje de tierras en el lado izquierdo.



Fotografía 02: Patología grieta muro canal derecho



Fotografía 03: Recorrido del canal Sexta Toma



Fotografía 04: Grieta en el muro derecho del canal



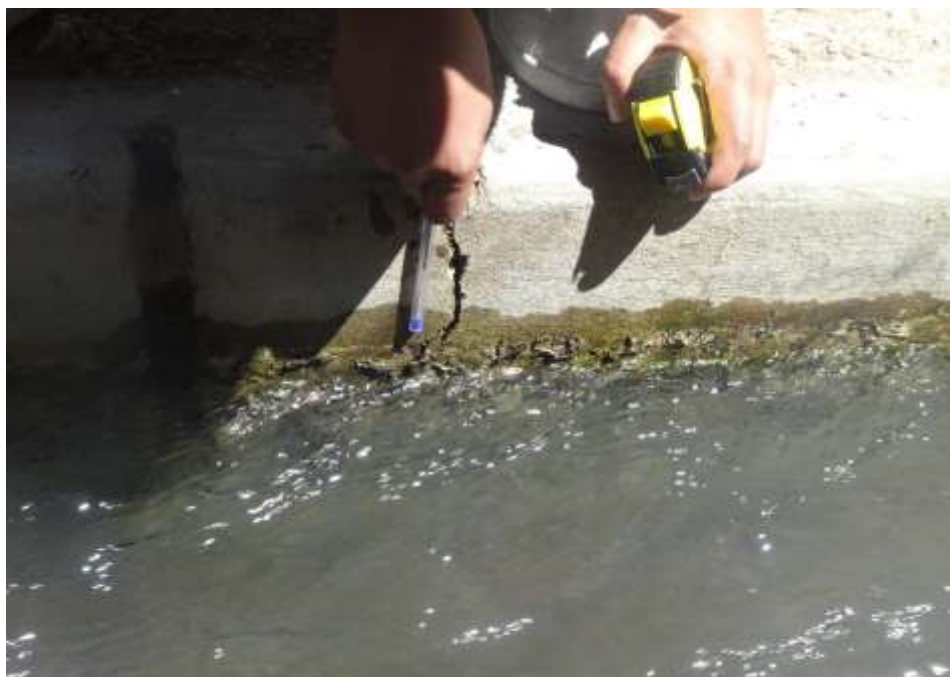
Fotografía 05: Recorrido del canal donde se observa los árboles existentes



Fotografía 06: Grieta en el muro derecho del canal



Fotografía 07: Grieta en el muro derecho



Fotografía 11: Grieta y musgo en el muro izquierdo



Fotografía 12: Grieta en el muro derecho



Fotografía 13: Grieta en el canal de riego Sexta Toma



Fotografía 14: Grieta en el canal de riego Sexta Toma



Fotografía 15: Grieta en el canal de riego Sexta Toma



Fotografía 16: Grieta en el muro derecho



Fotografía 17: Grieta en el muro derecho

