



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE
RIEGO FLORIDA – AUQUIPAMPA DE LA
PROGRESIVA (9+000 AL 10+000) KM, DEL DISTRITO
DE MARCARÁ, PROVINCIA DE CARHUAZ,
DEPARTAMENTO DE ÁNCASH, 2019**

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

AUTOR

LEÓN LLALLIHUAMÁN, CARLOS ANTONINO
ORCID: 0000-003-9635-5343

ASESOR

CANTU PRADO, VÍCTOR HUGO
ORCID: 0000-0004-5680-4824

HUARAZ – PERÚ

2020

2. Equipo de trabajo

AUTOR

León Llallihuamán Carlos Antonino

ORCID: 0000-003-9635-5343

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Huaraz, Perú

ASESOR

Cantu Prado Víctor Hugo

ORCID: 0000-0004-5680-4824

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad De Ingeniería,

Escuela profesional de Ingeniería Civil, Huaraz, Perú

JURADO

Olaza Henostroza Carlos Hugo

ORCID: 0000-0002-5385-8508

Dolores Anaya Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Huaney Carranza Jesús Johan

ORCID: 0000-0002-2295-0037

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo
Presidente

Mgtr. Dolores Anaya Dante
Miembro

Mgtr. Huaney Carranza Jesús Johan
Miembro

Mgtr. Cantu Prado Víctor Hugo
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, y la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, a la plana docente de la facultad de Ingeniería Civil por darme la oportunidad de adquirir muchos conocimientos y experiencias para el buen desarrollo profesional.

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos y hermanas por el apoyo brindado durante esta etapa de preparación en mi carrera profesional y que brindaron su voto de confianza y el apoyo constante para lograr esta meta que hoy se ha cumplido.

5. Resumen y abstract

RESUMEN

Esta investigación que se realizó tuvo como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Florida-Auquipampa entre las progresivas 9 +000 al 10 +000 km del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash y así obtener la condición de servicio de dicha estructura todo el estudio realizado en basa en las patologías presentes encontrados en los canales de irrigación. El método de aplicación fue de corte transversal, de forma descriptiva, no experimental y de enfoque mixto la población de todo el canal fue de 15 kilómetros de longitud. Se utilizó las fichas técnicas de recolección y para su posterior análisis y procesamiento de datos se usó una herramienta fundamental que fue la ficha técnica de evaluación usando el programa Ms Excel. Donde se pudo registrar todos los indicadores de evaluación, datos generales, antigüedades y dimensiones del canal, y unidades de muestras del canal de irrigación y su condición de servicio, se evaluaron 12 unidades muestrales, tipos de patologías niveles de severidad, por lo que se concluyó que 1 km de canal evaluado presento patologías. Las patologías más incidentes en el canal son grietas con un nivel de severidad que fue severo, y luego de obtener los resultados finales, llegado a la conclusión que también se evidencia las patologías como erosión, grietas y fisuras, en el cual afecto con un área de 116.89m² y un 52.56% que están afectados por patologías y posteriormente se determinó la condición de servicio del canal es **REGULAR**.

Palabra clave: canal, concreto, condición de servicio, patología.

ABSTRACT

This research was conducted, aimed to determine and evaluate the pathologies of concrete in the Florida Auquipampa irrigation canal between the progressive 9 +000 to 10 +000 km of the district of Marcará, province of Carhuaz, department of Ancash and thus obtain the service condition of said structure the entire study carried out based on the present pathologies found in the irrigation channels. The method of application was cross-sectional, descriptive, and non-experimental and with a mixed approach, the population of the entire canal was 15 kilometers long. The technical data collection sheets were used and for their subsequent analysis and data processing a fundamental tool was used, which was the technical data sheet using the Ms. Excel program. Where it was possible to record all evaluation indicators, general data, antiques and dimensions of the canal, and sample units of the irrigation canal and its condition of service, 12 sample units, types of pathologies, severity levels, were evaluated. Concluded that 1 km of canal evaluated presented pathologies. The most incident pathologies in the canal are cracks with a severity level that was severe, and after obtaining the final results, it was concluded that pathologies such as erosion, cracks and fissures are also evident, in which affection with an area of 116.89m² and 52.56% that are affected by pathologies and later the condition of service of the channel was determined to be REGULAR.

Keyword: channel, concrete, condition of service, pathology.

Contenido

1. Título de la tesis.....	i
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor.....	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
5. Resumen y abstract.....	v
6. Contenido	vii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	viii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Bases teóricas de la investigación.	9
III. Metodología.....	37
3.1 Diseño de la investigación	37
3.2 Población y muestra	40
3.3 Definición y operacionalización de variables.	42
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
3.5 Plan de análisis	45
3.7 Principios éticos	48
IV. Resultados.....	50
4.1 Resultados	50
4.2 Análisis de los resultados	93
V. Conclusiones y recomendaciones	102
Aspectos complementarios	108

Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de figuras.

Figura 1 Vistas del canal	51
Figura 2 Patologías en área afectada	54
Figura 3 Porcentaje de patologías por elementos	55
Figura 4 Porcentaje total con o sin patologías en el canal.....	55
Figura 5 Patologías en el área afectada	57
Figura 6 Patologías en el área afectada	58
Figura 7 Porcentaje de patologías por elementos	58
Figura 8 Patologías en el área afectada	60
Figura 9 Porcentaje de patologías por elementos	61
Figura 10 Porcentaje con o sin patologías	61
Figura 11 porcentaje de patologias por elementos	63
Figura 12 Porcentaje de patologías en el área afectada.....	64
Figura 13 Porcentaje de patologías en el área afectada.....	64
Figura 14 porcentaje de patologias por elementos	66
Figura 15 porcentaje total con o sin patologia	67
Figura 16 porcentaje total con o sin patologia	67
Figura 17 porcentaje de patologias por elementos	69
Figura 18 porcentaje de patologias en el área afectada	70
Figura 19 porcentaje de patologias en el área afectada	70
Figura 20 porcentaje de patologias por elementos	72
Figura 21 porcentaje de patologias en el area afectada	73

Figura 22	porcentaje total con o sin patologías	73
Figura 23	porcentaje total con o sin patologías	75
Figura 24	Figura 23 porcentaje de patologías por elementos.....	76
Figura 25	porcentaje de patologías en el área afectada	76
Figura 26	porcentaje de patologías por elementos	78
Figura 27	porcentaje de patologías en el area afectada	79
Figura 28	porcentaje total con o sin patologías	79
Figura 29	porcentaje total con o sin patologías	81
Figura 30	porcentaje total con o sin patologías	82
Figura 31	porcentaje total con o sin patologías	82
Figura 32	porcentaje de patologías por elementos	84
Figura 33	porcentaje total con o sin patologías	85
Figura 34	porcentaje de patologías en area afectada.....	85
Figura 35	Figura 35 porcentaje de patologías por elementos.....	87
Figura 36	porcentaje total con o sin patologías	88
Figura 37	porcentaje total con o sin patologías	88
Figura 38	porcentaje total con o sin patologías	90
Figura 39	porcentaje total con o sin patologías	91
Figura 40	porcentaje total de condición del canal	91
Figura 41	porcentaje total con o sin patologías	92

Índice de imágenes.

Imagen 1 canal de concreto	21
Imagen 2 Erosión.....	29
Imagen 3 Descascaramiento	30
Imagen 4 Grietas	32
Imagen 5 Fisuras	33
Imagen 6 cuadro operacionalización de variables.....	42

Índice de tablas.

Tabla 1 Requisitos para condiciones especiales de exposición	12
Tabla 2 Velocidades máximas permisibles en canales revestidos	18
Tabla 3 Niveles de severidad	35
Tabla 4 Nivel de condición de servicio	37
Tabla 5 unidades muestrales	41
Tabla 6 Formato de ficha técnica de evaluación.....	52
Tabla 7 Ficha Técnica De Evaluación	53
Tabla 8 Unidad De Muestra 01	54
Tabla 9 Unidad De Muestra 02.....	57
Tabla 10 Unidad de Muestra 03.....	59
Tabla 11 Unidad de Muestra 04.....	62
Tabla 12 Unidad de Muestra 06.....	68
Tabla 13 Unidad de Muestra 07.....	71
Tabla 14 Unidad de Muestra 08.....	74

Tabla 15 Unidad de Muestra 09.....	77
Tabla 16 Unidad de Muestra 10.....	80
Tabla 17 Unidad de Muestra 11.....	83
Tabla 18 Unidad de Muestra 12.....	86
Tabla 19 cuadro de resumen por unidad muestra	89
Tabla 20 cuadro de resumen por unidad muestra	89
Tabla 21 Resumen de las12 unidades muestrales	101
Tabla 22 Ficha de recolección	120

Índice de Fichas de recolección.

Ficha 1 de recolección	120
Ficha 2 de recolección	120
Ficha 3 de recolección	120
Ficha 4 de recolección	120
Ficha 5 de recolección	120
Ficha 6 de recolección	120
Ficha 7 de recolección	120
Ficha 8 de recolección	120
Ficha 9 de recolección	120
Ficha 10 de recolección.....	120
Ficha 11 de recolección.....	120
Ficha 12 de recolección.....	120

Índice de Anexos.

Anexo 1 Fotografías En La Unidad Muestral N° 1	111
Anexo 2 : Fotografías En La Unidad Muestral N° 2.....	112
Anexo 3 Fotografías En La Unidad Muestral N° 3	113
Anexo 4 Fotografías En La Unidad Muestral N° 4.....	114
Anexo 5 Fotografías En La Unidad Muestral N° 5	115
Anexo 6 Fotografías En La Unidad Muestral N° 6.....	116
Anexo 7 Fotografías En La Unidad Muestral N° 7	117
Anexo 8 Fotografías En La Unidad Muestral N° 8.....	118
Anexo 9 Fotografías En La Unidad Muestral N° 9	119
Anexo 10 Fotografías En La Unidad Muestral N° 10.....	120
Anexo 11 Fotografías En La Unidad Muestral N° 11	120
Anexo 12 Fotografías En La Unidad Muestral N° 12.....	120
Anexo 13: Ubicación Del Proyecto.....	120
Anexo 14 Ubicación Del canal vista Aérea.....	120

I. Introducción

La ingeniería hidráulica en el Perú es muy rica en obras que muestran el ingenio y técnica de nuestros antepasados sobre todo en aquellas que todavía pueden funcionar o funcionan, en estos últimos cincuenta años han sido un periodo prodigo en el diseño y la construcción de canales. Sin embargo, con todo el esfuerzo e inversión que significa muy poco o nada se ha obtenido en cuanto al conocimiento e información básica del cómo puede ser la medición de las pérdidas de agua. Debido a ello mi investigación se centrará en la evaluación y determinación de las patologías del concreto en el canal de riego Florida – Auquipampa de la progresiva (9+000 al 10+000 km), del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2019 el mismo que tiene a la actualidad una antigüedad de 10 años aproximadamente. Ciñéndose a la línea de investigación se planteará el siguiente **enunciado del problema** En qué medida la determinación y evaluación de patologías en la estructura del canal de riego Florida - Auquipampa, distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz – departamento de Ancash, ¿nos permitirá establecer la condición de servicio? Se planteará como **objetivo principal**: Determinar y evaluar de las patologías del concreto en el canal de riego Florida Auquipampa de progresivas 9+000 al 10+000 del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash 2019, permitirá establecer la condición de servicio, y como **objetivos específicos**: Determinar los tipos de patologías que presenta en la estructura del canal .Evaluar y analizar los tipos de patologías del concreto presentan en el canal de riego, y determinar el nivel de severidad y establecer la condición de servicio del canal . De tal forma la investigación se **justificará** en la necesidad

por conocer el estado actual del canal de riego. En contribuir para al desarrollo social y económico, en beneficio de sectores agrícolas, forestales y entre otros, servirá como guía y antecedente para futuros proyectos de investigación, dado que será informada a la entidad competente. La **metodología** para seguir será de tipo descriptivo, de nivel cuantitativo y cualitativo, y de diseño no experimental de corte transversal. Para la elaboración de la investigación se iniciará con la elección de la población la cual estará dada por el canal de riego Florida Auquipampa y la muestra estará representada por paños del canal de la progresiva de 9+000 al 10+000 km., en las cuales se describirá las patologías existentes a través de la observación la observación; y como instrumento de evaluación, una ficha de recolección de datos para anotar los datos y obtener los resultados correspondientes, la investigación tendrá como límite temporal desde noviembre 2019 hasta la finalización en febrero 2020 y el límite espacial estará comprendido en el distrito de Marcará, departamento Áncash. El canal fue construido por el gobierno regional de Áncash en el año 2009, su diseño hidráulico es de sección rectangular (0.65 de muros laterales, 0.55m de base y 0.10 m de espesor). El material usado es de revestimiento es concreto simple (piedra zarandeada, cemento, agregado fino y agua).

El canal Florida Auquipampa presenta fisuras, grietas, erosión, sedimentación en algunas partes de su estructura. Por tal motivo se hizo el estudio, con el objetivo de determinar y evaluar las patologías en el canal de concreto, con la necesidad de contribuir con la población de Florida Auquipampa en reparar y tener operativo el canal de irrigación, para poder irrigar toda el área de cultivo que comprende la longitud del canal.

La metodología aplicada en la presente investigación fue de corte seccional de forma descriptiva, observacional, no experimental, y de enfoque mixto. Área total de estudio 222.00 m² y se encontraron tres patologías grietas, fisuras y Erosión. Grietas 28.30% con un nivel de severidad severo, Erosión 24.30% y con un nivel de severidad leve y la fisura 0.1% y con un nivel de severidad moderado. Y posteriormente el análisis de muestra están afectados por patologías un 52.65% y no tiene afectación en 47.35%, y la condición de servicio es regular ya que el área de afectación de patología es de 116.89 m² de la muestra y por cuanto no hay pérdida del canal de conducción.

II. Revisión de literatura

La dimensión de problemas patológicos en concreto en el mundo es significativa, los investigadores están identificando las posibles soluciones ante esta problemática

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

a) PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE OBRAS DE RIEGO POR CANALIZACIÓN, PARA UN PREDIO UBICADO EN LA COMUNA DE SANTA CRUZ – CHILE – 2008 (COLLARTE L. 2008)

En la investigación hecha por Reyes (1) puntualmente, llegó a las conclusiones que, de acuerdo al estudio topográfico se concluyó Determinar el tipo de patologías y la severidad que presentan el canal de riego a analizar en su estructura, y se ha designado por construir un revestimiento de hormigón que imposibilite la infiltración, será en forma trapezoidal con talud 2:1, para que tenga una estabilidad apropiada acomodándose a las características del canal existente, no se usarán otros tipos revestimientos porque la permeabilidad es mayor que el concreto, la armadura será mínima, pues las solicitaciones son muy bajas, la pendiente del terreno permite que se realice el proyecto sin mayor problema .

b) PROYECTO DE INGENIERÍA, DISEÑO DE CANALIZACIÓN DEL ESTERO LEÑA SECA — 2011 (CHILE).

La investigación hecha por Molina (2) planteó como objetivo principal, Realizar el proyecto de ingeniería de la canalización del estero Leña Seca, tomando en cuenta cada una de las etapas que conlleva una obra de encauzamiento, esto es: desarrollar el trabajo en terreno necesario, al igual que el estudio y cálculo hidráulico, usando una metodología que consiste en contemplar un trabajo en terreno consistente en una inspección en qué condiciones se encuentra la zona en estudio, luego verificar la nivelación de los perfiles longitudinal y transversal del canal, una vez efectuado el trabajo topográfico y con ello la elaboración de los datos sobre el área, los pasos finales será encausar y analizar la información obtenida, Molina concluyó que la canalización, a pesar de ser un régimen mixto prevalece la condición de régimen subcrítico, presentando una velocidad media menor a 1.5 m/s lo que es bastante bajo, pudiendo ayudar esta condición a impedir un gran arrastre de materiales, existe gran presencia de basura, matorrales, arbustos, etc.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

III. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE RIEGO DEL CASERÍO DE MOSSA DISTRITO SANTA CATALINA DE MOSSA-PROVINCIA DE MORROPÓN-PIURA. - 2015

La investigación hecha por Córdova (3) planteó como objetivo: Mejorar la infraestructura de riego del caserío de Mossa para el uso adecuado y racional

del recurso hídrico. Y sus objetivos específicos fueron: Realizar un análisis técnico profesional con búsqueda de información, y encontrar alternativas de solución con respecto a la realidad del caserío de Mossa en los diferentes aspectos: socioeconómico, infraestructura de riego, cultural y ambiental; Elaborar diseños hidráulicos y estructurales de los canales de riego para mejorar la eficiencia de riego, en cuanto a uso, manejo y distribución del recurso hídrico. Y organizar a los comités de usuarios para el buen funcionamiento, administración y uso del recurso hídrico por medio de talleres de capacitación. Las conclusiones fueron: Con los resultados del balance hídrico sin proyecto se pudo determinar que la demanda de agua es 0.667 MMC anuales, es mayor que la oferta con 0.417 MMC anuales, debido a las pérdidas por infiltración, evapotranspiración, por tanto existe un déficit de agua debido a que los cultivos solo tienen agua en época de avenidas (enero- marzo), luego en los meses próximos se produce una escases de agua, perdiéndose áreas de cultivos, y baja producción de los cultivos. En el caso del balance hídrico con proyecto obtenemos que la demanda de agua es 0.339 MMC anuales es menor que la oferta con 0.742 MMC anuales, es decir más del 50% de agua que la demanda, entonces el recurso hídrico está asegurado cumpliendo con las necesidades de los cultivos, por lo tanto se tiene un superávit de agua suficiente para proyectar la frontera agrícola. El resultado del estudio de mecánica de 11 suelos nos indica que, la muestra de área a mejorar, tiene terrenos de buena estabilidad, debido a la textura que presenta en arenas limosas y areno arcillosas, por lo que no es probable que ocurran fenómenos de licuación de arenas ante un sismo de gran magnitud. Los cálculos hidráulicos y estructurales, nos permitieron

proyectar el dimensionamiento adecuado para las obras de arte como: 10 rápidas, 14 caídas y 01 acueducto, la de conducción (canal: 5.416 km), y de almacenamiento (08 reservorios), de distribución (86 tomas parcelarias y 10 pases peatonales.

2.1.3. Antecedentes Locales

IV. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO, ENTRE LAS PROGRESIVAS 9+000 - 10+000 KM DEL DISTRITO DE CABANA, PROVINCIA DE PALLASCA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – FEBRERO 2015.

(VIVAR M. 2015) (4) En esta investigación planteó como objetivo, determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+00 – 10+000 km del Distrito de Cabana, Provincia de Pallasca, departamento de Áncash. Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños tales como la presencia de tipos de patologías como: erosión, fisuras, eflorescencia etc. La metodología que se utilizó para este proyecto fue la recopilación de antecedentes preliminares, en este proyecto “El 50% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve, el 42% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderado y el 8% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severo”.

V. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO CARLOS LEIGH, DESDE EL TRAMO 32+000 HASTA 33+000 KM , DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, JUNIO – 2015. (5) (MORALES J. 2015) “Según la investigación realizado por Morales cuyo objetivo es determinar y evaluación las patologías del concreto Y los tipos de patologías del concreto encontradas en el canal de regadío Carlos Leigh, distrito de Chimbote, provincia de Santa, departamento de Ancash. La metodología utilizada en esta investigación consistió en la recolección de antecedentes preliminares; Se analizó 1 Km del canal, entre las progresivas 32+000 – 33+000 km, el cual se dividió en 25 unidades de muestra cada una de 40 metros lineales y con un área de 80 m². Dichas unidades de muestras también se fraccionaron en secciones de 4 metros lineales, con un área de 8 m², donde se evaluó cada uno de los paños de esa sección de canal trapezoidal. Al finalizar este proyecto se llegaron a las conclusiones siguientes: (5) “El canal Carlos Leigh, evaluada desde la progresiva 32+000 a 33+000 está dañado en un porcentaje del 34.70 % de su área total, con patologías de nivel de severidad 2 (moderado); las patologías que más daño causan al canal son: Erosión con un porcentaje de 45.97% y grietas en general con un porcentaje de 38.13 %, y con nivel de severidad en su mayoría 2 (moderado); los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de severidad 1 (leve) el 5 %, nivel de severidad 2 (moderado) el 62 % y el nivel de severidad 3 (severo) el 34 %”.

VI. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE CONCRETO EN EL CANAL DE IRRIGACIÓN HUAPISH EN LA COMUNIDAD DE VICOS, ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 AL 0+817, DISTRITO DE MARCARÁ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, DICIEMBRE – 2015.(SÁNCHEZ S)
(6)

En la investigación de Sánchez Godos tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías del concreto en la estructura del canal de irrigación Huapish en la comunidad de vicos, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

Aquí no presentará el resumen de los resultados de esta investigación fue que las fallas que mayor daño producen en el concreto son: vegetación 6.29%, impacto 2.33%, hundimiento 4.85%, sello de junta 1.19%, erosión 23.97%, delaminación 4.94%, desintegración 6.91%, fisuras en bloque 1.19%, descascaramiento 3.50% y grietas longitudinales 5%. Porcentaje total con patologías 20.14%. Finalmente, la conclusión de esta investigación; se inspeccionaron un total de 14 muestra (tramos) obteniendo un área de 347.22 m² afectada por patologías y un área de 1368.48 m² sin presencia de patologías, haciendo un 20.24% y 79.76% respectivamente. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish.”

2.2 Bases teóricas de la investigación.

En esta parte de la investigación se realizó un análisis del estado del arte lo que justificara nuestro proceso de **investigación**.

2.2.1 Concreto

1. El concreto.

Es una mezcla de concreto portland, arena gruesa, piedra chancada y agua en proporciones adecuadas de acuerdo a la resistencia que se quiere obtener. (7)

2. Cemento

Según la asociación Nacional Técnica de estabilizados de suelos, el cemento es un material pulverizado mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda en contacto con aire o el agua sirve para rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón.(8)

3. Agregados

Los agregados son componentes derivados de la trituración natural o artificial de diversas piedras y pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra .junto al agua y el cemento, conforman el trio de ingredientes necesarios para la fabricación de concreto. (9)

4. Agua

Sustancia cuyo nombre proviene del latina aqua, molecularmente está formada por dos átomos de Hidrogeno y uno de oxígeno. Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. (10)

5. Aditivos

Es el producto incorporado en el momento del amasado del hormigón en una cantidad no mayor a del 5% en masa, con relación al contenido de cemento en

el hormigón, con objetivo de modificar las propiedades de la mezcla en esta fresco y/o endurecido. (11)

A) Tipos de concreto

Actualmente en el mercado nacional podemos encontrar diversos tipos de concreto, detallamos y describimos algunos de estos:

- **Concreto simple:** En este tipo de concreto no tiene armadura de refuerzo. Generalmente es utilizado para la construcción de veredas y pavimentos. (12)

- **Concreto ciclópeo:** considerado también un concreto simple, compuesto por grandes piedras o bloques. No contiene armadura y es utilizado en cimientos corridos, bases o rellenos que no requieren una alta resistencia. (12)

- **Concreto armado:** En este tipo de concreto es estructural y tiene armadura de refuerzo (varillas de fierro) para obtener mayor resistencia en las edificaciones, tales como: columnas, vigas y losas. (12)

- **Concreto premezclado:** La dosificación en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores, para después ser transportado a la obra, según la necesidad específica de cada obra existe una gran variedad de concretos premezclados de alta resistencia acelerada, de baja permeabilidad, de fraguado acelerado, liviano, entre otros. (12)

- **Concreto para canales de irrigación.**

Según RNE (), la Norma Técnica E.060 – Concreto Armado, en su Capítulo 4 – Requisitos de Durabilidad, indica que los componentes del concreto y sus proporciones deben ser seleccionados, de acuerdo a la condición de exposición

de la estructura. Tal cual indica la

Tabla 1. (13)

Condición de la exposición	Relación máxima agua – material cementante (en peso) para concretos de peso normal	mínimo (MPa) para concretos de peso normal o con agregados ligeros
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad en Exposición al agua.	0,50	28
Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en condición húmeda o a productos químicos descongelantes.	0,45	31
Para proteger de la corrosión el refuerzo de acero cuando el concreto está expuesto a cloruros provenientes de productos descongelantes, sal, agua sal sobre, agua de mar o a salpicaduras del mismo origen.	0,40	35

Tabla 1 Requisitos para condiciones especiales de exposición
Fuente: elaboración propia

- La exposición a sulfatos, es otros de los factores a tener en cuenta, ya que están presentes en soluciones y suelos. A la selección apropiada del cemento, se suman baja relación agua – material cementante, resistencia, adecuado contenido de aire, bajo asentamiento, adecuada compactación, uniformidad, recubrimiento adecuado y suficiente curado húmedo

2.2.2 Durabilidad:

La durabilidad de una estructura de concreto o sea “su variación en el tiempo sin modificaciones esenciales en su comportamiento” es definida por el Comité 201 del American Concrete Institute (ACI) como “la habilidad del concreto para resistir la acción del intemperismo, ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro”. Algunos investigadores prefieren decir que “es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción del medio ambiente que lo rodea; los ataques, ya sea químicos, físicos o biológicos, a los cuales puede estar expuesto; los efectos de la abrasión, la acción del fuego y las radiaciones: la acción de la corrosión y/o cualquier otro proceso de deterioro . (14)

Otros investigadores se inclinan a definir la durabilidad de una estructura como ”la capacidad del concreto para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectado, las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesto, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural, siempre que las acciones del medio ambiente y las condiciones de exposición se consideren como factores de diseño y construcción de las estructuras ”que pueden percolar el concreto”. (14)

2.2.1.1 Factores que afectan el proceso de deterioro del concreto.

1. 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: (15)

2. Por abrasión hidráulica.

Desgaste generalizado en la superficie de concreto de estructuras en contacto con el 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 o por deficiencias en la calidad del concreto en lugares específicos. (13)

3. Por cavitación.

“El fenómeno de cavitación ataca a la superficie del concreto expuestas al flujo de agua con muy alta velocidad en forma de picaduras. El daño se origina por el colapso de las burbujas de vapor ocasionado por lo cambios de presión y de velocidad del flujo de agua. Una vez iniciado, el daño puede avanzar con gran rapidez hasta afectar todo el espesor del concreto en grandes zonas.” (13)

4. Por ataque químico.

La extensión del daño varía de acuerdo con la agresividad de la sustancia, pero se manifiesta la tendencia al deterioro progresivo de todo el espesor del concreto si persiste el ataque por la desintegración paulatina de la matriz cementante. (13)

5. Fisuración:

Rotura en la masa de concreto que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal. (13)

6. Agrietamientos

“Cuando la fisura atraviesa de lado a lado el espesor de una pieza, se convierte en grieta. Roturas que se producen debidos a que se generan esfuerzo (generalmente de tensión) superiores a los que el concreto puede resistir. Por ejemplo: movimientos diferenciales de la estructura por asentamientos o hundimientos en el terreno, diseño estructural inadecuado (indefinición de juntas), entre otros.

7. Presencia de agentes biológicos.

En superficies húmedas de concreto, es probable que se alojen cultivos biológicos, en particular algas, que afectan el aspecto estético del concreto. “ (13)

8. Mantenimiento

“El mantenimiento es un aspecto muy importante en el tema de concreto, la base de todas las acciones de conservación que pueden afectar de manera considerable al concreto. Es decir consiste en la aplicación de medidas destinadas a protegerlo contra el deterioro prematuro debido al envejecimiento, agentes agresivos o acciones que causen su deterioro. “ (13)

2.2.2 Deterioro del concreto

2.2.2.1 Factores que afectan el proceso de deterioro

Fenómenos de deterioro en el concreto. Las reacciones químicas se aceleran con el aumento de la temperatura, considerándose que un aumento de la temperatura de 10°C dobla la velocidad de la reacción. Los climas tropicales se consideran más agresivos que otros.

La presión atmosférica y el régimen de vientos tienen incidencia sobre la durabilidad al contribuir al deterioro debido a la erosión de partículas arrastradas por el viento; que pueden promover los ciclos de humedecimiento y secado; o afectar los ciclos de enfriamiento y calentamiento de la superficie de la tierra. La acción de la presión del medio (líquido, sólido, o gaseoso) en estructuras sumergidas en el suelo o agua puede ser muy importante por cuanto se promueve la penetración de elementos que pueden percolar el concreto . (14)

2.2.2.2 Agentes patológicos del concreto

a) Agentes químicos

- Sulfatos.

Las sales de sulfatos, en su ataque al cemento del concreto, dan lugar a componentes fuertemente expansivos que terminan destruyéndolo totalmente. La desagregación del concreto se inicia en la superficie con un cambio de coloración seguido de la aparición de fisuras entrecruzadas cuyo espesor va aumentando a la vez que se va produciendo una Delaminación del concreto superficial con curvado de las capas más externas del mismo como

consecuencia de las tensiones que produce la expansión de los productos producidos. (14)

- Amonio

Causa una desintegración lenta del concreto.

- Magnesio

Causa una desintegración lenta del concreto.

- Carbonatación.

Es un tipo de reacción ácida, de excepcional importancia en la durabilidad del concreto. La carbonatación es el proceso por el cual el concreto de recubrimiento pierde la alcalinidad que mantiene protegida la armadura. Se produce avanzando desde el exterior.

b) Agentes físicos

- pH.

El bajo nivel del pH en el agua, afecta la durabilidad del concreto

- Sólidos disueltos.

Los sólidos disueltos en movimiento ocasionan la erosión en las paredes del canal, causando el deterioro.

- Humedad relativa.

- Velocidad del flujo.

Tipo y resistencia de
revestimiento

Velocidad máxima
(m/s)

Mampostería de tabique	1.4
Concreto 210 kg/cm ²	7.4
Concreto 170 kg/cm ²	6.6
Concreto 130 kg/cm ²	5.8
Concreto 110 kg/cm ²	4.4
Concreto 90 kg/cm ²	2.8

Tabla 2 Velocidades máximas permisibles en canales revestidos
Fuente: elaboración propia.

c) **Ángulo de reposo del talud en función del canal.**

Los taludes se definen como la relación de la proyección horizontal a la vertical de la inclinación de las paredes laterales.

La inclinación de las paredes laterales depende e-n cada caso particular de varios factores, pero muy particularmente de la clase de terreno en donde están alojados. Mientras más inestable sea el material, menor será el ángulo de inclinación de los taludes. (13)

d) **Daño estructural**

“Cambios de temperatura, cuando el concreto se calienta aumenta de volumen y conforme se enfría tiende a recuperar su volumen original. Si la estructura no tiene restricciones para cambiar de volumen, no se generan esfuerzos en el concreto; sin embargo, esto casi nunca sucede, por lo que durante el enfriamiento y la contracción consecuente tienden a producirse esfuerzos de tensión que, al exceder la resistencia del concreto, lo agrietan. “ (13)

e) Inspección visual

Permite apreciar las condiciones reales de la estructura. Es de suma importancia ya que debido a ello se puede evaluar, evitar posibles accidentes debido a una falla que se presente en el elemento. (13)

2.2.3 Canal

A) Definición

Los canales de riego son conductos de agua estrechos y tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que gaste la menor cantidad de agua posible. (16)

A) Definición

Los canales son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera. (17).

B) Canal de regadío

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. (18)

C) Dimensionamiento de los canales

El dimensionamiento de los canales se hace mediante la aplicación de fórmulas convencionales de flujo a superficie libre, teniendo en cuenta los aumentos de

caudal en la dirección aguas abajo, las pendientes de los tramos y los remansos que se generan con los cambios de pendiente y con la localización de estructuras de caída, o de cruce con obras civiles, por ejemplo con vías o con otros canales. Para la relación entre caudal y nivel en secciones dadas del canal se utiliza la ecuación de Manning, en la forma:

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

Donde:

Q: Es el caudal, en m³/s.

A: Es el área de flujo, en m²

R: Representa el Radio Hidráulico, en m.

S: Es la pendiente hidráulica del canal, en m/m.

N: Es el coeficiente de rugosidad, depende del revestimiento y del alineamiento del canal.

Las curvas de remanso que se generan por transiciones, cambios de pendiente o localización de estructuras, se calculan por medio del método directo de pasos, que es el más sencillo del flujo gradualmente variado.

Cuando las condiciones topográficas de la línea de trazado del canal no permiten el trazado de un canal de pendiente constante deberá trabajarse por tramos, los cuales empalman con el siguiente al mismo nivel o por medio de una caída.

Las estructuras de caída pueden ser rampas, escalones sencillos o gradas.



Imagen 1 canal de concreto
Fuente: elaboración propia

Las rampas son tramos de pendiente fuerte de corta longitud. Deben ser suficientemente fuertes para soportar velocidades altas y generalmente se prolongan hacia aguas arriba y abajo con obras de protección contra la socavación. Su capacidad para disipar energía hidráulica es muy baja.

Los escalones sencillos son caídas verticales que se colocan en el extremo inferior de canales de flujo subcrítico. El agua pasa por el escalón en caída libre hasta una placa de fondo que debe proteger la estructura contra la acción erosiva del chorro. Esta placa opera adicionalmente como disipador de energía.

Dependiendo de la magnitud de la velocidad de caída, la estructura puede ser de concreto o de piedra pegada, y en algunos casos de gaviones.

Una serie de escalones consecutivos constituye un sistema en gradas. Las dimensiones horizontales y verticales de las gradas deben seleccionarse de tal manera que estas puedan cimentarse dentro del terreno natural; además, el sistema debe permitir un flujo de agua controlado, con importante disipación de energía. (19)

D) Tipos de canales

1. Tipo de canal según visibilidad del agua

Los canales pueden ser abiertos o cerrados, pero el agua tanto en unos como en otros siempre circula en continuo contacto con la atmósfera. (19)

Canales Abiertos aquellos en los que la lámina de agua en contacto con las atmósferas se encuentra visible. Entre las características principales de estos canales podemos citar (19):

- Tienen bajo coste de limpieza.
- Son rápidos de limpiar.
- Necesitan un camino de servicio paralelo para limpieza.
- Crean una barrera artificial que impide el acceso a distintas zonas.
- Son necesarias obras singulares, como sifones, acueductos, para cruzar otros elementos lineales como carreteras, caminos, ríos, arroyos.

Canales Cerrados, aquellos en los que la lámina de agua en contacto con la atmósfera se encuentra sin visibilidad. Entre las características principales de estos canales podemos citar:

- Tienen costos elevados de limpieza.
- Las secciones mínimas vienen limitadas por motivos de limpieza.
- Tienen que construirse arquetas para realizar la limpieza.
- Para el paso de otros elementos lineales no suelen ser necesarias obras singulares.
- No es necesario camino de servicio para limpieza de los mismos.
- La mayor parte de estos canales son prefabricado. (19)

2. Tipo de canal según el material

- **Canales de Tierra**, sólo en canales abiertos. Tienen un bajo coste de construcción, pero un elevado coste de explotación y grandes pérdidas de agua. (19)



Fotografía 1: Canal de tierra

Fuente: (Delgado, 2012) (19)

- **Hormigón en Masa y Hormigón Prefabricado** tanto In Situ como Prefabricado, válido para canales abiertos.(19)



Fotografía 2: Canal de concreto

Fuente: Elaboración propia

- **Geomembranas Plásticas**, como PVC, para canales abiertos.



Fotografía 3: Canal de PVC

- Tuberías de Hormigón en Masa, Hormigón Armado PVC, Polietileno, Fibrocemento, Acero, Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio, para canales cerrados. (19)

3. Tipo de canal según la sección

- **Semicirculares, rectangulares, trapezoidales y parabólicas.**

Las secciones semicirculares y parabólicas se suelen utilizar en canales abiertos de hormigón en masa o armado prefabricado, mientras que las rectangulares y trapezoidales en canales abiertos de cualquier tipo de material (19).





Fotografía 5: Canal de trapezoidal

Fuente: Elaboración propia

- **Circulares, ovoides y herradura.** Se utilizan en canales cerrados, aunque el uso de las rectangulares no está muy extendido. (19)



Fotografía 6: canal circular

Fuente: elaboración propia

- **Rectangulares.** Se utilizan tanto en canales abiertos como cerrados.

No obstante, la elección del tipo sección a emplear dependerá del tipo material que a su vez dependerá de la elección previa del canal según la visibilidad. (19)



Imagen N° 1: Canal rectangular

Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Patología de estructuras de canales de irrigación.

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, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros. Para determinar sus causas es necesaria una investigación en la inspección visual que permita apreciar las condiciones reales de la estructura.

- Auscultación de los elementos afectados, ya sea mediante mediciones de campo o pruebas no destructivas.
- Conocimiento del diseño y cálculo de la estructura; los materiales empleados; las prácticas constructivas; y los procedimientos de protección y

curado; los cuales son factores determinantes del comportamiento de la estructura en el tiempo.

➤ Verificación que el acero de refuerzo cumpla con la resistencia requerida por el Ingeniero Estructural de acuerdo con las especificaciones indicadas en los planos y memoria de cálculo de las estructuras. Correspondiendo al Ingeniero Constructor y a la Supervisión comprobar que se cumplan las Normas ASTM. (14)

Estructuras de protección. - Como su nombre lo indica protegen el canal en lugares en donde las condiciones especiales pongan en peligro su estabilidad y funcionamiento. (14)

Estructuras de aforo.- Son estructuras que miden con mayor o menor precisión el gasto en una sección determinada dado que esto interesa en los puntos donde se deriva agua para una parcela, útilmente se han diseñado estructuras que tienen doble función de derivar agua y aforarla(toma aforadora) la cual se puede considerar dentro de las estructuras de operación o de aforo. (14)

2.2.6. Factores que afectan el proceso de deterioro.

“Fenómenos de deterioro en el concreto. Las reacciones químicas se aceleran con el aumento de la temperatura, considerándose que un aumento de la temperatura de 10°C dobla la velocidad de la reacción. Los climas tropicales se consideran más agresivos que otros.

La presión atmosférica y el régimen de vientos tienen incidencia sobre la durabilidad al contribuir al deterioro debido a la erosión de partículas arrastradas por el viento; que pueden promover los ciclos de humedecimiento y secado; o afectar los ciclos de enfriamiento y calentamiento de la superficie de la tierra. La acción de la presión del medio (líquido, sólido, o gaseoso) en estructuras sumergidas en el suelo o agua puede ser muy importante por cuanto se promueve la penetración de elementos.

2.2.7. Tipo de fallas en los canales.

Según el estudio de (3):

Las fallas en los canales pueden ser divididas en dos grandes grupos: fallas de superficie y fallas de estructura.

a.) Fallas de superficie.

Por imprecisiones en los métodos de cálculo o en las normas.

- Por no especificar la resistencia y características apropiadas de los materiales que se emplean (concretos y agregados).
- Por no respetar las tolerancias dimensionales permisibles en los elementos.
- Por utilizar poco cemento (mezclas pobres o porosas) o emplear exceso de cemento (mezclas ricas con alta contracción y figuración).
- Por las condiciones de servicio y el envejecimiento y deterioro de los materiales como el concreto y, por lo tanto, para mantener la confianza en la integridad superficial, el comportamiento, la funcionalidad, la durabilidad y la seguridad, es necesario realizar inspecciones rutinarias que derivarán en la necesidad de un mantenimiento, reparación, rehabilitación o refuerzo de la superficie.

- Fallas de estructura.
- 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.

2.2.8. Concreto en Canales de conducción

1. Erosión:

“Las causas últimas de los daños y deterioros en el concreto son numerosas y de variados orígenes, químicos y físicos, incluyendo otras causas como errores de diseño, mala ejecución durante la construcción o efectos del envejecimiento, fisuras en el concreto, despegue de la protección del acero, disgregación del concreto, corrosión del acero. (20)



Imagen 2 Erosión
Fuente: elaboración propia

Nivel de Severidad

Leve: Si las fisuras se de 5 cm son apenas perceptibles. **Moderado:** Las fisuras son mayores de 5 cm hasta 30 cm ya son percibidas a simple vista.

Severo: Las fisuras alcanzan 1 m² el cual manifiestan el daño mucho más visible.

- Intervención Recomendada.

Severidad baja y media: Llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.

Severidad alta: Un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

(21)



Imagen 3 Descascaramiento
Fuente: Elaboración propia

Nivel de Severidad.

Leve: Si el descascaramiento está entre 5 cm² son apenas perceptibles.

Moderado: El descascaramiento es mayor de 5 cm² hasta 30 cm² ya son percibidas a simple vista.

Severo: El descascaramiento alcanza 1 m² el cual manifiestan el daño mucha más visible medición. (21)

Se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en m².

Intervención Recomendada.

Severidad baja y media: Rellenar el descascaramiento existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.

Severidad alta: Se evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo. (21)

3. Daño por Grietas Longitudinales, Transversales, Diagonales y Verticales.

Consiste en la ocurrencia de fisuras y/o grietas en la estructura, son las que dividen el canal en dos o tres pedazos, dentro de estas encontramos:

Fisuras: Están consideradas entre los rangos de 1 milímetro a 3 milímetros. (21)

Grietas: Están considerados desde los 3 milímetros a más.

Posibles Causas del Deterioro.

- Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- Deficiencia constructiva o de diseño.
- Fallo de proyecto o de ejecución.

- Retracción por secado del material.
- Ausencia de juntas constructivas. (21)



Imagen 4 Grietas
Fuente: Elaboración propia

*** Nivel de Severidad.**

Leve: tramo que cuenta con Fisuras finas y no activas también la presencia de fisuras cerradas, de ancho promedio menor de 4 mm.

Moderado: presencia de Grietas ligeramente abiertas, nos indica falla de la estructura y también grietas cerradas continuas que estas son de ancho promedio de entre 4 y 9 mm.

Severo: presencia de grietas cerradas o abiertas que muestran un modelo bien definido, el promedio mayor grietas activas de ancho es de 9 mm., con deterioro muy severos mayor de 11 mm. (21)

Medición.

El daño se cuantifica en metros cuadrados (m²) de canal afectado.

Intervención Recomendada.

Severidad baja y media: Llenar las grietas y fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de la obra.

Severidad alta: Un ingeniero estructural evaluará los daños y determinará las acciones que se van a tomar o, en caso extremo, su demolición y reemplazo.

(21)

4. Fisuras



Imagen 5 Fisuras
Fuente: Elaboración propia

- Descripción: Las fisuras en el concreto son aberturas que mayormente se muestran en la superficie del concreto, generadas en su mayoría por tensiones producidas por el terreno que superan su capacidad del concreto (Villarreal Castro, 2013) (13).

Posibles Causas de Deterioro:

- Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- Agrietamiento de la estructura por empuje provocado por las raíces de la vegetación; árboles de raíces superficiales.

- Deficiencia constructiva o de diseño.
- Retracción por secado del material.
- Ausencia de juntas constructivas. (13)

Nivel de Severidad

Leve: aberturas entrecortadas de corta amplitud (longitud), con un ancho de hendidura menor igual a 0.05mm.

Moderado: aberturas ligeramente abiertas no profundas que no afectan el comportamiento estructural del concreto, con ancho de hendidura entre mayor 0.05mm y menor igual a 1mm.

Severo: aberturas abiertas que muestran una hendidura bien definido en la cual se muestra el inicio y el final de la fisura del concreto, con una abertura proporcionada entre mayores a 1mm y menor igual a 1.50mm. (13)

❖ **Medición:** la patología identificada se mide en metros cuadrados (m²) de la superficie afectada del concreto afectado.

❖ **Intervención Recomendada:**

Leve: Llenar las fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra, para lo cual realizar el resane mínimo con un ancho de 15cm y el largo variable de acuerdo a la zona afectada.

Moderado: Llenar las fisuras existentes con materiales y métodos compatibles y adecuados de acuerdo con el material de obra, para lo cual realizar el resane mínimo con un ancho de 15cm y el largo variable de acuerdo a la zona afectada.

Severidad Alto (severo): Un ingeniero estructural evaluara los daños y determinara las acciones que se van a tomar en caso extremo, su demolición y reemplazo. (13)

Tabla 3 Niveles de severidad
Fuente: broto

GRIETA	Tipo de lesión: Mecánico
Nivel de severidad	Indicador del nivel de severidad
Leve	Grietas cerradas y algunas pocas aberturas con separación 1.6 mm a 2 mm.
Moderado	Grietas con separaciones entre 2.1 mm a 4 mm sin deformaciones de la estructura
Severo	Serie de grietas abiertas con separaciones mayor a 4 mm, con posible deformación de la estructura
FISURA	Tipo de lesión: Mecánico
Nivel de severidad	Indicador del nivel de severidad
Leve	Fisuras ligeramente abiertas con anchura entre 0.2 mm a 0.6 mm
Moderado	Fisura con anchura entre 0.7 mm a 1 mm sin fallas en la estructura
Severo	Fisuras con anchura hasta 1.5 mm con un indicativo de falla de la estructura
EROSIÓN	Tipo de lesión: Físico
Nivel de severidad	Indicador del nivel de severidad
Leve	Perdida del material menos de (e/12 cm) o 1.25 cm
Moderado	Perdida del material de (e/12 hasta e/6 cm) o (1.25-2.5 cm)

2.2.7 Condición de servicio

Definición

“Según como las estructuras hidráulicas son construidas para proporcionar el servicio correspondiente mediante el funcionamiento eficiente o sea mediante su correcta operación y mantenimiento, en cuanto a este último se debe realizar un conjunto de actividades y trabajos con el propósito de conservar en condiciones óptimas de servicio de riego. Por lo que define en las patologías ubicadas en el canal en investigación.” (22)

La grieta por la presencia de esta patología de aberturas longitudinales que atraviesan todo el espesor del elemento, para su relación para la clasificación de nivel de severidad, se hizo la medición de la abertura agrietada. **Leve** Grietas cerradas y algunas pocas aberturas con separación 1.6 mm a 2 mm. **Moderado** Grietas con separaciones entre 2.1 mm a 4 mm sin deformaciones de la estructura. **Severo** Series de grietas abiertas con separaciones mayor a 4 mm, con posible deformación de la estructura

Fisura por la presencia de esta patología que generalmente son aberturas que se presentan en la superficie del concreto, para su clasificación de nivel de severidad, se hizo la medición de la abertura fisurada. **Leve** Fisuras ligeramente abiertas con anchura entre 0.2 mm a 0.6 mm. **Moderado** Fisura con anchura entre 0.7 mm a 1 mm sin fallas en la estructura. **Severo** Fisuras con anchura hasta 1.5 mm con un indicativo de falla de la estructura.

Erosión: para esta patología de pérdida o desgaste del material debido a la acción abrasiva del flujo del agua, para su clasificación de nivel de severidad se determinó el grado de afectación del elemento (medida de la profundidad o

espesor del área erosionada. **Leve** Cuando la Perdida del material es apenas apreciable (menor de $e/12$ cm). **Moderado** perdida del material es apreciable (mayor a $e/12$ y menor $e/6$ cm). **Severo** Cuando la pérdida del material es (mayor a $e/6$ cm) del elemento.

Tabla 4 Nivel de condición de servicio
Nivel de Severidad **Condición de servicio**

Leve	Bueno
Moderado	Regular
Severo	Malo

Fuente: cano (22)

III. Metodología

3.1 Diseño de la investigación

La evaluación realizada fue de tipo visual y personalizada. El procesamiento de la información se hizo de manera manual, se utilizó software.

El diseño de investigación que se empleó nos indicó como se ha de abordar metodológicamente la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación, con el fin de recolectar la información necesaria para

responder al problema de investigación de ese modo cumplir con los objetivos propuestos.

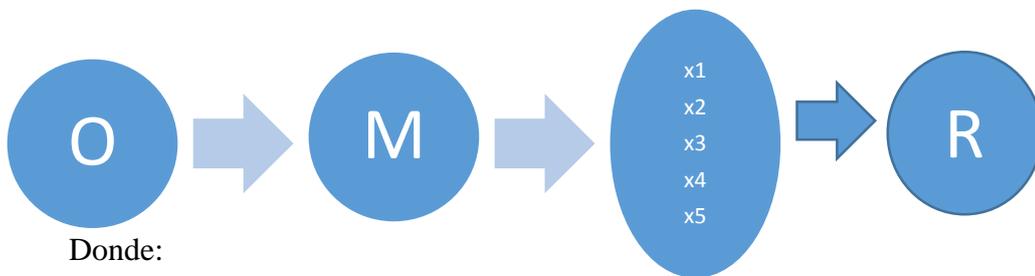
De esta forma, el diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el **periodo** de enero-2019. El procedimiento que utilizó, para el desarrollo del proyecto fue:

Recopilación de información previa:

- Se buscó, ordenó, analizó y validó de los datos existentes que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).
- Inspección de campo y toma de datos:
- Se detectó e identificó las lesiones patológicas; luego se registró en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada. Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones.
- Análisis y evaluación del proceso patológico:
- Se analizó y evaluó la información recopilada durante la inspección de campo.

- Describiendo e interpretando los resultados del estudio patológico realizado.
- Se estableció el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.
- Se elaboró las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

Este diseño se graficó de la siguiente manera:



Muestra (M): Está conformada por un kilómetro longitudinal de canal, donde se observó el mayor número de patologías.

Observación (O): Se determinó las condiciones de concreto del canal de regadío para observar la manifestación de enfermedades, diagnosticando la enfermedad en función de tipo de patología, nivel de severidad y área afectada en el tramo.

X1, X2, X3, X4....., Xn.

Son las patologías que se encontraron en el objeto de estudio para lo cual se analizó y evaluó las lesiones de patologías, para determinar la condición de servicio del canal.

Resultados (R): Se demostró estadísticamente los resultados patológicos y el cual nos sirvió para dar respuesta a los objetivos planteados de la investigación.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población:

Para la presente Investigación el Universo estuvo dado por los 15 kilómetros de canal de regadío del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash.

3.2.2. Muestra

Se seleccionó las muestras de 1 km del canal que conforman el noveno kilómetro del canal de regadío, entre las progresivas 09+000 - 10+000 del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash para evaluar sus paños.

3.2.3. Unidades Muestrales.

Las unidades muestrales, estuvieron definidas por juntas de dilatación; éstas se encuentran a cada 10 m de longitud, con un ancho de un pulgada. Una unidad muestral, comprendió tres bloques o paños de 3,30 m.

Resultados: Se demostró estadísticamente los resultados patológicos y el cual nos sirvió para dar respuesta a los objetivos planteados de la investigación.

Unidades Muestrales evaluar son:

Tabla 5 unidades muestrales

Unidad muestral	Progresiva (Km)	Longitud(m)
U.M 01	9+000 – 9+010	10
U.M 02	9+022 - 9+032	10
U.M 03	9+034 - 9+044	10
U.M 04	9+084 - 9+094	10
U.M 05	9+324 - 9+334	10
U.M 06	9+420 - 9+430	10
U.M 07	9+518 - 9+528	10
U.M 08	9+624 - 9+634	10
U.M 09	9+660 - 9+670	10
U.M 10	9+720 - 9+730	10
U.M 11	9+768 - 9+778	10
U.M 12	9+828 - 9+838	10

Fuente: Elaboración propia

3.3 Definición y operacionalización de variables.

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Imagen 6 cuadro operacionalización de variables
Fuente: elaboración propia

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES
Las patologías de concreto del canal Florida distrito de Marcará - Auquipampa, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash.	Determinar defectos o daños y su nivel de severidad de la estructura interna y comportamiento de concreto durante su vida útil en todo el tramo del canal de riego del canal Florida - Auquipampa, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.	Tipos de patologías que se presentan en el canal de concreto en estudio tales <ul style="list-style-type: none"> • Lesiones Físicas como: humedad suciedad agrietamiento, erosión, fisuras. • Lesiones mecánicas: Erosión, fisuras y grietas. • Lesiones químicas. corrosión y erosión química. 	Variabilidad en Grado de afectación mediante una inspección visual. Empelando una ficha técnica de evaluación.	Tipos, formas de falla. Clase de falla Nivel de severidad Baja (Leve) Medio (Moderado) Alto (Severo)

Variable 2	Las estructuras Hidráulicas son para proporcionar el servicio correspondiente mediante los funcionamientos del canal, y conservar las condiciones óptimas de riego.		Se evaluarán de acuerdo a los resultados obtenidos de la muestra y los niveles de severidad y patologías que afectan al concreto.	Bueno
Condición de servicio				Regular
				Malo

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

Para realizar este trabajo de investigación, se utilizó técnica de observación como paso fundamental de esta inspección in situ de tal manera que se obtuvo la información necesaria.

3.4.2. Instrumentos

Para la evaluación de la condición del canal se utilizó las siguientes herramientas ficha técnica de recolección, en el cual se registró lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad, además durante el relevamiento de las lesiones patológicas se empleó las siguientes herramientas y equipos.

- Cámara fotográfica digital.
- Regla y cinta métrica para establecer las longitudes y profundidades de las grietas y fisuras.
- Vernier.
- Wincha.
- Una cinta métrica.
- GPS.
- Formatos correspondientes y en cantidad suficiente.

3.5 Plan de análisis

Para el análisis de los datos que realizamos comprendió lo siguiente

En la inspección visual de la presente investigación de tipo descriptivo y de naturaleza cualitativa fue un pilar la importancia de los apuntes de datos en la ficha técnica y tomas fotográficas para la elaboración de cuadros, gráficos de porcentajes y áreas de afectación de cada lesión patológica que afecte a las estructuras en estudio. Así como también por su grado de afectación.

Los cuadros y gráficos mencionados fueron elaborados a través del programa Microsoft Excel e irán acompañados de una interpretación en el marco teórico. Y los resultados estuvieron comprendidos en los tipos de patologías existentes, porcentaje de canal, cuadros estadísticos de patologías existentes.

Se analizó la presencia de agentes patológicos y todas las incidencias a un grado de afectación del canal.

Se logró la información necesaria de acuerdo con los resultados, lo cual determinó la condición actual del canal.

3.6 Matriz de consistencia

TITULO: “PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO FLORIDA - AUQUIPAMPA, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019.

Caracterización del problema:

El Canal de Riego, Florida - Auquipampa, Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, departamento de Áncash queda ubicado en el margen izquierdo del río Santa. En el distrito de Marcará cuyas coordenadas son “09°19’12” latitud, 77°36’09” longitud, 2,726 m.s.n.m. y una superficie de 157.49 km²”. Para la construcción del canal se utilizó un concreto de f_{cc}=210 kg/cm² según lo manifestado por la junta de usuarios. Se tiene el siguiente diseño geométrico trapezoidal cuyas dimensiones son base mayor 2.40m, base menor 1.00m y altura 1.00m, espesor 0.25m. El acceso es por un camino de herradura en la cordillera negra por donde se encuentra la mayor parte de los terrenos de cultivo agrícola,

Objetivo General

Determinar y evaluar los tipos de Patologías del Concreto en el canal de riego Florida Auquipampa, distrito de Marcará, provincia de Carhuaz departamento de Áncash, en las progresivas 9+000-10+000, para obtener la condición de servicio del canal.

Objetivos específicos:

a. identificar los tipos de patologías que presenta en la estructura del canal.
 .Evaluar los tipos de patologías del concreto presentan en el canal de riego, para encontrar los nivel de severidad y el área de afectación del canal Florida –Auquipampa .

Antecedentes:

Se realizó la consulta a diferentes repositorios institucionales internacionales, nacionales y locales.

Bases

a). Canales

Los canales son estructuras básicas para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas o chacras. El agua fluye por la acción de la gravedad, por consiguiente, el canal debe tener pendiente positiva.

b). Patologías de concreto en canales.

Estudia el comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de

Metodología

El tipo de investigación:

Para realizar la presente investigación la evaluación será de tipo descriptivo, se ubica dentro del enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) no experimental de corte transversal.

Nivel de investigación de la tesis.

Para la elaboración se ubica en el nivel descriptivo, porque describe y cuantifica la realidad sin ningún tipo de alteración.

Diseño de la investigación.

se basó a en lo siguiente
 Recopilación de información que nos dará la información necesaria hacia la búsqueda de datos existentes y la información necesaria que ayudara a cumplir con los objetivos de la investigación utilizando una

Bibliografías

1. Reyes Alarcón CA. “Proyecto de Mejoramiento de Obras de Riego por Canalización, para un Predio ubicado en la Comuna de Santa Cruz”. Tesis para optar al título de: Ingeniero Constructor. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de Ingeniería.
2. Molina Maragaño YA. Proyecto de Ingeniería, Diseño de la Canalización del Estero Leña Seca. Tesis para optar al título de Ingeniero Civil en Obras Civiles. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
3. Córdova Carhuapoma. Mejoramiento del sistema hidráulico de riego del caserío de Mossa distrito santa catalina de Mossa-provincia de Morropón-Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola. Morropon: Universidad Nacional de Piura, Facultad de Agronomía.
4. Sánchez Godos SM. 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.

bosques de eucalipto y matorrales en toda la longitud del canal de un total de 15 km, con un clima promedio de 15° y 28° °C y una altura promedio de 2890 m.s.n.m.

Enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de riego Florida Auquipampa del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, nos permitirá obtener la condición de servicio del canal?

b. Evaluar los tipos de patología para encontrar los niveles de severidad y áreas afectadas por las patologías del concreto en el canal realizado desde las progresivas 9+000 – 10+000 en el distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash

c. obtener la condición de servicio del canal de riego Florida Auquipampa ubicado en el distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

comportamientos defectuosos, investigando sus causas y planteando medidas correctivas para restablecer la condición de servicio en el adecuado funcionamiento del canal de concreto.

- Lesiones físicas: Erosión.
- Lesiones mecánicas: Grietas y fisuras.

ficha de recolección y posteriormente la ficha de evaluación en el cual se registró los tipos de patologías de acuerdo a los niveles de severidad.

universo

el universo está constituido por toda la longitud del canal de riego Florida Auquipampa y la muestra estará representada por paños del canal de la progresiva de 9+000 al 10+000 km

Muestra

Estuvo compuesta por la losa y muros de concreto del canal principal de regadío .la unidad de muestreo será de un paño la cual consta desde una junta de construcción a otra junta de construcción y está dado por 12 unidades de muestreo.

5. Vivanco Bulnes L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Carlos Leigh, tramo 25+000 hasta 25+500, distrito de nuevo Chimbote, provincia de santa, región Ancash, Abril 2017. tesis para optar el título de ingeniería civil. chimbote: Universidad católica los Angeles de chimbote., Ancash.
 6. Sanchez Godos S. Determinacion y evaluación de la patologías del concreto en el canal de irrigacion Huapish en la comunidad Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del distrito de Marcará ,Provincia de Carhuaz ,departamento de Ancash-diciembre 2015. tesis para optar el titulo de ingeniero civil. Carhuaz: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Ancash.
 7. abc d.; 2015. Acceso 10 de 10 de 2019. Disponible en:
www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Hidraulica-de-Tuberias-y-Canales.pdf.
 8. cemex. [libro]; 2018. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en:
www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-agregados-y-su-influencia-en-mezcla-de-concreto.
-

3.7 Principios éticos

Se tuvo en cuenta los siguientes principios éticos de la investigación que pone en desarrollo obligatorio para todo tipo de investigación la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – ULADECH, que emite el consejo Universitario con Resolución N°0973-2019-CU-ULADECH Católica: (23)

1. Protección a las personas: La persona en toda investigación es el fin y no el medio, por ello necesita cierto grado de protección, el cual se determinará de acuerdo al riesgo en que incurran y la probabilidad de que obtengan un beneficio.

En las investigaciones en las que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no sólo implica que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino también involucra el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular, si se encuentran en situación de vulnerabilidad.

2. Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños. Las investigaciones deben respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, por encima de los fines científicos; para ello, deben tomar medidas para evitar daños y planificar acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

3. Libre participación y derecho a estar informado: las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a estar bien informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación que desarrollan, o en la que participan; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia.

En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

4. Beneficencia no maleficencia: Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

5. Justicia: El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren practicas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y servicios asociados a la investigación.

6. Integridad científica: la integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados. (23)

IV. Resultados

4.1 Resultados

Se presenta los resultados de la evaluación de los datos recogidos en campo, se

detallarán de 12 unidades muestrales, los cuales se considera de mayor relevancia, y se fundamenta en las bases teóricas.

La ficha de evaluación por cada unidad de muestra resume de forma concisa las patologías identificadas en el elemento estructural; a su vez estas se consolidarán en sus respectivas unidades de medida, los cuales servirán para realizar su gráfico respectivo, y plasmar mejor el grado de incidencia que estas tienen en cada unidad muestral.

4.1.1. Diseño Geométrico del Canal.

El canal para estudiar es de la forma geométrica rectangular, tal como se muestra en figura 1.

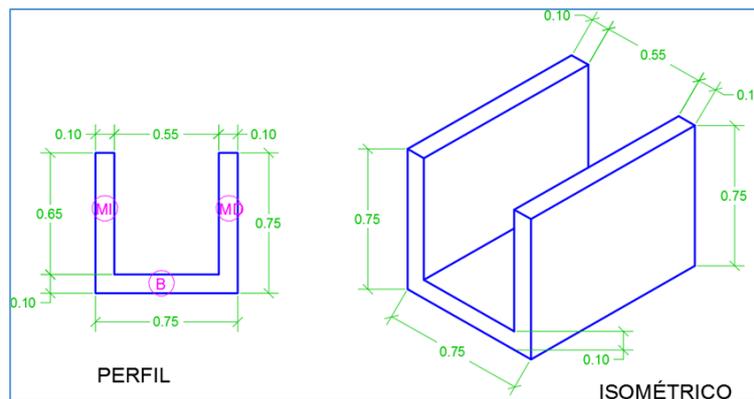
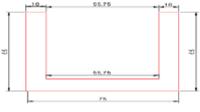
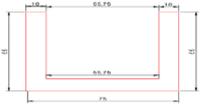
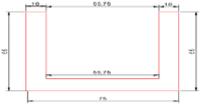


Figura 1 Vistas del canal

Tabla 6 Formato de ficha técnica de evaluación

UNIDAD MUESTRAL N° 00				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+518 - 9+528					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO				GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	may or a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO				FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO				EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			0							
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA										S
FISURA										
EROSION										
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
Total área afectada										
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA										
FISURA										
EROSION										L
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
Total área afectada										
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA										M
FISURA										
EROSION										
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
Total área afectada										

Unidad Muestral N°1

Tabla 7 Ficha Técnica De Evaluación

UNIDAD MUESTRAL N° 1				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLLAHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+000 – 9+010					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	0.20	3.33	-	4.00	4.00%	0.67	20.49%	4.17	64.12%	L
AREA (Margen Derecho)										
6.50										
Total área afectada										
3.50										
		FOTOGRAFIAS								
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
EROSION	0.55	3.34	-	4.00	4.00%	1.84	100.00%	0%	0.00%	L
AREA (Margen Fondo)										
5.50										
Total área afectada										
5.50										
		FOTOGRAFIAS								
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%	
AREA (Margen Izquierdo)										
5.50										
Total área afectada										
2.16										
		FOTOGRAFIAS								

Tabla 8 Unidad De Muestra 01
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	6.83	36.93%	11.67	63.07%	L
TOTAL	11.16	60.33%		39.67%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es grieta con un 76.60% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 2 Patologías en área afectada
Fuente : elaboración propia

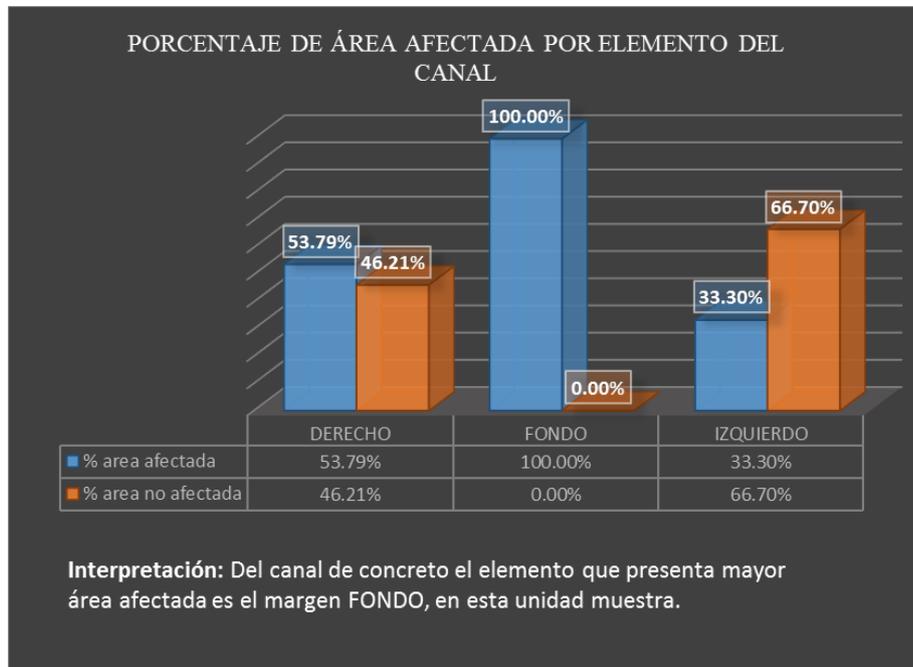


Figura 3 Porcentaje de patologías por elementos
 Fuente : elaboración propia

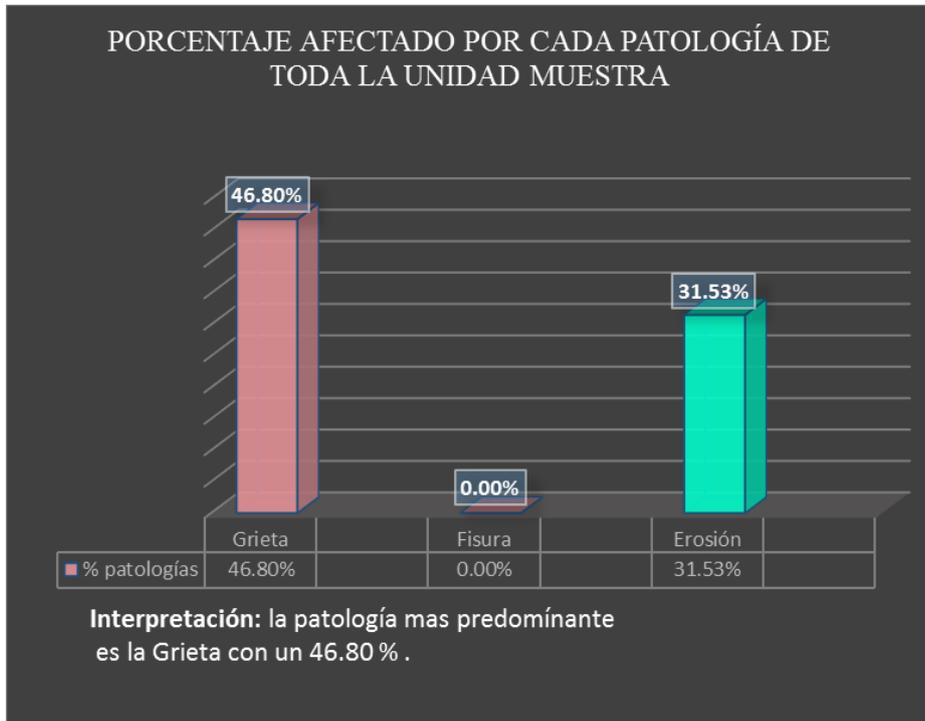
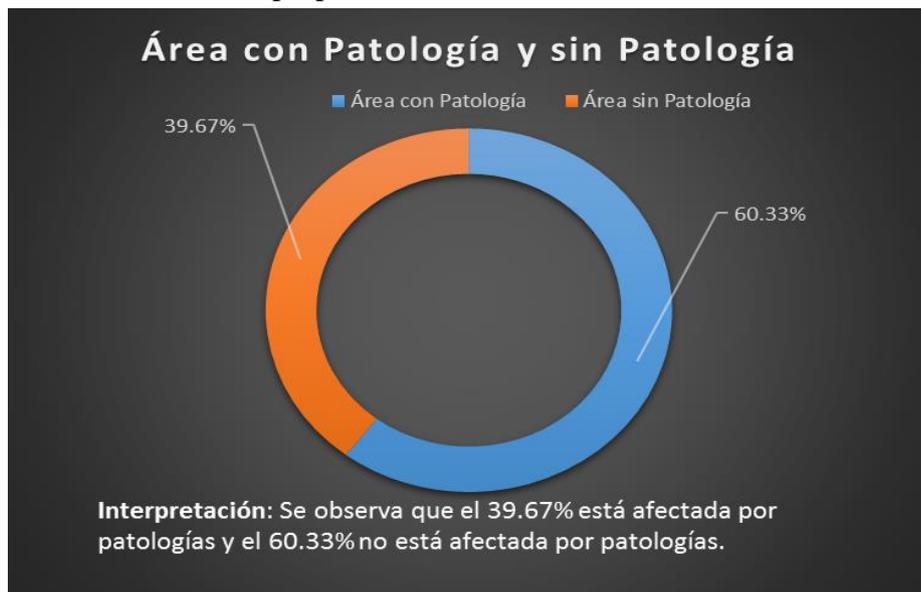


Figura 4 Porcentaje total con o sin patologías en el canal
 Fuente : elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°2

Tabla 8 ficha técnica de evaluación

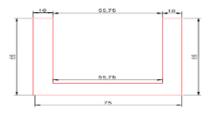
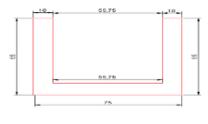
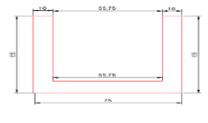
UNIDAD MUESTRAL N° 2				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS							
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ , DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019									
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO				
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+012 - 9+022						
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS							
MARGEN	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m ²)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH			
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ			
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA			
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor				
TOTAL			18.5								
MURO IZQUIERDO											
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD	
	Ancho (m)	Largo (m)				m ²	%	m ²	%		
GRIETA	0.65	3.33	4.00	-	-	2.16	-	66.60%	2.17	33.40%	M
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	0.65	3.33	3.00	-	-	2.16	-	-	-	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EROSION	0.10	3.33	-	2.00	2.00%	0.33	5.12%	5.17	79.49%	L	
	-	-	-	2.00	2.00%	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS										
5.50											
Total área afectada	4.66										
MURO FONDO											
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD	
	Ancho (m)	Largo (m)				m ²	%	m ²	%		
GREITA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EROSION	0.55	3.34	-	3.00	3.00%	1.84	100.00%	0%	0.00%	L	
	0.55	3.33	-	3.00	3.00%	1.83	-	-	-	-	
	0.55	3.33	-	3.00	3.00%	1.83	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS										
5.50											
Total área afectada	5.50										
MURO DERECHO											
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD	
	Ancho (m)	Largo (m)				m ²	%	m ²	%		
GREITA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	-	66.60%	2.17	33.40%	s
	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%		
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-		-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS										
5.50											
Total área afectada	4.33										

Tabla 9 Unidad De Muestra 02
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	8.66	46.80%	9.84	53.20%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	5.83	31.53%	12.67	68.47%	L
TOTAL	14.49	78.33%		21.67%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es grieta con un 46.80% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 5 Patologías en el área afectada
Fuente : elaboracion propia

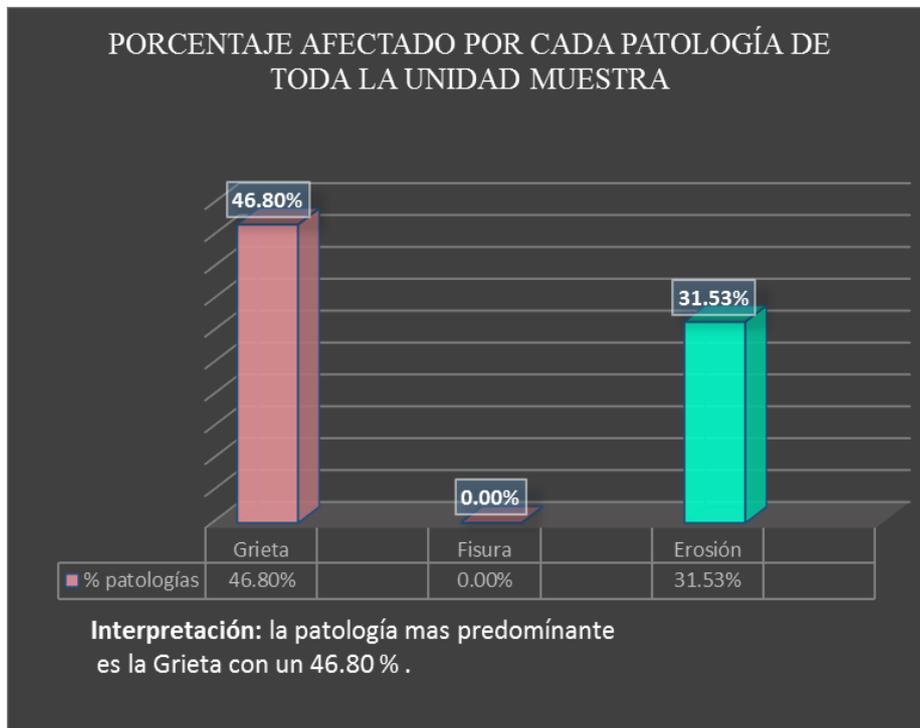
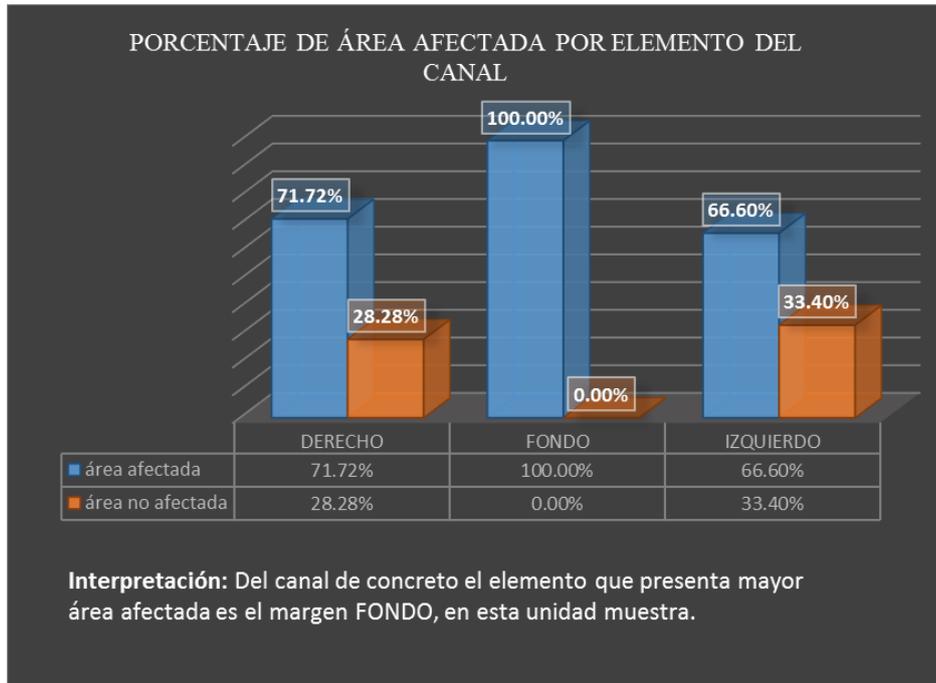
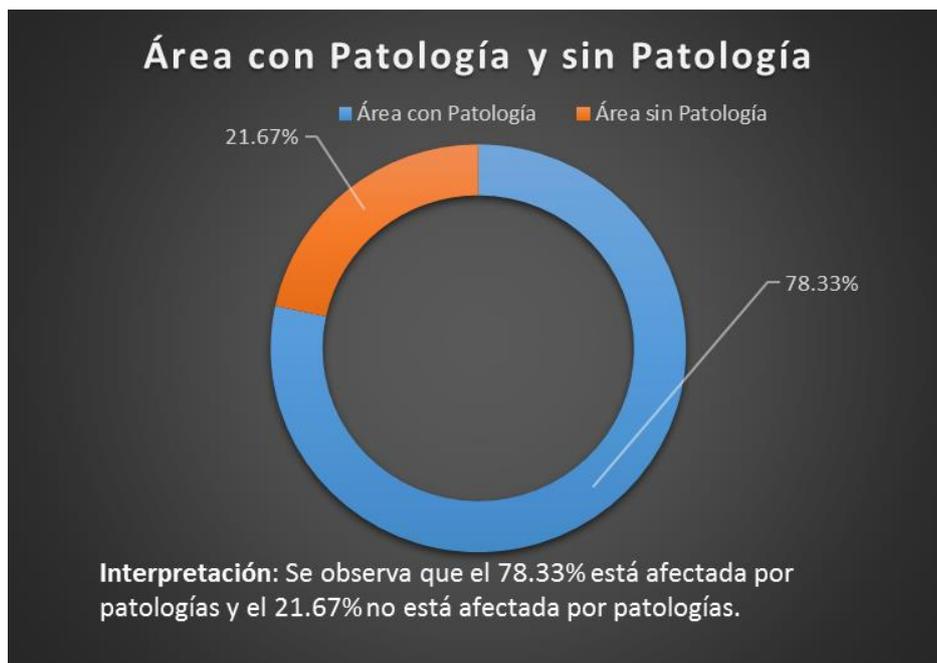


Figura 6 Patologías en el área afectada
Fuente: Elaboración propia



Interpretación: Del canal de concreto el elemento que presenta mayor área afectada es el margen FONDO, en esta unidad muestra.

Figura 7 Porcentaje de patologías
Fuente: elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°3

Tabla 10 Unidad de Muestra 03

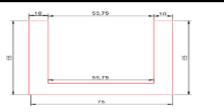
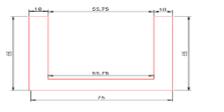
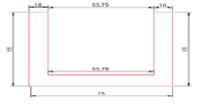
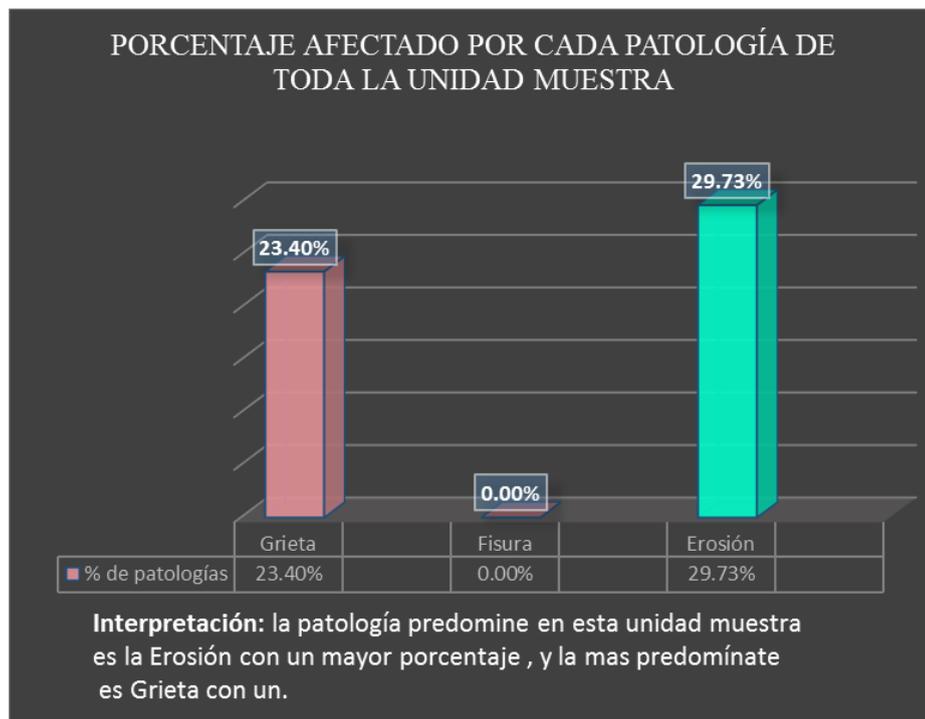
UNIDAD MUESTRAL N° 3				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+024 - 9+034					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDA		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	2.00%	6.37	98.00%	M
	0.65	0.20	0.40	-	-	0.13	-	-	-	-
EROSION	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	84.62%	
	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	-
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada										2.29
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDA		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EROSION	0.55	3.34	-	2.00	2.00%	1.84	100.00%	0%	0.00%	L
	0.55	3.33	-	2.00	2.00%	1.83	-	-	-	-
	0.55	3.33	-	2.00	2.00%	1.83	-	-	-	-
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada										5.50
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDA		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	0.40	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	M
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EROSION	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	-	-
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada										2.16

Tabla 11 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	5.50	29.73%	13.00	70.27%	L
TOTAL	9.83	53.13%		46.87%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Erosion con un 29.73% y su nivel de severidad es leve, que afecta a la estructura (canal).

Figura 8 Patologías en el área afectada
Fuente: Elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°4

Tabla 11 Unidad de Muestra 04

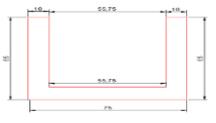
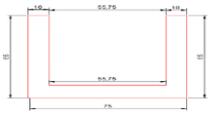
UNIDAD MUESTRAL N° 4				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA . PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+084 - 9+094					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	4.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	M
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada				2.16						
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.55	3.33	5.00	-	-	1.83	33.30%	3.67	66.70%	M
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	33.30%	3.67	66.70%	L
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada				3.66						
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	3.50	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	M
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada				2.16						

Tabla 12 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	6.16	33.30%	12.34	66.70%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	1.83	9.90%	16.67	90.10%	L
TOTAL	7.99	43.20%		56.80%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Grieta con un 33.30% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 11 porcentaje de patologias por elementos
Fuente: elaboración propia

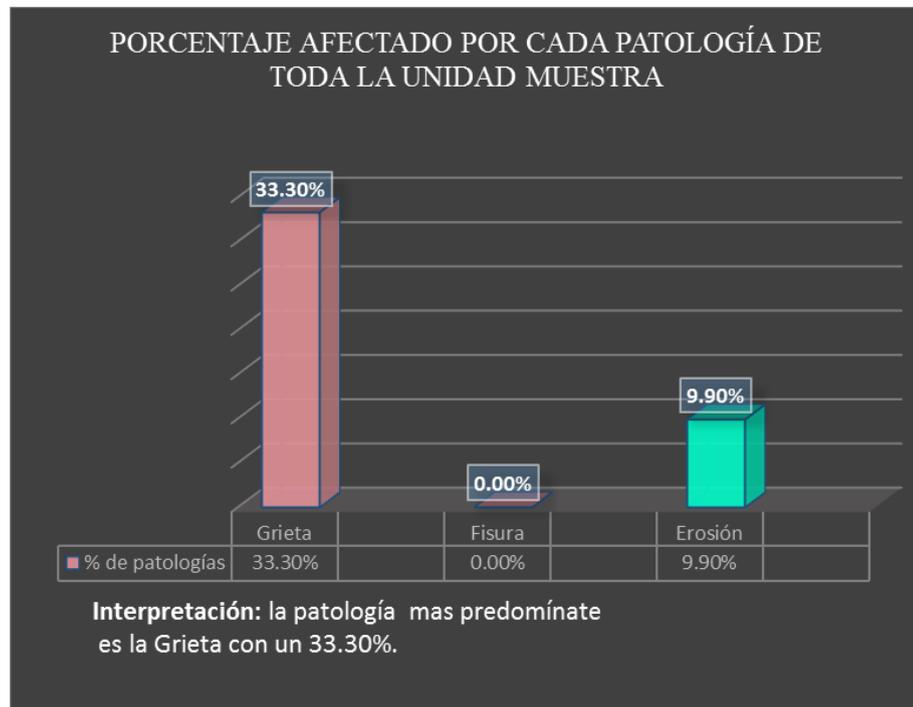


Figura 12 Porcentaje de patologías en el área afectada
Fuente: elaboración propia

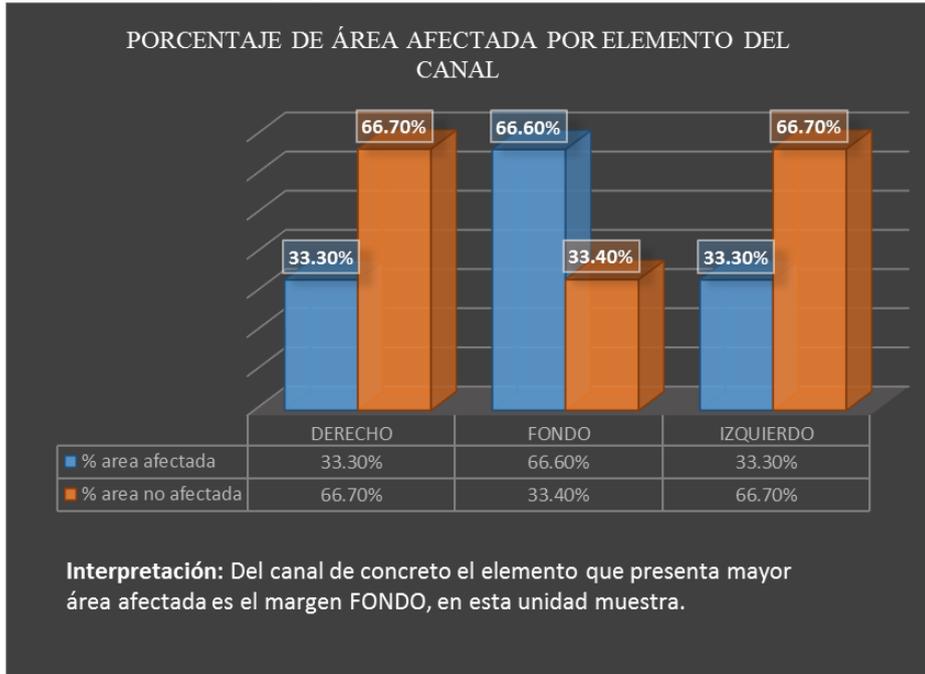
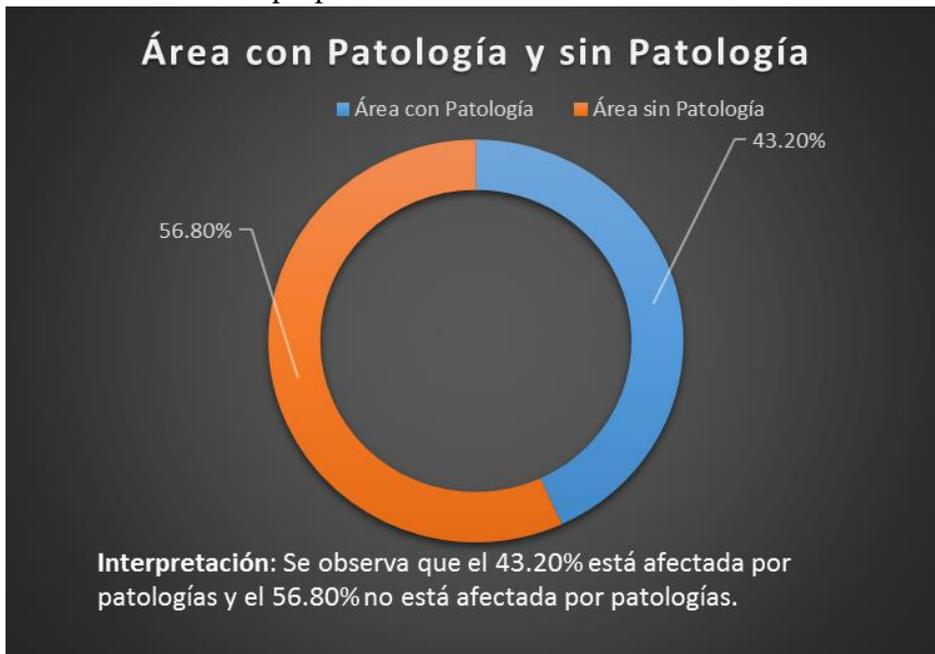


Figura 13 Porcentaje de patologías en el área afectada
Fuente: elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL -05

Tabla 11 Unidad de Muestra 05

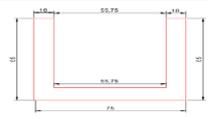
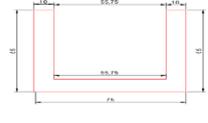
UNIDAD MUESTRAL N° 5				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+324 - 9+334					
DATOS DE LA CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m ²)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m ²	%	m ²	%	
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	5.50	84.62%	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	2.16									
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m ²	%	m ²	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	M
FISURA	0.55	3.33	4.00	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	33.30%	367%	66.70%	L
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	1.83									
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m ²	%	m ²	%	
GRIETA	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	M
FISURA	0.65	0.10	0.20	-	-	0.07	1.00%	6.44	99.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%	M
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	2.23									

Tabla 13 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	M
Erosión	1.83	9.90%	16.67	90.10%	
TOTAL	6.16	33.30%		66.70%	S

.- En el resumen de la ficha de evaluación observamos predominante es Grieta con un 23.40% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 14 porcentaje de patologías por elementos

Fuente: elaboración propia

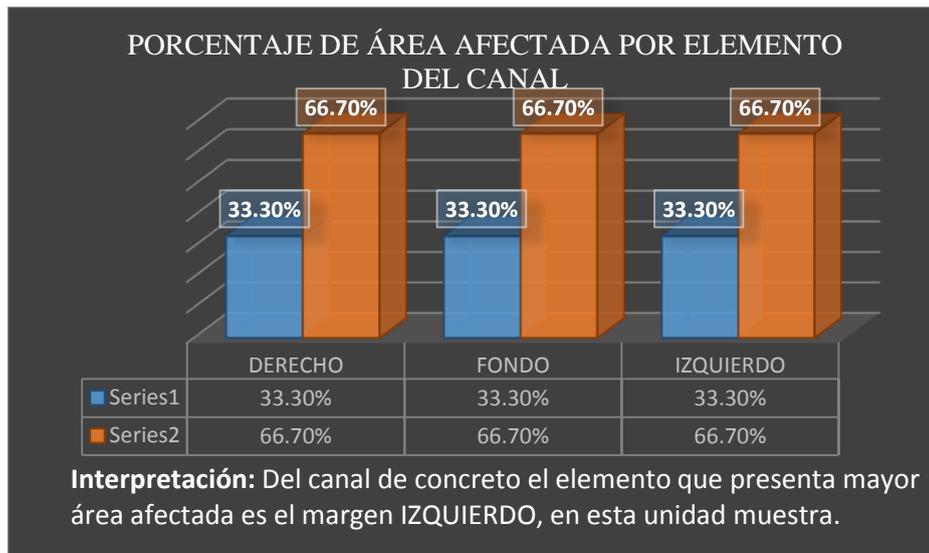


Figura 15 porcentaje total con o sin patologia
 Fuente: Elaboración propia

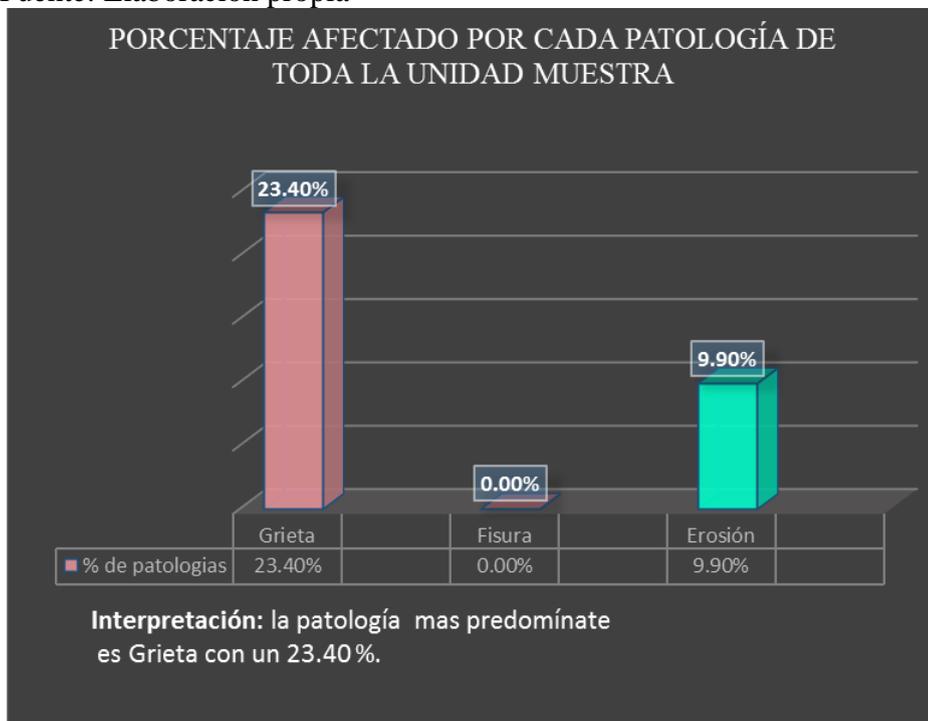
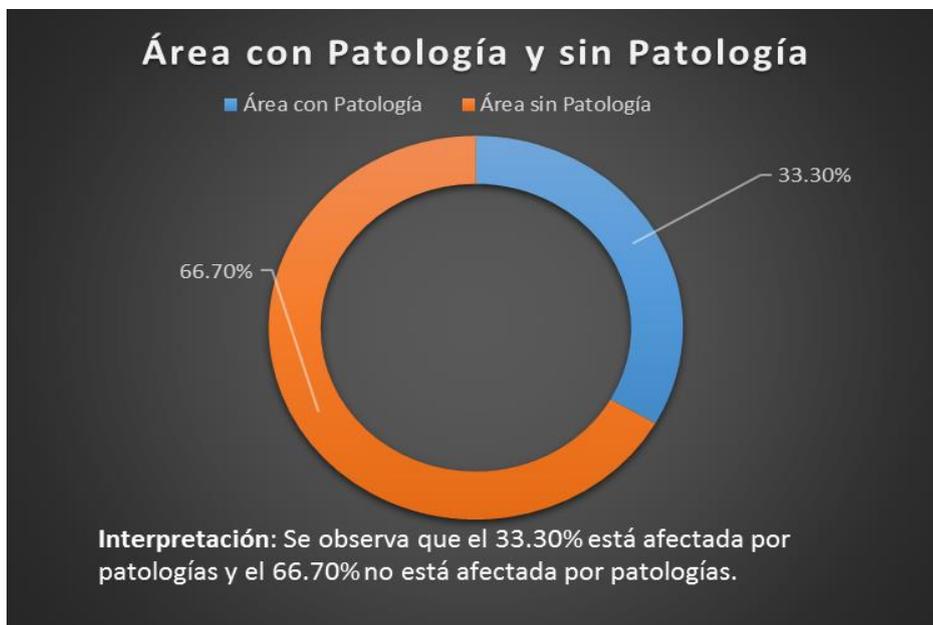


Figura 16 porcentaje total con o sin patologia
 Fuente: Elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°6

Tabla 12 Unidad de Muestra 06

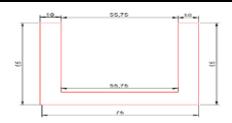
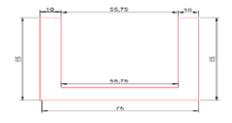
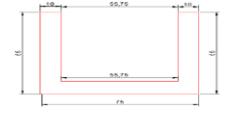
UNIDAD MUESTRAL N° 6				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
 DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA . PROVINCIA DE CARHUAZ . DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019										
ASESOR: MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO	ANTIGÜEDAD:			PROGRESIVA: 9+420 - 9+430						
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	5.50	84.62%	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada	2.16									
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	5.50	100.00%	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada	0.00									
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	66.30%	2.19	33.70%	s
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada	4.31									

Tabla 14 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	6.47	34.99%	12.03	65.01%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	-	0.00%	18.50	100.00%	
TOTAL	6.47	34.99%		65.01%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Grieta con un 34.99% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 17 porcentaje de patologias por elementos
Fuente: elaboración propia

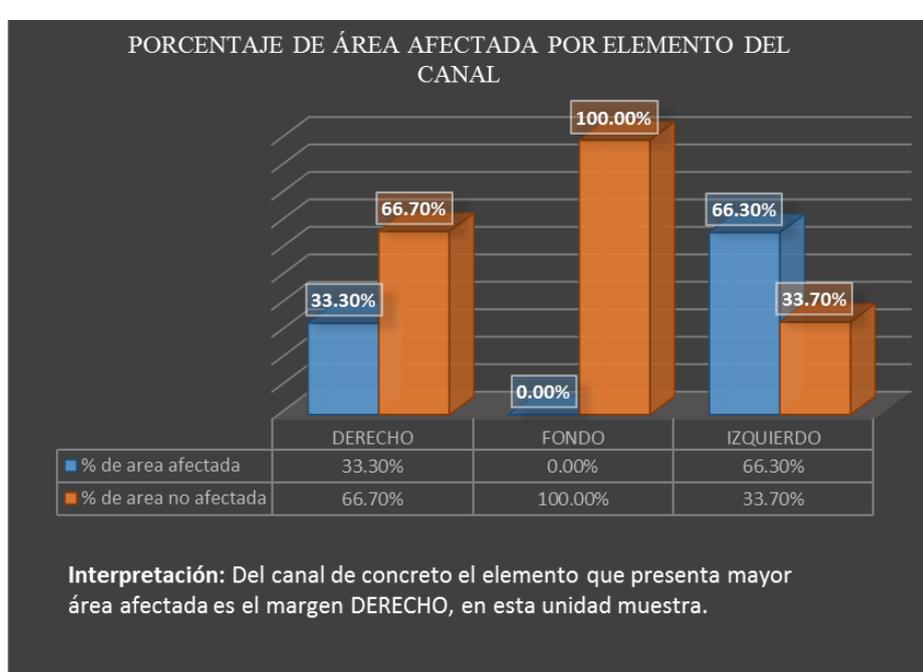


Figura 18 porcentaje de patologías en el área afectada
Fuente: Elaboración propia

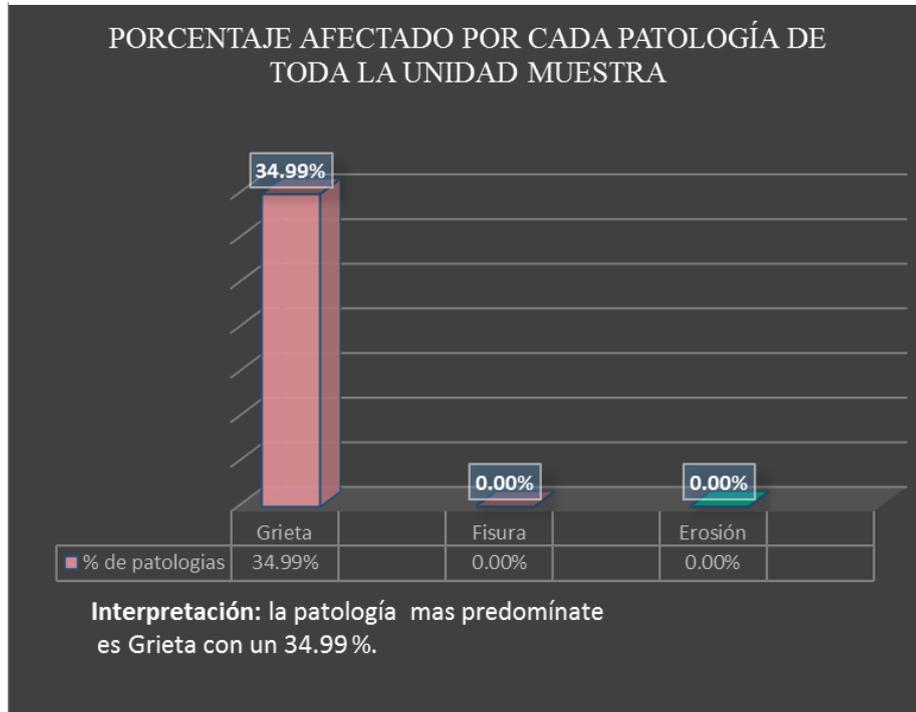
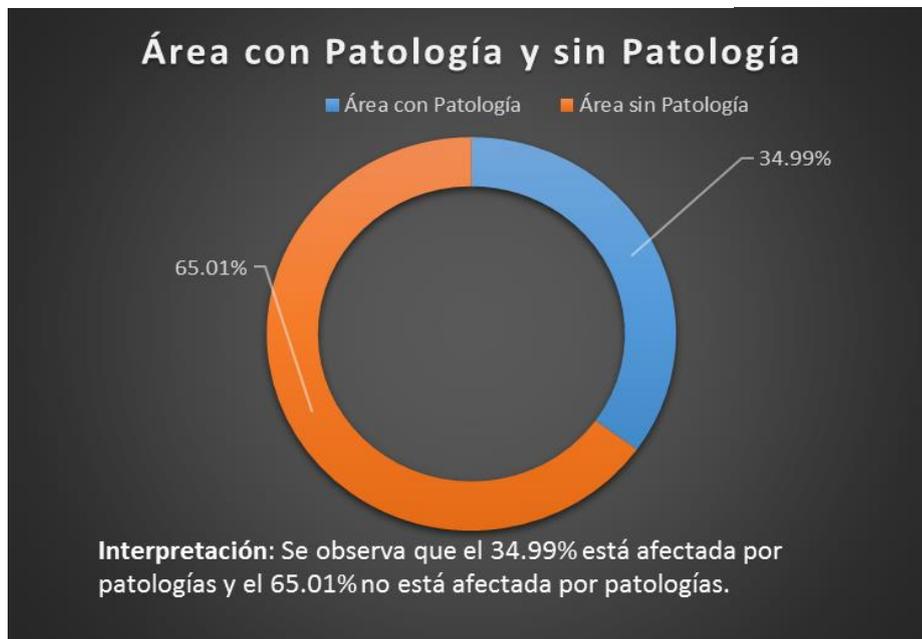


Figura 19 porcentaje de patologías en el área afectada
Fuente: Elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°7

Tabla 13 Unidad de Muestra 07

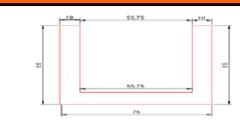
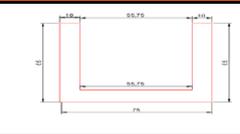
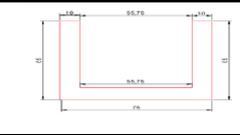
UNIDAD MUESTRAL N° 7				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+518 - 9+528					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	7.00	-	-	2.16	-	4.34	66.70%	S
	-	-	-	-	-	-	-	33.30%	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	-	5.50	84.62%	
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	2.16									
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	-	5.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	5.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	
EROSION	0.55	3.33	-	2.00	2.00%	1.83	-	1.84	33.40%	L
	0.55	3.33	-	2.00	2.00%	1.83	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	3.66									
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	-	4.34	66.70%	M
	0.65	3.33	4.00	-	-	2.16	-	33.30%	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	-	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	2.16									

Tabla 14 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	3.66	19.80%	14.84	80.20%	L
TOTAL	7.99	43.20%		56.80%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Grieta con un 23.40% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 20 porcentaje de patologias por elementos
Fuente: Elaboración propia

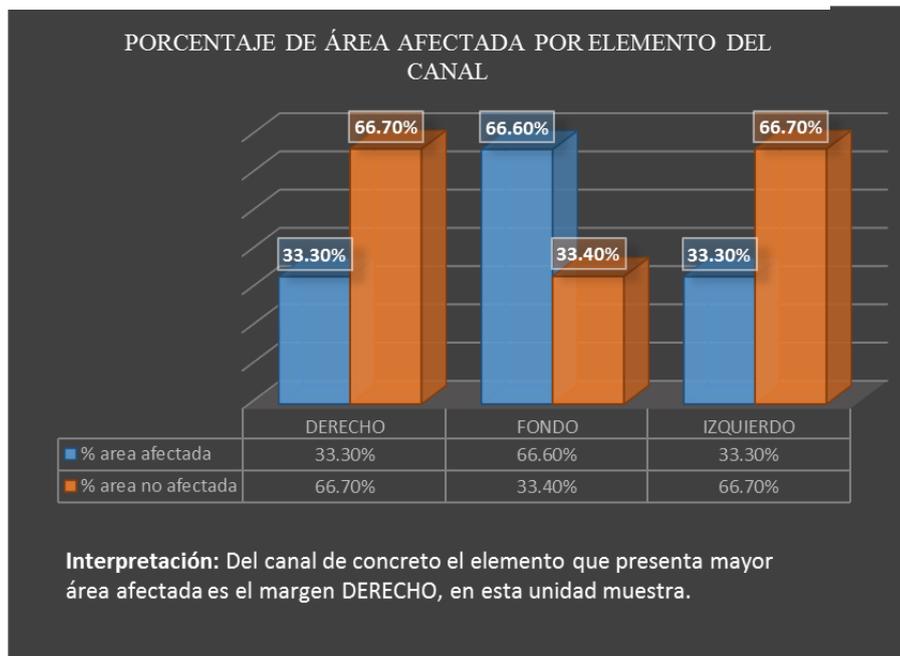


Figura 21 porcentaje de patologías en el area afectada
Fuente: Elaboración propia

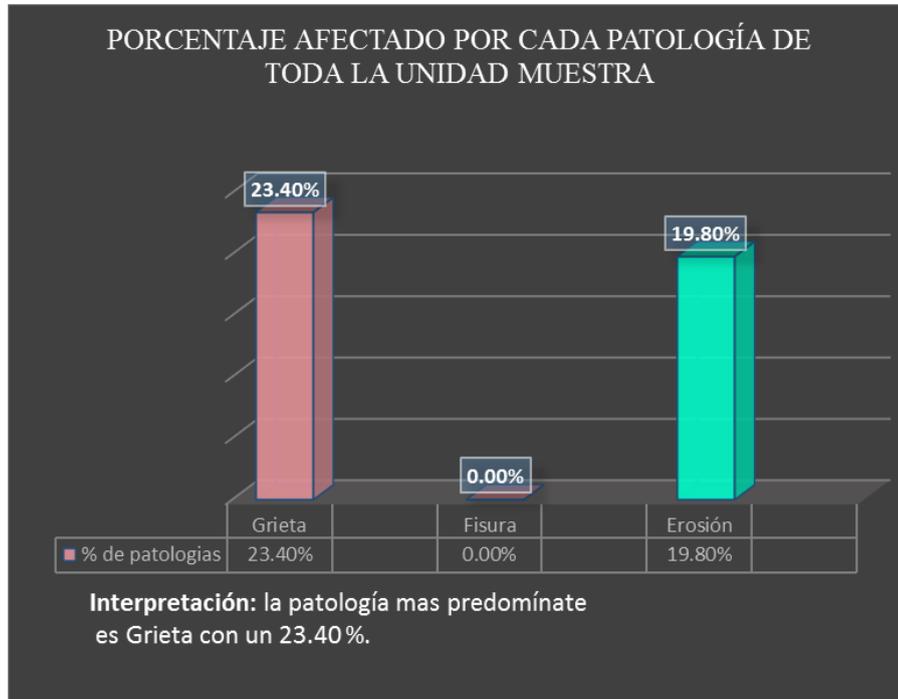


Figura 22 porcentaje total con o sin patologías
Fuente: Elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°8

Tabla 14 Unidad de Muestra 08

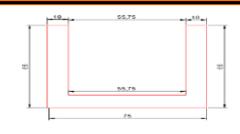
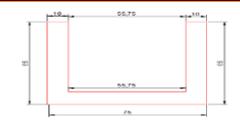
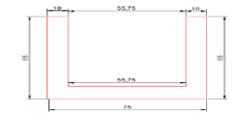
UNIDAD MUESTRAL N° 8				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ , DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+624 - 9+634					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	0.20	3.33	-	4.00	4.00%	0.67	20.49%	4.17	64.12%	L
AREA (Margen Izquierdo)			FOTOGRAFIAS							
5.50										
Total área afectada	3.50									
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.55	3.33	5.00	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
EROSION	0.55	3.33	-	4.00	4.00%	1.83	66.60%	1.84	33.40%	L
AREA (Margen Izquierdo)			FOTOGRAFIAS							
5.50										
Total área afectada	3.66									
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	s
FISURA	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	0.00%	6.50	100.00%	
AREA (Margen Izquierdo)			FOTOGRAFIAS							
5.50										
Total área afectada	2.16									

Tabla 15 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	5.00	27.00%	13.51	73.00%	L
TOTAL	9.32	50.40%		49.60%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Erosion con un 27.00% y su nivel de severidad es leve, que afecta a la estructura (canal).

Figura 23 porcentaje total con o sin patologias

Fuente: Elaboración propia

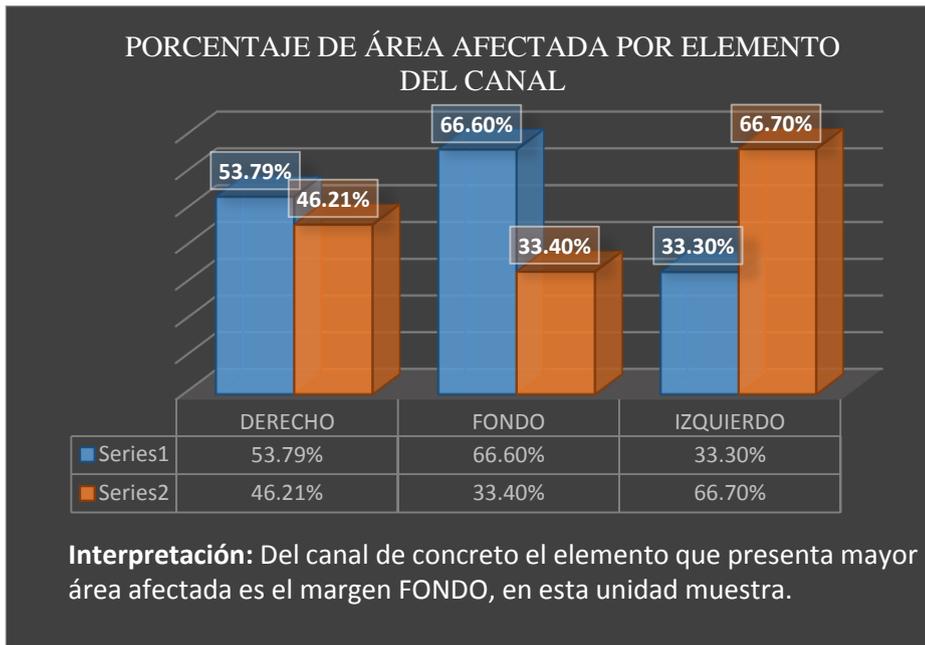


Figura 24 Figura 23 porcentaje de patologías por elementos
 Fuente: elaboración propia

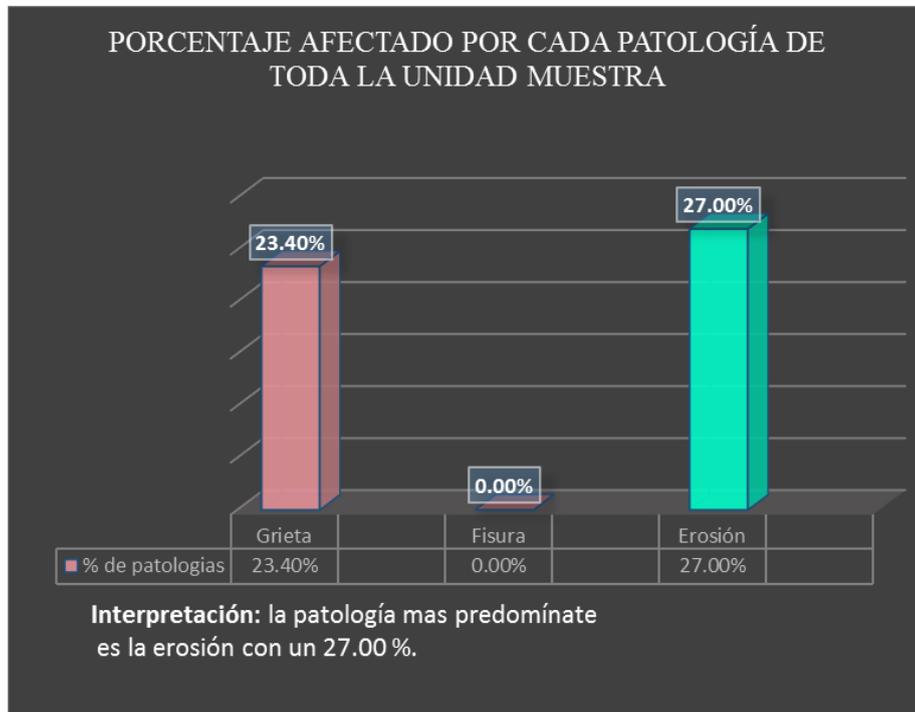
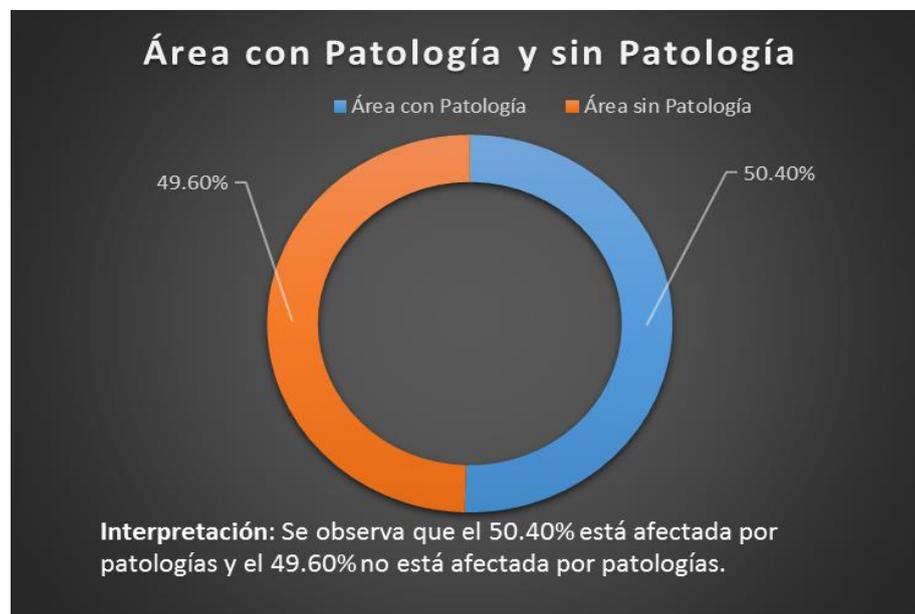


Figura 25 porcentaje de patologías en el área afectada
 Fuente: elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°09
 Tabla 15 Unidad de Muestra 09

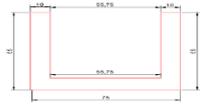
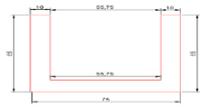
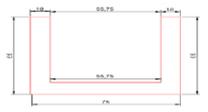
UNIDAD MUESTRAL N° 9				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ , DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+660 - 9+670					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	0.15	3.33	-	2.00	2.00%	0.50	-	-	-	L
	-	-	-	-	0.00%	-	15.37%	4.50	69.25%	
EROSION	0.15	3.33	-	2.00	2.00%	0.50	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada				3.16						
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
EROSION	0.55	3.34	-	4.00	4.00%	1.84	-	-	-	L
	0.55	3.33	-	4.00	4.00%	1.83	100.00%	-	0.00%	
	0.55	3.33	-	4.00	4.00%	1.83	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada				5.50						
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	4.00	-	-	2.16	-	-	-	M
	-	-	-	-	-	-	33.30%	4.34	66.70%	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
EROSION	0.65	3.33	-	3.00	3.00%	2.16	-	-	-	L
	0.65	3.33	-	3.00	3.00%	2.16	66.60%	2.17	33.40%	
AREA (Margen Izquierdo)				FOTOGRAFIAS						
5.50										
Total área afectada				6.49						

Tabla 16 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	10.83	58.53%	7.67	41.47%	L
TOTAL	15.16	81.93%		18.07%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Erosion con un 58.53% y su nivel de severidad es leve, que afecta a la estructura (canal).

Figura 26 porcentaje de patologias por elementos
Fuente: Elaboración propia

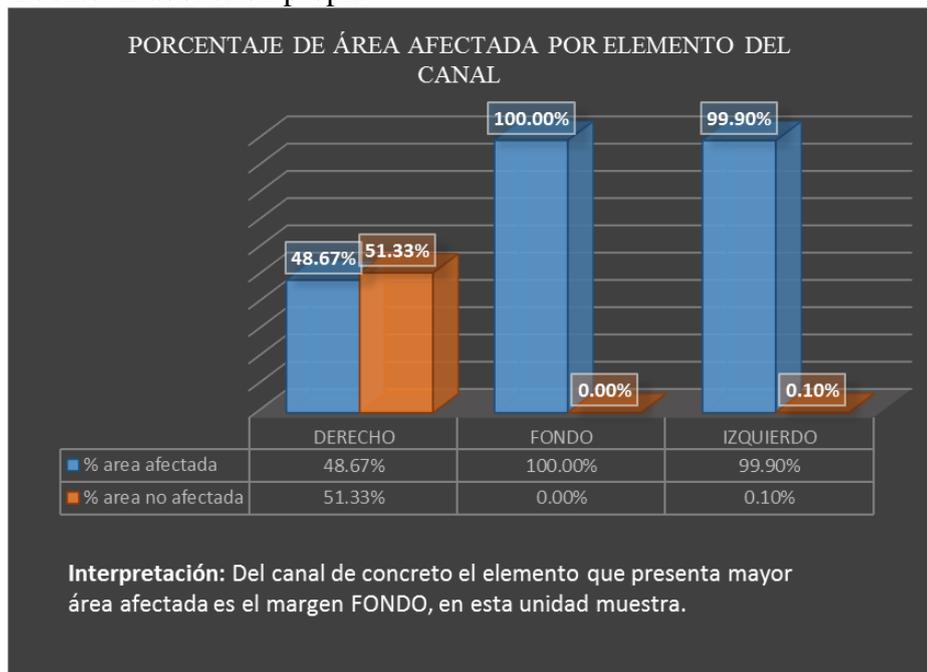


Figura 27 porcentaje de patologías en el área afectada
 Fuente: elaboración propia

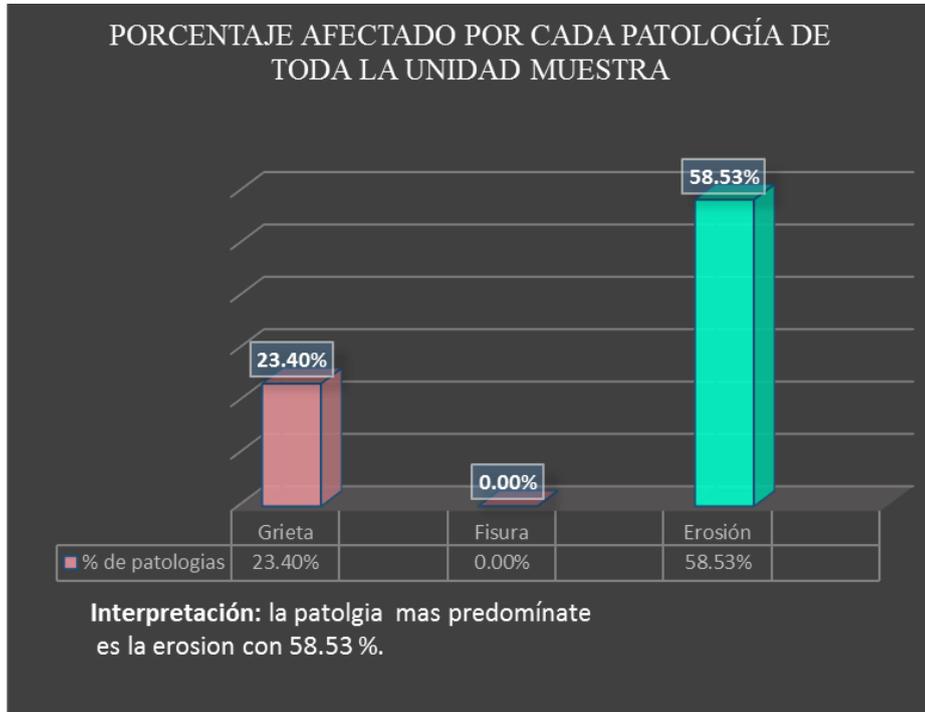
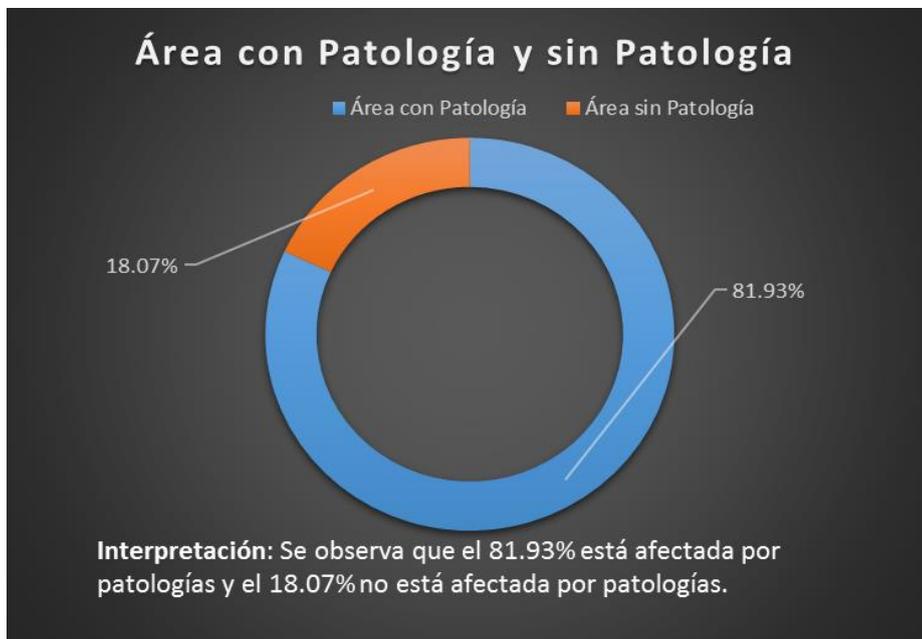


Figura 28 porcentaje total con o sin patologías
 Fuente: Elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°10

Tabla 16 Unidad de Muestra 10

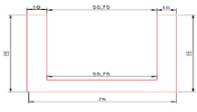
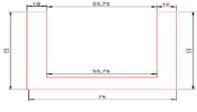
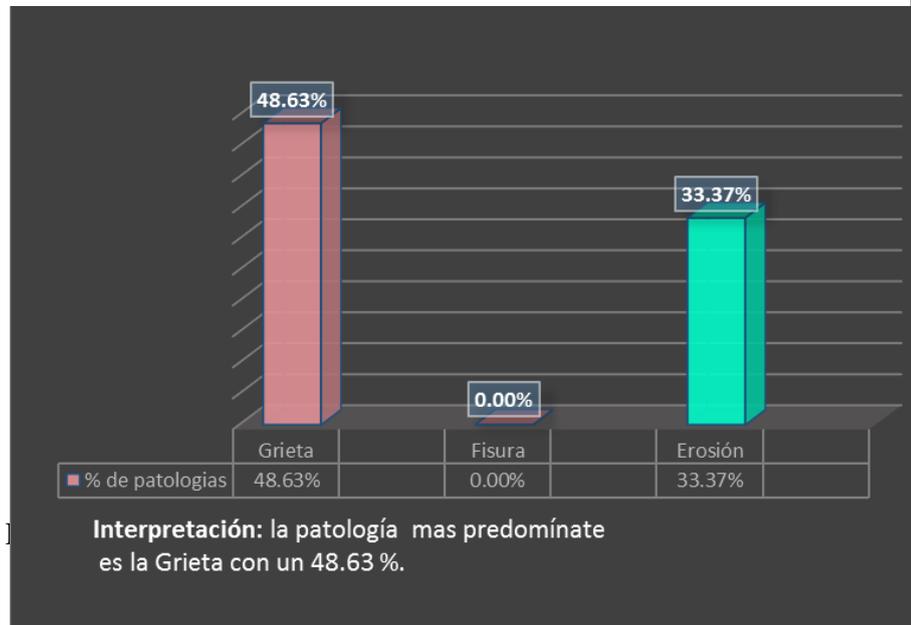
UNIDAD MUESTRAL N° 10				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS						
				DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020						
TESISTA:	CARLOS ANTONIO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO			
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+720 - 9+730					
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS						
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH		
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ		
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA		
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor			
TOTAL			18.5							
MURO IZQUIERDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.35	7.00	-	-	2.18	-	4.32	66.50%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	6.50	100.00%	
EROSION	0.40	3.33	-	3.00	3.00%	1.33	40.98%	2.84	43.63%	L
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	4.84									
MURO FONDO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.55	3.33	4.00	-	-	1.83	33.30%	3.67	66.70%	M
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	5.50	100.00%	
EROSION	0.55	3.34	-	4.00	4.00%	1.84	66.70%	1.83	33.30%	L
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	5.50									
MURO DERECHO										
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%	
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	33.30%	4.34	66.70%	S
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	6.50	100.00%	
EROSION	0.40	3.33	-	3.00	3.00%	1.33	40.98%	3.84	59.02%	L
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS									
5.50										
Total área afectada	4.83									

Tabla 17 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	6.17	33.37%	12.33	66.63%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	9.00	48.63%	9.50	51.37%	L
TOTAL	15.17	82.00%		18.00%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Erosion con un 48.63% y su nivel de severidad es leve, que afecta a la estructura (canal).

Figura 29 porcentaje total con o sin patologías
Fuente: elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N°11

Tabla 17 Unidad de Muestra 11

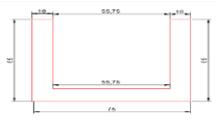
UNIDAD MUESTRAL N° 11				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS							
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020									
TESISTA:	CARLOS ANTONIO LEON LLALLIHUAMAN			NIVEL DE SEVERIDAD	LEVE	MODERADO	SEVERO				
ASESOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO			ANTIGÜEDAD:	PROGRESIVA: 9+768 - 9+778						
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS							
MARGEN	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH			
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	mayor a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ			
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA			
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor				
TOTAL			18.5								
MURO IZQUIERDO											
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD	
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%		
GRIETA	0.65	3.33	5.00	-	-	2.16	-	33.30%	4.34	66.70%	S
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	5.50	84.62%	L
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS										
5.50											
Total área afectada	2.16										
MURO FONDO											
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD	
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%		
GRIETA	0.55	3.33	5.00	-	-	1.83	-	33.30%	3.67	66.70%	S
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	5.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	5.50%	100.00%	
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS										
5.50											
Total área afectada	1.83										
MURO DERECHO											
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	% Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD	
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%		
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	-	33.30%	4.34	66.70%	S
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EROSION	-	-	-	-	0.00%	-	-	0.00%	6.50	100.00%	
	-	-	-	-	0.00%	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS										
5.50											
Total área afectada	2.16										

Tabla 18 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	6.16	33.30%	12.34	66.70%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	-	0.00%	18.50	100.00%	
TOTAL	6.16	33.30%		66.70%	S

Interpretacion.- En el resumen de la ficha de evaluacion observamos que la patologia mas predominante es Grieta con un 33.30% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 32 porcentaje de patologias por elementos
Fuente: elaboración propia

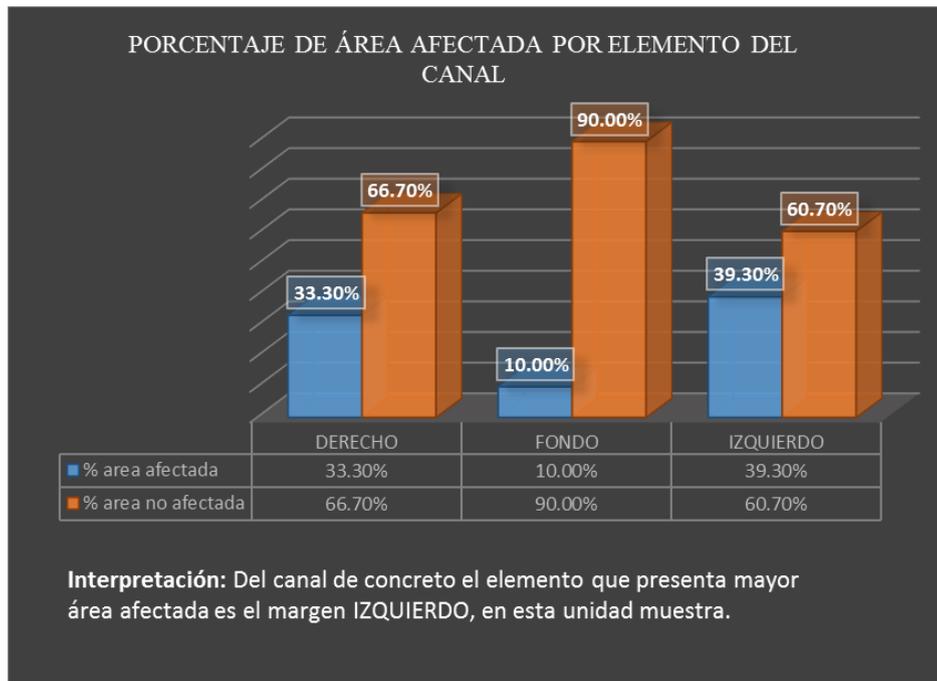


Figura 34 porcentaje de patologías en area afectada
 Fuente: elaboración propia

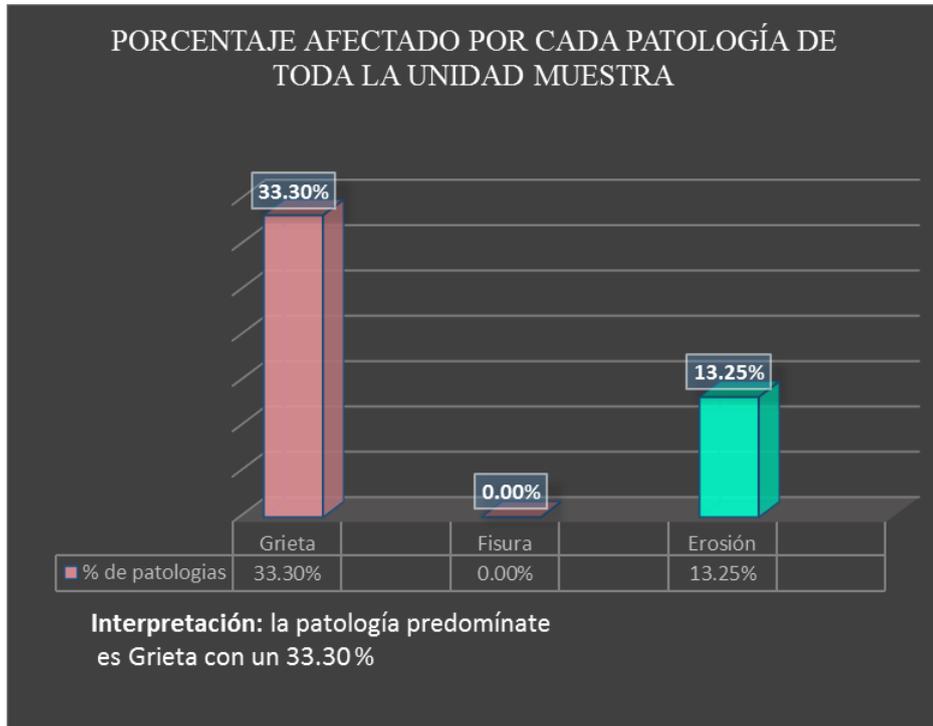
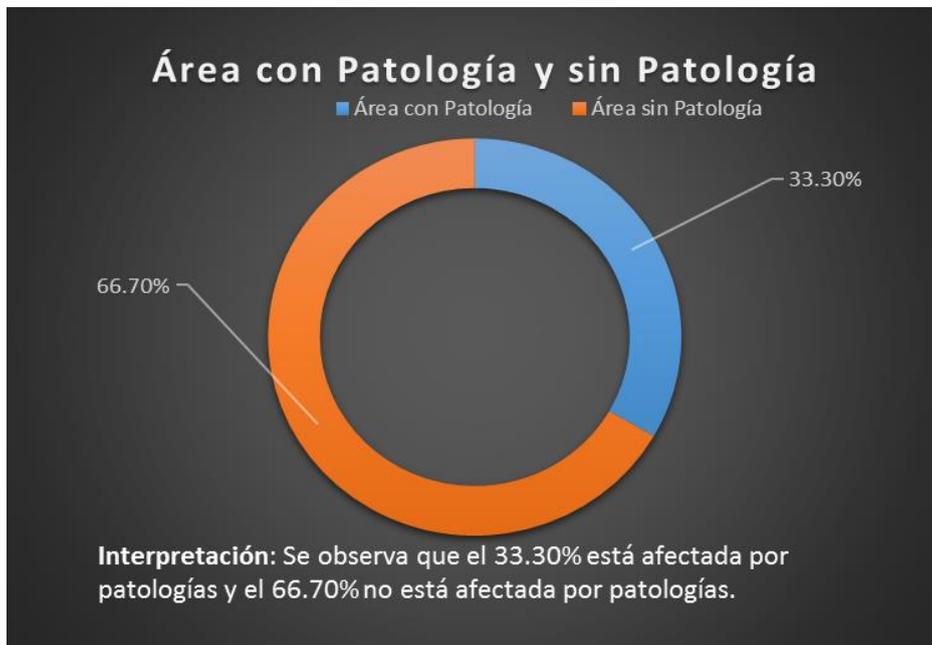


Figura 33 porcentaje total con o sin patologías
 Fuente: elaboración propia



UNIDAD MUESTRAL N° 12
Tabla 18 Unidad de Muestra 12

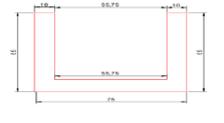
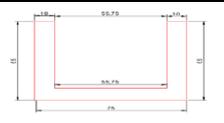
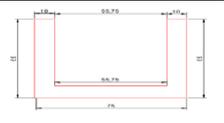
UNIDAD MUESTRAL N° 12				FICHA TECNICA DE EVALUACION DE DATOS								
				DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ , DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019								
TESISTA:				CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	MODERADO	SEVERO
ASESOR:				MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO				ANTIGÜEDAD:		PROGRESIVA: 9+828 - 9+840		
DATOS DEL CANAL				DISTANCIA: 10 METROS								
MARGEN	LARGO(m)	ANCHO (m)	AREA (m2)	PATOLOGIA	LEVE	MODERADO	SEVERO	DEPARTAMENTO : ANCASH				
DERECHO	10	0.65	6.5	GRIETA	1mm a 2mm	2mm a 5mm	may or a 5mm	PROVINCIA: CARHUAZ				
FONDO	10	0.55	5.5	FISURA	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4mm a 1mm	DISTRITO: MARCARA				
IZQUIERDO	10	0.65	6.5	EROSION	Afectado hasta el 5%	Afectado entre el 5% a 20%	Afectado más del 20% del espesor					
TOTAL			18.5									
MURO IZQUIERDO												
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD		
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%			
GRIETA	0.65	3.33	6.00	-	-	2.16	-	4.34	66.70%	S		
	-	-	-	-	-	-	33.30%	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	6.50	100.00%			
	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
EROSION	-	-	-	-	-	-	-	4.17	64.12%	L		
	0.20	3.33	-	2.00	2.00%	0.67	20.49%	-	-			
	0.20	3.33	-	2.00	2.00%	0.67	-	-	-			
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS											
5.50												
Total área afectada	3.50											
MURO FONDO												
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD		
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%			
GRIETA	-	-	-	-	-	-	-	5.50	100.00%			
	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	5.50	100.00%			
	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
EROSION	-	-	-	4.00	4.00%	-	-	5.50	100.00%	L		
	-	-	-	4.00	4.00%	-	0.00%	-	-			
	-	-	-	4.00	4.00%	-	-	-	-			
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS											
5.50												
Total área afectada	0.00											
MURO DERECHO												
PATOLOGIAS	MEDIDAD		Abertura (mm)	Profundidad (mm)	%Erosión	AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA		NIVEL DE SEVERIDAD		
	Ancho (m)	Largo (m)				m2	%	m2	%			
GRIETA	0.65	3.33	7.00	-	-	2.16	-	4.34	66.70%	s		
	-	-	-	-	-	-	33.30%	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
FISURA	-	-	-	-	-	-	-	6.50	100.00%			
	-	-	-	-	-	-	0.00%	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
EROSION	-	-	-	-	-	-	-	5.17	79.51%	L		
	0.20	3.33	-	2.00	2.00%	0.67	20.49%	-	-			
	0.20	3.33	-	2.00	2.00%	0.67	-	-	-			
AREA (Margen Izquierdo)	FOTOGRAFIAS											
5.50												
Total área afectada	3.50											

Tabla 19 resumen de la evaluación
Fuente: elaboración propia

RESUMEN DE LA FICHA DE EVALUACION					
Patología	Área con Patología		Área sin Patología		Nivel de Severidad
	m2	%	m2	%	
Grieta	4.33	23.40%	14.17	76.60%	S
Fisura	-	0.00%	18.50	100.00%	
Erosión	2.66	14.40%	15.84	85.60%	L
TOTAL	6.99	37.80%		62.20%	S

Interpretación.- En el resumen de la ficha de evaluación observamos que la patología más predominante es Grieta con un 33.30% y su nivel de severidad es severo, que afecta a la estructura (canal).

Figura 35 Figura 35 porcentaje de patologías por elementos
Fuente: elaboración propia

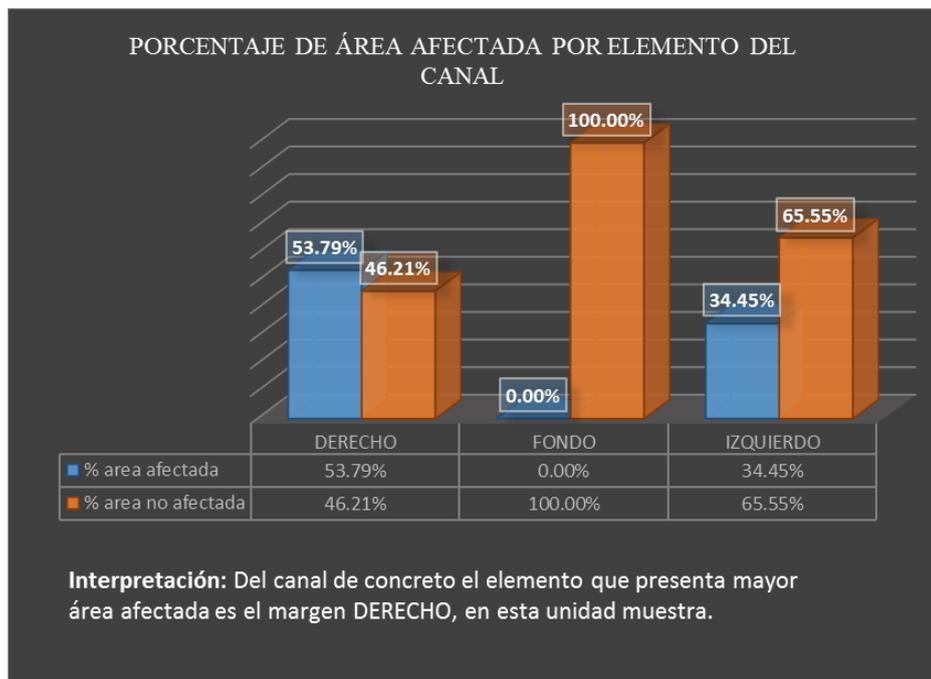


Figura 36 porcentaje total con o sin patologías
Fuente: elaboración propia

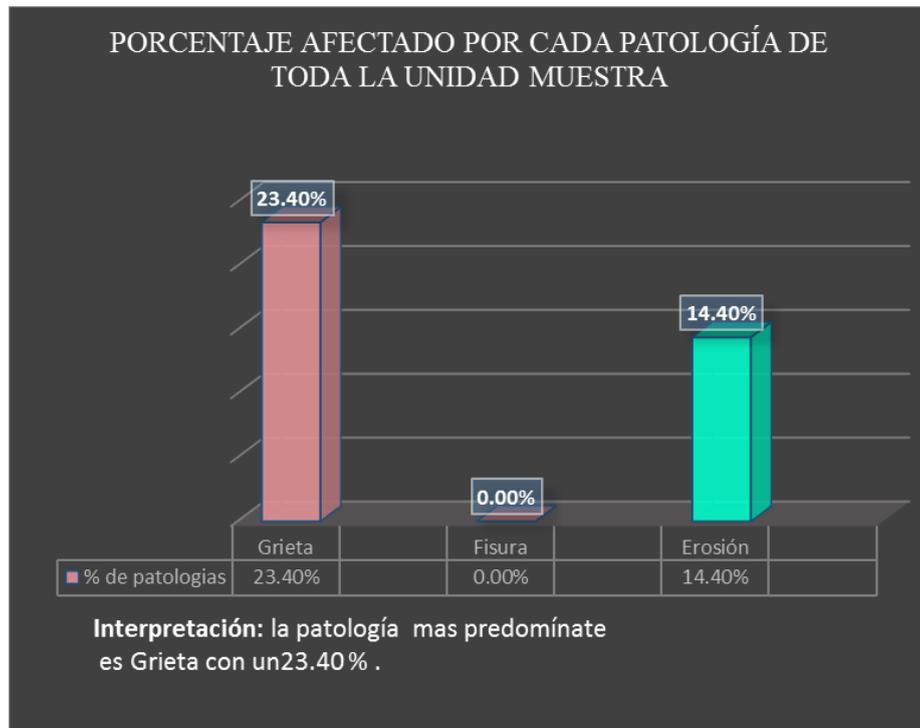


Figura 37 porcentaje total con o sin patologías
Fuente: elaboración propia

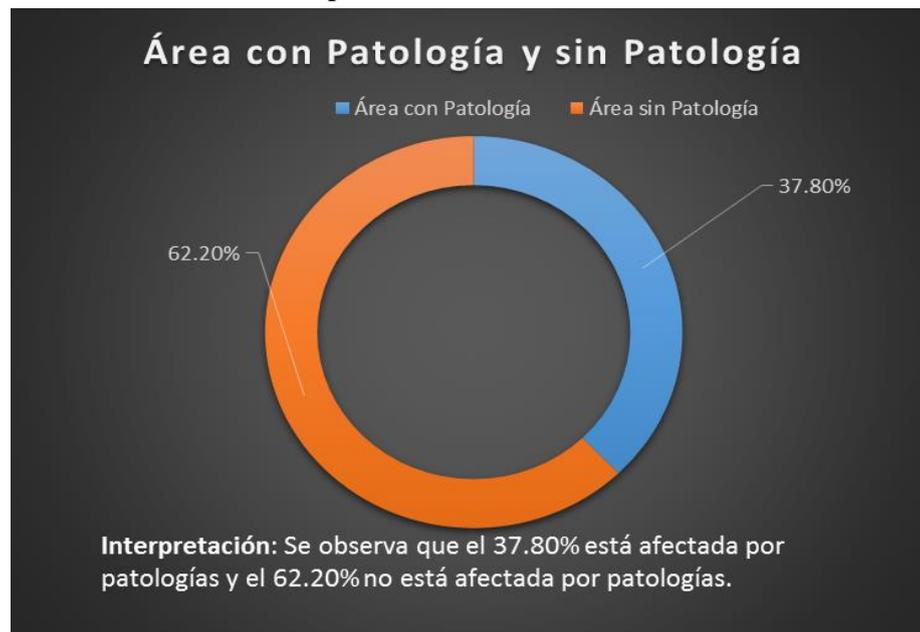


Tabla 19 cuadro de resumen por unidad muestra

Fuente: Elaboración Propia

RESUMEN DE LA UNIDAD MUESTRAL						
UN	AREA TOTAL (M2)	AREA AFECTADA	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA (m2)	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
UM-01	18.50	11.16	60.33%	7.34	39.67%	S
UM-02	18.50	14.49	78.33%	4.01	21.67%	S
UM-03	18.50	9.83	53.13%	8.67	46.87%	S
UM-04	18.50	7.99	43.20%	10.51	56.80%	S
UM-05	18.50	6.16	33.30%	12.34	66.70%	S
UM-06	18.50	6.47	34.99%	12.03	65.01%	S
UM-07	18.50	7.99	43.20%	10.51	56.80%	S
UM-08	18.50	9.32	50.40%	9.18	49.60%	S
UM-09	18.50	15.16	81.93%	3.34	18.07%	S
UM-10	18.50	15.17	82.00%	3.33	18.00%	S
UM-11	18.50	6.16	33.30%	12.34	66.70%	S
UM-12	18.50	6.99	37.80%	11.51	62.20%	S
TOTAL	222.00	116.90	52.66%	105.10	47.34%	S

Interpretación. - luego de un análisis con las 12 unidades muestrales llegamos al resumen que de un área evaluada de 222.0 m2 el 116.90m2 está afectado por patologías como la grieta, erosión y fisura y eso hace un porcentaje de 52.66% afectadas.

Tabla 21 resumen de Área afectada y no afectada de las 12 unidades muestrales
Fuente: elaboración propia.

PATOLOGIA	AREA AFECTADO (m2)	% AREA AFECTADA	MARGEN	AREA AFECTADA	
				m2	%
Fisura	0.13	0.1%	Derecho	37.15	16.73%
Grieta	62.92	28.3%	Fondo	41.17	18.55%
Erosión	53.84	24.3%	Izquierdo	38.57	17.37%
TOTAL	116.89	52.7%		116.89	

Interpretación. - luego del análisis llegamos que el margen fondo está afectado por patologías como la Erosión y la grieta con un porcentaje de 18.55%, y el caso de patologías la más predominante es la grieta con un área de 62.92m2 y un porcentaje de 28.30% de toda la unidad muestra.

Figura 38 porcentaje total con o sin patologías
Elaboración propia

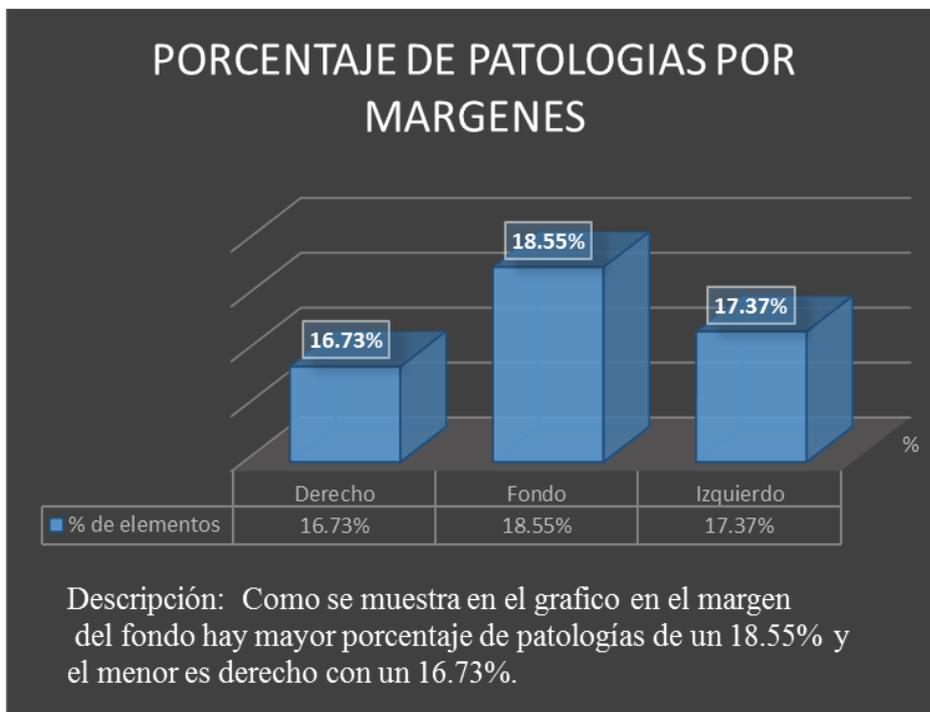


Figura 39 porcentaje total con o sin patologías
Fuente: Elaboración propia

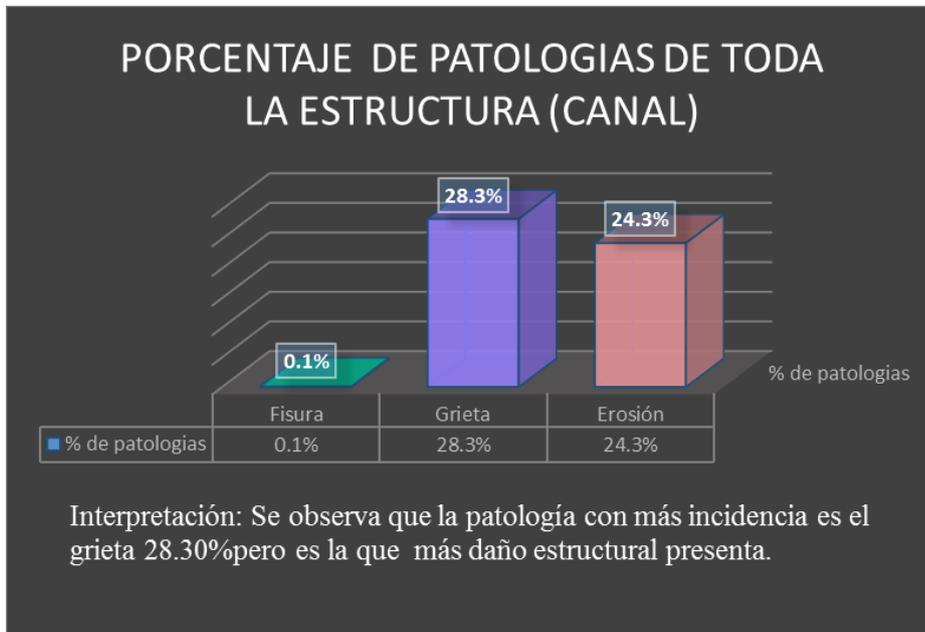


Figura 40 porcentaje total de condición del canal
Fuente .elaboración propia

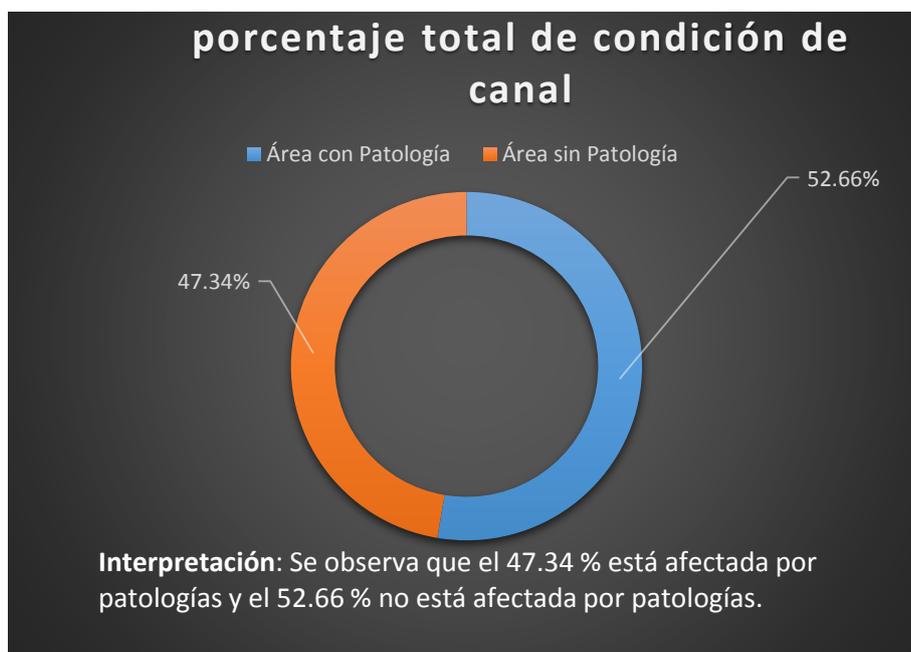
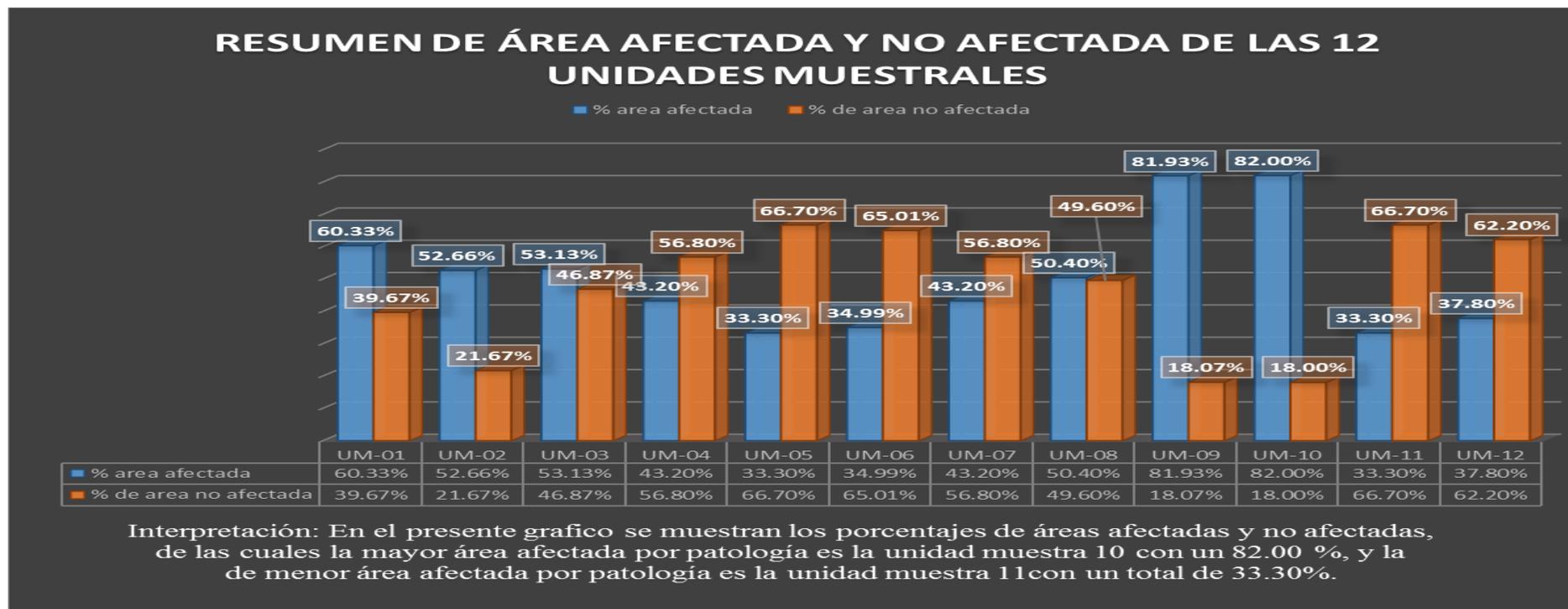


Figura 41 porcentaje total con o sin patologías
 Fuente: elaboración propia



Interpretación: En el presente grafico se muestran los porcentajes de áreas afectadas y no afectadas, de las cuales la mayor área afectada por patología es la unidad muestra 10 con un 82.00 %, y la menor área afectada por patología es la unidad 11 con un total de 33.3%

4.2 Análisis de los resultados

Unidad Muestral 1: en la unidad muestral 1, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 11.16 m² rea afectada y 7.34 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 60.33 % presentan patologías y el 39.67 % no presentan patologías en la estructura canal.

Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- Unidad Muestral 2: en la unidad muestral 2, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 14.49 m² área afectada y 4.01 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 78.33 % presentan patologías y el 21.67 % no presentan patologías en la estructura canal.

Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las

diferentes patologías encontradas en el canal de riego se debió tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 3:** en la unidad muestral 3, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 9.83 m² área afectada y 8.67 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **erosión** en cuanto al porcentaje total del área afectada 53.13 % presentan patologías y el 48.87 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 4:** en la unidad muestral 4, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 7.99 m² área afectada y 10.51 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 43.20 % presentan patologías y el 56.80 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 5:** en la unidad muestral 5, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 6.16 m² área afectada y 12.34 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 33.30 % presentan patologías y el 66.70 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 6:** en la unidad muestral 6, que tiene una área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 6.47 m² área afectada y 12.03 m² de área no

afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **erosión** en cuanto al porcentaje total del área afectada 34.99 % presentan patologías y el 65.01 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 7:** en la unidad muestral 7, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 7.99 m² área afectada y 10.51 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 43.20 % presentan patologías y el 56.80 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de

área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 8:** en la unidad muestral 8, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 9.32 m² área afectada y 9.18 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **erosión** en cuanto al porcentaje total del área afectada 50.40 % presentan patologías y el 49.60 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 9:** en la unidad muestral 9, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 15.16 m² área afectada y 3.34 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **erosión** en cuanto al porcentaje total del área afectada 81.93 % presentan patologías y el 18.07 % no presentan patologías en la estructura canal. - Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra

según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 10:** en la unidad muestral 10, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 15.17 m² área afectada y 3.35 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 82.00 % presentan patologías y el 18.00 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se debió tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad **severo**.

- **Unidad Muestral 11:** en la unidad muestral 11, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 6.16 m² área afectada y 12.34 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más

resaltante es la **grieta** en cuanto al porcentaje total del área afectada 33.30 % presentan patologías y el 66.70 % no presentan patologías en la estructura canal.

- Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se tuvo que tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad severo.

- Unidad Muestral 12: en la unidad muestral 12, que tiene un área evaluada de 18.50 m², en el cual se identificó 6.99 m² área afectada y 11.51 m² de área no afectada, se determinó que la patología con el nivel de mayor severidad más resaltante es la grieta en cuanto al porcentaje total del área afectada 37.80 % presentan patologías y el 62.20 % no presentan patologías en la estructura canal. Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido, para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías encontradas en el canal de riego se debió tener en cuenta según broto la tabla de los niveles de severidad y abertura (mm), porcentaje de área agrietada y sin grietas. Por lo cual se estableció para esta sección del canal un nivel de severidad severo.

- **Análisis de la condición de servicio**

Para analizar los resultados de la investigación, se aplicó la inspección visual y registro en la ficha de evaluación como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo establecido el porcentaje total de área afectada es 52.66 % del área total. 116.90 área afectada evaluada y el 47.34 % de área no afectada con mayor presencia de grietas en el muro izquierdo.

Se evaluó 12 unidades entre los tramos del canal Florida Auquipampa, correspondientes a 1000 metros, donde se determinó y evaluó las incidencias de las patologías y el nivel de severidad. Llegando a la conclusión que el nivel de severidad es **SEVERO** la cual **determinó** la condición de canal es **Regular**,

porque el canal presenta múltiples desniveles del espesor del concreto, no se realizó buen estudio geotécnico puesto que el elemento está colonizado por las raíces de las plantas, las cuales imprimen presiones suficientes como para producir fisuras y agrietamiento, exponiendo a otros agentes, no se tuvo control de taludes ya que estos generan deslizamiento de suelos y rocas directamente al canal en temporadas de lluvias intensas estos taludes fácilmente se deslizan, además no tiene suficiente ancho de corona, no se tuvo control topográfico,

Con determinación y evaluación de las patologías (erosión, fisuras, grietas), se pretende a tomar las medidas preventivas necesarias para disminuir o eliminar los nacimientos patológicos.

Luego de hacer el análisis e interpretación de los resultados de llego al siguiente cuadro.

Tabla 21 Resumen de las 12 unidades muestrales

Fuente: Elaboración propia

RESUMEN UNIDAD MUESTRAL								
UM	PROGRESIVA	LONGITUD	ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	% ÁREA NO AFECTADA	PATOLOGÍA RESALTANTE	NIVEL DE SEVERIDAD	UBICACIÓN
1	9+000 - 9+010	10	11.16	60.33%	39.67%	GRIETA	S	M. IZQUIERDO
2	9+022 - 9+032	10	14.49	78.33%	21.67%	GRIETA	S	M. IZQUIERDO
3	9+034 - 9+044	10	9.83	53.13%	46.87%	EROSIÓN	S	M. DERECHO
4	9+084 - 9+094	10	7.99	43.20%	46.80%	GRIETA	S	M. IZQUIERDO
5	9+324 - 9+334	10	6.16	33.30%	66.70%	GRIETA	S	M. DERECHO
6	9+420 - 9+430	10	6.47	34.99%	65.01%	EROSIÓN	S	M. IZQUIERDO
7	9+518 - 9+528	10	7.99	43.20%	56.80%	GRIETA	S	M. IZQUIERDO
8	9+624 - 9+634	10	9.32	50.40%	49.60%	EROSIÓN	S	M. IZQUIERDO
9	9+660 - 9+670	10	15.16	81.93%	18.07%	EROSIÓN	S	M. IZQUIERDO
10	9+720 - 9+730	10	15.17	82.00%	18.00%	GRIETA	S	M. IZQUIERDO
11	9+768 - 9+778	10	6.16	33.30%	66.70%	GRIETA	S	M. IZQUIERDO
12	9+828 - 9+838	10	6.99	37.80%	62.20%	GRIETA	S	M. DERECHO
TOTAL			116.90	52.66%	47.34%	GRIETA	SEVERO	MURO IZQUIERDO

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

✓ Se concluyó que las principales patologías encontradas y que afectan en su mayoría al canal de riego Florida Auquipampa en la progresiva 9+720 a la progresiva 9+730 son: Grietas, fisuras y erosión con un 82.00 % de área afectada, las cuales fueron causadas en su mayoría por abrasión y cavitación. (Frotación y fricción de los materiales sólidos, tales como (“arenas, limos, arcillas, rocas”), también el factor climático, los vientos secos sostenidos y la baja presión atmosférica, hacen que la fisura se desarrolle aun antes de haberse secado totalmente el agua de exudación de la superficie del concreto.

✓ Se identificó el porcentaje obtenido del área afectada es 116.89 m² en el canal Florida Auquipampa que equivale 52.25% en su porcentaje y el área no afectada es de 105.11 m² y en su porcentaje equivale a 47.35 %.

✓ Se obtuvo tres patologías en el canal Florida Auquipampa según el porcentaje de afectación son: Erosión con 24.3%, Grieta con 28.3

%, Fisura con 0.1%. Hay bastante presencia de sedimentos por falta de limpieza preventiva.

✓ En cuanto a la presencia de raíces de los árboles que se encuentran cerca al lado izquierdo del canal, para evitar se debe sacar el árbol extrayendo sus raíces.

✓ Para que sea mínimo la presencia de patologías en los canales se debe respetar todo lo indicado en el expediente técnico, verificando si el concreto empleado es el adecuado para los canales de riego.

✓ También se pudo afirmar por empuje y hundimiento de suelos, aumento o disminución de volumen de las raíces de las plantas; (vivas, inertes) otro factor interviniente es el asentamiento del concreto, formación de costras y laminación por mala homogeneización, penetración de gotas de agua las cuales formaran hielo y deshielo en el interior de la grieta por lo que aumenta el volumen inicial del agua, ejerciendo presiones en el interior de la grieta que superan fuerzas suficientes para provocar un agrietamiento.

✓ Se concluyó también que los niveles de severidad de las patologías el nivel de severidad es **SEVERO** la cual determina la condición de canal es **REGULAR** se encuentra en condiciones buenas de servicio. porque solo necesita mantenimiento y reparación, y con un área total evaluada 116.90 m² en el canal Florida Auquipampa, el cual abarca en la estructura un porcentaje de 52.65% del área total de la muestra.

Aspectos Complementarios

✓ El problema de origen en fisuras, grietas y erosión, en los Canales abiertos de concreto es muy frecuente e inevitable, puesto que existen muchos factores como en el manejo de materiales y factores ambientales como geológico, geotécnico, climático viento y humedad, controlar y disminuir este problema a través del conocimiento de ciertos conceptos físicos como: elasticidad, mecánica de fluidos calor, etc. Que como estudiante de ingeniería civil se debe de conocer con rigurosidad.

✓ Hay mucha investigación sobre este fenómeno y se ha encontrado que la magnitud del cambio volumétrico es influida por factores como el diseño de mezcla (relación agua, cemento, tamaño de agregados y otros), la relación volumen/superficie del elemento, el curado, entre otros

✓ Como ya se indicó, al estar restringido el movimiento generado por los cambios volumétricos se producen esfuerzos de tracción que al sobrepasar la “resistencia del concreto” producen fisuras. Además, la mayor parte del cambio volumétrico, debido a los referidos fenómenos, se da en etapas tempranas donde el concreto no ha alcanzado aún su máxima

resistencia a la tracción, estos dependerán de la sección transversal, pendiente que se asigna y la rugosidad.

✓ La primera construcción fue de tierra, hace aproximadamente 10 años está construido de concreto, actualmente presenta patologías tales como: fisuras, grietas y erosión, entre estas la más predominante es la grieta ya que se presenta a lo largo de todo el canal, entre todo estos resultados se puede afirmar que no se realizó un buen diseño y calculo hidráulico, juntamente a esto, no se llevó acabo un buen proceso constructivo, no se respetó las pendientes mínimas y máximas que deben de tener este tipo de obras para poder reducir la velocidad del agua, los materiales no eran compatibles para la construcción, el canal no tiene uniformidad del espesor en las paredes esto indica que no tiene encofrado en ambas caras del canal lo cual se hace notar porque el canal presenta múltiples desniveles del espesor del concreto, no se realizó buen estudio .

Recomendaciones

✓ Se recomienda que en la mayoría de los casos donde se encontraron grietas verticales, diagonales y transversales con niveles de severidad leves (menores a 2mm), se realice la limpieza y el posterior relleno con masilla elástica u otros elementos que cumplan con una buena función de reparación, y que trabajen en las condiciones climáticas del lugar

Recomendaciones de reparación en Fisuras y Grietas.

✓ Las causas fundamentales son la falta de confinamiento y que las tensiones internas del hormigón han superado la resistencia.

✓ Las aberturas superficiales igual o menor a 1mm de ancho se considera como fisura y abertura mayor a 2mm son grietas. Para reparar se pica a lo largo de la abertura, desapareciendo todo el material dañado y suelto, luego se rehidrata superficie afectada resanando con mortero de 1:4, curando por 7 días. Si el caso lo requiere utilizar epóxidos para pegar material nuevo con antiguo.

Recomendaciones para reparación de Erosiones.

✓ Limpiar la zona afectada con un cepillo de acero, luego aplicar con brocha varias veces procurando impregnarlo bien, hasta tanto el ladrillo no reciba más productos.

✓ Realizar mantenimiento preventivo y correctivo del canal, ya que ello limitará el desarrollo de las patologías existentes y la aparición de nuevas patologías; dando lugar la mayor vida útil a la estructura. Para daño por Fisura; eliminar las partes sueltas de la hendidura, limpiar con agua a presión la zona afectada del elemento estructural, verificar que la hendidura esté libre de polvo grasa o cualquier impregnación que afecte la buena adherencia.

✓ Incluir el diseño como un anteproyecto de gobierno local, para mejorar la infraestructura y la seguridad de la población, concientizar a la población en el cuidado del medio ambiente para un mayor aprovechamiento del cauce revestido y así evitar un desborde por saturación de basura y la enfermedad.

Aspectos complementarios

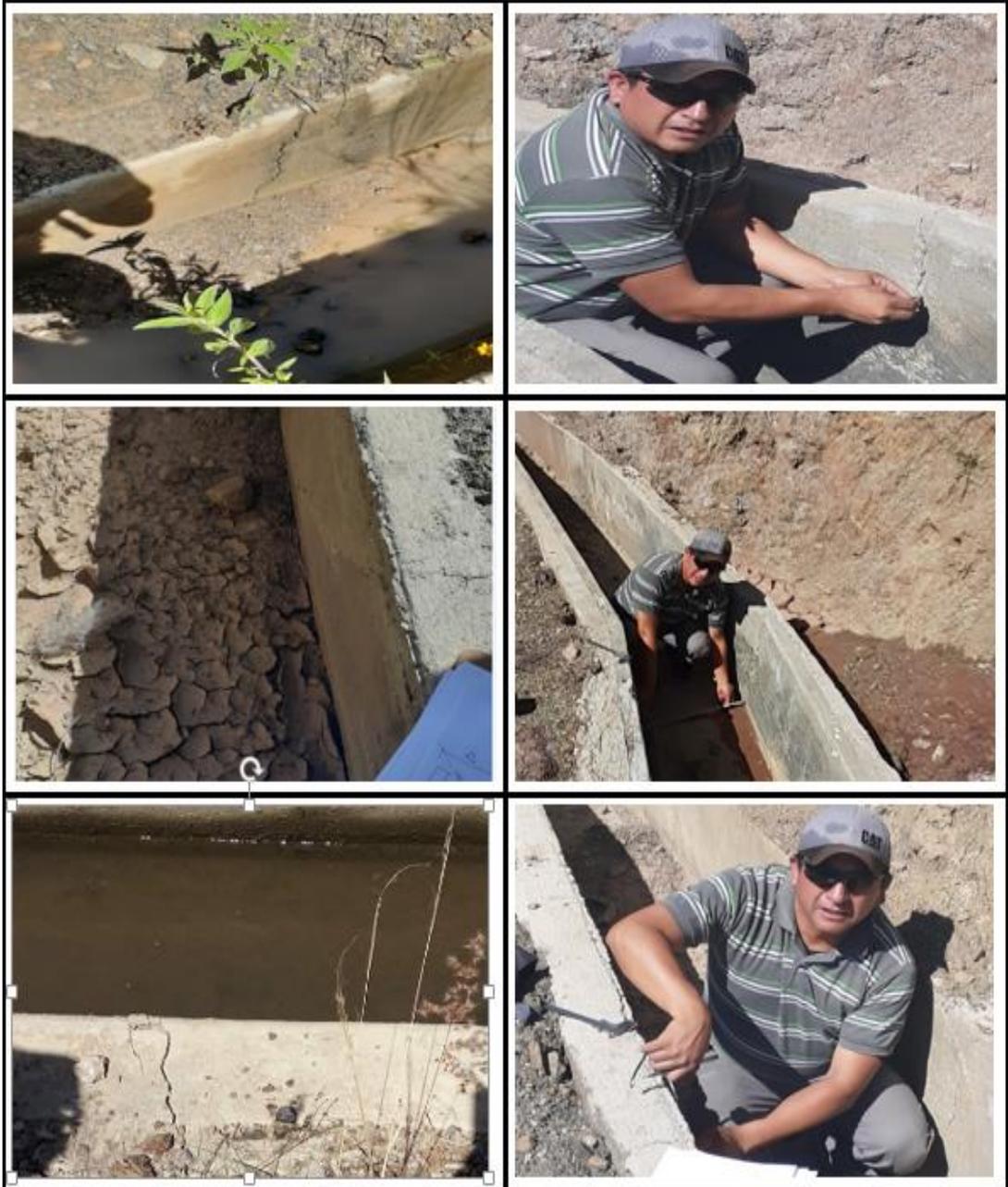
Bibliografía

1. Carhuaz GLPd. minicarhuaz. [Online]; 2011. Acceso 15 de Diciembre de 2019. Disponible en: <http://municarhuaz.gob.pe/PDC%20CARHUAZ.pdf>.
2. Reyes Alarcón CA. “Proyecto de Mejoramiento de Obras de Riego por Canalización, para un Predio ubicado en la Comuna de Santa Cruz”. Tesis para optar al título de: Ingeniero Constructor. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias de Ingeniería.
3. Molina Maragaño YA. Proyecto de Ingeniería, Diseño de la Canalización del Estero Leña Seca. Tesis para optar al título de Ingeniero Civil en Obras Civiles. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
4. Cordova Carhuapoma. Mejoramiento del sistema hidráulico de riego del caserío de Mossa distrito santa catalina de Mossa-provincia de Morropón-Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrícola. Morropon : Universidad Nacional de Piura, Facultad de Agronomía.
5. Sanchez Godos SM. 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 obtener el título de ingeniero civil. Huaraz: Univesidada Catolica Los Angeles de Chimbote -ULADECH, Ancash.
6. Vivanco Bulnes L. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Carlos Leigh, tramo 25+000 hasta 25+500, distrito de nuevo Chimbote, provincia de santa, región Áncash, Abril 2017. tesis para optar el título de ingeniería civil. chimbote: Universidad católica los Angeles de chimbote., Ancash.
7. Sanchez Godos S. Determinacion y evaluación de la patologías del concreto en el canal de irrigacion Huapish en la comunidad Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del distrito de Marcara ,Provincia de Carhuaz ,departamento de Ancash- diciembre 2015. tesis para optar el título de ingeniero civil. Carhuaz: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Ancash.
8. abc d.; 2015. Acceso 10 de 10 de 2019. Disponible en: www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Hidraulica-de-Tuberias-y-Canales.pdf.

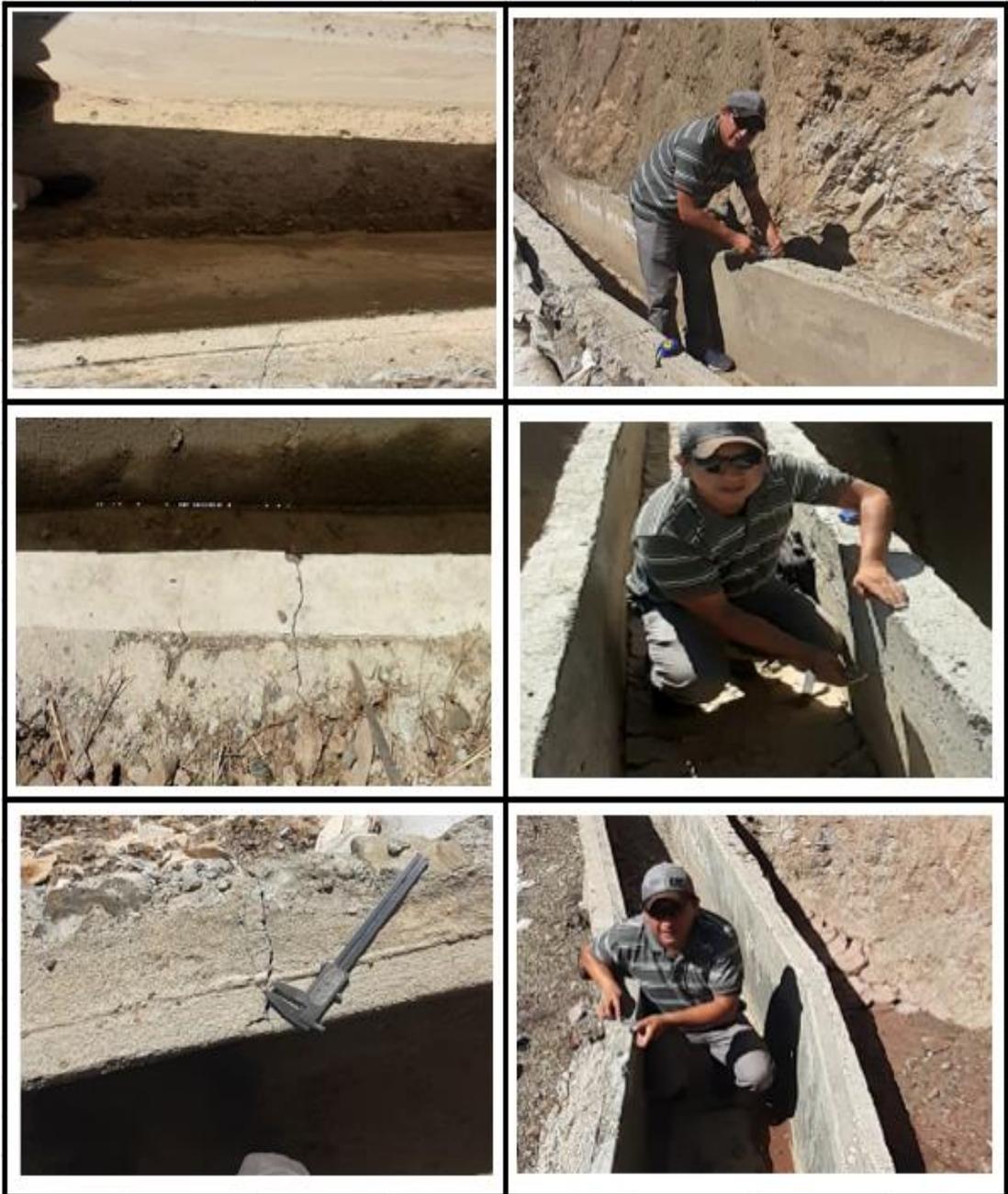
9. cemex. [libro].; 2018. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-agregados-y-su-influencia-en-mezcla-de-concreto.
10. cemex. [libro].; 2018. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-agregados-y-su-influencia-en-mezcla-de-concreto.
11. cemex. [libro].; 2018. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-agregados-y-su-influencia-en-mezcla-de-concreto.
12. cemex. [libro].; 2018. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-agregados-y-su-influencia-en-mezcla-de-concreto.
13. cemex. [libro].; 2018. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: www.360enconcreto.com/blog/detalle/tipos-de-agregados-y-su-influencia-en-mezcla-de-concreto.
14. contratistas p. philadelphia contratistas. [Online]; 2015. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: <http://www.constructoraphiladelfia.com.pe/>.
15. CEMENTO AADPD. asocem. [Online]; 2003. Acceso 12 de octubre de 2019. Disponible en: <http://web.asocem.org.pe/>.
16. ruiz pr. hidraulica de canales. [Online]; 2008. Acceso 10 de octubre de 2019. Disponible en: www.CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez.
17. firmes Atdedsyrd. cemento [documento]. Madrid; 2018. Acceso 24 de mayo de 2019. Disponible en: <http://www.anter.es/pdf/L1.pdf>.
18. la molina web site. [Online]; 2015. Acceso 10 de octubre de 2019. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/>.
19. ROBLES ARS. repositorio.lamolina.edu.pe. [Online]; 2015. Acceso 10 de octubre de 2019. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe>.
20. VARELA ILRV. PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) COLOMBIA; 2002.
21. COLLARTE L. [Online]; 2008.
22. CHILE J. UNIVERASAL. [Online].
23. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO DEL DISTRITO DE. [Online]; 2012. Acceso 13 de DICIEMBRE de 2019.

35. Sanchez Godos S. Determinacion y evaluación de la patologías del concreto en el canal de irrigacion Huapish en la comunidad Vicos, entre las progresivas 0+000-0+817 del distrito de Marcara ,Provincia de Carhuaz ,departamento de Ancash- diciembre 2015. TESIS. CARHUAZ: Universidad Católica los Angeles de Chimbote, Ancash.
36. cemex Nicaragua. agregados. [Online]. Acceso 25 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.cemexnicaragua.com/productos-y-servicios/agregados>.
37. ECURED. agua. [Online]. Acceso 25 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Agua>.
38. concretonline. aditivos. [Online].; 2018. Acceso 25 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.concretonline.com/aditivos-adiciones/aditivos-definicion-y-clasificacion>.
39. F&S, CONTRATISTAS. CONTRATISTAS F&S S.A.S. web site. [Online], Medellin; 2015. Acceso 28 de mayo de 2019. Disponible en: <https://www.contratistasfys.com/contenido/tipos-de-concreto>.
40. INFANTE SOSA SA. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimetrico de la industria Veinte s.a.c., del distrito de puerto Supe, provincia de Barranca, región Lima, abril-2018. Titulo de ingeniero civil. Supe: ULADECH, Facultad de ingeniería.

Anexo 1 Fotografías En La Unidad Muestral N° 1



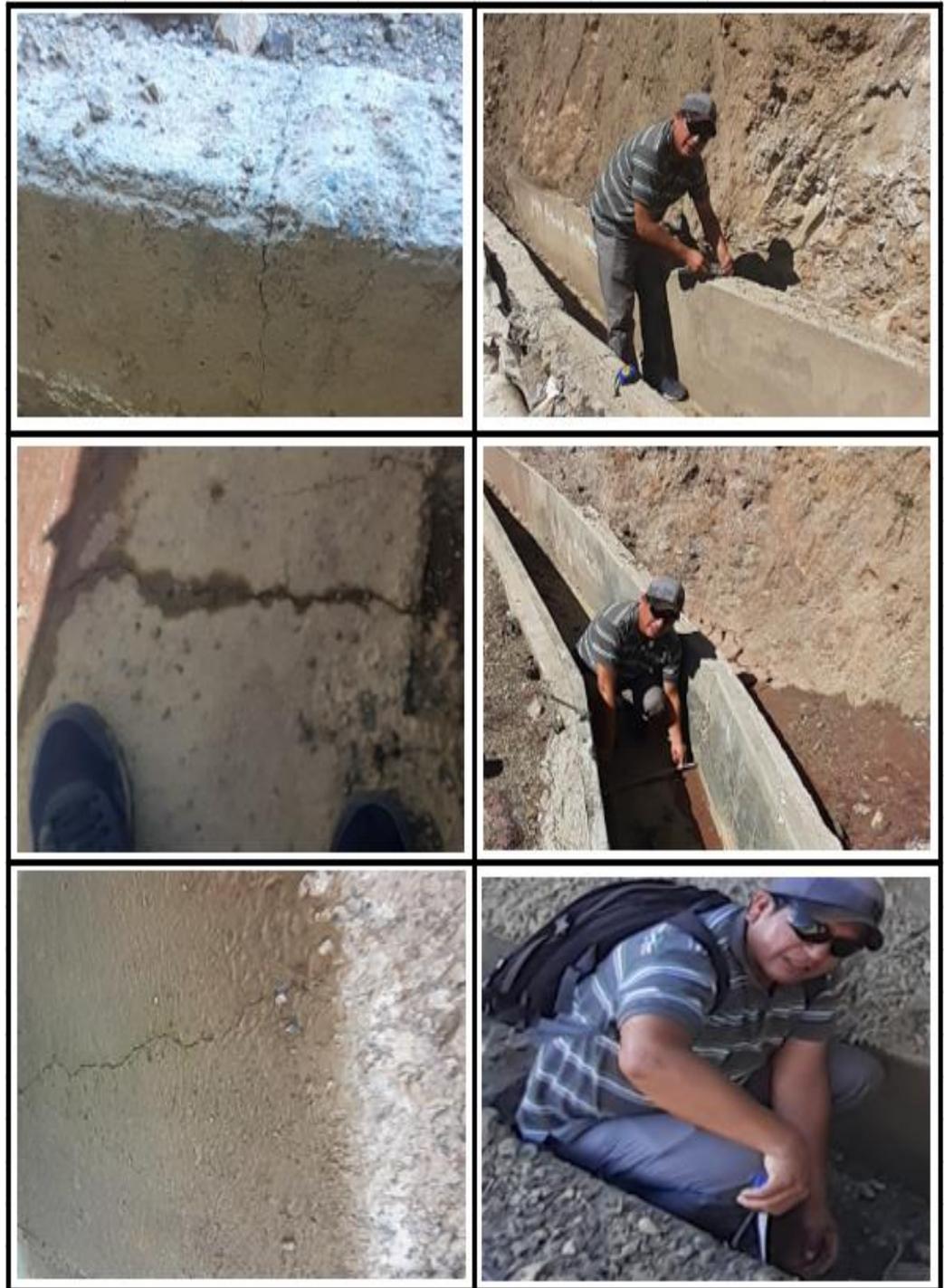
Anexo 2 : Fotografías En La Unidad Muestral N° 2



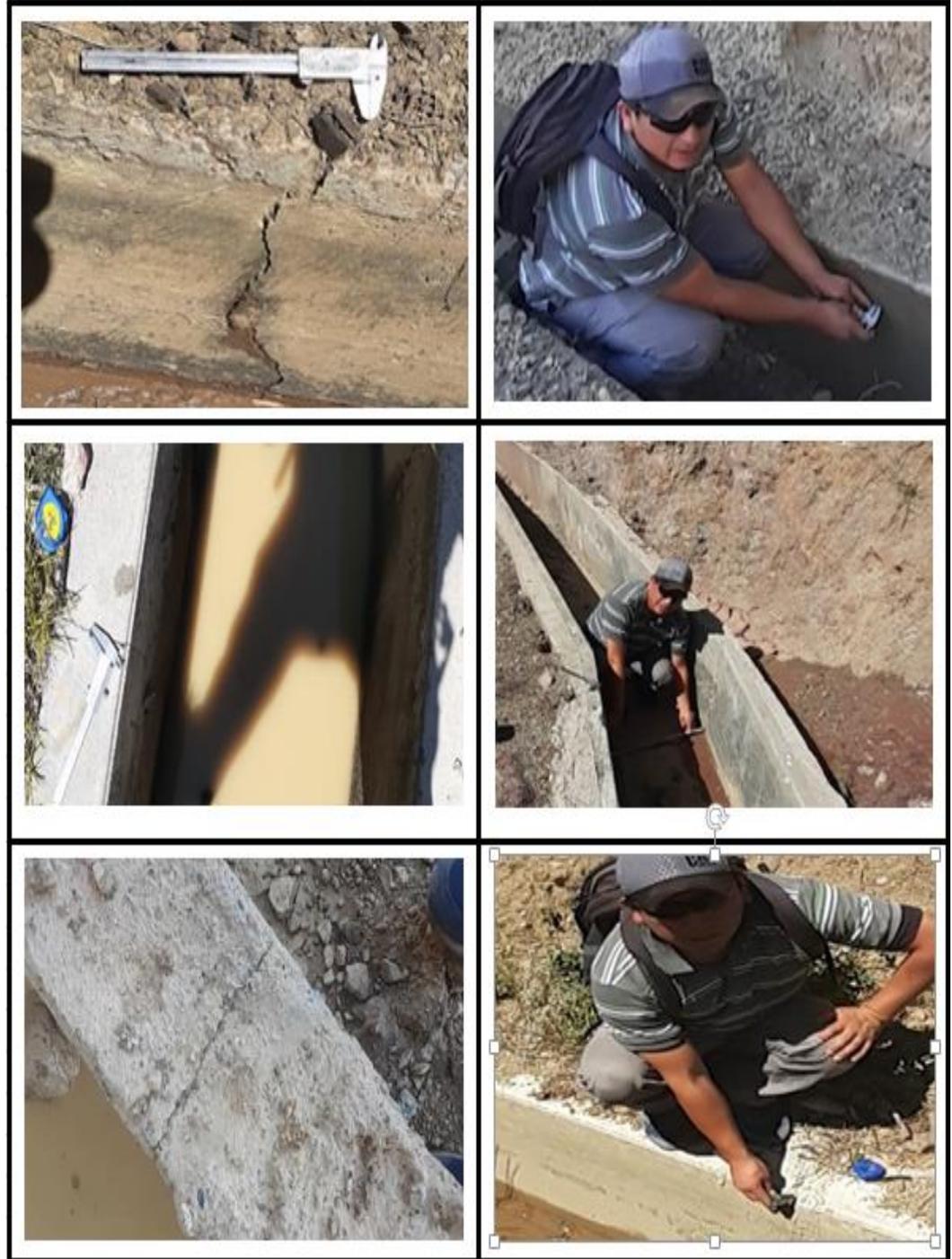
Anexo 3 Fotografías En La Unidad Muestral N° 3



Anexo 4 Fotografías En La Unidad Muestral N° 4



Anexo 5 Fotografías En La Unidad Muestral N° 5



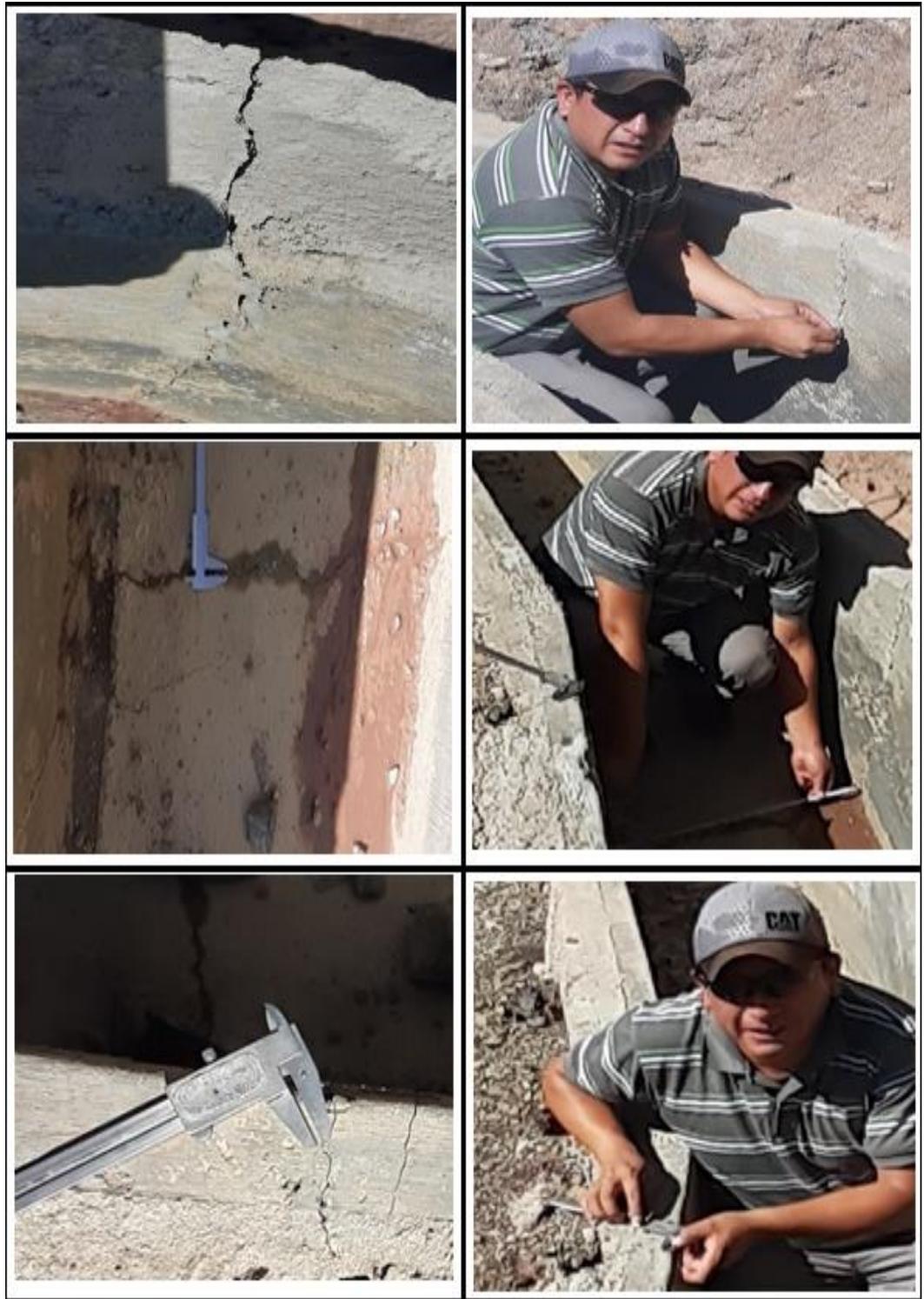
Anexo 6 Fotografías En La Unidad Muestral N° 6



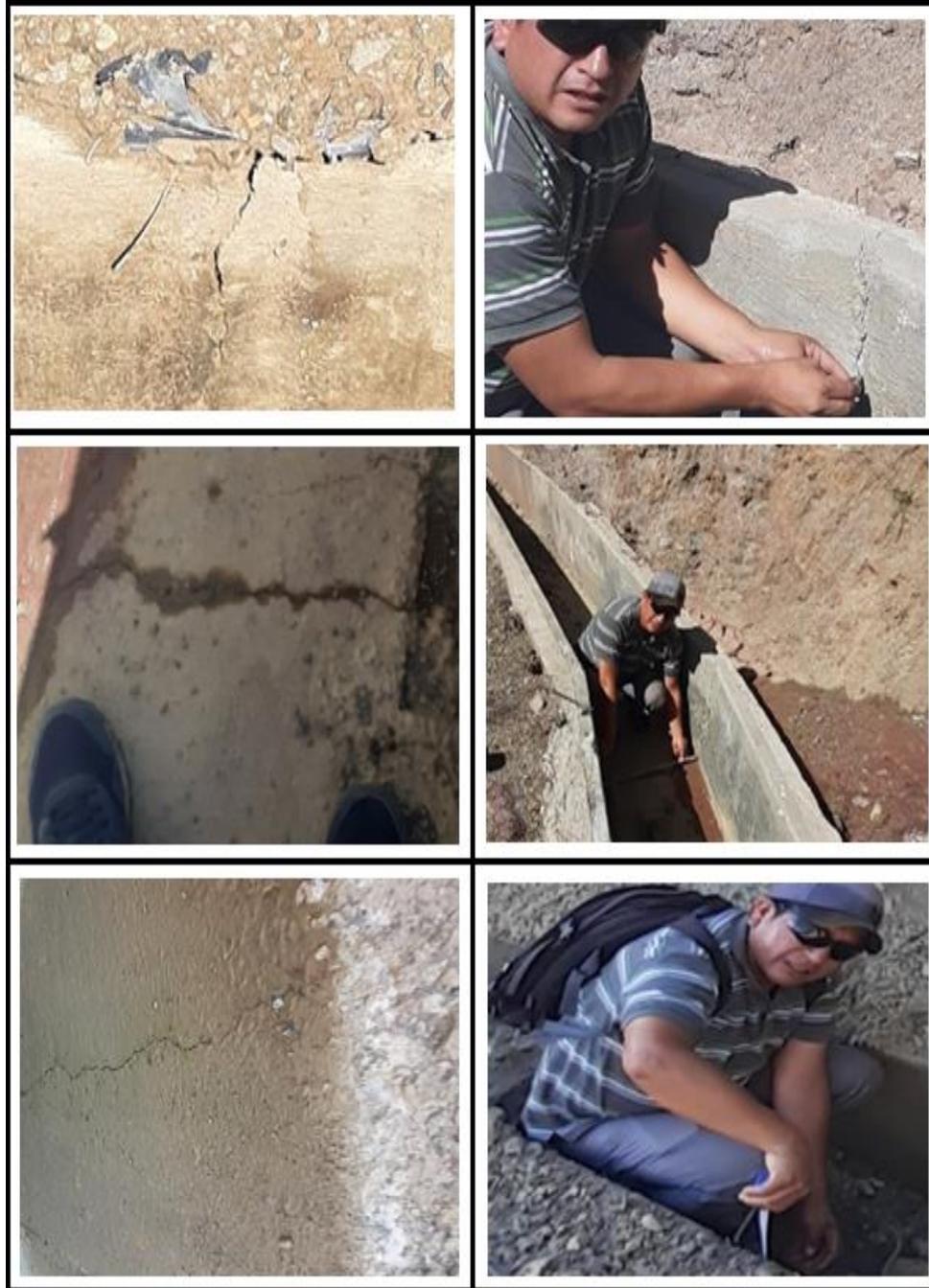
Anexo 7 Fotografías En La Unidad Muestral N° 7



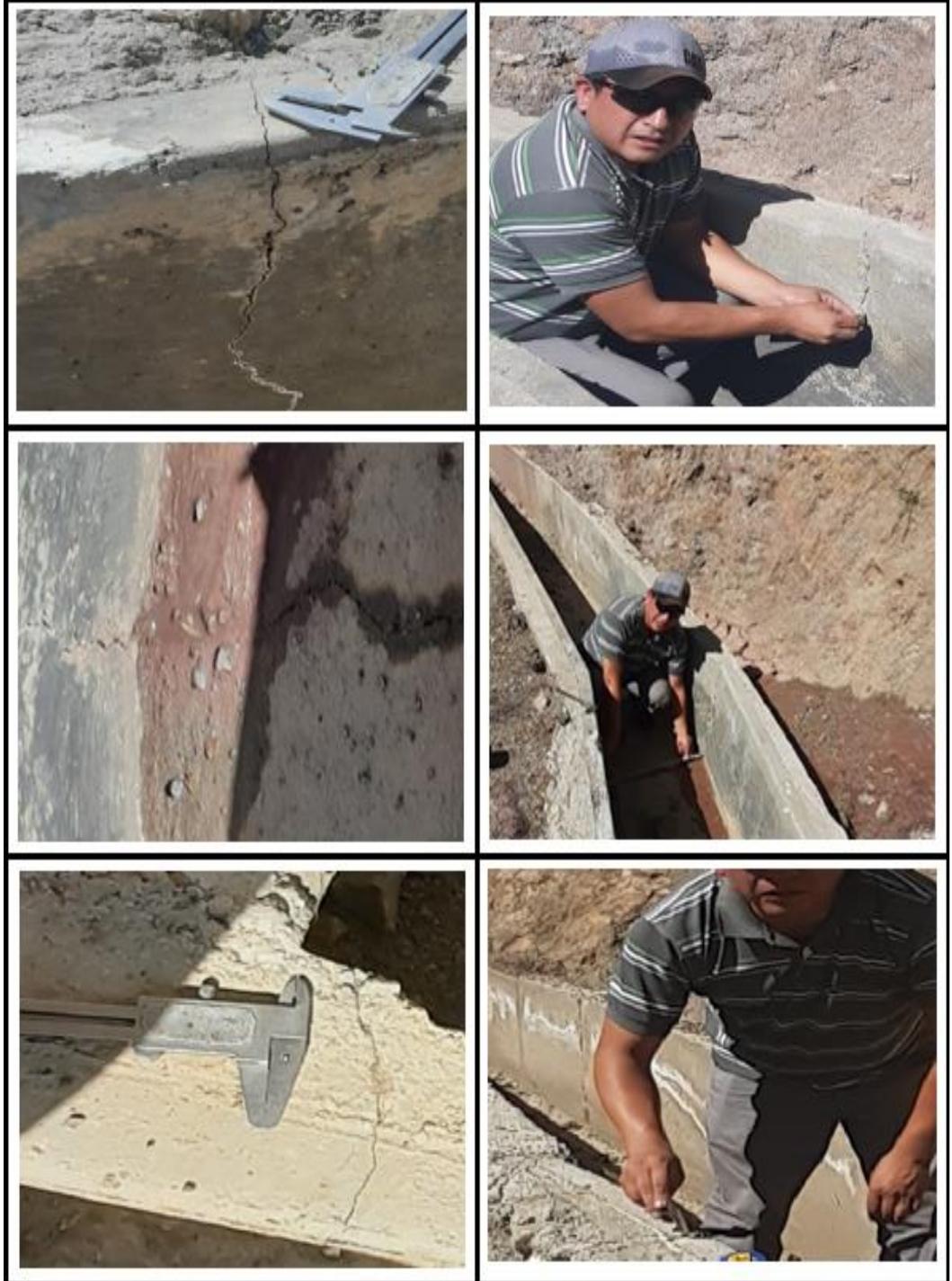
Anexo 8 Fotografías En La Unidad Muestral N° 8



Anexo 9 Fotografías En La Unidad Muestral N° 9



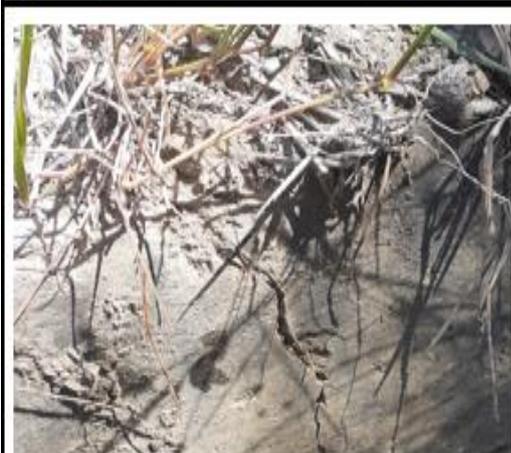
Anexo 10 Fotografías En La Unidad Muestral N° 10



Anexo 11 Fotografías En La Unidad Muestral N° 11



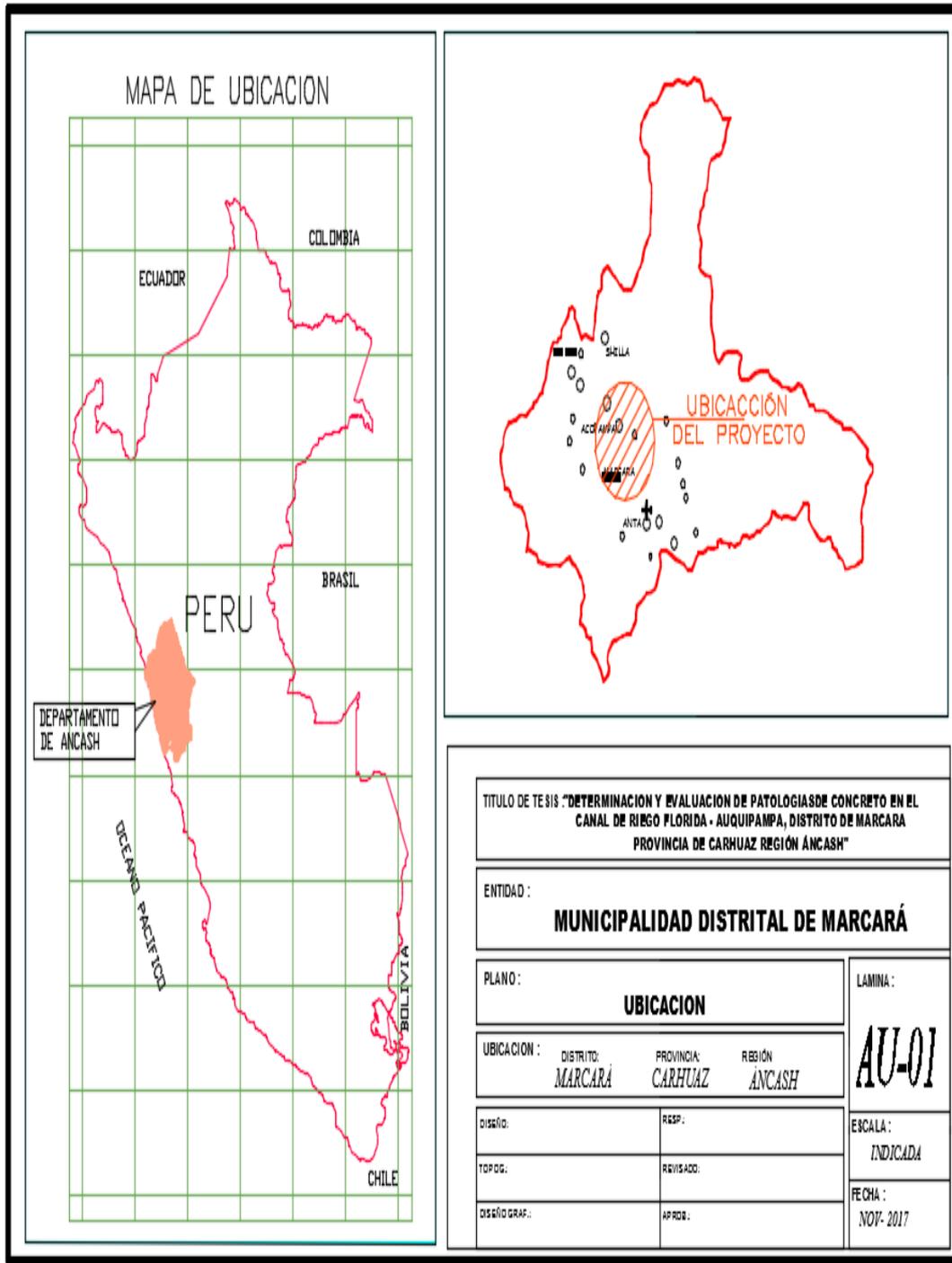
Anexo 12 Fotografías En La Unidad Muestral N° 12



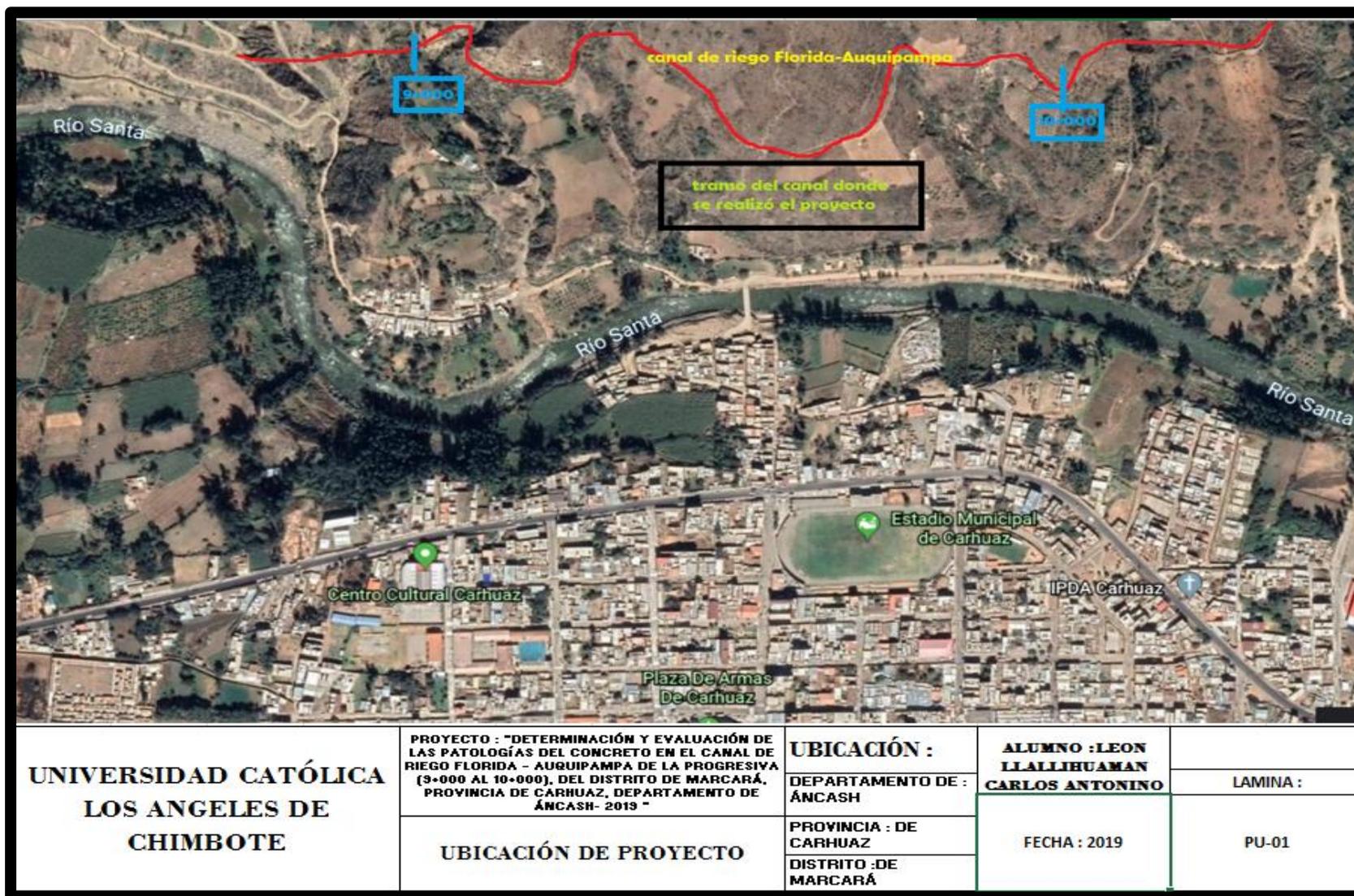
Presupuesto Desembolsable (Estudiante)			
Categoria			
Suministros			
*Impresiones			150
*Fotocopias			100
*Empastado			200
*Papel bond A-4			100
*Lapiceros			10
Servicios			
*Uso del Turnitin	50	2	100
Sub Total			
Gastos de viaje			
*pasajes para recolectar informacion			150
Sub Total			810
Presupuesto no Desembolsable (Universidad)			
Categoria	Base	% ó numero	total(s/.)
Servicios			
*uso de internet(laboratorio de aprendizaje digital -LAD)	30	4	120
* Busqueda de informacion en base de datos	35	2	70
*soporte informático (Modulo de investigación del ERP University MOIC)	40	4	160
*Publicacion de articulo en repositorio institucional	50	1	50
Sub total			
Recurso humano			
*Asesoría personalizada(5 horas por semana)	63	4	252
Sub total			252
Total de presupuesto no desembolsable			652
Total(s/.)			2366

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
Actividades	Año 2019								Año 2019							
	Semestre I				Semestre II				Semestre I				Semestre II			
	Mes				Mes				Mes				Mes			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del Proyecto	X															
Revisión del proyecto por el jurado de investigación			X													
Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación			X													
Exposición del proyecto al Jurado de Investigación			X													
Mejora del marco teórico			X													
Redacción de la revisión de la literatura.				X												
Elaboración del consentimiento informado (*)					X											
Ejecución de la metodología						X										
Resultados de la investigación										X						
Conclusiones y recomendaciones													X			
Redacción del pre informe de Investigación.														X		
Reacción del informe final														X		
Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación															X	
Presentación de ponencia en jornadas de investigación																X
Redacción de artículo científico																X

Anexo 13: Ubicación Del Proyecto



Anexo 14 Ubicación Del canal vista Aérea



ANEXO N°06: Ficha técnica de recolección

Tabla 22 Ficha de recolección

Fuente: Elaboración propia

FICHA TECNICA DE RECOLECCION										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN					SECCION DEL CANAL				
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:										
AREA:										
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO			
GRIETA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO			
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	MARGEN DERECHO		ABERTURA	FONDO DEL CANAL		ABERTURA	MARGEN IZQUIERDO	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
EROSION	P1									
	P2									
	P3									

Ficha 1 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -01										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRAL -01									
AREA:	18.5m ²									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1							6.00	0.65	3.33
	P2	0.40	0.65	3.33						
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1				0.55	3.34		
P2					0.55	3.33	0.20	2.33		
P3					0.55	3.33	0.20	2.33		

Ficha 2 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -02										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRAL-01									
AREA:										
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA (m m)	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (m m)	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1	5.00	0.65				6.00	0.65	3.33	
	P2						5.00	0.65	3.33	
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1				0.55	3.34		
P2					0.55	3.33				
P3					0.55	3.33				

Ficha 3 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -03										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:										
AREA:										
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (mm)	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1	6.00	0.65	3.33				4.00	0.65	3.88
	P2	5.00	0.65	3.33						
	P3							3.00	0.65	3.88
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
EROSION	P1				3.00	0.55	3.34			
	P2				3.00	0.55	3.34			
	P3				3.00	0.55	3.20			

Ficha 4 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION <i>04</i>										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	<i>UNIDAD MUESTRAL - 04</i>									
AREA:	<i>18.5 m</i>									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (m)	DIMENSIONES		ABERTURA (m)	DIMENSIONES	
			ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)
GRIETA	P1	<i>3.50</i>	<i>0.65</i>	<i>3.33</i>	<i>5.00</i>	<i>0.55</i>	<i>3.33</i>	<i>4.00</i>	<i>0.65</i>	<i>3.33</i>
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA (m)	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
EROSION	P1									
	P2									
	P3				<i>1.00</i>	<i>0.55</i>	<i>3.33</i>			

Ficha 5 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION - 05										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRA - 05									
AREA:	18.5 m									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA m/m	DIMENSIONES		ABERTURA L(m)	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1	5.00	0.65	3.33				6.00	0.65	3.33
	P2									
	P3				4.00	0.55	3.33			
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
EROSION	P1									
	P2									
	P3				0.55	3.33				

Ficha 6 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -06										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRAL-06									
AREA:										
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA mm	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (mm)	DIMENSIONES	
			ANCHO (m)	LARGO (m)		ANCHO	LARGO		ANCHO (m)	LARGO (m)
GRIETA	P1							6.00	0.65	3.33
	P2	6.00	0.65	3.33						
	P3							4.00	0.65	3.33
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1	-			-			-		
	P2	-			-			-		
	P3				-					
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
EROSION	P1									
	P2									
	P3									

Ficha 7 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -07										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRA -07									
AREA:	18.5									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA mm	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA mm	DIMENSIONES	
			ANCHO(m)	LARGO(m)		ANCHO	LARGO		ANCHO(m)	LARGO(m)
GRIETA	P1							7.00	0.65	3.33
	P2									
	P3	4.00	0.65	3.33						
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO (m)	LARGO(m)		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1				-			
P2					-	0.55	3.33			
P3					-	0.55	3.33			

Ficha 8 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -08										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRAL -08									
AREA:	18.5m									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1	5.00	0.65	3.33	5.00	0.55	3.33	5.00	0.65	3.33
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1				0.55	0.33	-	
P2					0.55	3.33	-	0.20	3.33	
P3							-	0.20	3.33	

Ficha 9 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -09										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRAL - 09									
AREA:	18.5m									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (m)	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO (m)	LARGO (m)
GRIETA	P1	4.00	0.65	3.33						
	P2						5.00	0.65	3.33	
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA (Profundidad)	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1	-			4.00	0.55	3.33	
P2	±		0.65	3.33	4.00	0.55	3.33		-	
P3	-		0.65	3.33	4.00	0.55	3.33		0.15	3.33

Ficha 10 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -10										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTRAL-10									
AREA:	18.5m									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (mm)	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1	6.00	0.65	3.33				7.00	0.65	3.33
	P2				4.00	0.55	3.33			
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (mm)	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1				0.55	3.31		
P2	-		0.40	3.33	-		3.00	0.40	3.33	
P3	-		0.40	3.33	0.55	3.23	3.00	0.40	3.33	

Ficha 11 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION - 11										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA, PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN					SECCION DEL CANAL				
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIDAD MUESTREAL - 21									
AREA:	18.5 m									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA (m)	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (m)	DIMENSIONES	
GRIETA	P1	6.00	0.65	3.33	5.00	0.55	3.33	5.00	0.65	3.33
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
			DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
EROSION	P1									
	P2									
	P3									

Ficha 12 de recolección

FICHA TECNICA DE RECOLECCION -12										
DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO - AUQUIPAMPA DE LA PROGRESIVA (9+000 - 10+000 KM) DEL DISTRITO DE MARCARA , PROVINCIA DE CARHUAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020										
TESISTA:	CARLOS ANTONINO LEON LLALLIHUAMAN				SECCION DEL CANAL					
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH, CARHUAZ, MARCARA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	10 METROS									
UM:	UNIOAP MUESTRA - 12									
AREA:	18.5 m									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA (m)	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO (m)	LARGO (m)
GRIETA	P1	7.00	0.65	3.33				6.00	0.65	3.33
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	MARGEN DERECHO		FONDO DEL CANAL			MARGEN IZQUIERDO		
			DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
EROSION	P1									
	P2		0.20	3.33				0.20	3.33	
	P3		0.20	3.33				0.20	3.33	