



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
REGADÍO DEL C.P. PARCAY, ENTRE LAS
PROGRESIVAS 4+000KM AL 5+000KM DEL DISTRITO
DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS,
DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019**

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

AUTOR
ABARCA RIVERA, NIGER YOSIMAR
ORCID: 0000-0002-9460-6550

ASESOR
RODRIGUEZ MINAYA, YONY EDWIN
ORCID: 0000-0002-0163-5927

HUARAZ – PERÚ

2020

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Abarca Rivera, Niger Yosimar

ORCID: 0000-0002-9460-6550

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

ASESOR

Rodriguez Minaya, Yony Edwin

ORCID: 0000-0002-0163-5927

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

JURADO

Cantu Prado, Víctor Hugo

ORCID: 0000-0002-6958-2956

Dolores Anaya, Dante

ORCID: 0000-0003-4433-8997

Vásquez León, Javier Enrique

ORCID: 0000-0002-0664-7783

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR

Mgr. Cantu Prado, Víctor Hugo

Presidente

Mgr. Dolores Anaya, Dante

Miembro

Mgr. Vásquez León, Javier Enrique

Miembro

Mgr. Rodríguez Minaya, Yony Edwin

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.

Agradecimiento

Un agradecimiento muy especial a la ULADECH – Católica por brindarme la oportunidad de lograr mis objetivos y como también a la plana docente de la escuela de ingeniería civil, compañeros que junto a ellos logré cumplir la formación de ingeniero civil.

Dedicatoria

Este logro va dedicado a mi familia “ABARCA RIVERA”, de manera especial a mis padres: Teofilo Abarca Damian que en todo momento me brindo su apoyo incondicional y así lograr con éxito la carrera profesional.

5. Resumen y abstract.

Resumen

En la presente tesis de investigación sobre las patologías del concreto del canal de regadío donde se planteó como enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del C.P. Parcay, entre las progresivas 4+000km al 5+000km del distrito de Yuracmarca, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, nos permitirá conocer la condición de servicio? Para dar respuesta a este enunciado se propone como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto y como objetivos específicos: Identificar las patologías del concreto, Evaluar el nivel de severidad y áreas afectadas, y obtener la condición de servicio del canal. En la presente investigación tiene como metodología: Tipo descriptivo, enfoque mixto (cualitativo – cuantitativo), no experimental y de corte seccional transversal, de nivel descriptivo. La población está comprendida por 12+000 Km de canal, y la muestra está conformada por 1+000 Km entre las progresivas 4+000km al 5+000km y sus unidades muestrales están compuesta por 12 U.M. Para el desarrollo de este estudio, se aplicó los siguientes instrumentos: Instrumento de recolección y evaluación de datos que se utilizaran el programa MS Excel. Los resultados de la presente investigación indican: La patología de mayor incidencia es la Erosión con un 48.93% y la más predominante es la Grieta con 23.13% de daño en todas las U.M. Se obtuvo el nivel de severidad que es MODERADO, lo cual se tiene una condición de servicio REGULAR.

Palabras Claves: Canal, concreto, patologías, niveles de severidad, condición de servicio.

Abstract

In this research thesis on the pathologies of concrete in the irrigation channel of the C.P. Parcay where it was stated as a statement of the problem: To what extent is the determination and evaluation of concrete pathologies in the irrigation canal of the C.P. Parcay, among the progressive 4 + 000km to 5 + 000km of the district of Yuracmarca, province of Huaylas, department of Ancash, will allow us to know the condition of service? To respond to this statement, it is proposed as a general objective: To determine and evaluate the pathologies of the concrete and as specific objectives: To identify the pathologies of the concrete, Evaluate the level of severity and affected areas, and obtain the service condition of the canal. In the present investigation it has as methodology: Descriptive type, mixed approach (qualitative - quantitative), non-experimental and cross-sectional sectional, descriptive level. The population is comprised of the total length of the 12 + 000 km channel, the sample is made up of 1 + 000 km between the progressive 4 + 000km at 5 + 000km and its sample units are composed of 12 U.M. For the development of this study, the following instruments were applied: Data collection and evaluation instrument that will be used by the MS Excel program. The results of the present investigation indicate: The pathology with the highest incidence is Erosion with 48.93% and the most predominant is the Crack with 23.13% damage in all U.M. The level of severity of all U.M was obtained, which is MODERATED, which meets a REGULAR service condition.

Keywords: Channel, concrete, pathologies, severity level, service condition

6. Contenido.

1. Título de la tesis.....	i
2. Equipo de trabajo.....	ii
3. Hoja y firma del jurado.	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
5. Resumen y abstract.....	v
6. Contenido.	vii
7. Indice 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.	11
III. Metodología.....	53
3.1. Diseño de investigación.	53
3.2. Población y muestra.....	54
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	56
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.	59
3.5. Plan de análisis.....	60
3.6. Matriz de consistencia.....	61
3.7. Principios Éticos.	63
IV. Resultados.....	64
4.1. Resultados.	64
4.2. Análisis de resultados.....	104
V. Conclusiones.	107

Aspectos complementarios.	114
Referencias Bibliográficas.	116
Anexos.	121

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

Grafico N°1. porcentaje de área afectada por patologías U.M.....	65
Grafico N°2. Área por márgenes afectados U.M 1	66
Grafico N°3. Porcentaje de área afectados por patologías U.M 2.....	68
Grafico N°4. área por márgenes afectados por patologías U.M 2.....	69
Grafico N°5. porcentaje de área afectada por patologías U.M 3.....	71
Grafico N°6. Área de márgenes por patologías U.M 3	72
Grafico N°7. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 4.....	74
Grafico N°8. Área de margen afectados por patologías U.M 4.	75
Grafico N°9. Porcentaje de área afectada por patología U.M 5.	77
Grafico N°10. área de márgenes por gráficos U.M 5.....	78
Grafico N°11. Porcentaje de are afectadas por patologías M 6.....	80
Grafico N°12. área de márgenes afectados por patologías U.M 6.	81
Grafico N°13. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 7.....	83
Grafico N°14. Área de márgenes afectadas por patologías U.M 7.	84
Grafico N°15. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 8.....	86
Grafico N°16. área de márgenes afectados por patologías U.M 8.	87
Grafico N°17. Porcentaje de área afectada por patología U.M 9.	89
Grafico N°18. Área por márgenes afectados por patologías U.M 9.....	90
Grafico N°19. Porcentaje de área afectadas por patologías U.M 10.	92

Grafico N°20. Área por márgenes afectados por patologías U.M 10.....	93
Grafico N°21. Porcentaje de áreas afectada por patologías U.M 11.	95
Grafico N°22. Área de márgenes afectados por patologías U.M 11.	96
Grafico N°23. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 12.....	98
Grafico N°24. Área de márgenes afectados por patologías U.M 12.	99
Grafico N°26. Patologías encontradas.....	103

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Tabla de Nivel de severidad.....	51
Tabla N°2: Nivel de Condición de servicio.....	52
Tabla 3. Evaluación de datos UM1.	64
Tabla 4. continuación de resultados UM1.....	65
Tabla 5. Evaluación de datos de la UM 2.....	67
Tabla 6. Continuación de los resultados UM 2.	68
Tabla 7. Evaluación de los datos de UM 3.....	70
Tabla 8. Continuación de la UM 3.	71
Tabla 9. Evaluación de los datos UM4.....	73
Tabla 10. Continuación de resultados UM 4.	74
Tabla 11. Evaluación de datos UM 5.	76
Tabla 12. Continuación de resultados de la muestra UM5.....	77
Tabla 13. ficha de evaluación de la UM6.....	79
Tabla 14. Continuación resultados de la UM6.	80
Tabla 15. Ficha de evaluación de la UM7.....	82
Tabla 16. Continuación de la ficha de la UM7.....	83

Tabla 17. Ficha de evaluación de la UM 8.....	85
Tabla 18. Continuación de los resultados de la UM 8.....	86
Tabla 19. Ficha de evaluación de la UM 9.....	88
Tabla 20. Continuación de la ficha de evaluación de la UM9.....	89
Tabla 21. Ficha de evaluación de UM10.....	91
Tabla 22. Continuación de la evaluación de la muestra UM10.....	92
Tabla23. Ficha de evaluación de la UM11.....	94
Tabla 24. Continuación de la ficha de evaluación de la UM 11.....	95
Tabla 25. Ficha de evaluación de la UM 12.....	97
Tabla 26. Continuación de la ficha de la UM 12.....	98
Tabla 27. Resumen del análisis	100
Tabla 28. Resultado de la area total de la estructura	100

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Velocidades máximas recomendables en función a las características del suelo	18
Cuadro 2. Pendiente admisible de acuerdo al tipo de suelo	19
Cuadro 3. Radio mínimo para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$	20
Cuadro 4. Espesores de juntas transversales de contracción	23
Cuadro N° 5: Unidades muestrales.....	55
Cuadro 6: Operacionalización de variables	57
Cuadro N° 7: Matriz de consistencia.....	61

I. Introducción.

En la actualidad los canales de riego son de suma importancia para las comunidades, por lo que se ve en la obligación de diseñar y construir canales de regadío que cumplan con la necesidad de brindar el recurso agua para las zonas de cultivo.

El canal en estudio se encuentra ubicado en la región geográfica Sierra, a una altitud de 1,483.00 m.s.n.m., latitud 08°44'11" Sur, longitud 77°54'13" Oeste. La ubicación hidrográfica el agua que viene del canal es de la cuenca del Rio Santa y la subcuenca del Rio Corongo. El clima, en general es cálido durante la mayor parte del año, siendo más incidente en los meses de Mayo a Julio con ascendencia a temperaturas que afectan los cultivos de la zona, las precipitaciones se presentan de Noviembre a Marzo, siendo registros mínimos por el piso agroecológico en que se encuentra la localidad de Yuracmarca.

El canal en estudio, según las fuentes del lugar, fue construido en el año 2009, con un concreto de $f'c=175\text{kg/cm}^2$. Con las medidas de 0.40 m de altura y 0.10 m de espesor que componen al muro derecho e izquierdo; en cuanto a la base del canal esta con 0.50 m y 0.15 m de espesor. Este canal tiene un tramo longitudinal total de 12+000 km.

Esta investigación nace por los problemas de un mal diseño y un mal proceso constructivo lo cual genera presencia de patologías que afectan a la condición de servicio del canal. Por ello, se planteó como enunciado: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del C.P. Parcay, entre las progresivas 4+000km al 5+000km del

distrito de Yuracmarca, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, nos permitirá conocer la condición de servicio? Para poder obtener la respuesta a este enunciado se tiene como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del C.P. Parcay; y los objetivos específicos: Identificar las patologías del concreto que afectan al canal de regadío del C.P. Parcay, Evaluar el nivel de severidad y áreas afectadas por las patologías del canal de regadío del C.P. Parcay, y obtener la condición de servicio del canal de regadío del C.P. Parcay.

Esta investigación se justifica debido a la necesidad de conocer la condición actual de las estructuras del canal antes mencionado; a partir de la determinación y evaluación de las patologías que la vienen afectando, para que puedan subsanar las deficiencias para mejorar el servicio, también este estudio ayudará a que se realicen futuras investigaciones en esta zona.

La metodología que presenta esta investigación es la siguiente: **Tipo descriptivo**, porque se observó el entorno sin alterar la estructura y su funcionalidad, **cuantitativo**, porque se procedió a la observación y cálculo de las áreas y de esta manera estimar la magnitud del daño, **cualitativo**, se utilizó la recolección de datos sin relación numérica para descubrir o afirmar preguntas, **tipo seccional**, porque se realizó en un solo tiempo, **no experimental**, porque se usó la técnica observacional no experimental y de **nivel descriptivo**. La población está comprendida por la longitud total del canal 12+000 Km, la muestra está conformada por 1+000 Km entre las progresivas 4+000km al 5+000km y sus unidades muestrales compuesta por

12 U.M. Para el desarrollo de este estudio se aplicó los siguientes instrumentos: Instrumento de recolección y evaluación de datos.

Los resultados de la presente investigación indican: La patología de mayor incidencia es la erosión con un 48.93 % y la más predominante es la grieta con 32.48% de daño en todas las U.M. Se obtuvo el nivel de severidad de todas las U.M que es MODERADO, lo cual se encuentra en una condición de servicio REGULAR.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

a) Antecedentes Internacionales

Ovalle Barragán G. Informe sobre patologías en la planta de el Dorado. Universidad Santo Tomas. Bogota D.C. 2012.

La presente tesis tiene como objetivo general: Establecimiento de las patologías que afectan la estructura objeto del estudio, para demostrar con este análisis la competencia adquirida dentro del módulo de patología en estructuras hidráulicas dentro a la especialización de patología de la construcción. La metodología utilizada es de tipo descriptivo. El tesista concluye en lo siguiente:

Se pudo determinar que la mayor incidencia de deterioro resulta en las zonas donde se adicionan productos químicos, zonas de grandes velocidades del agua o donde se presentan cavitaciones.

Es importante desde la concepción de la obra determinar las condiciones de trabajo y proveer los ataques que se puedan dar en el hormigón y tomar medidas desde el diseño que garanticen la durabilidad requerida para la vida útil proyectada, utilizando concretos de alta resistencia.(1)

Crespo Perez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. 2015. Trabajo de diploma

El tesista propone como objetivo general: Proponer una secuencia de pasos general para el análisis y diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras hidráulicas objeto de estudio.

En esta tesis se utiliza la metodología general de la investigación que adopta lo siguiente: Definición del problema de estudio, recopilación de la bibliografía general, formación de la base teórica general, planteamiento de la hipótesis, definición de objetivos, definición de las tareas científicas, estudio bibliográfico para establecer el estado del arte de la temática, descripción de patologías en obras hidráulicas, procedimiento para el análisis de patologías en obras hidráulicas, aplicación del procedimiento a ejemplos de obras hidráulicas y conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto, el investigador concluye lo siguiente:

Se identifican las principales patologías que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón y tuberías.

Se presenta la descripción de las patologías en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto de estudio.

Se presentan dos ejemplos de obras hidráulicas donde se ha aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento. En el caso de la obra del Canal magistral Alacranes Pavón se han identificado 4 patologías y para la planta potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías.(2)

b) Antecedentes Nacionales

Nizama Abad D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito de Sullana, Provincia Sullana, región Piura, octubre – 2018. Tesis para optar el grado de ingeniero civil.

Esta presente tesis tiene como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de riego 29.90 entre las progresivas km 7+935 hasta km 9+023 sector Cieneguillo Centro, distrito y provincia de Sullana, región Piura.

La metodología utilizada por el investigador es de tipo descriptiva, nivel de la investigación es cualitativo, su diseño de la investigación es no experimental, de corte transversal y nivel cualitativo. Su universo es toda la estructura del canal de riego 29.90, la muestra las

diecisiete unidades de muestra que conforman la longitud entre las progresivas km7+935 hasta km9+023 sector Cieneguillo Centro.

El tesista concluye en lo siguiente: El tesista identifica las siguientes patologías presentes en su canal de riego 29.90: sedimentación de sólidos (5.42%), erosión (8.47%), desprendimiento (0.06%), fisuras (0.16%), grietas (0.36%), descascaramiento (11.36%), vegetación (6.71%), sello de juntas (1.30%), eflorescencia (5.69%). Siendo la patología más incidente el descascaramiento. Por lo tanto su nivel de severidad al que llega es Moderado a nivel de todo el muestreo.(3)

Mogollón Mogollón D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T-52 de la comisión de usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, sector la Peñita, Distrito de Tambogrande, provincia de Piura, Región Piura, Agosto – 2016.
Tesis para optar el grado de ingeniero civil.

El tesista presenta como objetivo general: determinar y evaluar las patologías del concreto del canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

La metodología de la investigación es de tipo descriptivo, no experimental, de corte transversal, en julio del 2016. El diseño de la investigación se basa en la muestra, observación, análisis, evaluación y resultados. Tiene como universo el canal T-52 y la muestra todos los

paños que conforman el canal T-52 entre las progresivas 0+000 al 0+500.

El tesista concluye en lo siguiente: la patología con mayor incidencia son los sedimentos, que representa el 76.35% de las patologías, la patología que representa el mayor peligro para el concreto es el hundimiento ya que se considera una patología severa, pero que representa un bajo porcentaje en el canal.(4)

c) Antecedentes Locales

Lozano Sanchez L. Determinación y evaluación de patologías del concreto en el canal de riego de Tocush Pucro, entre las progresivas 0+500 km – 1+500 km del distrito de Parihuanca, provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash – 2019. Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote. 2019. Tesis para optar el grado de ingeniero civil.

El investigador de esta tesis tomo como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Tocush Pucro, entre la progresiva 0+500km hasta 1+500km del distrito de Pariahuanca, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019. La metodología utilizada es de tipo descriptivo, no experimental, de corte transversal. Diseño de la investigación: muestra, observación, análisis, evaluación y resultados. Tuvo como población todo el canal de Tocush Pucro en toda su extensión que viene a ser de 2 km, la muestra estuvo formada por todos los paños del canal Tocush Pucro, entre la progresiva 0+500km – 1+500km. El tesista concluye que en

su investigación determino cinco patologías del concreto que son la grieta, fisura, erosión, musgo, moho, existentes en el canal de riego Tocush Pucro. Se identificó cada una de las patologías existentes entre las progresivas 0+500km – 1+500km , siendo la de mayor incidencia e importancia estructuralmente la Grieta con un 23.15% (22.5m²) del área total estudiada que es 97.2m², seguida de la erosión con un 17.05% (16.57m²), continuando con el moho con un 7.69% (7.47m²), posteriormente se ubica el musgo con un 6.56% (6.38m²) y finalmente encontramos la fisura con un 0.37% (0.36m²). Se obtuvo la condición de servicio actual del canal de riego Tocush Pucro, el cual se encuentra REGULAR debido a que nuestro nivel de severidad promedio es MODERADO.(5)

Broncano Cadillo R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Keta-Chulian entre las progresivas 1+000 al 2+000 km, centro poblado de Vicos, distrito de Marcara, Provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. 2019. Tesis para optar el grado de ingeniero civil.

La presente investigación tuvo como objetivo general: Determinar y evaluar las patologías que presentan el concreto en el canal de riego Keta – Chulian en las progresivas 1+000 al 2+000 km, centro poblado de Vicos, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2019. La metodología utilizada por el investigador es de enfoque mixto por que realizaremos la recolección y el análisis de

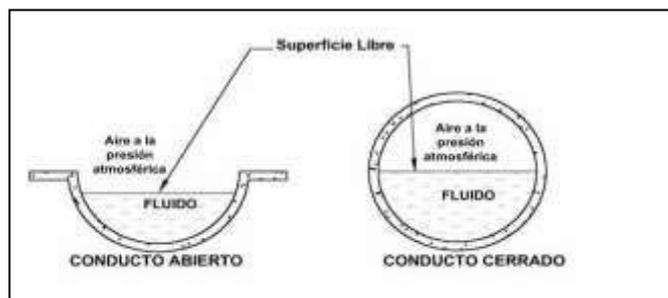
datos cuantitativos y cualitativos del objeto de estudio. Según la intervención del investigador es observacional. Según planificación de la toma de datos será retrospectiva. Según el número de ocasiones en que mide la variable de estudio es transversal. Según el número de muestras a estudiar es descriptivo. Descriptivo no experimental y de corte transversal en abril del 2019. Diseño de investigación M(muestra)-O(observación)-A(análisis)-E(evaluación)-R(resultados). El tesista llega a las siguientes conclusiones: Habiendo realizado el análisis de las patologías existentes en el canal, se puede concluir que la patología con más incidencia son la erosión, que representa el 45.48% de las patologías, sobre todo en el piso o fondo del canal. Por un mal procedimiento constructivo se determina un 48.10% de daño con grado de severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal de riego Keta – Chulian de la comunidad campesina de Vicos, distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.(6)

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Canal

Según Rodríguez(7), son conductos abiertos o cerros en la cual el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosfera y de su propio peso.(7)

Figura 1. Flujo de conductos.



Fuente: Rodríguez Ruiz pedro “hidráulica” (2008)

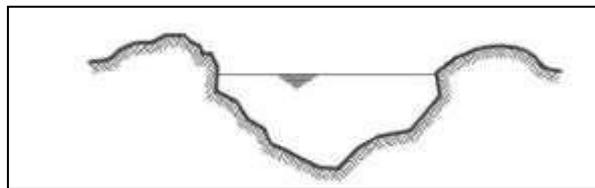
Según Ven te Chow(8), los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huera donde será aplicado a los cultivos. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido.(8)

2.2.2. Clasificación de los canales

De acuerdo a su origen, los canales se clasifican en:

a) **Canales Naturales:** Incluyen todos los cursos de agua que pueda existir de manera natural en la tierra, los cuales varían desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes arroyos, lagos, lagunas. La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y variable durante su recorrido.(7)

Figura 2. Sección transversal irregular



Fuente: Rodríguez Ruiz Pedro “Hidráulica”

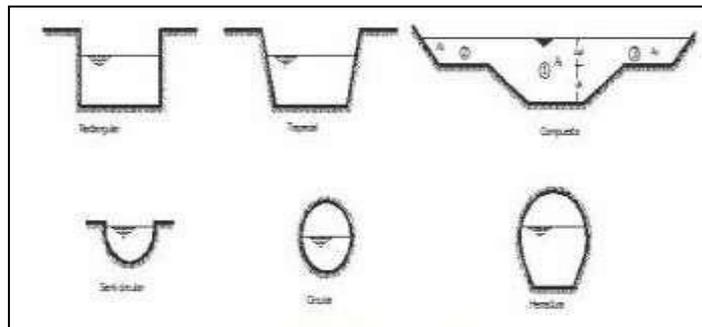
b) **Canales Artificiales**

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

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

- **Sección rectangular:** Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.
- **Secciones triangulares** Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo.
- **Secciones parabólicas:** Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.(7)

Figura 3. Secciones transversales tipo a) Rectangular, b) trapezoidal, c) compuesta, d) Semicircular, e) Circular y f) Herradura



Fuente Rodríguez Ruiz “Hidráulica” (2008)

La selección de la forma determinada de la sección transversal, depende del tipo de canal por construir; así, la trapezoidal es muy común en canales revestidos, la rectangular en canales revestidos con material

estable como concreto, mampostería, tabiquería, madera, etc., la triangular en canales pequeños como las cunetas y contracunetas en las carreteras, y la circular en alcantarillas, colectores y túneles. Existen secciones compuestas como las anteriores que encuentran utilidad en la rectificación de un río que atraviesa una ciudad.(7)

2.2.3. Partes de un canal

Según Villon(9), a lo largo de un canal de riego se sitúan muchas y variadas estructuras llamadas “Obras de Arte” están son:(9)

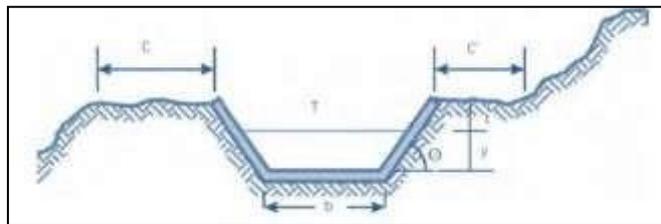
- a. Estructuras de operación:** Son estructuras cuya función es poner el agua en sitio y en las condiciones proyectadas para un riego eficiente.
- b. Estructura de cruce:** Son aquellas mediante el cual un canal puede salvar un obstáculo como un río, barranco.
- c. Estructura de protección:** Son encargadas de proteger el canal en lugares donde las condiciones especiales pongan en peligro su estabilidad y funcionamiento.
- d. Estructuras de aforo:** son estructuras que miden en mayor y menor precisión el gasto en una sección determinada, útilmente se han diseñado estructura 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.(9)

2.2.4. Elementos geométricos del canal

Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo. Para secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección. La forma mas conocida de la sección transversal de un canal es la trapecial, como se muestran en la figura.

(10)

Figura 4. Elementos geométricos de una sección transversal



Fuente: Rojas Amancio “Obras civiles” (2014)

Según rojas(10), Los elementos geométricos del canal son:

- a. **Corona del canal (C):** Lugar donde se desplaza la gente para efectuar faenas de limpieza del canal. Debe de tener un ancho necesario para que brinde seguridad para que puedan realizar labores en cuanto a limpieza.

- b. **“Sobreancho (C”):** Construido por el espacio cercano al talud del canal, su función es evitar que rocas productos de deslizamientos caigan al canal. “
- c. **“Ancho superficial o espejo de agua (T):** Longitud superficial, llamado también base mayor del canal.
- d. **“Solera del canal (b):** Llamado también fondo o base del canal, es uno de los elementos importantes para el diseño de las dimensiones. “
- e. **“Tirante de agua o profundidad de flujo (y):** Altura del canal desde el fondo (b) hasta el espejo del agua (T).
- f. **“Borde libre:** Distancia vertical que hay entre el nivel normal del agua al extremo superior de las paredes del canal. Su objetivo es evitar que el canal rebose cuando ingrese la mayor cantidad de agua proyectada. “
- g. Normalmente es un 1/3 del tirante o 0.15m
- h. **“Altura (H):** Esta dada por la suma del tirante y el borde libre. “
- i. **“Angulo de inclinación o talud (Ø):** Es el ángulo que las paredes del canal hacen con la horizontal, se presenta en canales trapezoidales. “

2.2.5. Diseño hidráulico de canales

Según rojas(10), El diseño del canal consiste en determinar sus dimensiones hidráulicas y geométricas, utilizando la fórmula de Manning, donde la velocidad (V), está en función al radio hidráulico (R), pendiente (S) y rugosidad (n) del material de construcción.

$$Q = \frac{1}{n} A \times R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}; \quad \frac{Q}{A} = V = \frac{R^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Donde

Q= Caudal (m3/s)

V= Q/A= Velocidad

A= Área de la sección transversal (m2)

P = Perímetro mojado

n= Coeficiente de rugosidad

S= pendiente del fondo del canal

R= Radio hidráulico (A/P)

a) Caudal (Q): Para el diseño de un canal a nivel parcelario, el caudal tiene que ser un dato de partida, que se puede calcular en base al módulo de riego (l/s ha), la superficie que se tiene que regar (ha) y el caudal que resulte de las pérdidas por infiltración durante la conducción. En el caso que el canal sirva de evacuación excedente de las aguas pluviales, el caudal de diseño se calcula tomando las consideraciones hidráulicas. Cualquiera que sea el caso, lo que se busca es encontrar las dimensiones del canal para conducir el caudal, teniendo en cuenta las necesidades del uso de proyecto ya sea para riego, drenaje, hidroeléctrico o uso poblacional. (10)

a. Velocidad (V): Las velocidades en los canales varían en un ámbito cuyos límites son: velocidades mínimas (para que no

produzca depósitos de materiales sólidos en suspensión);
 velocidades máximas (para evitar socavación o erosión continua
 en el fondo y paredes por turbulencia, abrasión o cavitación)
 (10)

Cuadro 1. Velocidades máximas recomendables en función a las características del suelo.

Características de los suelos	Velocidades máximas (m/s)
Canales en tierra franca.	0.60
Canales en tierra arcillosa	0.90
Canales revestidos con piedra y mezcla simple	1.00
Canales con mampostería de piedra y concreto.	2.00
Canales revestidos con concreto	3.00
Canales en roca: pizarra	1.25
Areniscas consolidadas	1.50
Roca dura, granito, etc.	3 a 5

Fuente: Villon M. “Hidráulica de canales”

b. Pendiente (S): La pendiente debe ser la máxima de los valores de tal forma que no cauce erosión del material en que está alojada en canal. “(9)

Cuadro 2. Pendiente admisible de acuerdo al tipo de suelo.

Tipo de suelos	Pendiente (S) (°/oo)
Suelo suelto	0.5 – 1-0
Suelo franco	1.50 – 2.50
Suelo arcillosos	3.00 – 4.50

- c. **Rugosidad (n):** Los valores del coeficiente de rugosidad (n) se usa para diseño de canales alojados en tierra estarán comprendidos entre los valores de 0.0025 – 0.0030 y para canales revestidos de concreto se usan valores entre 0.013 – 0.0015.
- d. **Perímetro mojado (P):** Es la parte del entorno del canal que está en contacto con el líquido.
- e. **Radio hidráulico (R=A/P):** Característica de la sección transversal que describe la eficiencia del canal, hace las funciones del diámetro en tuberías y es perfil más eficiente en un semicírculo.

Cuadro 3. Radio mínimo para $Q < 20 \text{ m}^3/\text{s}$.

Capacidad del canal (m^3/s)	Radio mínimo (m)
20.0	100
15.0	80
10.0	60
5.0	20
1.0	5 - 10

Fuente: Villon M. “Hidráulicas de canales”

2.2.6. Revestimiento de canales

Según Blázquez(11), los materiales que se utilizan en la construcción de un canal o el cuerpo del canal son: concreto, mampostería, acero, acero, hierro fundido, madera, vidrio, plástico, etc., dependiendo de la disponibilidad, costo, método de construcción y el propósito para cual se utilizara el canal (en el mayor de los casos es prevenir la erosión y evitar las perdidas por filtración de agua).

En la mayor parte de los casos, las superficies en contacto con el agua se protegen o mejoran mediante revestimiento con los siguientes fines:

- Reducción notable de pérdidas por filtración, lo que implica mayor eficiencia
- Admiten mayores velocidades con la consiguiente disminución de sección.
- La rugosidad del canal revestimiento es muy inferior lo que Implica menor sección.
- Se evita el peligro por deslizamiento de cajero o fugas con arrastre de tierras.
- Desaparecen los problemas causados por el crecimiento de plantas.
- Facilita la operación de conservación y limpieza.
- Por su permeabilidad en permeables (poco usados, solo en caso de terreno impermeable) e impermeables.

Entre las ventajas Arumi, menciona lo siguiente:

- **Conservación del agua:** Una de las principales maneras de lograr el aprovechamiento de las fuentes naturales de abastecimiento para fines agrícolas es la reducción de las pérdidas de infiltración que se producen durante el transporte de este elemento.
- **Prevención de daños a las tierras adyacentes:** Las filtraciones que se producen en los canales, pueden ocasionar problemas a los predios que se ubican agua puede desaparecer en una capa permeable del subsuelo y reaparecer en una zona mas baja, situada a alguna distancia del canal.

- **Reducción de las dimensiones de los canales:** En los canales revestidos de materiales de superficie, son admisibles mayores velocidades y poseen una menor rugosidad que los canales de tierra, por lo anterior para una misma capacidad de conducción puede reducirse el área de la sección del canal
- **Menores costos de mantenimiento y explotación:** Estos beneficios se derivan en la reducción de los costos de la lucha contra las malezas, de un menor peligro de que los roedores formen madrigueras, y de tener que eliminar la cantidad de sedimentos
- **La seguridad estructural y otras ventajas:** Las estabilidades de los lados y el dónde de los canales sin revestimiento constituye un problema importante en las zonas de suelos arenoso y limoso. En tales circunstancias con el uso revestimiento se aminora el peligro de roturas del canal a consecuencias de la erosión, la formación de madrigueras por los roedores o el desgaste.

2.2.7. Tipos de juntas en canales

Según de la Torre(12), las juntas se efectúan para evitar la fisuración de los paños que son ocasionadas por los movimientos producto las dilataciones y contracciones del hormigón del revestimiento del canal.

Por medio de las juntas se puede escapar agua, ocasionando pérdidas localizadas, por lo que es necesario evitar estas infiltraciones,

ya que causan fenómenos de arrastre de particular entre el revestimiento del canal y el suelo. La forma y la disposición de la

junta dependerán de la sección transversal que se esta usando y el método constructivo siendo estas:

Según Comité ACI 224.3R(13)

a. Juntas de construcción: Son superficies donde encuentran dos vaciados (vertidos) sucesivos del concreto, se realizan por lo general al final del día de trabajo, pero pueden ser requeridas cuando el vaciado del concreto es paralizado por un tiempo mayor al tiempo del fraguado del concreto.

b. Juntas de contracción: Entre ellas tenemos:

Juntas transversales de contracción: Se colocan para controlar la fisuración, en este sentido producido por contracción del concreto durante el fraguado o cambios de volumen causados por las vibraciones de temperaturas o de la humedad, colocándose de manera obligatoria. Se recomienda los siguientes espaciamientos para concreto simple:

Cuadro 4. Espesores de juntas transversales de contracción

Espesor (e) (cm)	Espaciamiento aprox. L (m)
5 – 6.5	3.0
7.5 – 10	3.50 – 4.50

Fuente: De la Torre José (12)“Junta de canales”

Juntas longitudinales de contracción:

Son usadas para controlar el fisuramiento irregular de losas sin refuerzo, donde el perímetro de revestimiento es de 9 m a más y espaciados de 2.50 a 4.50 m.

c) **Juntas de expansión o dilatación:** Separación o asilan las losas de otras partes de la estructura, permiten los movimientos independientes verticales y horizontales entre las partes adjuntas de la estructura y ayudan a minimizar las grietas cuando estos movimientos son restringidos. No requieren ordenamiento exacto, sino que se colocan cuando el revestimiento se une con estructuras fijas.

Figura 5. Tipos de juntas a) Junta de construcción b) Juntas transversales de contracción, c) Juntas longitudinales de contracción, d) Junta de expansión o dilatación.



Fuentes: De La Torre José “Junta de canales” (2011)

Según Tueros, la mejor manera de controlar las fisuras es diseñar y detallar las juntas adecuadamente (dilatación y contracción)

El distanciamiento entre juntas en canales debe comprender entre 40 a 45 veces espesor de la losa.

El distanciamiento entre las juntas de dilatación en canales debe comprender 4 veces la junta de contracción.

2.2.8. Mantenimiento de canales

El concepto sobre mantenimiento y conservación se refieren a operaciones que deberán realizar de manera periódica para mantener la obra en buen estado y prever anticipadamente su deterioro, a la par se deberá realizarse la supervisión constante por un personal de exploración para detectar el inicio de cualquier irregularidad, es imprescindible, aunque se tiende a no utilizar los recursos en su empleo.

En el caso de canales, los aspectos se citan a continuación merecen la atención especial para su frecuencia e importancia.

a Control de la vegetación: En los alrededores del canal, se produce una proliferación de la vegetación ocasionada por la abundancia de agua, sedimentos en fondo donde sujetan las raíces, esta vegetación se debe de eliminar periódicamente. Lo tradicionalmente era limpiar en momentos de secado. También se ha probado segarlas con cuchillos desde retroexcavadoras y arrancarlas mediante cadenas, tiradas por tractores que arrastran por el fondo. En caso de vegetación flotante, la solución es situar rejillas o redes que

intercepten su paso, estas deben limpiarse frecuentemente. En el caso de canales revestidos, estas operaciones son más fáciles, pero sin olvidar que la vegetación supone una de las mayores causas de averías por ello debe realizarse una revisión anual que incluyan las reparaciones pertinentes.

b. Detección de filtraciones: Constituye el origen de grandes problemas por: subpresión en el recubrimiento, arrastre de materiales que afecta la estabilidad, etc., por lo que su detección y eliminación es de máxima importancia. Si existiera drenajes se deberá comprobar sus salidas. Que consta de aforos periódicos. Las reparaciones deben realizarse de manera inmediata; las láminas de plástico pueden ser útiles para reparaciones provisionales, mientras dura las campañas de riego, una vez seco el canal, las juntas deben comprobarse, pues estas carecen de elasticidad generando filtraciones.

c. Limpieza de sedimentos: Los sólidos arrastrados se sedimentan en los mismos puntos. Un punto típico es la parte inferior de los tubos de los sifones produciendo una pérdida de carga que afecta el funcionamiento, mientras que, en los cauces sin revestir, pues llegar atascarse. La solución es similar en los desarenadores en la toma o aprovechar las balsas de regulaciones, en todo caso se recomienda una limpieza periódica.

Figura 6. Manteniendo de canales



Fuente: De La Torre José “Junta de canales” (2011)

2.2.9. Concreto

A. Definición

Según Mendoza, El concreto es un conglomerado pétreo artificial, que se prepara mezclando una pasta de cemento y agua, con arena y piedra triturada, grava, u otro material inerte. La sustancia químicamente con el agua y al endurecerse, liga los agregados para formar una masa solida semejante a una piedra.

B. Componentes del concreto

Según Montalvo,

- **Cemento.** El cemento portland, tiene la capacidad de reaccionar lentamente con el agua hasta formar una masa endurecida.

- **Arena.** Se considera como agregado fino, de dimensiones reducidas y que pasan el tamiz 9.5mm (3/9”) y queda retenido en el tamiz 74 um (N° 200) que cumple con los límites establecidos en la norma ITINTEC 400.037.

- **Grava.** Comúnmente llamado canto rodado es el conjunto de fragmentos pequeños de piedra, proveniente de la disgregación natural de las rocas por acción de agentes atmosféricos encontradas corrientemente en canteras y lechos de ríos depositados en forma natural.

- **Agua.** El agua es un elemento fundamental en la preparación del concreto, estando relacionado con la resistencia, trabajabilidad y propiedades del concreto endurecido.

El agua libre de cantidades perjudiciales de ácido, sales, materiales orgánicos y otras sustancias que puedan ser nocivas para el concreto.

- **Aditivos.** Los aditivos son materiales distintos del agua, del agregado o elementos del cemento que son utilizados como componentes del concreto, estos son añadidos antes o durante el mezclado teniendo como finalidad modificar una o varias propiedades del concreto.

C. Tipos de concreto.

Según Montalvo,

- **Concreto ciclópeo.** - Se le denomina así al concreto simple que esta complementado con piedras desplazadoras de tamaño máximo de 10" cubriendo hasta el 30% como máximo del volumen total.

Concreto simple + piedra = concreto ciclópeo.

- **Concreto simple.** – Es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado

grueso totalmente envuelto por la pasta de cemento y el agregado grueso totalmente envuelto por la pasta de cemento y el agregado fino deberá llenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta.

Cemento + a.fino + a.grueso + agua = concreto simple.

➤ **Concreto armado.** – Se le denomina así cuando esta lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los refuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión.

Concreto simple + armadura= concreto armado.

D. Propiedades del concreto.

Según Montalvo, **Trabajabilidad y consistencia.** La trabajabilidad es la facilidad que presenta el concreto fresco para ser mezclado, en cuanto a la consistencia está definido por el grado de humedecimiento de la mezcla.

Segregación. Es una propiedad del concreto fresco que implica la descomposición de este en sus partes constituyentes o lo que es lo mismo, la separación del agregado grueso del mortero.

Resistencia. La resistencia del concreto no puede probarse condición plástica, por lo que el procedimiento acostumbrado consiste en tomar muestras durante el mezclado la cuales después de curas se someten a pruebas de compresión.

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

Impermeabilidad. Es una importante propiedad del concreto que puede mejorarse con frecuencia, reducción la cantidad de agua en la mezcla, así como un curado adecuado por un tiempo prolongado suelen aumentar la impermeabilidad.

Exudación. Se define el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie, como consecuencia de la sedimentación de los sólidos. Este fenómeno se presenta momentos después de que el concreto ha sido colocado en el encofrado.

2.2.10. Patologías.

A. Definición

Según Casas, Patologías viene de las raíces griegas; Phastos que viene ser enfermedad y Logos viene ser estudio.

La patología es la rama de la medicina encargada del estudio de las enfermedades.

En la ingeniería podemos decir que las patologías en las construcciones se encargan del estudio de las fallas o comportamientos defectuosos en las obras de construcción.

B. Patologías del concreto.

Según Rivva(14), La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto,

sus causas, sus consecuencias y remedios. En resumen, se entiende por Patologías a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

Por tanto, el concreto puede sufrir durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura y comportamiento.

C. Tipos de lesiones

Según Broto(15),

Lesiones físicas.

Estas patologías se producen como consecuencia de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Entre las causas de las patologías físicas más comunes tenemos: humedad, erosión y suciedad.

Lesiones mecánicas

Este tipo de lesiones son producidas por factores que provocan movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos.

Entre las patologías mecánicas tenemos:

Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosiones mecánicas. (15)

Lesiones químicas.

Este tipo de patologías se producen por la presencia de agentes químicos, como sales, ácidos, álcalis o reactivos, que provocan

descomposiciones afectando notablemente al concreto. Entre las patologías químicas tenemos:

Eflorescencias, oxidación y corrosiones.

Lesiones biológicas.

Este tipo de patología es ocasionado por la vegetación, por la cual contribuye al deterioro del concreto, entre ellos se tiene a las vegetaciones que se originan en las juntas así mismo el pasto, moho, musgo, etc.

D. Lesiones patológicas.

Según Broto, Una lesión puede tener una o varias causas por lo que es imprescindible su identificación y un estudio tipológico de las mismas. Las causas se dividen en dos grandes grupos:

➤ **Directas.** Cuando son el origen inmediato del proceso patológico, como los esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación, etc.

➤ **Indirectas.** Cuando se trata de errores y defectos de diseño o ejecución. Son las que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir.

2.2.11. Evaluación de daños en el concreto

Según Arango, La identificación de los daños o su evaluación implica a menudo un análisis forense por el método científico, la que consiste en observar daños, formular hipótesis, prueba de hipótesis y determinar la causa más probable. Lo cual implica la recolección de

información existente, Localización de áreas afectadas, evaluación y medidas detalladas y una estrategia de reparación.

La evaluación del deterioro del concreto, puede realizarse desde una evaluación visual (ensayos no destructivos) hasta un proceso compuesto, extracción de núcleos y ensayos de laboratorio.

2.2.12. Grado de afectación.

Según Muñoz, El grado de afectación de una estructura de concreto, y medir importancia de los problemas. Dependiendo de su dimensión estas se pueden clasificar por niveles de severidad. A partir de las diferentes observaciones y análisis que se realicen se formulará el diagnóstico de las patologías determinadas en cada caso, se clasificarán y se calificaran los daños con el fin de establecer una condición de servicio.

2.2.13. Patologías del canal en estudio

Patologías del concreto:

En esta categoría se encuentra la Grieta, fisura, erosión, y vegetación.

A partir de la identificación de los daños, en las siguientes tablas se describen las patologías.

2.2.14. PATOLOGIAS

Broto(15)

La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas pathos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas

constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución.

Rivva(14)

Define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o defectos o daños, que suele sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. El concreto a lo largo de su vida puede sufrir defectos o daños que alteran la estructura interna y comportamiento, algunos de ellos pueden ser congénitos desde su concepción y/o construcción, otro se debería a consecuencia de accidentes. Los síntomas que indicarían un daño en la estructura serán: manchas, cambio de color, hinchamientos, fisuras, pérdida de masa u otros. Para determinar sus causas es necesaria una investigación en la estructura, la cual incluye:

- Conocimiento previo, antecedente e historial de la estructura, incluyendo cargas de diseño, microclima, diseño, vida útil, proceso constructivo, condiciones actuales, uso, cronología de daños, etc.
- Inspección visual; permitirá apreciar las condiciones reales de la estructura.
- Auscultación de los elementos afectados; se lograrán con las mediciones de campo o pruebas no destructivas.
- Verificación de los aspectos de mezclas de concreto; pueden ser importantes en el diagnóstico.
- Conocimiento del diseño y cálculo de la estructura.

2.2.15. Tipos de patologías

Broto(15)

Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico.

Es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones por que es el punto de partida de todo estudio patológico, y de su identificación depende la elección correcta del tratamiento.

En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre si. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar y la lesión o lesiones que aparecen como consecuencia se denominan “lesiones secundarias”.

Lesiones físicas:

Broto(15)

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más comunes son:

- **Humedad:** se produce cuando hay una presencia de agua en un porcentaje mayor al considerado como normal en un material o elemento constructivo. La humedad puede llegar a producir variaciones de características físicas de dicho material. En función de la causa podemos distinguir ocho tipos distintos de humedades:

✓ De obra

- ✓ Humedad capilar
- ✓ Humedad de filtración
- ✓ Humedad de condensación
- ✓ Condensación superficial interior
- ✓ Condensación intersticial
- ✓ Humedad accidental.
- **Erosión:** es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.
 - ✓ Erosión atmosférica
 - ✓ Meteorización del agua
- **Suciedad:** es el depósito de partículas en suspensión sobre la superficie de las fachadas; en algunos casos puede incluso llegar a penetrar en los poros superficiales de dichas fachadas, podemos distinguir dos diferentes tipos de suciedad:
 - ✓ Ensuciamiento por depósito
 - ✓ Ensuciamiento por lavado diferencial

Lesiones mecánicas:

Broto(15)

Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que domina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de

materiales o elementos constructivos podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados.

- **Deformaciones:** Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como el cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de la unidad o cuando esta entra en carga. Entre estas lesiones diferenciamos cuatro subgrupos que a su vez pueden ser origen de lesiones secundarias como fisuras, grietas y desprendimientos:

- ✓ Flechas
- ✓ Pandeos
- ✓ Desplomes
- ✓ Alabeos

- **Grietas:** se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento. Conviene aclarar que las aberturas que solo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras. Dentro de las grietas, y en función del tipo de esfuerzos mecánicos que la originan, distinguimos dos grupos.

- ✓ Por exceso de carga
- ✓ Por dilataciones y contracciones higrotermicas

- **Fisuras:** son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son

distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. Es el caso del hormigón armado, que gracias a su armadura tiene capacidad para retener movimientos deformantes y lograr que sean fisuras lo que en el caso de una fábrica acabaría siendo una grieta. Subdividimos las fisuras en dos grupos:

- ✓ Reflejo de soporte
- ✓ Inherente al acabado
- **Desprendimiento:** Es la separación entre un material de acabado y el soporte al que está aplicado por falta de adherencia entre ambos, y suele producirse como consecuencia de otras lesiones previas, como humedades, deformaciones o grietas. Los desprendimientos afectan tanto a los acabados continuos como a los acabados por elemento, a los que hay que prestar atención especial porque representan un peligro para la seguridad del viandante.
- **Erosiones mecánicas:** son las pérdidas de material superficial debidas a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozaduras. Aunque normalmente se producen en el pavimento, también pueden aparecer erosiones en las partes bajas de fachadas y tabiques, e incluso en las partes altas y cornisas, debido a las partículas que transporta el viento.

Lesiones químicas:

Broto(15)

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque este no tiene relación alguna con los

restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

El origen de las lesiones químicas suelen ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposición que afectan a la integridad del material y reduce su durabilidad. Este tipo de lesiones se subdividen en cuatro grupos diferenciados.

- **Eflorescencia:** se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de la humedad. Los materiales contienen sales solubles y estas son arrastradas por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.
 - Esta cristalización suele presentar formas geométricas que recuerdan a flores y que varían dependiendo del tipo de cristal. Presentan dos variaciones:
 - ✓ Sales cristalizadas que no proceden del material.
 - ✓ Sales cristalizadas bajo la superficie del material.
- **Oxidaciones y corrosiones:** son un conjunto de transformaciones moleculares que tiene como consecuencia la pérdida de material en la superficie de metales como hierro y el acero. Sus procesos patológicos son químicamente diferentes, pero se consideran un solo grupo porque son prácticamente simultáneos y tienen una sintomatología muy similar.
 - ✓ Oxidación.
 - ✓ corrosión

- **Organismos:** Tanto los organismos animales como vegetales pueden llegar a afectar a la superficie de materiales. Su proceso patológico es fundamentalmente químico, puesto que segregan que alteran la estructura química del material donde se alojan, pero también afectan al material en su estructura física. Entre los organismos podemos diferenciar en dos grupos:
 - ✓ Animales
 - ✓ plantas
- **Erosiones:** las de tipo químico son aquellas que, a causa de la reacción química de sus componentes con otras sustancias, producen transformaciones moleculares en la superficie de los materiales pétreos.

Lesiones biológicas:

Acebedo(16)

Aunque la contaminación atmosférica es un importante factor de deterioro del concreto, la actividad biológica juega también un papel preponderante debido a sus interacciones con el material. La presencia de organismos y microorganismos de origen vegetal o animal sobre las estructuras de concreto, no solo pueden afectar el confort ambiental y la estética de las construcciones sino también puede producir una variedad de daños.

Las acciones biológicas permiten identificar cuatro tipos de degradación ambiental: biofísico, biomecánico, bioquímico y biológico propiamente dicho. Los dos primeros, afectan principalmente a la permeabilidad, la resistencia y la rigidez del concreto, mientras que los dos segundos, provocan la transformación de los compuestos del cemento endurecido y/o los agregados del concreto.

Inversiones(17)

- **Moho:** es un contaminante biológico que afecta la calidad del aire en espacios cerrados. Estos organismos vegetales se producen casi siempre en su entorno próximo y pueden deteriorar las superficies, los mohos son hongos de pequeño tamaño que crecen en la superficie y generalmente forman una capa de color negruzco, blanco y en ocasiones verdoso.
- **Musgos:** son pequeñas plantas sin flores, de tallos altos y hojas falsas; poseen pequeñas raíces, formando una capa verde, gruesa y suave. Esta hace que cambie la apariencia de la superficie por lo que generalmente no son deseados, se deben eliminar y evitar su nueva formación sobre la superficie.

2.2.16. Tipos de daños

a. Daño por grietas

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de

la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento. Un material agrietado se convierte en dos elementos que de ningún modo actúan independientemente la demolición y reposición del elemento. Un material agrietado se convierte en dos elementos que de ningún modo actúan independientemente ante acciones físicas y mecánicas por lo que su unión hasta conseguir que vuelva a ser uno solo es imposible.(15)

Toirac(18), menciona que son muchas las causas que originan esta enfermedad en el hormigón, las de origen químico (derivados por la hidratación del cemento o la oxidación del acero de refuerzo), las de de origen físico (se debe a efectos como contracción y expansión, las cuales producen cambios volumétricos significativos). Especifica que se tratara de agrietamiento cuando se trata de aberturas longitudinales que afecten el espesor del elemento constructivo, estructural o cerramiento, mientras que si solo afectan a la superficie o acabo superficial superpuesto de un elemento constructivo se consideran fisuras. El agrietamiento puede ser de dos tipos:

Estructurales: producido mayormente por fallas de diseño y sistema constructivo. Se puede evitar al inicio del proyecto con un diseño que contenga las especificaciones adecuadas y que contemplen las condiciones de trabajo del concreto de manera estructural además de condiciones de durabilidad.

No Estructurales: Son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto. Para lo cual se debe:

- ✓ Realizar un vibrado al concreto fundido en el elemento.
- ✓ No adicionar agua sobre el concreto para facilitar su Terminación.
- ✓ No usar asentamientos superiores a los recomendados Por el fabricante.

Aguado(19), las posibles causas que orinan las grietas son:

- ✓ Agrietamiento de la estructura por empuje de tierras.
- ✓ Por contracción debido a la presencia de temperaturas Altas y bajas.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Leve: grietas con ancho de abertura mayor a 1 mm a 2 mm.
- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2 mm a 5mm
- ✓ Severo: grietas con ancho de abertura mayor a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad leve: sellado con material epóxido o bituminosos, si se traza de canaletas y canales de concreto.
- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

b. Daño por fisuras

Las causas de las fisuras son innumerables, afectando la apariencia de la estructura, indicando fallas estructurales o falta de durabilidad. Las fisuras pueden representar la totalidad de la estructura o podría ser señalar problemas de mayor magnitud, dependiendo del tipo de estructura, así como de la naturaleza de la figuración. Las fisuraciones pueden ser superficiales que no revisten de mucha importancia mientras que las figuraciones profundas causan grandes repercusiones en la estructura(13)

Sanchez(21), las acciones físicas que experimenta el concreto como cambios de humedad y temperatura presentan como principal manifestación los cambios volumétricos que provocan fisuras y grietas.

❖ **Fisuras por humedad:** Las fisuras se producen por la presencia altera entorno, tienen características que atraviesan la pasta del cemento no al agregado, ocurre en estructuras que están en contacto con el agua principalmente obras hidráulicas, pueden existir (3) zonas de deterioro tales como:

✓ El área que nunca se encuentra en contacto con el agua, que puede llegar a sufrir patologías por sustancias ambientales agresivas como (sales, ácidos y microorganismos).

✓ El área donde se producen cambios de nivel de agua es el que sufre mayor deterioro, ya que combinan los efectos de las acciones de la primera zona y el micro fisuramiento producto de los ciclos de

humedecimiento y secado, complicado por la acción erosiva de las corrientes de agua y la aspersión.

✓ La zona que está en contacto permanentemente sumergida en el agua puede sufrir patologías dependiendo de la permeabilidad y porosidad del elemento de concreto y de las características químicas que lo rodea.

❖ **Fisuras con cambio de temperatura:**

Las fisuras producidas por cambio de temperatura afectan la pasta de cemento como agregados. Entre los mecanismos de daños producidos por cambios de temperatura (mayores 20°C), se pueden considerar lo siguiente:

✓ Dilatación y contracción por cambios de temperatura: el concreto al igual que la mayoría de los materiales, se expande cuando la temperatura aumenta y se contrae cuando disminuye.

✓ El gradiente de temperatura que produce estos efectos, se presenta en regiones donde la radiación solar es intensa en la mañana y en la noche o tarde se presenta con vientos y lluvias que bajan la temperatura ambiental. Donde se tiene mayor temperatura se presentan esfuerzos de tensión, mientras donde se tienen temperaturas menores se comprime el elemento.

✓ Ciclos de hielo y deshielo: se presentan donde hay estaciones de heladas, los agregados con alta absorción porosidad se saturan fácilmente con el agua que proviene del exterior, contribuyendo al deterioro del concreto ya que sufren cambios de volumen interno.

Nivel de severidad: (15,22)

✓ **Leve:** Conocidas como microfisuras; aberturas pequeñas que no resultan visibles y carecen de importancia. Fisuras con ancho de abertura entre 0.1 mm a 0.2 mm.

✓ **Moderado:** En general son poco peligrosas, salvo en ambientes agresivos. Fisuras con ancho de abertura mayor a 0.2 mm a 0.4 mm.

✓ **Severo:** Fisuras con ancho hasta 1 mm, afectan solo la superficie del material o elemento constructivo o el acabado superficial. Fisuras con un ancho mayor a 0.4 mm a 1mm.

Medición: el daño se cuantificará midiendo el ancho de la abertura en (mm) y el área afectada (m²).

Intervención recomendada:

El método de intervención para la reparación de fisuras, dependerá de la evaluación de la estructura fisurada. Para que un procedimiento resulte exitoso se debe considerar las causas de la fisuración, principalmente si la fisuración se produjo principalmente por retracción por secado es probable que se estabilice luego de un tiempo, mientras que por el contrario si se debiera a un proceso de asentamiento de fundaciones que aun continua, las reparaciones serán inútiles. El ACI 224.1R(13), considera como métodos de reparación a:

✓ **Inyección de resinas epoxy:** requiere de capacitación y la aplicación de la técnica está limitada a la temperatura del ambiente.

- ✓ Perfilado y sellado: se aplica en condiciones que requieran de una reparación inmediata y cuando no es necesario una reparación estructural.
- ✓ Costura de fisuras.
- ✓ Llenado por gravedad.
- ✓ Colocación de mortero como mezcla seca.
- ✓ Impregnación con polímero
- ✓ Entre otros.

c. Daño por erosión

De la Cruz(23), se define como la desintegración progresiva de un sólido causada por tres causas principales: 1) erosión por cavitación; que resulta del colapso de burbujas de vapor formadas por cambios de presión dentro de un flujo de agua de alta velocidad.

2) erosión por abrasión del concreto en estructuras hidráulicas causadas por sedimento transportado por agua, arena, grava, hielo o desechos.

3) desintegración del hormigón en estructuras hidráulicas por ataque químico y otros tipos de deterioro del concreto. La erosión por abrasión se reconoce fácilmente por la superficie del hormigón lisa desgastada, que se distingue de los pequeños agujeros y hoyos formados por la erosión de la cavitación.

Posibles causas del deterioro

- ✓ Mala calidad del concreto del material utilizado en la estructura del canal en cuanto a la durabilidad.

- ✓ Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- ✓ Buena cantidad de flujo que genera la erosión. Ocasionada por el inadecuado diseño, construcción o los cambios operacionales y ambientales, erosión ocurre en estructuras hidráulicas.

Nivel de severidad⁽¹⁹⁾:

- ✓ **Leve:** afectado hasta el 5% del espesor del revestimiento del canal afecta el recubrimiento del elemento.
- ✓ **Moderado:** afectado entre el 5% a 20% del espesor del Revestimiento del canal, y causa deterioro de todo el Recubrimiento.
- ✓ **Severo:** afectado más del 20% del espesor del revestimiento del canal, y causa deterioro de todo el recubrimiento.

Medición: se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en metros cuadrados.

Intervención recomendada:

De acuerdo a las causas que originan la erosión; el método de reparación será para caso(23):

- ✓ **Por cavitación:** A pesar de una apropiada selección de materiales que puede aumentar la resistencia por cavitación del concreto no podrá resistir las fuerzas de cavitación indefinidamente. La reparación de estructuras dañadas, la reducción o eliminación de la

cavitación puede ser difícil y costoso, la mejor solución es reemplazar el hormigón con materiales resistentes a la erosión.

✓ **Por abrasión:** varios tipos de recubrimientos han exhibidos resistencia buena a la abrasión- erosión en pruebas de laboratorio. Estos incluyen poliuretanos, mortero de resinas epoxi, resinas forman mortero, mortero acrílico, entre otros.

Medición: se cuantifica el daño haciendo referencia a la superficie afectada en metros cuadrados.

- **Eflorescencia**

Celestino(25)

Es la cristalización de sales, en la que generalmente son de color blanco, la cual se encuentran en la parte superficial de las tejas, ladrillos, concreto entre otros. Algunas sales solubles en agua pueden ser transformadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de rayos solares y/o del aire.

Causas: Cuando la humedad disuelve las sales en el concreto y este va a la superficie a través de la acción capilar y al evaporarse flotan las sales, también se da por la presencia de sales del terreno agrícola y por los materiales contaminados de control de calidad.

Nivel de severidad

Celestino(25)

Leve: Aplicación leve de humedad, con pequeñas cristalizaciones de las sales hasta menor o igual al 5%.

Moderado: humedad y cristalización de sales considerables, afectando la integridad del elemento mayor a 5% y menor o igual hasta el 20%

Severo: Exceso de humedad y cristalización de sales, dando lugar a erosiones y desintegración del elemento mayor al 20%.

Intervención recomendada: El método más sencillo consiste en disolver los cristales con agua a presión y retirarlos con un cepillo de cerdas naturales. Para analizar este tipo de limpieza se debe elegir un día caluroso para que el agua se evapore y la superficie quede seca. En caso esta. Si los cristales no se disuelven con el agua hay que utilizar un limpiador de ácido clorhídrico. Otra opción menos agresiva con los revestimientos cerámicos es el vinagre. Ambos productos se deben aplicar a presión.

Tabla N° 1: Tabla de Nivel de severidad.

TABLA DE NIVEL DE SEVERIDAD			
TIPO DE PATOLOGÍAS	NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN	
FISURAS (BROTO(15), PEREZ(22))	LEVE	FISURAS CON ABERTURA DE 0.1MM A 0.2MM	
	MODERADO	FISURAS CON ABERTURA DE 0.2MM A 0.4MM	
	SEVERO	FISURAS CON ABERTURA DE 0.4MM A 1MM	
GRIETAS (BROTO(15), PEREZ(22))	LEVE	GRIETAS CON ABERTURA DE 1MM A 2MM	
	MODERADO	GRIETAS CON ABERTURA DE 2MM A 5MM	
	SEVERO	GRIETAS CON UNA ABERTURA MAYOR A 5MM	
EROSIÓN (AGUADO(19))	LEVE	AFECTADO HASTA EL 5% DEL ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DEL CANAL, AFECTA EL RECUBRIMIENTO DEL CANAL	
	MODERADO	AFECTADO ENTRE EL 5% A 20% DEL ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DEL CANAL	
	SEVERO	AFECTADO MAS DEL 20% DEL ESPESOR DEL REVESTIMIENTO DEL CANAL	
EFLORESCENCIA (Celestino (25))	LEVE	APLICACIÓN LEVE DE HUMEDAD, CON PEQUEÑAS CRISTALICACIONES DE LAS SALES HASTA MENOR O IGUAL AL 5%	
	MODERADO	HUMEDAD Y CRISTALIZACION DE SALES CONSIDERABLES AFECTANDO LA INTEGRIDAD DEL ELEMENTO MAYOR A 5% Y MENOR O IGUAL HASTA EL 20%.	
	SEVERO	EXCESO DE HUMEDAD Y CRISTALIZACION DE SALES DANDO LUGAR A EROSIONES Y DESINTEGRACIÓN DEL ELEMENTO MAYOR AL 20%	

Fuente: Elaboración propia

2.2.17. Condición de servicio

Definición

Galvez(26), 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(26).

Tabla N°2: Nivel de Condición de servicio.

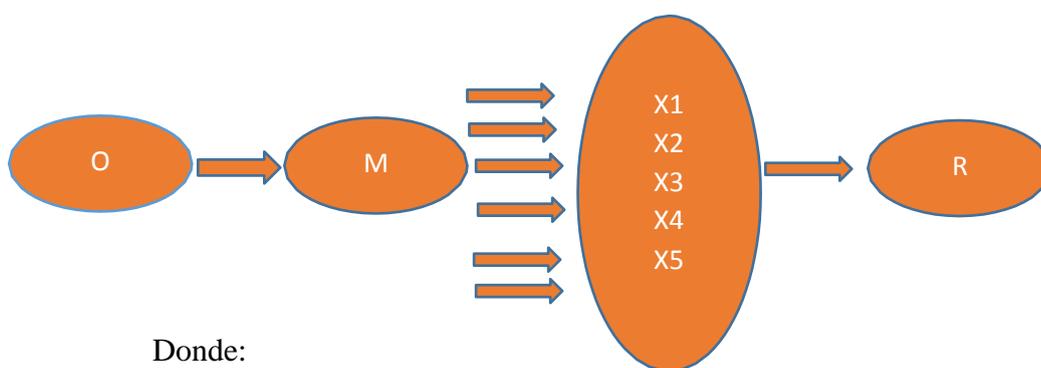
Nivel de Severidad	Condición de servicio
Leve	Bueno
Moderado	Regular
Severo	Malo

Fuente: Cano(27).

III. Metodología.

3.1. Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es no experimental, porque su análisis es definir en la observación y analizar el concreto en estado natural sin necesidad de llevar a laboratorios especializados; es de corte transversal, ya que el estudio se cierra en un momento o tiempo puntual. El desarrollo del proyecto fue de la siguiente manera.



- a) **Muestra del estudio:** Para la identificación de la muestra se tomó todos los paños que conforman un kilómetro de canal de regadío, entre las progresivas 4+000km al 5+000km del canal de regadío del C.P. Parcay - Yuracmarca - Huaylas - Ancash – 2018.
- b) **Observación:** Se optó por la inspección de manera visual de forma detallada, para diagnosticar de esta manera las diferentes patologías o lesiones observadas en el canal de regadío, entre las progresivas 4+000km al 5+000km del C.P. Parcay – Yuracmarca - Huaylas - Ancash – 2018.

- c) **Análisis:** Se realizará con la ficha técnica de recolección de datos.
- d) **Evaluación:** Se evaluó la información obtenida en campo de todas las manifestaciones patológicas presentes en el canal en estudio.
- e) **Resultado:** Para llegar a los resultados se tuvo que realizar trabajos en gabinete y obtener los resultados que afectan al canal de regadío

3.2. Población y muestra.

3.2.1. Población

Está compuesto por 12 kilómetros longitudinales del canal de riego del C.P. Parcay del distrito de Yuracmarca, provincia de Huaylas, departamento de Ancash-2020.

Muestra

Está conformada por 1 kilómetro de longitud del canal de riego del C.P. Parcay entre las progresivas 4+000km al 5+000km del distrito de Yuracmarca, provincia de Huaylas, departamento de Ancash-2020.

Unidades muestrales

El muestreo se realizó de junta a junta (construcción) que tiene una longitud de 9 metros, tomados entre las progresivas 4+000km al 5+000km del canal de regadío en el C.P. Parcay – Yuracmarca. Divididos en 12 unidades de

muestreo que se consideraron los tramos con mayor manifestación de entes patológicos.

Cuadro N° 5: Unidades muestrales.

UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA		LONGITUD (m)
	INICIO Km	FIN Km	
UM-01	4+080	4+089	9
UM-02	4+090	4+099	9
UM-03	4+100	4+109	9
UM-04	4+120	4+129	9
UM-05	4+400	4+409	9
UM-06	4+420	4+429	9
UM-07	4+440	4+449	9
UM-08	4+500	4+509	9
UM-09	4+800	4+809	9
UM-10	4+830	4+839	9
UM-11	4+941	4+950	9
UM-12	4+991	5+000	9

3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Variable: es una cualidad o característica o cantidad que puede sufrir cambios, y es objetivo de medición, manipulación, análisis o control en una investigación.

Definición Conceptual: Constituye una abstracción articulada en palabras que facilita su comprensión, es la que se obtiene de los libros o diccionarios.

Dimensiones: Es un elemento integrado de una variable compleja, que resulta de su análisis o descomposición.

Definición operacional: Una definición operacional está constituida por una serie de procedimientos o indicadores para realizar una medición de variable definida conceptualmente.

Indicador: Es la que te permite medir, estudiar o cuantificar una variable o sus dimensiones.

Cuadro 6: Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Variable 1 Patologías del concreto	“es el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o defectos o daños, que suele sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios.”	Tipos de patologías del concreto	Se empleó la técnica de la observación no experimental con el apoyo de la ficha de recolección de datos	Tipos y formas de patologías
		Área afectada (m2)	Medición de las dimensiones afectadas y evaluación de datos obtenidos por la ficha técnica de evaluación	Porcentaje de área afectada y no afectada,
		Severidad	Con apoyo de las bases teóricas se elabora un cuadro comparativo de nivel de severidad	*Leve *Moderado *Severo

Variable 2	Las estructuras hidráulicas son construidas para proporcionar el servicio correspondiente mediante el funcionamiento eficiente con el propósito de conservar en condiciones óptimas de servicio de riego.	Condición de servicio	Se obtendrá de acuerdo a los resultados obtenidos en el nivel de severidad, será el porcentaje más alto del área afectada con patologías que afectan al concreto	*Bueno *Regular *Malo
------------	---	-----------------------	--	-----------------------------

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Se utilizó la técnica de observación in situ. De esa manera se obtuvo los datos necesarios a través de la ficha de recolección de datos para luego realizar en gabinete la evaluación y análisis de cada unidad muestral. De acuerdo a lo que se analizó a través de los niveles de severidad para llegar a una conclusión y posteriormente una recomendación.

Los instrumentos de recolección de datos se tuvo la ficha técnica de recolección de datos en la cual se recolecto los datos de las patologías encontradas tanto en el muro derecho, muro izquierdo y fondo de canal.

Para la recolección de datos se emplearon los siguientes instrumentos y equipos:

- Cámara fotográfica digital
- Wincha metálica de 5 metros
- Escalímetro
- Vernier
- Calculadora
- Lapicero
- Cuaderno

3.5. Plan de análisis.

El plan de análisis se desarrolló de la siguiente manera: El análisis se realizó teniendo conocimiento general de la ubicación del área con patologías. Se tomó datos en una ficha técnica de recolección. Evaluando el margen derecho, fondo y margen izquierdo del canal, de esta manera se determinó los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los respectivos cuadros de evaluación. El procedimiento de recolección de información de campo, fue mediante mediciones, para obtener los resultados se elaborará cuadros y gráficos estadísticos elaborados por el programa (Microsoft Excel) las cuales nos darán a conocer el grado de afectación de cada patología hallada en la estructura de canal

3.6. Matriz de consistencia.

Cuadro N° 7: Matriz de consistencia.

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE REGADÍO EN EL C.P. PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS 4+000KM AL 5+000KM DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGIA	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA
<p>“Caracterización del problema:” “El canal de regadío del C.P. Parcay –Yuracmarca - Huaylas, - Ancash se han reflejado insatisfacción por parte de los pobladores, por lo que el canal tiene 10 años de antigüedad, la estructura presenta deterioro moderado y grave, esto se debe a la existencia de diferentes lesiones patológicas. que afectan directamente al canal disminuyendo sus factores de seguridad, afectando su vida útil y convirtiéndose</p>	<p>“OBJETIVO GENERAL” -Determinación y evaluación de las patologías que se presentan en el concreto en el canal de regadío del C.P. Parcay, entre las progresivas 4+000km - 5+000km del Distrito de Yuracmarca, Provincia de Huaylas, Departamento de Ancash y la condición de servicio OBJETIVOS ESPECIFICOS a) Identificar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío del C.P. Parcay, entre las progresivas 4+000km al 5+000km del Distrito de Yuracmarca - Huaylas - Ancash – 2020</p>	<p>Evaluación de patologías en el concreto</p> <p>Antecedentes</p> <ul style="list-style-type: none"> · Internacionales · Nacionales · Locales <p>Bases teóricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Canal 2. Concreto en canales de conducción 3. Proceso constructivo del revestimiento de un canal 4. Orígenes y clasificación <ul style="list-style-type: none"> - Canales naturales - Canales artificiales 	<p>El tipo y nivel de investigación: Es de tipo descriptivo, porque será observado en un entorno completamente natural, sin alterar su estructura y funcionalidad, el nivel es de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Diseño de Investigación El diseño de investigación es no experimental, de tipo seccional o transversal. Población La población es de 12 kilómetros del canal de regadío del C.P. Parcay,- Yuracmarca – Huaylas - Ancash – 2020. Que presenta las siguientes medidas: Fondo o ancho 50cm, talud derecho 40cm, talud izquierdo 40cm Muestra</p>	<p>Crespo Perez D. TRABAJO DE DIPLOMA Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas; 2015. Priale Jaime A. ASOCEM ASOCIACION DE PRODUCTORES DE CEMENTO. ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CEMENTO, editor.</p>

<p>en factores de riesgo para las comunidades vecinas”</p> <p>“ENUNCIADO DEL PROBLEMA”</p> <p>¿En qué medida la determinación y la evaluación de las patologías del concreto del canal de regadío del C.P. Parcay entre las progresivas 4+000km al 5+000km, Distrito de Yuracmarca - Huaylas, - Ancash – 2018, nos permitirá obtener la condición del servicio del canal?</p>	<p>b) Describir y evaluar el grado de afectación de la patología en el concreto, en el canal de regadío del C.P. de Parcay entre las progresivas 4+000km al 5+000km del Distrito de Yuracmarca, - Huaylas -de Ancash - 2020.</p> <p>c) Obtener la condición de servicio del canal de regadío del C.P. de Parcay entre las progresivas 4+000km al 5+000km del Distrito de Yuracmarca, - Huaylas - 2020.</p>	<p>5. Patologías del concreto</p> <p>6. Clases de patologías</p> <ul style="list-style-type: none"> · Lesiones físicas · Lesiones químicas · Lesiones mecánicas · Lesiones biológicas 	<p>Muestra</p>	<p>2003.</p>
			<p>Está conformada por 1kilometro por las progresivas 4+000km al 5+000km del canal de regadío del C.P.Parcay – Yuracmarca - Huaylas - Ancash – 2020.</p>	
			<p>Definición y operacionalizacion de las variables</p>	

Fuente: Elaboración propia

3.7. Principios Éticos.

Se Comité Institucional de Ética (28)

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

➤ **“Beneficencia y no maleficencia.** - Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responde a las siguientes reglas generales: No causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios” (28)

➤ **“Justicia.** - El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas.” (28)

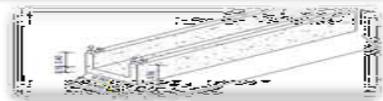
➤ **“Integridad científica.** - La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional.” (28)

“Consentimiento informado y expreso. - En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines establecidos en el proyecto.” (28)

IV. Resultados.

4.1. Resultados.

Tabla 3. Evaluación de datos UMI.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+120Km - 4+129 Km				
UNIDAD MUESTRAL N° 01		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:		NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA		DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2				
LONGITUD		9.00 METROS		ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA		FECHA: 13-01-2020		
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10				
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MORERADO	SEVERO							
GRIETAS	1 mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
				LARGO	ANCHO					
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	3.00	0.40	0.00	4.00	1.20	33.33%	MODERADO
	FISURA			0.20	0.30	0.00	1.00	0.00	1.67%	MODERADO
	EROSION			6.00	0.15	2.50	0.00	0.90	25.00%	LEVE
	EFLORESCENCIA			6.00	0.05	3.50	0.00	0.30	8.33%	LEVE
AREA AFECTADA										
68.33%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
				LARGO	ANCHO (m2)					
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	0.40	3.00	0.00	4.00	1.10	30.9%	MODERADO
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			6.00	0.15	2.50	0.00	0.90	25.0%	LEVE
	EFLORESCENCIA			6.00	0.05	3.00	0.00	0.30	8.3%	LEVE
AREA AFECTADA										
64.2%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
				LARGO	ANCHO (m2)					
F O N D O	GRIETAS		4.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			9.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
AREA AFECTADA										
100.0%										

Fuente: elaboración propia

Tabla 4. continuación de resultados UMI.

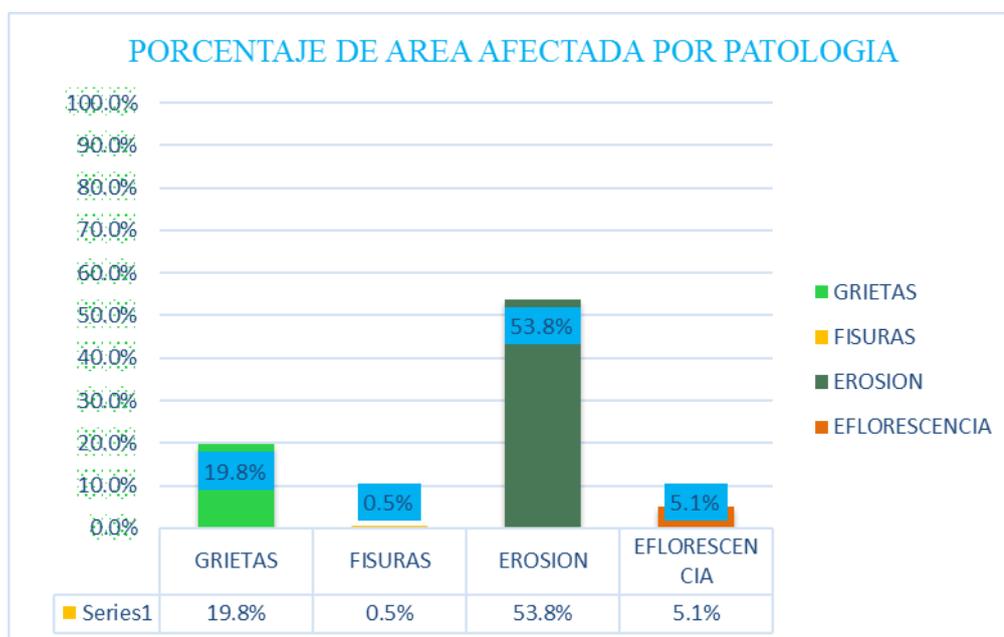
RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	MODERADO			
IZQUIERDO	3.60		MODERADO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	20.76%
GRIETAS	2.31	19.8%	2.43	20.76%	MODERADO	
FISURAS	0.06	0.5%			MODERADO	
EROSION	6.30	53.8%			LEVE	
EFLORESCENCIA	0.60	5.1%			LEVE	
TOTAL	9.27	79.24%	2.43	20.76%	MODERADO	
		% AREA AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA			

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 79.24% de la unidad muestral se encuentran afectados por las tres patologías analizadas.

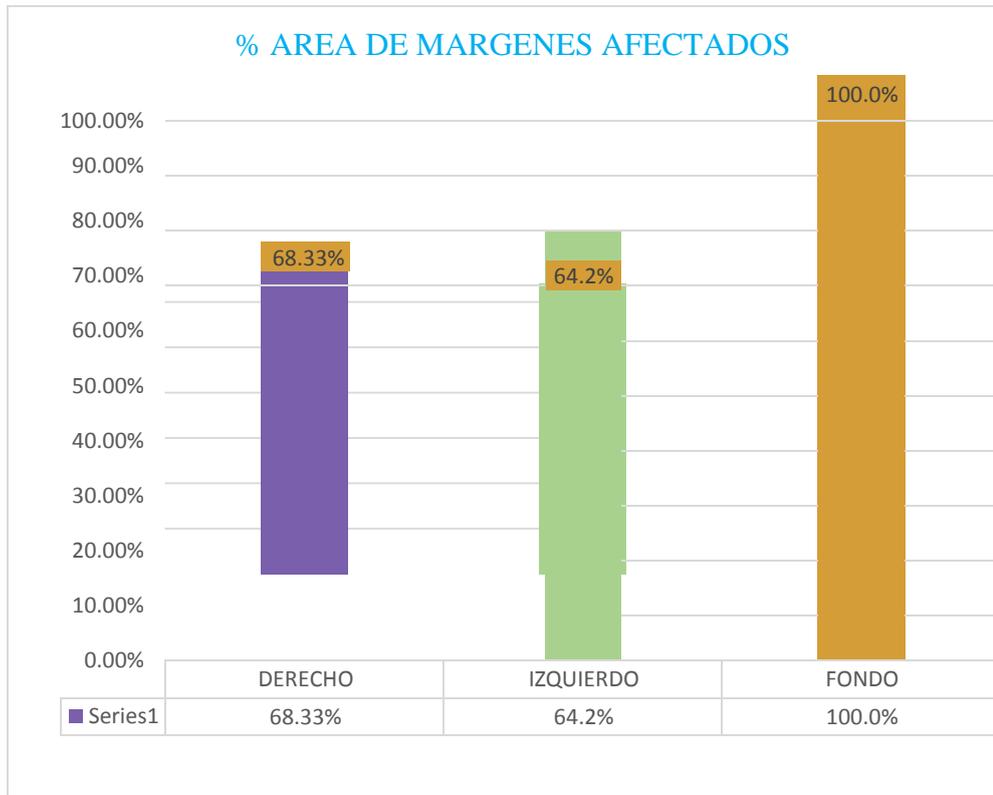
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 79.24% están afectados por patologías y el 20.75% no están afectados por patologías.

Grafico N°1. porcentaje de área afectada por patologías U.M 1



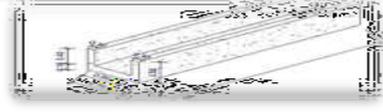
Interpretación: se observa que en la unidad muestral 1, tiene 19.80% grietas, fisuras 0.5% erosión 53.80%, y eflorescencia 5.1%, siendo la erosión con más porcentajes.

Grafico N°2. Área por márgenes afectados U.M 1



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo con un 100.00 %.

Tabla 5. Evaluación de datos de la UM 2.

 UNIDAD MUESTRAL N° 02		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS:4+090Km-4+099Km					
TITULO		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"									
DATOS GENERALES				UBICACIÓN							
EVALUADOR:	NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO:	ANCASH			C.P:	PAYCAR		
ASESOR:	MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA :	HUAYLAS			AREA :	11.70 m2		
LONGITUD	9.00 METROS	ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA				FECHA: 13-01-2020			
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m	ESPESOR : 0.10						
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL							
	LEVE	MORERADO	SEVERO								
GRIETAS	1 mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm								
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm								
EROSION	5%	5% y 20%	20%								
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%								
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	3.00	0.40	0.00	4.00	1.20	33.33%	MODERADO
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EROSION			6.00	0.20	6.00	0.00	1.20	33.33%	MODERADO	
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
AREA AFECTADA		 									
66.67%											
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	3.00	0.40	0.00	4.00	1.10	30.9%	MODERADO
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%		
	EROSION			6.00	0.10	6.00	0.00	0.90	25.0%	MODERADO	
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	LEVE	
AREA AFECTADA		 									
55.9%											
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%		
	EROSION			9.00	0.50	9.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE	
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%		
AREA AFECTADA		 									
100.0%											

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. Continuación de los resultados UM 2.

RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	MODERAO			
IZQUIERDO	3.60		MODERADO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	23.84%
GRIETAS	2.31	19.8%	2.79	23.84%	MODERADO	
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE	
EROSION	6.60	56.4%			LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%			MODERADO	
TOTAL	8.91	76.16%	2.79	23.84%		

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 76.16% de la unidad muestral UM 2 se encuentran afectados por las tres patologías analizadas.

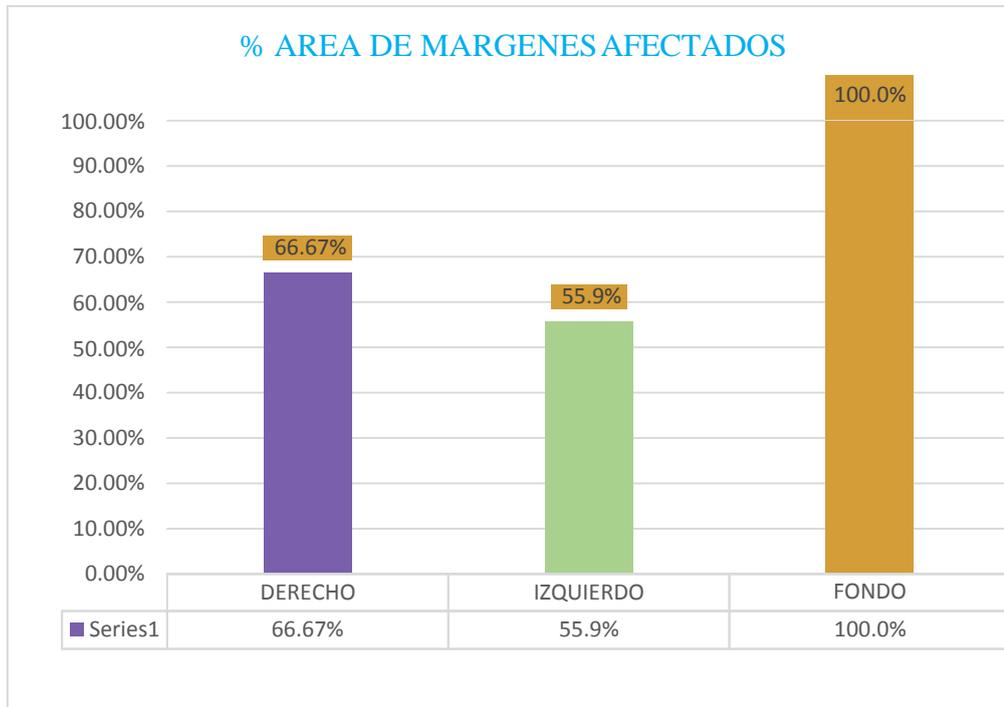
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 76.16% están afectados por patologías y el 23.84% no están afectados por patologías.

Grafico N°3. Porcentaje de área afectados por patologías U.M 2



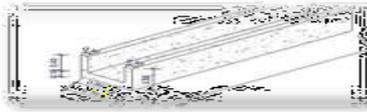
Interpretación: se observa que en la unidad muestral 2, tiene 19.80% grietas, fisuras 0.00%, erosión 56.40% y eflorescencia 0.00%, siendo la erosión con más porcentajes.

Grafico N°4. área por márgenes afectados por patologías U.M 2



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo con un 100.00 %.

Tabla 7. Evaluación de los datos de UM 3.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+100Km - 4+129 Km						
UNIDAD MUESTRAL N° 03		TITULO	"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"									
DATOS GENERALES				UBICACIÓN								
EVALUADOR:	NIGER YOSIM ARABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR						
ASESOR:	M GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2						
LONGITUD	9.00METROS	ANTIGÜEDAD:	10AÑOS	DISTRITO: YURACMARCA		FECHA: 13-01-2020						
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10						
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL								
	LEVE	MODERADO	SEVERO									
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm									
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm									
EROSION	5%	5% y 20%	20%									
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%									
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)							MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%			
	FISURA			ANCHO (m2)	0.40	0.40	0.00	0.60	0.08	2.22%	MODERADO	
	EROSION					6.00	0.15	2.50	0.00	0.90	25.00%	LEVE
	EFLORESCENCIA					6.00	0.05	3.50	0.00	0.30	8.33%	LEVE
AREA AFECTADA												
35.56%												
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
F O N D O	GRIETAS		3.6	LARGO	0.40	3.00	0.00	3.00	0.83	23.1%	MODERADO	
	FISURA			ANCHO (m2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%		
	EROSION					6.00	0.10	3.00	0.00	0.60	16.7%	LEVE
	EFLORESCENCIA					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
AREA AFECTADA												
39.8%												
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD		
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		4.5	LARGO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%		
	FISURA			ANCHO (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%		
	EROSION					9.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
	EFLORESCENCIA					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
AREA AFECTADA												
100.0%												

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Continuación de la UM 3.

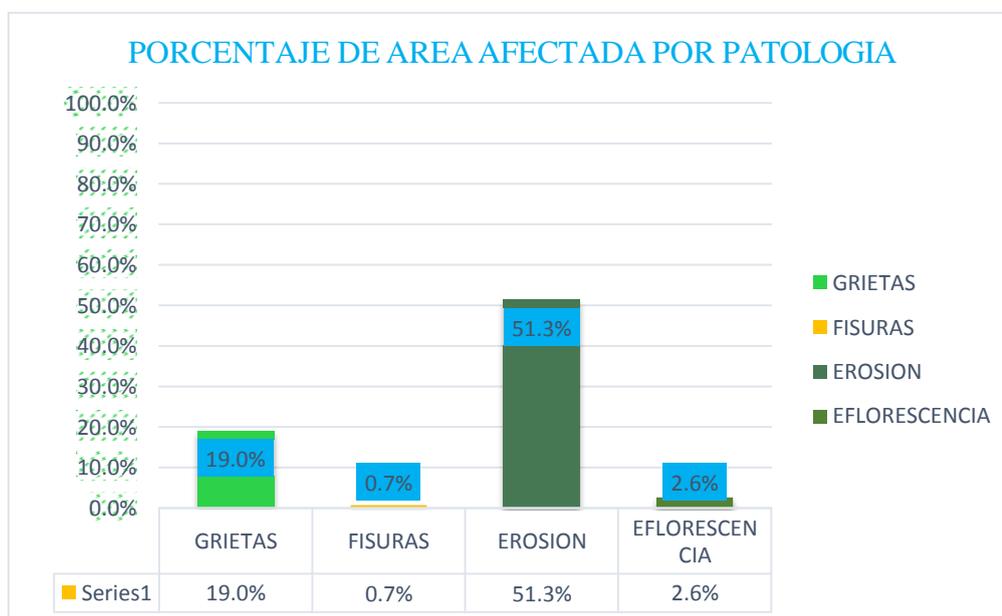
RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	MODERADO			38.35%
IZQUIERDO	3.60		MODERADO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	61.65%
GRIETAS	0.83	7.1%	4.49	38.35%	MODERADO	
FISURAS	0.08	0.7%			MODERADO	
EROSION	6.00	51.3%			LEVE	
EFLORESCENCIA	0.30	2.6%			LEVE	
TOTAL	7.21	61.65%	4.49	38.35%	MODERADO	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 75.52% de la unidad muestral UM 3 se encuentran afectados por las tres patologías analizadas.

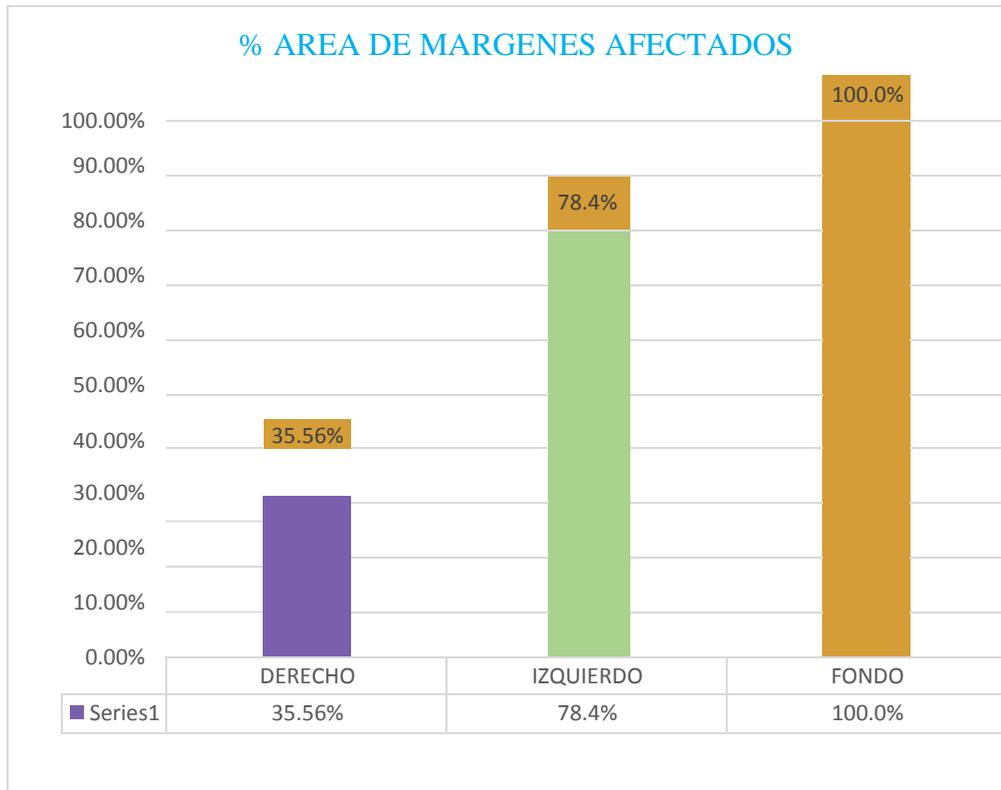
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 73.52% están afectado por patologías y el 26.48% no están afectado por patologías.

Grafico N°5. porcentaje de área afectada por patologías U.M 3



Interpretación: se observa que en la unidad muestral 3, tiene 19.00% grietas, fisuras 0.7%, erosión 51.30% y eflorescencia 2.6% siendo la erosión con más porcentajes.

Grafico N°6. Área de márgenes por patologías U.M 3



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo 100.00%

Tabla 9. Evaluación de los datos UM4.

UNIDAD MUESTRAL N° 04		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+120Km - 4+129 Km				
TITULO		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUARLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:	NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR:	M GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA: HUAYLAS		AREA: 11.70 m2				
LONGITUD:	9.00 METROS		ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA		FECHA: 13-01-2020			
MEDIDAS DEL CANAL			ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR: 0.10			
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MODERADO	SEVERO							
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	3.00	0.40	0.00	7.00	1.20	33.33%	SEVERO
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EROSION			6.00	0.05	3.00	0.00	0.30	8.33%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
AREA AFECTADA										
AREA AFECTADA		41.67%								
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	3.00	0.40	0.00	8.00	2.22	61.7%	SEVERO
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			6.00	0.05	2.00	0.00	0.30	8.3%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
AREA AFECTADA										
AREA AFECTADA		70.1%								
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			9.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
AREA AFECTADA										
AREA AFECTADA		100.0%								

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Continuación de resultados UM 4.

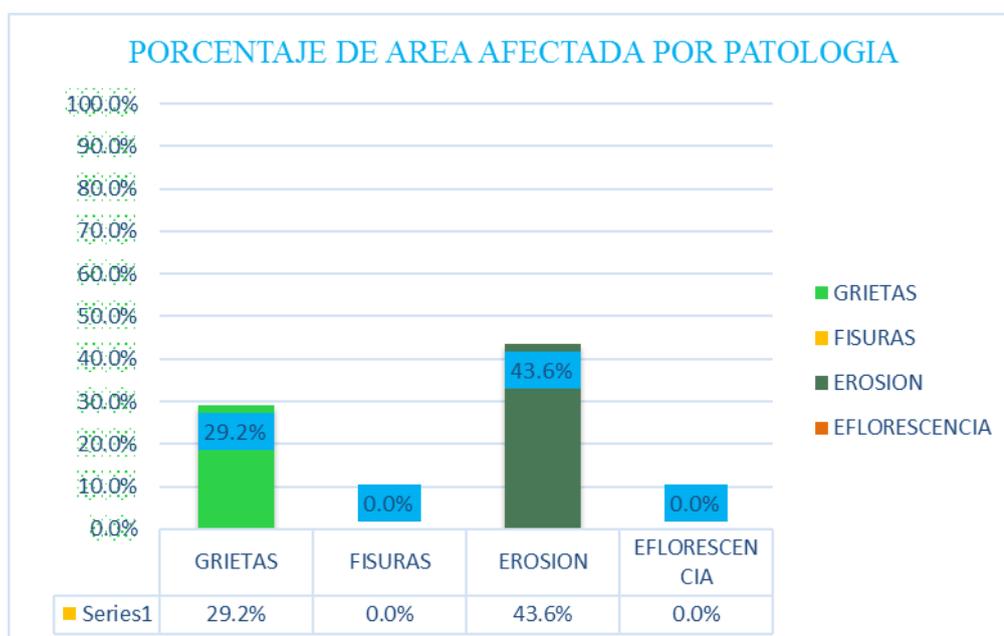
RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m ²)	AREATOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	SEVERO			
IZQUIERDO	3.60		SEVERO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	27.16%
GRIETAS	3.42	29.2%	3.18	27.16%	SEVERO	
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE	
EROSION	5.10	43.6%			SEVERO	
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%			LEVE	
TOTAL	8.52	72.84%	3.18	27.16%	SEVERO	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 11.97% de la unidad muestral UM 2 se encuentran afectados por las cinco patologías analizadas.

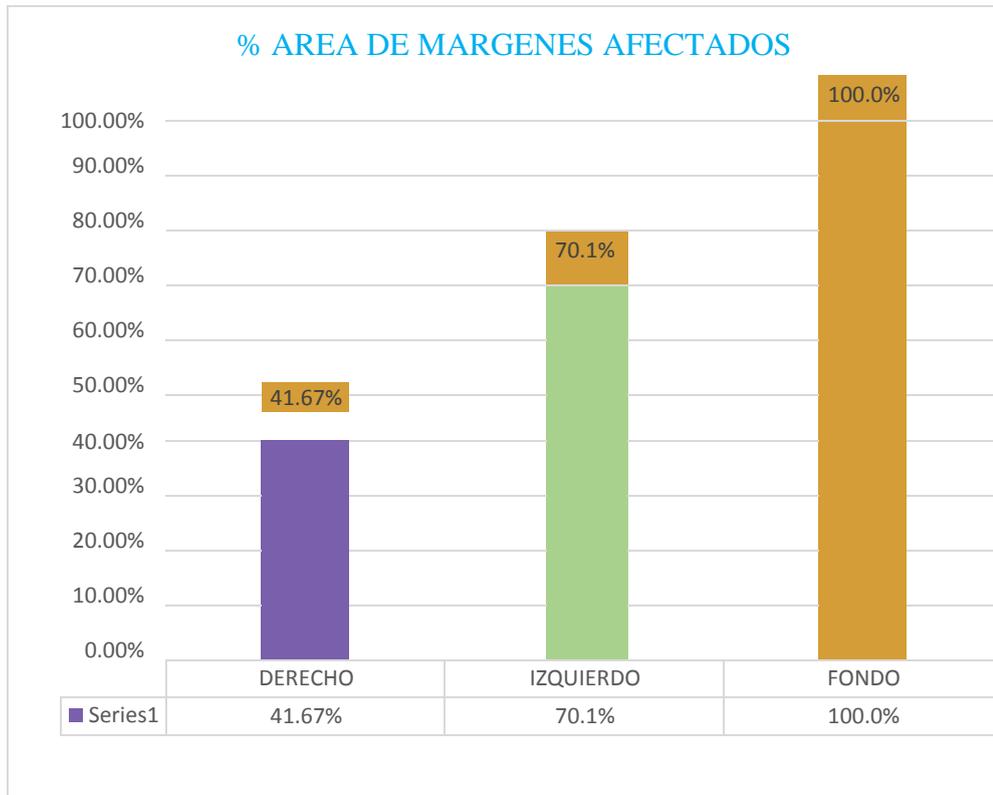
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 72.84% están afectado por patologías y el 27.16% no están afectado por patologías.

Grafico N°7. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 4.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral 4, 29.20 grietas, fisuras 0.0% erosión 43.60% y eflorcencia 0% ,siendo la erosión con más porcentajes.

Grafico N°8. Área de margen afectados por patologías U.M 4.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del Izquierdo con un 100%.

Tabla 11. Evaluación de datos UM 5.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+400Km - 4+409 Km				
UNIDAD MUESTRAL N° 05		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACM ARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES					UBICACIÓN					
EVALUADOR:	NIGER YOSIM ARABARCA RIVERA				DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR			
ASESOR:	M.GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2			
LONGITUD:	9.00 METROS		ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YARACM ARCA		FECHA: 13-01-2020			
MEDIDAS DEL CANAL			ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10			
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MODERADO	SEVERO							
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					SEVERO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	5.00	1.20	33.33%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORECENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	LEVE
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
AREA AFECTADA		 								
33.33%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					MODERADO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.11	30.9%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EFLORECENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
AREA AFECTADA		 								
30.9%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m)					MODERADO
	FISURA			3.00	0.50	0.00	4.00	1.50	33.3%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EFLORECENCIA			6.00	0.50	3.00	0.00	3.00	66.7%	LEVE
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
AREA AFECTADA		 								
100.0%										

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Continuación de resultados de la muestra UM5.

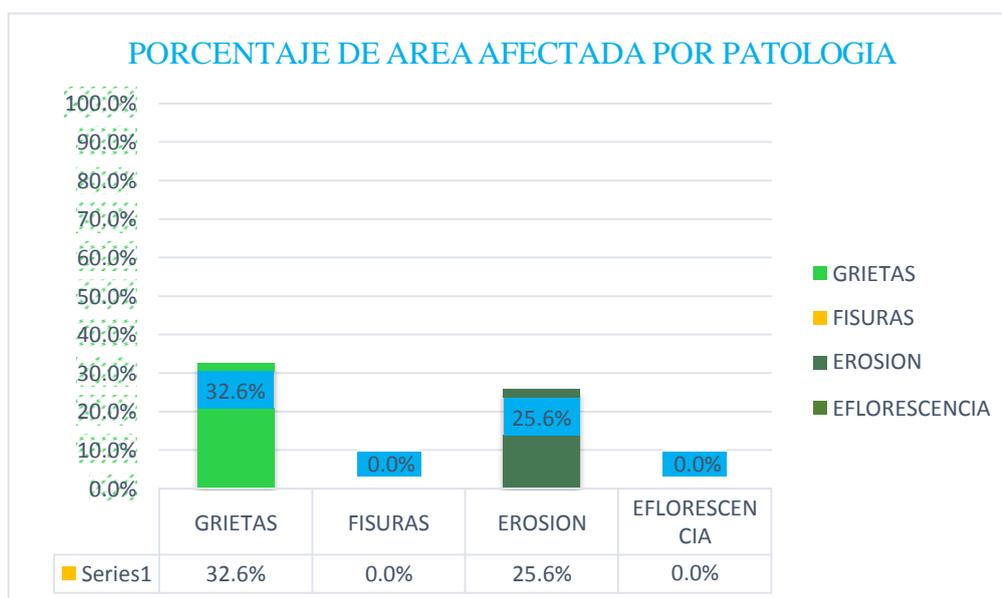
RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE 41.79% 58.21% %AREA AFECTADA %DEAREA NO AFECTADA
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	SEVERO			
IZQUIERDO	3.60		MODERADO			
FONDO	4.50		MODERADO			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETAS	3.81	32.6%	4.89	41.79%	SEVERO	
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE	
EROSION	3.00	25.6%				
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%				
TOTAL	6.81	58.21%	4.89	41.79%	SEVERO	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 58.21% de la unidad muestral UM 5 se encuentran afectados por las dos patologías analizadas.

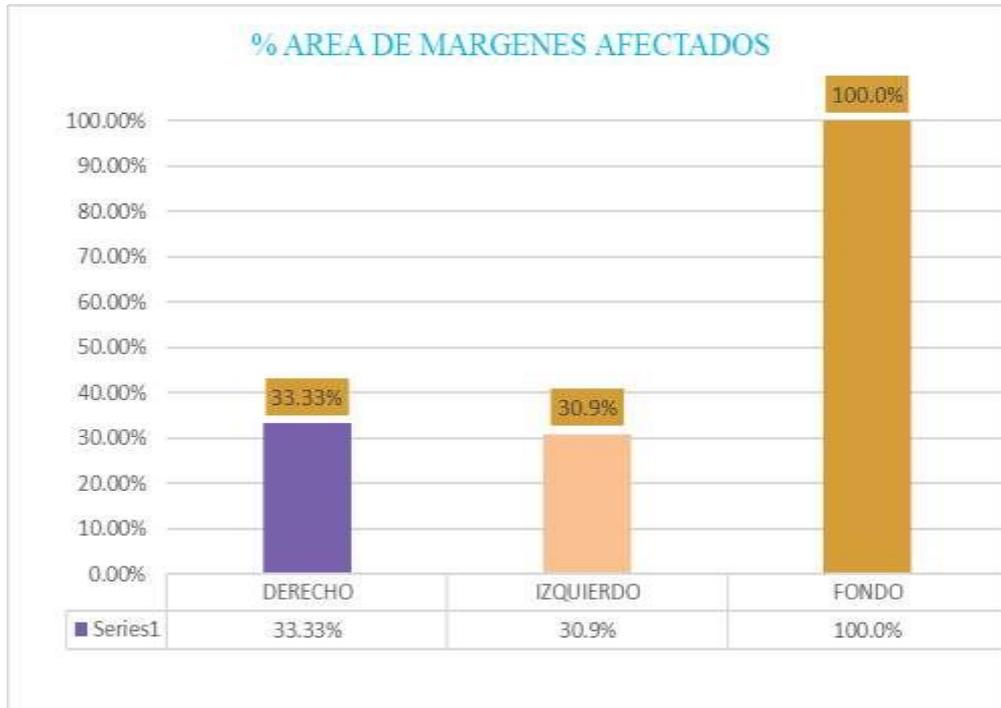
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 58.20% están afectado por patologías y el 41.79% no están afectado por patologías

Gráfico N°9. Porcentaje de área afectada por patología U.M 5.



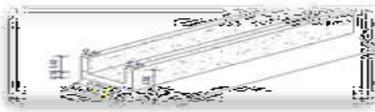
Interpretación: se observa que en la unidad muestral 5, tiene 32.6% grietas, fisuras 0.00%, erosión 25.60%, eflorescencia 0%, siendo la grietas con más porcentajes.

Grafico N°10. área de márgenes por gráficos U.M 5.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del derecho con un 100.0%.

Tabla 13. Ficha de evaluación de la UM6.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS:4+420Km - 4+429 Km				
UNIDAD MUESTRAL N° 06		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:		NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA		DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2				
LONGITUD		9.00 METROS		ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YARACMARCA		FECHA: 13-01-2020		
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10				
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MORERADO	SEVERO							
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					SEVERO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	9.00	1.20	33.33%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.10	3.00	0.00	0.60	16.67%	LEVE
AREA AFECTADA										
50.00%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					SEVERO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	9.00	2.50	69.4%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.10	2.50	0.00	0.60	16.7%	LEVE
AREA AFECTADA										
86.1%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			9.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
AREA AFECTADA										
100.0%										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Continuación resultados de la UM6.

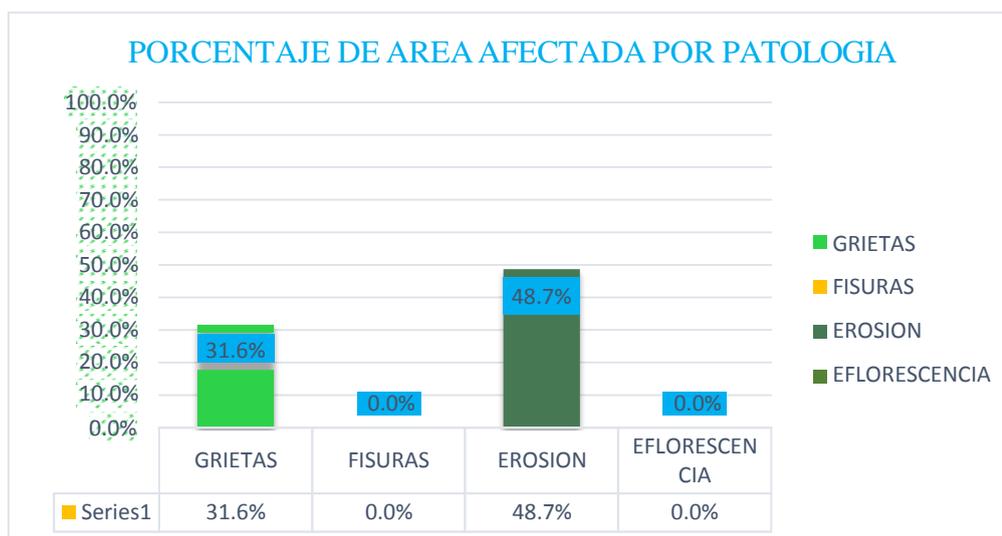
RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m2)	AREATOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	SEVERO			
IZQUIERDO	3.60		SEVERO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	19.66%
GRIETAS	3.70	31.6%	2.30	19.66%	SEVERO	
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE	
EROSION	5.70	48.7%			SEVERO	
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%			SEVERO	
TOTAL	9.40	80.34%	2.30	19.66%	SEVERO	
		%AREAAFECTADA			%DEAREANO AFECTADA	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 80.34 % de la unidad muestral UM 6 se encuentran afectados por las dos patologías analizadas.

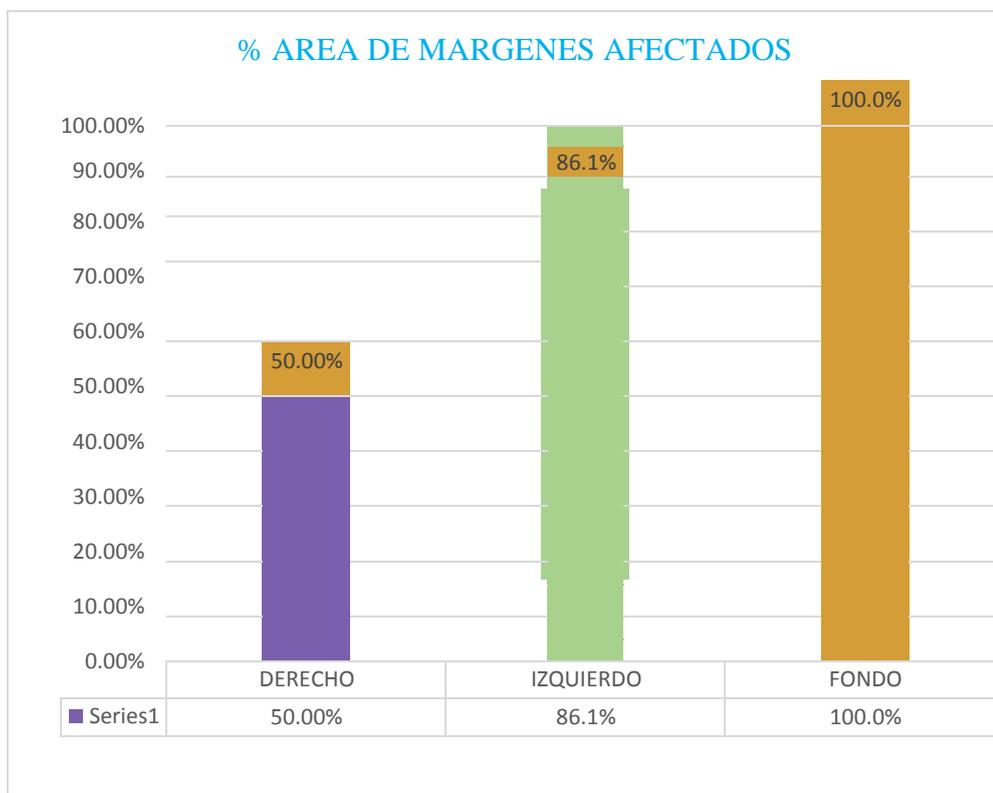
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 80.34% están afectado por patologías y el 19.66% no están afectado por patologías

Grafico N°11. Porcentaje de are afectadas por patologías U.M 6.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral 6, tiene 31.60 grietas, fisuras 0.00%, erosión 48.70% y eflorescencia 0% , siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°12. área de márgenes afectados por patologías U.M 6.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo con un 100%.

Tabla 15. Ficha de evaluación de la UM7.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS:4+440Km - 4+449 Km				
UNIDAD MUESTRAL N° 07		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:		NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA		DEPARTAMENTO:		ANCASH		C.P: PAYCAR		
ASESOR:		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROVINCIA :		HUAYLAS		AREA : 11.70 m2		
LONGITUD		9.00 METROS		ANTIGÜEDAD:		10 AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA		
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10		FECHA: 13-01-2020		
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MORERADO	SEVERO							
GRIETAS	1 mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.20	33.33%	MODERADO
	EROSION			0.10	0.40	0.00	1.00	0.00	1.11%	MODERADO
	EFLORECENCIA			6.00	0.20	3.00	0.00	1.20	33.33%	LEVE
AREA AFECTADA										
67.78%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.10	30.9%	MODERADO
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORECENCIA			6.00	0.10	4.00	0.00	0.90	25.0%	LEVE
AREA AFECTADA										
64.2%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EROSION			0.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
	EFLORECENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
AREA AFECTADA										
100.0%										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Continuación de la ficha de la UM7.

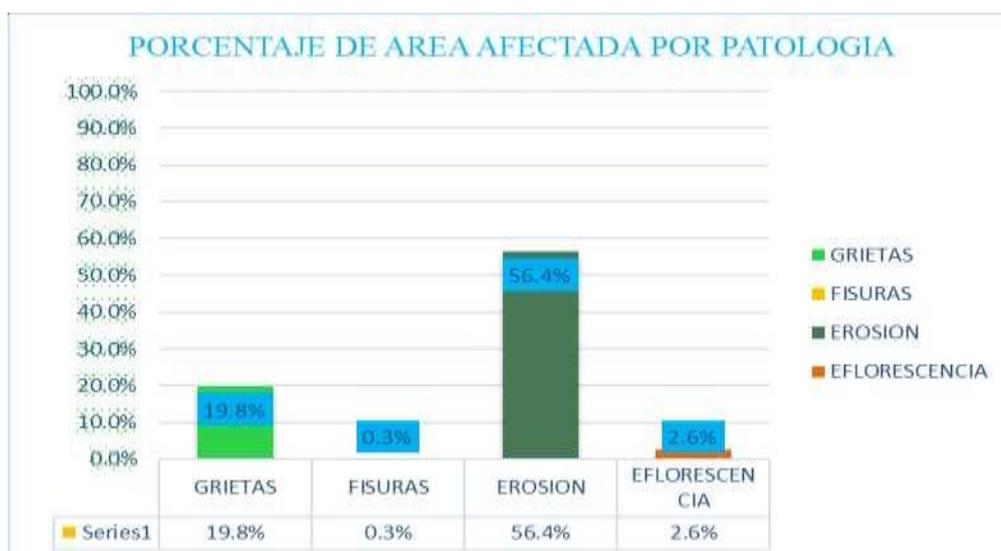
RESULTADOS DE LA MUESTRA					
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD		
DERECHO	3.60	11.70	MODERADO		
IZQUIERDO	3.60		MODERADO		
FONDO	4.50		LEVE		
20.93%					
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETAS	2.31	19.8%	2.45	20.93%	MODERADO
FISURAS	0.04	0.3%			MODERADO
EROSION	6.60	56.4%			LEVE
EFLORESCENCIA	0.30	2.6%			
TOTAL	9.25	79.07%	2.45	20.93%	MODERADO
79.07%					
% AREA AFECTADA		% DE AREA NO AFECTADA			

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 79.07 % de la unidad muestral UM 7 se encuentran afectados por las tres patologías analizadas.

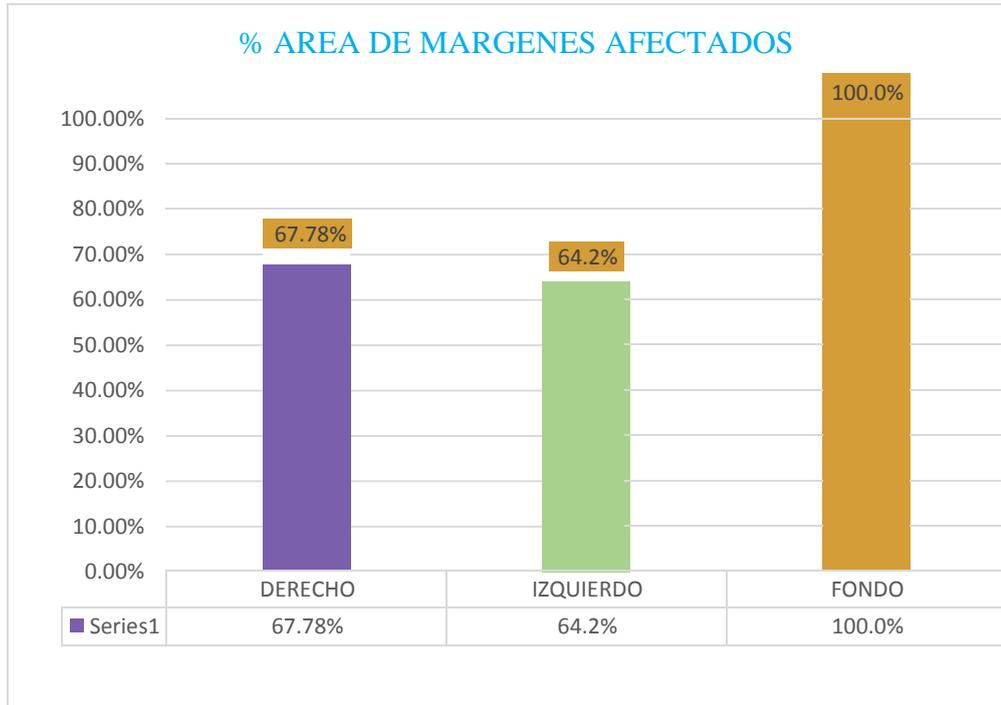
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 79.07% están afectado por patologías y el 20.93% no están afectado por patologías

Grafico N°13. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 7.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral 7, tiene 19.80 grietas, fisuras 0.3%, erosión 56.40% y eflorescencia 2.6% siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°14. Área de márgenes afectadas por patologías U.M 7.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo con un 100.00%.

Tabla 17. Ficha de evaluación de la UM 8.

 UNIDAD M UESTRAL N° 08		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS:4+500Km - 4+509 Km				
TITULO		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:	NIGER YOSIM AR ABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR	M GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2				
LONGITUD	9.00 METROS	ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YARACMARCA		FECHA: 13-01-2020				
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10				
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MORERADO	SEVERO							
GRIETAS	1 mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					SEVERO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	7.00	1.20	33.33%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
33.33%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					SEVERO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	6.00	1.60	46.3%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
AREA AFECTADA		 								
46.3%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EROSION			9.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
AREA AFECTADA		 								
100.0%										

Fuente: elaboración propia

Tabla 18. Continuación de los resultados de la UM 8.

RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE 37.04% 62.96% %AREAAFECTADA %DEAREANO AFECTADA
MARGEN	AREA (m2)	AREATOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	SEVERO			
IZQUIERDO	3.60		SEVERO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
GRIETAS	2.87	24.5%	4.33	37.04%	SEVERO	
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE	
EROSION	4.50	38.5%			LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%			SEVERO	
TOTAL	7.37	62.96%	4.33	37.04%	SEVERO	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 63.21 % de la unidad muestral UM 8 se encuentran afectados por las cinco patologías analizadas.

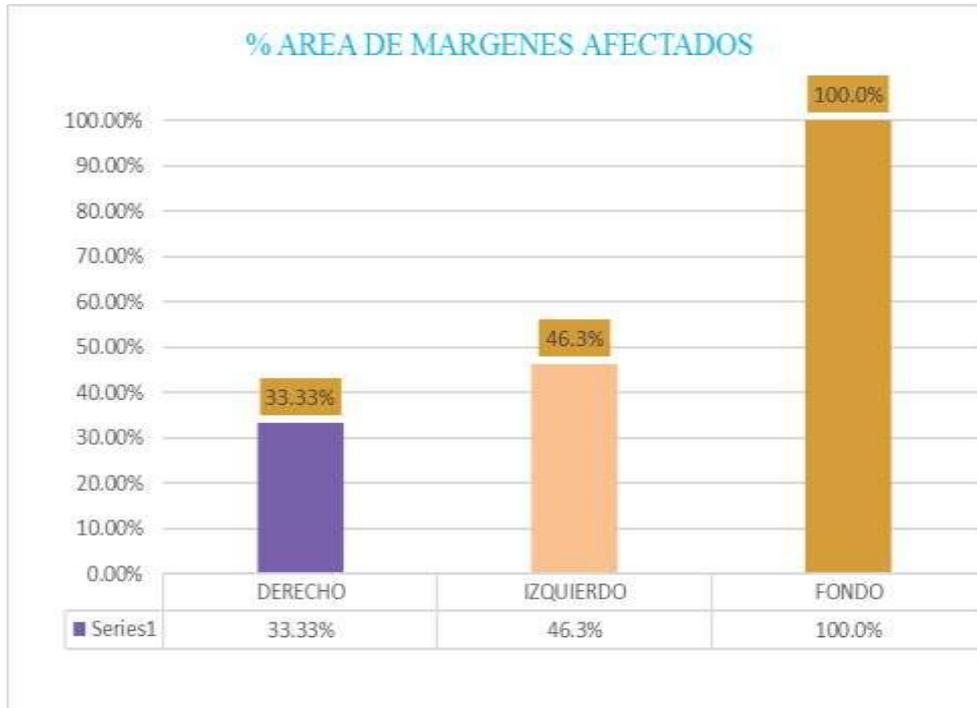
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 62.98% están afectado por patologías y el 37.04% no están afectado por patologías

Gráfico N°15. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 8.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral , tiene 24.5% grietas, fisuras 0.0%, erosión 38.50% y eflorescencia, siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°16. área de márgenes afectados por patologías U.M 8.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo con un 100%.

Tabla 19. Ficha de evaluación de la UM 9.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+800Km - 4+809Km				
UNIDAD MUESTRAL N° 09		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES					UBICACIÓN					
EVALUADOR:	NIGER YOSIM ARABARCA RIVERA				DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR			
ASESOR:	M.GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO				PROVINCIA: HUAYLAS		AREA: 11.70 m2			
LONGITUD:	9.00METROS	ANTIGÜEDAD: 10AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA		FECHA: 13-01-2020				
MEDIDAS DEL CANAL			ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR: 0.10			
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MODERADO	SEVERO							
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m)					MODERADO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.20	33.33%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.25	2.50	0.00	1.50	41.67%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
75.00%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					MODERADO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.11	30.9%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.20	4.00	0.00	1.20	33.3%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
64.2%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIDAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.50	4.00	0.00	3.00	66.7%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
66.7%										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Continuación de la ficha de evaluación de la UM9.

RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	MODERADO			
IZQUIERDO	3.60		MODERADO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	31.53%
GRIETAS	2.31	19.8%	3.69	31.53%	MODERADO	
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE	
EROSION	5.70	48.7%				
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%				
TOTAL	8.01	68.47%	3.69	31.53%	MODERADO	
		% AREA AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA			

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 68.47 % de la unidad muestral UM 9 se encuentran afectados por las cinco patologías analizadas.

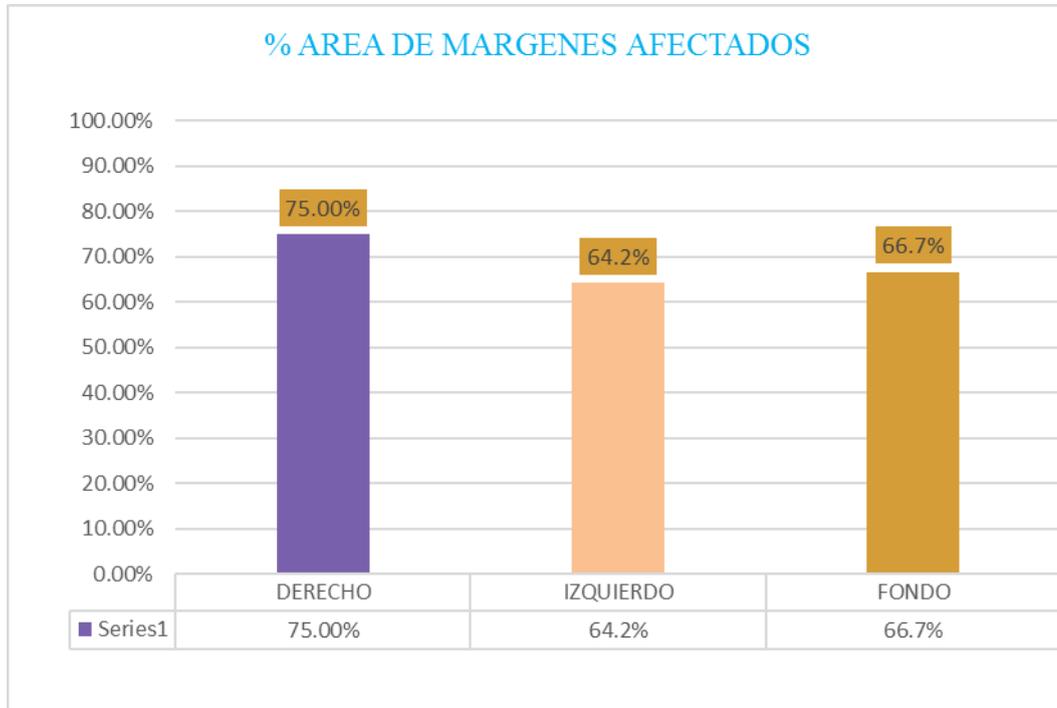
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 68.47% están afectado por patologías y el 31.53% no están afectado por patologías.

Grafico N°17. Porcentaje de área afectada por patología U.M 9.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral , tiene 19.80% grietas, fisuras 0.0%, erosión 48.7%, eflorescencia 0% siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°18. Área por márgenes afectados por patologías U.M 9.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del derecho con un 75.00%.

Tabla 21. Ficha de evaluación de UM10.

UNIDAD MUESTRAL N° 10		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+830Km - 4+839 Km				
TITULO		"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUARLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:	NIGER YOSIM AR ABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR:	M GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2				
LONGITUD:	9.00 METROS		ANTIGÜEDAD: 10 AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA		FECHA: 13-01-2020			
MEDIDAS DEL CANAL			ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10			
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MODERADO	SEVERO							
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			3.00	0.40	0.00	7.00	1.20	33.33%	SEVERO
	EROSION			0.20	0.40	0.00	0.00	0.08	2.22%	MODERADO
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%
AREA AFECTADA		 								
35.56%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.40	3.00	0.00	5.00	1.39	38.6%	MODERADO
	EROSION			0.20	0.40	0.00	0.00	0.08	2.2%	MODERADO
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
AREA AFECTADA		 								
40.8%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			9.00	0.50	3.00	0.00	4.50	100.0%	LEVE
	EFLORESCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
					0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%
AREA AFECTADA		 								
100.0%										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Continuación de la evaluación de la muestra UM10.

RESULTADOS DE LA MUESTRA						AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD			
DERECHO	3.60	11.70	SEVERO			
IZQUIERDO	3.60		MODERADO			
FONDO	4.50		LEVE			
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	38.04%
GRIETAS	2.59	22.1%	4.45	38.04%	SEVERO	
FISURAS	0.16	1.4%			MODERADO	
EROSION	4.50	38.5%			LEVE	
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%				
TOTAL	7.25	61.96%	4.45	38.04%	SEVERO	
		%AREA AFECTADA			%DE AREA NO AFECTADA	

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 61.96 % de la unidad muestral UM 10 se encuentran afectados por las tres patologías analizadas.

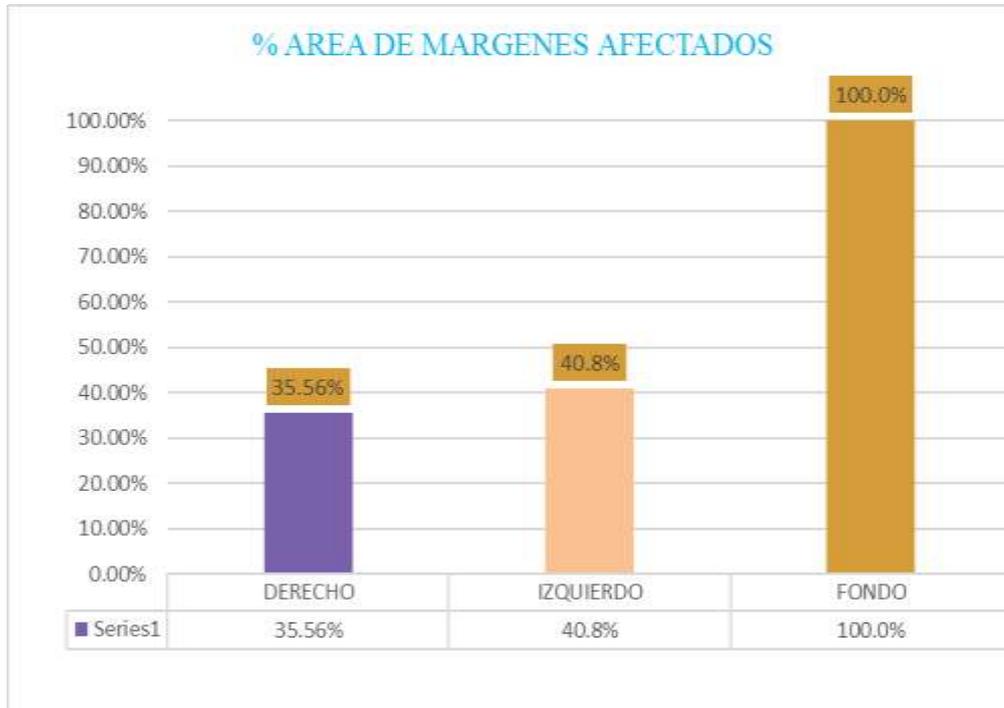
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 61.96% están afectados por patologías y el 38.04% no están afectados por patologías

Grafico N°19. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 10.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral 10, tiene 22.10% grietas, fisuras 1.4%, erosión 38.50% y eflorescencia 0%, siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°20. Área por márgenes afectados por patologías U.M 10.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del derecho con un 100%.

Tabla23. Ficha de evaluación de la UM11.

ULADECH		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS:4+941 - 4+950				
UNIDAD M UESTRAL N° 11		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:	NIGER YOSIM ARABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR	M GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2				
LONGITUD	9.00METROS	ANTIGÜEDAD: 10AÑOS		DISTRITO: YURACMARCA				FECHA: 13-01-2020		
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10				
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MODERADO	SEVERO							
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORISCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					MODERADO
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.20	33.33%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORISCENCIA			6.00	0.30	4.00	0.00	1.80	50.00%	LEVE
AREA AFECTADA										
83.33%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					MODERADO
	FISURA			0.40	3.00	0.00	4.00	1.11	30.9%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EFLORISCENCIA			6.00	0.30	4.00	0.00	1.80	50.0%	LEVE
AREA AFECTADA										
80.9%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
	EROSION			6.00	0.50	3.00	0.00	3.00	66.7%	LEVE
	EFLORISCENCIA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0%	
AREA AFECTADA										
66.7%										

Fuente: elaboración propia

Tabla 24. Continuación de la ficha de evaluación de la UM 11.

RESULTADOS DE LA MUESTRA					
MARGEN	AREA (m2)	AREA TOTAL	NIVEL SEVERIDAD		
DERECHO	3.60	11.70	MODERADO		
IZQUIERDO	3.60		MODERADO		
FONDO	4.50		LEVE		
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETAS	2.31	19.8%	2.79	23.84%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE
EROSION	6.60	56.4%			
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%			
TOTAL	8.91	76.16%			2.79

23.84%

%AREA AFECTADA

76.16%

% DE AREA NO AFECTADA

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 76.16 % de la unidad muestral UM 11 se encuentran afectados por las cinco patologías analizadas.

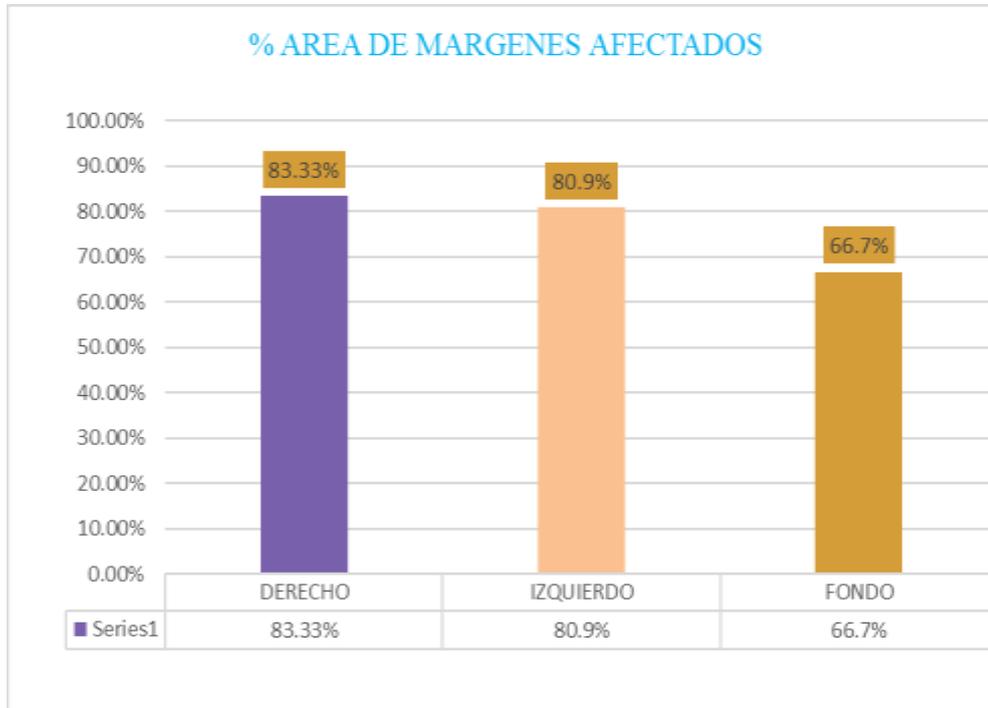
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 76.16% están afectados por patologías y el 23.84% no están afectados por patologías

Gráfico N°21. Porcentaje de áreas afectada por patologías U.M 11.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral, tiene 19.80% grietas, fisuras 0%, erosión 56.40% y eflorescencia 0%, siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°22. Área de márgenes afectados por patologías U.M 11.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del derecho con un 83.33%.

Tabla 25. Ficha de evaluación de la UM 12.

		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS:4+991Km-5+000Km				
UNIDAD MUESTRAL N° 12		TITULO "DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN						
EVALUADOR:		NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA		DEPARTAMENTO:		ANCASH		C.P: PAYCAR		
ASESOR:		MGTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO		PROVINCIA :		HUAYLAS		AREA : 11.70 m2		
LONGITUD		9.00 METROS		ANTIGÜEDAD:		10 AÑOS		DISTRITO: YARACMARCA		
								FECHA: 13-01-2020		
MEDIDAS DEL CANAL		ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10				
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL						
	LEVE	MORERADO	SEVERO							
GRIETAS	1 mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm							
FISURAS	0.1mm a 0.2mm.	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm							
EROSION	5%	5% y 20%	20%							
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%							
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
D E R E C H O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			3.00	0.40	0.00	4.00	1.20	33.33%	MODERADO
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.30	4.00	0.00	1.80	50.00%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
83.33%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
I Z Q U I E R D O	GRIETAS		3.6	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.40	3.00	0.00	4.00	1.10	30.9%	MODERADO
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			6.00	0.30	4.00	0.00	1.80	50.00%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
80.9%										
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
F O N D O	GRIETAS		4.5	LARGO	ANCHO (m2)					
	FISURA			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EROSION			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	
	EFLORESCENCIA			9.00	0.50	2.00	0.00	4.50	100.00%	LEVE
AREA AFECTADA		 								
100.0%										

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. Continuación de la ficha de la UM 12.

RESULTADOS DE LA MUESTRA					
MARGEN	AREA (m ²)	AREATOTAL	NIVEL SEVERIDAD		
DERECHO	3.60	11.70	MODERADO		
IZQUIERDO	3.60		MODERADO		
FONDO	4.50		LEVE		
PATOLOGIA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% DE AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
GRIETAS	2.31	19.8%	1.29	11.02%	MODERADO
FISURAS	0.00	0.0%			LEVE
EROSION	8.10	69.2%			
EFLORESCENCIA	0.00	0.0%			
TOTAL	10.41	88.98%	1.29	11.02%	MODERADO

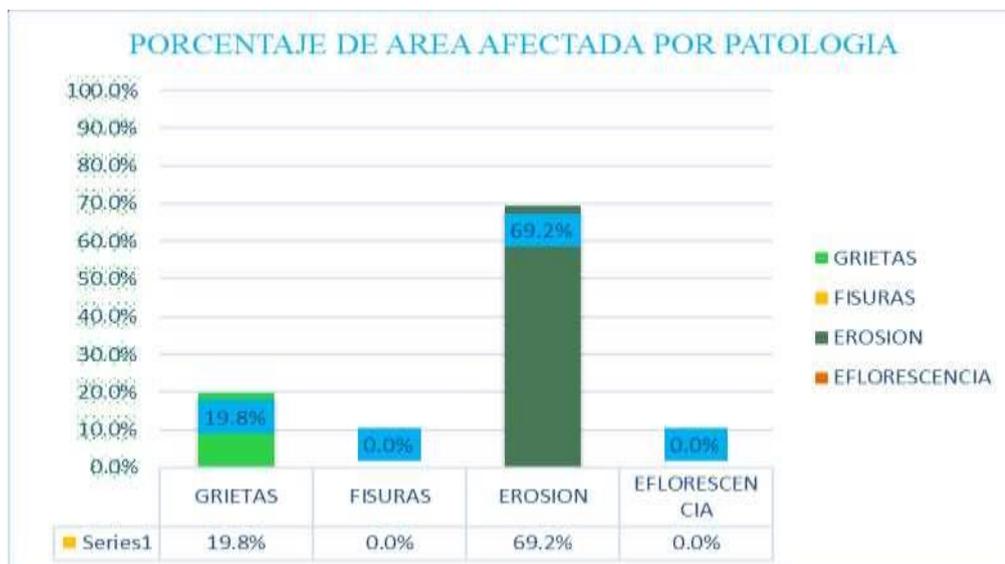
AREA DE PORCENTAJE Y NO PORCENTAJE	
11.02%	88.98%
%AREA AFECTADA	%DEAREANO AFECTADA

Fuente: elaboración propia

Interpretación: EL 88.98 % de la unidad muestral UM 12 se encuentran afectados por las dos s patologías analizadas.

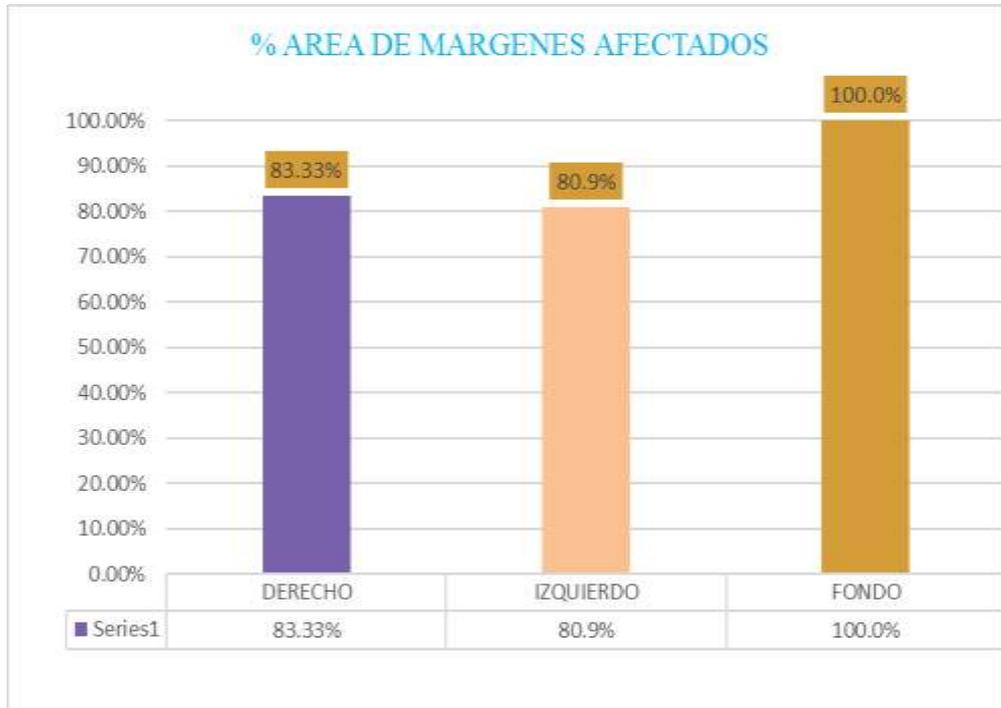
Y en cuanto el porcentaje de área afectado y no afectado que el 88.96% están afectado por patologías y el 11.02% no están afectado por patologías.

Grafico N°23. Porcentaje de área afectada por patologías U.M 12.



Interpretación: se observa que en la unidad muestral , 19.80 grietas, fisuras 0%, erosión 69.20%, eflorescencia 0% siendo la Erosión con más porcentajes.

Grafico N°24. Área de márgenes afectados por patologías U.M 12.



Interpretación: observamos que el canal de concreto que con más patologías presenta es el margen del fondo con un 100.00%.

Tabla 27. Resumen del análisis.

RESUMEN DE ANALISIS		
UNIDAD MUESTRAL	AREA AFECTADA (m2)	NIVEL DE SEVERIDAD
UM 1	9.27	MODERADO
UM 2	8.91	MODERADO
UM 3	8.60	MODERADO
UM 4	8.52	SEVERO
UM 5	6.81	SEVERO
UM 6	9.40	SEVERO
UM 7	9.25	MODERADO
UM 8	7.37	SEVERO
UM 9	8.01	MODERADO
UM 10	7.25	SEVERO
UM 11	8.91	MODERADO
UM 12	10.41	MODERADO
TOTAL	102.72	MODERADO

Fuente: elaboración propia

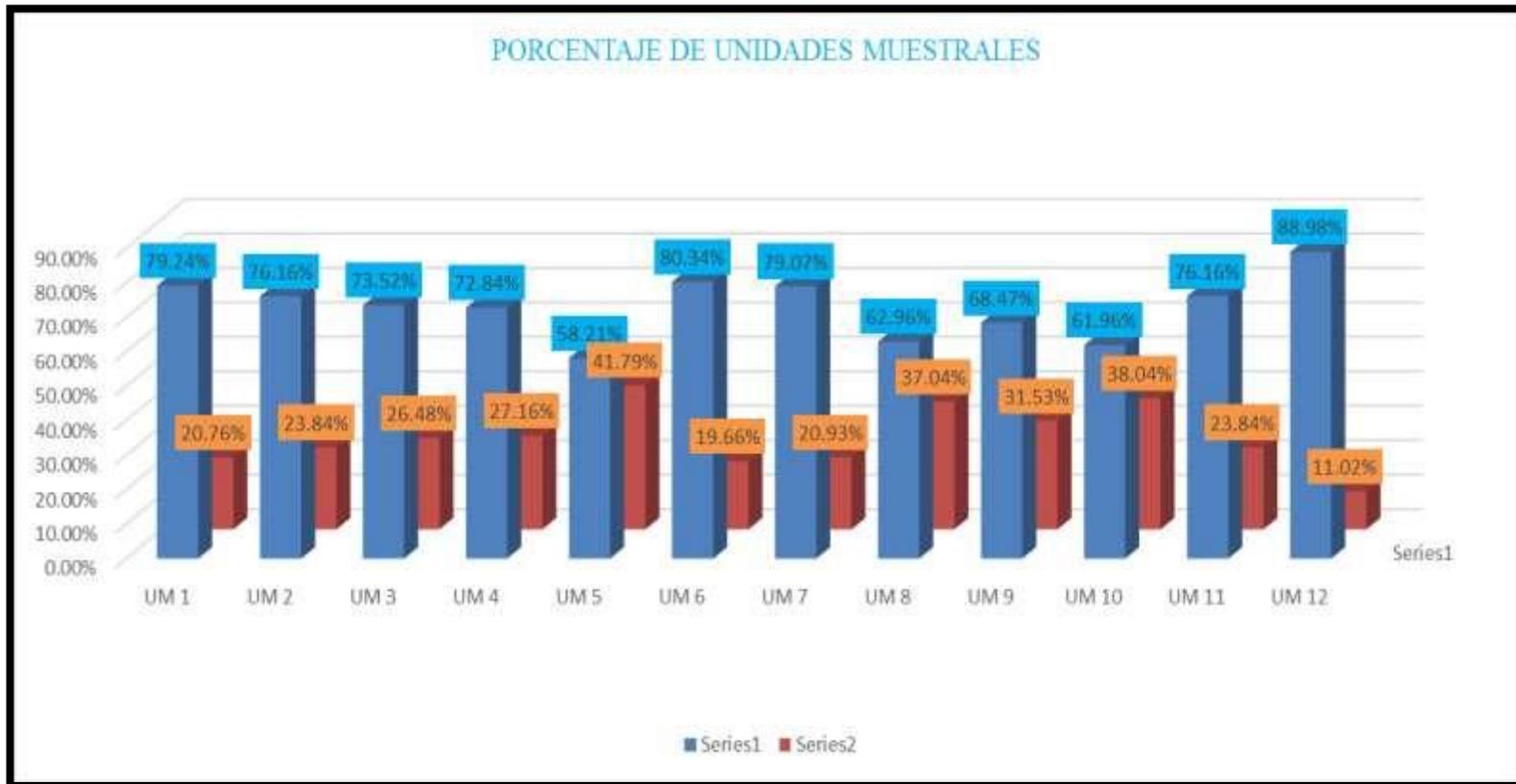
Descripción: Se observa que la patología con más incidencia es la erosión, causando estructural con nivel de Moderado.

Tabla 28. RESULTADO DE LA AREA TOTAL DE LA ESTRUCTURA.

UNIDAD MUESTRAL	AREA TOTAL	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	AREA NO AFECTADA	% AREA NO AFECTADA
UM 1	11.7	9.27	79.24%	2.43	20.76%
UM 2	11.7	8.91	76.16%	2.79	23.84%
UM 3	11.7	8.60	73.52%	3.10	26.48%
UM 4	11.7	8.52	72.84%	3.18	27.16%
UM 5	11.7	6.81	58.21%	4.89	41.79%
UM 6	11.7	9.40	80.34%	2.30	19.66%
UM 7	11.7	9.25	79.07%	2.45	20.93%
UM 8	11.7	7.37	62.96%	4.33	37.04%
UM 9	11.7	8.01	68.47%	3.69	31.53%
UM 10	11.7	7.25	61.96%	4.45	38.04%
UM 11	11.7	8.91	76.16%	2.79	23.84%
UM 12	11.7	10.41	88.98%	1.29	11.02%
TOTAL	140.4	102.72	73.16%	37.68	26.84%

Fuente: elaboración propia

Grafico N°25. Porcentaje de toda la unidad muestral.



Interpretación. - después del análisis obtuvimos que la unida muestral más afectado por patologías es la unidad muestral 12 con un porcentaje afectado 88.98%.

Tabla 29. Patologías con mayor porcentaje.

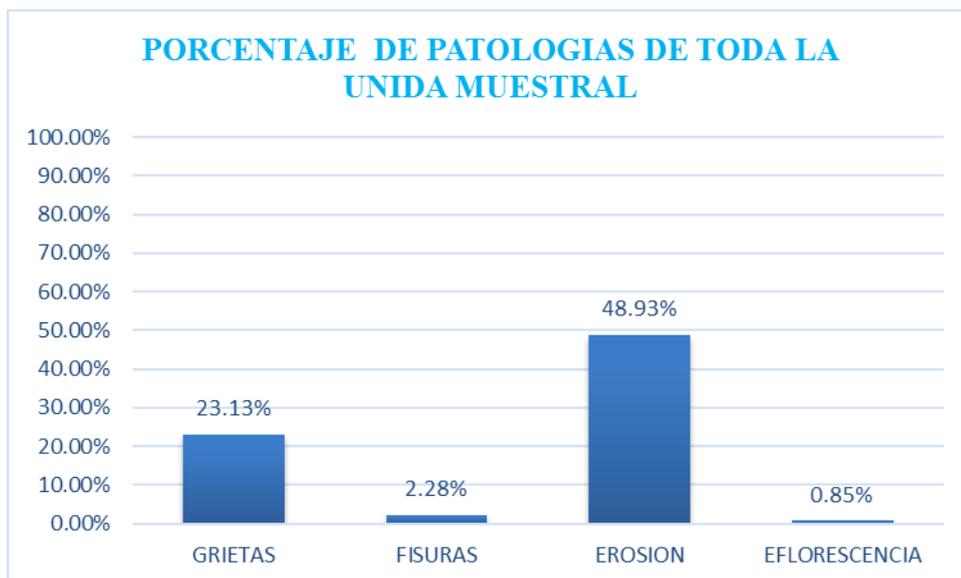
PATOLOGIAS CON MAYOR PORCENTAJES			NIVEL DE SEVERIDAD	CONDICION DESERVICIO
UNIDAD MUESTRAL	AREA (m2)	%AREA		
GRIETAS	32.48	23.13%	SEVERO	MALO
FISURAS	3.21	2.28%	MODERADO	REGULAR
EROSION	68.70	48.93%	MODERDO	REGULAR
EFLORESCENCIA	1.2	0.85%	LEVE	BUENO
			MODERADO	REGULAR

Grafico N°25. Análisis de toda la estructura.



Descripción: Se observa que el área total de la muestra es 140.4 m², se tiene un área afectada de 73.16 y un 26.84% no está afectada y no presenta patologías.

Grafico N°26. Patologías encontradas.



Descripción: Se observa que la patología con más incidencia es la erosión con 48.93% mientras que la grieta con 23.13 % y fisura 2.28% son las que menos incidencia presentan.

Análisis de resultados.

Unidad Muestral 01: El área evaluada de la unidad muestral es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 20.76%, y no afectada fueron de 79.24%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 53.8% y con mayor predominio es la grieta con 19.8% y con un nivel de severidad MODERADO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 02: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 23.84%, y no afectada fueron de 76.16%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 56.4% y con mayor predominio es la grieta con 19.8% y con un nivel de severidad MODERADO

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 03: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 26.48%, y no afectada fueron de 73.52%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 51.3% y con mayor predominio es la grieta con 19.0% y con un nivel de severidad MODERADO

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 04: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 27.16%, y no afectada fueron de 72.84%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 43.6% y con mayor predominio es la grieta con 29.2% y con un nivel de severidad SEVERO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 05: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 58.21%, y no afectada fueron de 41.78%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 58.21% y con mayor predominio es la grieta con 32.6% y con un nivel de severidad SEVERO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Severo: grietas con ancho de abertura mayor a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 06: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 19.66%, y no afectada fueron de 80.34%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 48.6% y con mayor predominio es la grieta con 31.6% y con un nivel de severidad SEVERO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o

cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Severo: grietas con ancho de abertura mayor a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 07: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 20.93%, y no afectada fueron de 79.07%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 56.4% y con mayor predominio es la grieta con 19.8% y con un nivel de severidad MODERADO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 08: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 37.04%, y no afectada fueron de 62.96%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 38.5% y con mayor predominio es la grieta con 24.5% y con un nivel de severidad SEVERO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Severo: grietas con ancho de abertura mayor a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 9: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 31.53%, y no afectada fueron de 68.47%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 48.7% y con mayor predominio es la grieta con 19.8% y con un nivel de severidad MODERADO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 10: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 38.04%, y no afectada fueron de 61.96%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 38.5% y con mayor predominio es la grieta con 22.1% y con un nivel de severidad SEVERO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Severo: grietas con ancho de abertura mayor a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 11: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 23.84%, y no afectada fueron de 76.16%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 56.4% y con mayor predominio es la grieta con 19.8% y con un nivel de severidad MODERADO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Unidad Muestral 12: El área evaluada de la unidad maestra es 11.70 m² lo cual nos da un resultado de área afectada por patologías de 11.02%, y no afectada fueron de 88.98%, la patología con mayor porcentaje es erosión con 69.2% y con mayor predominio es la grieta con 19.8% y con un nivel de severidad MODERADO.

Broto(15), menciona que se trata de aberturas longitudinales que afecta el espesor de un elemento constructivo, estructural o cerramiento. Las grietas son uno de los casos en que la corrección de la lesión es posible mediante la demolición y reposición del elemento.

Nivel de severidad: Broto(15) y peréz(20)

- ✓ Moderado: grietas con ancho de abertura mayor a 2mm a 5 mm afectando en su totalidad su espesor.

Intervención recomendada

De acuerdo a nivel de severidad se recomienda:

- ✓ Severidad moderada y severa: reconstrucción completa de tramo de la estructura dañada.

Conclusiones.

- Se determinó las patologías que afectan al canal de regadío del C.P. Parcay, los cuales son los siguientes: Grieta, fisura, erosión y eflorescencia.
- Se evaluó cada una de las patologías que afectan al canal de regadío del C.P Parcay, donde se pudo obtener un resumen de las 12 unidades muestrales evaluadas, donde se determinó el área afectada total y porcentaje total por patologías: Grietas 32.48 m² (23.13%) y con un nivel de severidad severo, fisuras 3.21 m² (2.28%) y con un nivel de severidad moderado, Erosión 68.7m² (48.93%) y con un nivel de severidad moderado, eflorescencia 1.2m² (0.85%) y con un nivel de severidad leve.
- Se obtuvo en que condición de servicio se encuentra dicha estructura después de ser evaluada y determinada su nivel de severidad. De acuerdo a la muestra realizada que 73.16% con patologías y sin patologías 26.48%. se pudo obtener que el nivel de severidad es MODERADO, por lo que la condición de servicio es REGULAR.
- Se concluyó que la patología de mayor incidencia fue la erosión con 68.70% y la de mayor preponderancia que afecta más al concreto es la grieta con un nivel de severidad severo por lo que requiere su inmediata intervención.

Aspectos complementarios.

Recomendaciones

- ✓ Tomar medidas inmediatas para realizar las reparaciones estructurales del canal, así evitando el crecimiento de las patologías mencionadas anteriormente en los análisis.
- ✓ Para la patología como fisuras, que predomina el nivel de moderado, intervenir el origen la cual produce la patología para su adecuado reparo estructural. Para el sellado se recomienda un material elástico, para lo cual se debe tener limpia la abertura con la ayuda de una brocha y un material punzante para retirar la suciedad que se presenta en el canal, para permitir la mejor adherencia.
- ✓ Para la patología como grietas, con niveles de severidad MODERADO Y SEVERA se recomienda el cambio del concreto. Utilizando material pre- mezclado por su rápida consistencia al alcanzar su máxima resistencia.
- ✓ Para la erosión causadas por la mala calidad de concreto el desgaste y el rose de partículas se recomienda picar el área afectada has encontrar una superficie firme. Debe estar limpia, sin partes sueltas para su mejor adherencia, con la ayuda de una brocha aplicar un adherente adhesivo. Después se hará el vaciado del concreto nuevo.

- ✓ Para la patología eflorescencia una de las alternativas de darle solución es, limpiando la zona de polvos y finos con agua y/o aire y luego aplicar inyección de algún aditivo que elimine la presencia de sales, cloruros.

Referencias Bibliográficas.

1. Ovalle Barragán GH. Informe Sobre Patologías En La Planta De El Dorado [Internet]. 2012 [Citado 28 De Noviembre De 2019]. Disponible En: <https://www.slideshare.net/Gabrielovalle640221/Trabajo-Final-Estructuras-Hidraulicas-V01>
2. Crespo Pérez D. Propuesta De Procedimiento Para La Evaluación Y Diagnóstico De Obras Hidráulicas. Repositorio Universidad Central «Marta Abreu» De Las Villas; 2015.
3. Nizama Abad DF. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego 29.90 Entre Las Progresivas Km 7+935 Hasta Km 9+023 Sector Cieneguillo Centro, Distrito De Sullana, Provincia Sullana, Región Piura, Octubre– 2018. Repositorio Institucional - ULADECH. 2018.
4. Mogollón Mogollón DM. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego T-52 De La Comisión De Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, Distrito De Tambogrande, Provincia De Piura, Región Piura, Agosto-2016. Repositorio Institucional - ULADECH. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote; 2017.
5. Lozano Sanchez LR. Determinación Y Evaluación De Patologías Del Concreto En El Canal De Riego De Tocush Pucro, Entre Las Progresivas 0+500 Km -1+500 Km Del Distrito De Parihuanca, Provincia De Carhuaz, Departamento De Ancash – 2019. Repositorio Institucional - ULADECH. 2019.

6. Broncano Cadillo RE. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego Keta – Chulian Entre Las Progresivas 1+000 Al 2+000 Km, Centro Poblado De Vicos, Distrito De Marcará, Provincia De Carhuaz, Departamento De Ancash - 2019. Repositorio Institucional - ULADECH. 2019.
7. Rodríguez Ruiz P. Hidráulica II. Ingeniería I Del Departamento De Publicaciones De La Facultad De, Editor. México D.F; 2008.
8. Chow V Te. Hidráulica De Canales Abiertos. McGraw-Hill Interamericana, Editor. Santafé De Bogotá; 1994.
9. Villón Béjar M. Hidráulica De Canales. Segunda. Editorial Villón, Editor. Lima: Villón; 2007. 508 P.
10. Rojas Flores A. OBRAS CIVILES. Biblioteca Universidad Nacional Del Santa.
11. Blázquez F. En Canales. Generalidades. Obras Y Elementos. Módulo: Abastecimiento Y Saneamiento Urbano. Escuela De Negocios, Editor. 1987.
12. De La Torre J. Juntas De Canales | Hormigón | Resistencia Eléctrica Y Conductancia. Scribd.
13. Comité ACI 224R-01. Control De La Fisuración En Estructuras De Hormigón [Internet]. American Concrete Institute Farmington Hills. 2001. Disponible En: https://www.academia.edu/28125509/ACI_224R-01
14. Rivva L E. Durabilidad Y Patología-Del-Concreto [Internet]. Scribd. 2006. Disponible En: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-Y->

15. Broto C. Enciclopedia Broto De Patologías De La Construcción [Internet]. Higieneysseguridadlaboralcv.s.Files.Wordpress. 2009. Disponible En: https://Higieneysseguridadlaboralcv.s.Files.Wordpress.Com/2012/07/Enciclopedia_Broto_De_Patologias_De_La_Construccion.Pdf
16. Acebedo Trujillo C. Patologías Biologicas Del Concreto [Internet]. Academia.Edu. 2018. Disponible En: https://Www.Academia.Edu/18855761/PATOLOGIAS_BIOLOGICAS_DEL_C%0AONCRETO
17. Inversiones De Concreto. Musgo Y Moho Sobre El Concreto [Internet]. Enconcretove.Blogspot.Com. 2018. Disponible En: http://Enconcretove.Blogspot.Com/2013/03/Musgo-Y-Moho-Sobre-El%0Aconcreto_30.Html.
18. Toirac J. Patología De La Construcción Grietas Y Fisuras En Obras De Hormigón; Origen Y Prvención. Volumen 29. Ciencia Y Sociedad; 2004.
19. Aguado A, Et Al. Diagnostico De Daños Y Reparación De Obras Hidráulicas De Hormigon. Primera Ed. J.S, Editor. España: Colegio De Ingenieros, Canales Y Puertos; 1996.
20. Crespo Péres D. Propuesta De Procedimiento Para La Evaluación Y Diagnóstico De Obras Hidráulicas [Internet]. Universidad Central «Marta Abreu» De Las Villas; 2015. Disponible En: http://Dspace.Uclv.Edu.Cu/Bitstream/Handle/123456789/2552/Daily_Crespo_Pérez.Pdf?Sequence=2&Isallowed=Y

21. Sanchez D. Durabilidad Y Patologías Del Concreto. Colombia: Asociación Colombiana De Productores De Concreto; 2002.
22. Pérez J. Patología De Estructuras De Hormigón Armado. Universidad Da Catalunya; 2006.
23. De La Cruz JD. Erosion Del Concreto En Estructuras Hidraulicas [Internet]. Scribd. 2015. Disponible En: <https://es.scribd.com/document/265565729/Erosion-Del-Concreto-En-estructuras-Hidraulicas>
24. Grupo Tecnico. Manual Para La Inspeccion Visual De Estructuras De Drenaje. Bogota-Colombia, Editor. Ministerio De Transportes; 2006.
25. Celestino Espinoza JK. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego Lucma Progresivas (1+000 Al 2+000), Del Caserío De Lucma, Distrito De Tarica, Provincia De Huaraz, Departamento Áncash - 2018 [Internet]. Universidad Católica Los Angeles De Chimbote; 2018. Disponible En: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/5364/CANA_L_CONCRETO_PATOLOGIA_CELESTINO_ESPINOZA_JHON_KELIN.pdf?sequence=1&isallowed=Y
26. Galvez Rodriguez EL. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego Pariacaca Pampamarca Entre Las Progresivas 0+400km - 1+400km Del Caserío De Pariaca, Distrito Y Provincia De Carhuaz, Departamento De Ancash - 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote; 2019. Disponible En:

[Http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Handle/123456789/13886](http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Handle/123456789/13886)

27. Cano Samanes S. Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Canal De Riego De Antapluy Entre Las Progresivas 1+000 Al 2+000 En El Centro Poblado De Paltay Del Distrito De Tarica, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash - 2018. Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote; 2018.
28. Investigación Cei. Código De Ética Para La Investigación. Uladech. Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote; 2016.
29. Berru Zurita KL. Determinación Y Evaluación De Las Patologías En El Concreto Del Canal Cumbibira Desde La Progresiva Km 0+000 Al Km 1+000 Centro Poblado Paredones, Distrito De Catacaos, Provincia De Piura, Departamento Piura - Noviembre 2018 [Internet]. Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote; 2018. Disponible En: [Http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Bitstream/Handle/123456789/11356/Pathologies_Channel_Berru_Zurita_Keyla_Libni.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Uladech.Edu.Pe/Bitstream/Handle/123456789/11356/Pathologies_Channel_Berru_Zurita_Keyla_Libni.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)

Anexos.

Anexo 1. presupuesto: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	2019								2020							
		Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto																
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación																
3	Aprobación del proyecto por el jurado de investigación																
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación																
5	Mejora del marco teórico																
6	Redacción de la revisión de la literatura																
7	Elaboración del consentimiento informado																
8	Ejecución de la metodología																
9	Resultados de la investigación																
10	Conclusiones y recomendaciones																
11	Redacción del pre informe de investigación																
12	Redacción del informe final																
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación																
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación																
15	Redacción de artículo científico																

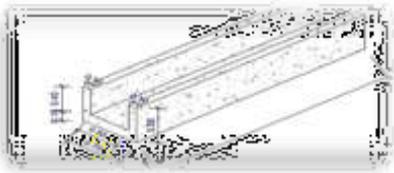
Anexo 3: Presupuesto del proyecto

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	0.80	500	400.00
• Fotocopias	0.50	150	75.00
• Empastado	90.00	3	270.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)	10.00	2	20.00
• Lapiceros	3.50	6	21.00
Servicios			
• Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub Total			886.00
Gastos de viaje			
• Pasajes para recolectar información	90	1	90.00
Sub Total			90.00
Total de Presupuesto desembolsable			976.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
• Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
• Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub Total			400.00
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub Total			252.00
Total de Presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			1628.00

Anexo 2: Ficha de evaluación

ULADECH		FICHA DE EVALUACION				PROGRESIVAS: 4+120Km - 4+129 Km					
UNIDAD M UESTRAL N° 01		TITULO	"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DE REGADÍO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUAYLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2020"								
DATOS GENERALES				UBICACIÓN							
EVALUADOR:		NIGER YOSIM ARABARCA RIVERA			DEPARTAMENTO: ANCASH		C.P: PAYCAR				
ASESOR		M GTR. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROVINCIA : HUAYLAS		AREA : 11.70 m2				
LONGITUD		9.00METROS		ANTIGÜEDAD: 10AÑOS		DISTRITO: YARACMARCA		FECHA: 13-01-2020			
MEDIDAS DEL CANAL				ALTURA: 0.40 m		FONDO: 0.50 m		ESPESOR : 0.10			
PATOLOGIA	NIVEL DE SEVERIDAD			PLANO DE DETALLES DE CANAL							
	LEVE	MODERADO	SEVERO								
GRIETAS	1mm a 2mm	2mm hasta 5	5mm								
FISURAS	0.1mm a 0.2mm	0.2mm a 0.4mm	0.4 a 1mm								
EROSION	5%	5% y 20%	20%								
EFLORESCENCIA	5%	5% - 20%	20%								
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
D E R E C H O	GRIETAS			LARGO	ANCHO						
	FISURA										
	EROSION										
	EFLORECENCIA										
AREA AFECTADA		0,00%									
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
I Z Q U I E R D O	GRIETAS			LARGO	ANCHO (m2)						
	FISURA										
	EROSION										
	EFLORECENCIA										
AREA AFECTADA		0,0%									
MARGEN	PATOLOGIAS	NUMERO	AREA (m2)	MEDIDAS		PROFUNDIAD (mm)	ABERTURA (mm)	AREA AFECTADA	% DE AREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	
F O N D O	GRIETAS			LARGO	ANCHO (m2)						
	FISURA										
	EROSION										
	EFLORECENCIA										
AREA AFECTADA		0,0%									

Anexo 3: Ficha de Recolección

FICHA TECNICA DERECCOLECCION										
"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DEL CANAL DEREGADIO PARCAY, ENTRE LAS PROGRESIVAS DE 4+000 - 5+000 DEL DISTRITO DE YURACMARCA, PROVINCIA DE HUARLAS, DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019"										
TESISTA:	NIGER YOSIMAR ABARCA RIVERA					<p style="text-align: center;">SECCION DEL CANAL</p> 				
TUTOR:	MGTR. CANTU PRADO, VICTOR HUGO									
UBICACIÓN:	ANCASH-HUAYLAS-YARACMARCA									
FECHA:	29/12/2019									
LONGITUD:	9 METROS									
UM:										
AREA:										
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			MARGEN DERECHO			MARGEN DERECHO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
GRIETA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	MARGEN DERECHO			MARGEN DERECHO			MARGEN DERECHO		
		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES		ABERTURA	DIMENSIONES	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
FISURA	P1									
	P2									
	P3									
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	MARGEN DERECHO		ABERTURA	MARGEN DERECHO		ABERTURA	MARGEN DERECHO	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EROSION	P1							
P2										
P3										
PATOLOGIA	PAÑOS	PROFUNDIDAD	MARGEN DERECHO		ABERTURA	MARGEN DERECHO		ABERTURA	MARGEN DERECHO	
			ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO
		EFLORECENCIA	P1							
P2										
P3										

ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 1 Toma de datos de una grieta, con ayuda del vernier.



Fotografía N° 2: Medición de la profundidad de daño que tiene por la erosión el fondo de canal.



Fotografía N° 3: Presencia de erosión



Fotografía N° 4: Presencia de fisuras



Fotografía N° 5: Se observa la presencia de eflorescencia en los muros.



Fotografía N°6 se observa la medición de la altura del canal



Fotografía N°7 se observa la presencia de eflorescencia, grieta y erosión



Fotografía N° 6: Presencia de grieta y medición con vernier.

Anexo 5: Plano de ubicación.

