



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE**

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

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER
LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE
RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE
VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE
POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE
ÁNCASH – 2018.**

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

AUTOR

RAMIREZ TARAZONA, SOSIMO IVAN

ORCID: 0000-0002-2049-2853

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018.

2. Equipo de trabajo

Autor

Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan

ORCID: 0000-0002-2049-2853

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,

Huaraz, Perú

ASESOR

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería Civil,

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID ID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo

ORCID ID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor

ORCID ID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen
Presidente

Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo
Miembro

Mgtr. Bada Alayo Delva Flor
Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y hasta ahora.

A todos mis seres amados, a aquellos que, con su apoyo incondicional, lograron apoyarme para poder llegar a estas instancias de mis estudios, quienes con sus palabras de aliento no me han dejado de caer, para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla mis ideales.

A la Universidad **“UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE”**, Facultad de **“Ingeniería”**, Escuela Profesional de **“Ingeniería Civil”**, y a cada docente que formaron parte de mi educación profesional.

A mi asesor Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel, por las orientaciones brindadas, que con sus conocimientos y experiencias contribuyeron a la culminación del presente trabajo de investigación.

A mis Jurados: Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen, Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo y al Mgtr. Bada Alayo Delva Flor, por su valioso aporte, sugerencias y correcciones realizadas en el texto.

En fin, a todos los que de una forma u otra me han ayudado.

Dedicatoria

Con amor, respeto y admiración a mis padres: Sósimo D. Ramirez Melgarejo y Genoveva F. Tarazona Bustos, por brindarme su amor, cariño, estímulo y apoyo incondicional; Gracias por guiar mi vida con principios y valores.

A mis hermanos/as Rolando, Sofia, Noelia, Dona, Zoima y Claudia, quienes me brindaron su confianza, apoyo moral y espiritual.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación se titula: Determinación y evaluación de las patologías del concreto, para obtener la condición de servicio del canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018. Plantea como problema de investigación: ¿ En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash - 2018, nos permitiría obtener la condición de servicio?, el objetivo general es: Determinar y Evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018, para determinar la condición de servicio. El tipo de investigación es descriptivo, enfoque mixto, no experimental y de corte trasversal, la población y muestra está conformado por todo el sistema de riego; las unidades muestrales están constituidas por cada junta constructiva. Las variables de investigación son: las patologías del concreto y la condición de servicio; la técnica es observacional, no experimental, y el instrumento utilizado fue la ficha de recolección. El plan de análisis consistió en procesar los datos mediante la ficha de evaluación, donde se determinó áreas afectadas y niveles de severidad. Los resultados muestran que la patología de mayor incidencia es la grieta, con un 22.10 m², que representa el 17.05 %; la afectación total es leve. Se concluye que la grieta es la patología que mayor daño causa, y la condición de servicio es Regular.

Palabras Clave: Patologías del concreto, canal de riego, determinación y evaluación, condición de servicio.

Abstract

This research is entitled: Determination and evaluation of concrete pathologies, to obtain the service condition of the Huaganku irrigation canal, Viñauya town center, district and province of Pomabamba, department of Áncash - 2018. It poses as a research problem: To what extent would the determination and evaluation of concrete pathologies in the Huaganku irrigation canal, Viñauya town center, Pomabamba district and province, Áncash department - 2018, allow us to obtain the service condition? The general objective is : Determine and Evaluate the pathologies of the concrete in the Huaganku irrigation canal, Viñauya town center, Pomabamba district and province, Áncash department - 2018, to determine the service condition. The type of research is descriptive, mixed, non-experimental and cross-sectional approach, the population and sample is made up of the entire irrigation system; the sample units are made up of each construction joint. The research variables are: concrete pathologies and service condition; the technique is observational, not experimental, and the instrument used was the collection sheet. The analysis plan consisted of processing the data through the evaluation form, where affected areas and severity levels were determined. The results show that the pathology with the highest incidence is the crack, with 22.10 m², which represents 17.05%; the total affectation is slight. It is concluded that the crack is the pathology that causes the greatest damage, and the service condition is Regular.

Keywords: Pathologies of concrete, irrigation canal, determination and evaluation, service condition.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	v
5. Resumen y abstract	vii
6. Contenido	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	x
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas de la investigación	11
III. Hipótesis	24
IV. Metodología.	25
4.1. Diseño de investigación.	25
4.2. Población y muestra.	26
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	27
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	28
4.5. Plan de análisis.....	29
4.6. Matriz de consistencia.....	31
4.7. Principios éticos.	32
V. Resultados	33
5.1. Resultados	33
5.2. Análisis de resultados	87
VI. Conclusiones.	93
Aspectos complementarios	94
Recomendaciones.....	94
Referencias bibliográficas.....	95
Anexos	100

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Criterios para determinar la condición de servicio del canal	22
Cuadro 2. Operacionalización de variables.....	28
Cuadro 3. Matriz de consistencia	31
Cuadro 4. Cronograma de actividades.	102
Cuadro 5. Presupuesto.....	103

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de las patologías en el canal de concreto.....	21
Tabla 2. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 01	34
Tabla 3. Resumen de evaluación en unidad de muestral 01.....	35
Tabla 4. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 02	38
Tabla 5. Resumen de evaluación en unidad de muestra 02	39
Tabla 6. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 03	42
Tabla 7. Resumen de evaluación en unidad de muestra 03	43
Tabla 8. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 04	46
Tabla 9. Resumen de evaluación en unidad de muestra 04	47
Tabla 10. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 05	50
Tabla 11. Resumen de evaluación en unidad de muestra 05	51
Tabla 12. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 06	54
Tabla 13. Resumen de evaluación en unidad de muestra 06	55
Tabla 14. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 07	58
Tabla 15. Resumen de evaluación en unidad de muestra 07	59
Tabla 16. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 08	62
Tabla 17. Resumen de evaluación en unidad de muestra 08	63
Tabla 18. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 09	66
Tabla 19. Resumen de evaluación en unidad de muestra 09	67
Tabla 20. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 10	70
Tabla 21. Resumen de evaluación en unidad de muestra 10	71

Tabla 22. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 11	74
Tabla 23. Resumen de evaluación en unidad de muestra 11	75
Tabla 24. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 12	78
Tabla 25. Resumen de evaluación en unidad de muestra 12	79
Tabla 26. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales	82
Tabla 27. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales	83
Tabla 28. Resumen total de evaluación por severidad	84
Tabla 29. Ficha técnica de recolección de datos	104

Índice de gráficos

Gráfico 1: Plano de ubicación del objeto de estudio	100
--	-----

Índice de Figuras

Figura 1. Grafo del diseño de investigación.	25
Figura 2. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-01	36
Figura 3. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-01	36
Figura 4. Niveles de Severidad encontradas en la UM-01	37
Figura 5. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-02	40
Figura 6. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-02	40
Figura 7. Niveles de Severidad encontradas en la UM-02	41
Figura 8. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-03	44
Figura 9. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-03	45
Figura 10. Niveles de Severidad encontradas en la UM - 03	45
Figura 11. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-04	48
Figura 12. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-04	48
Figura 13. Niveles de Severidad encontradas en la UM-04	49
Figura 14. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-05	52
Figura 15. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-05	52
Figura 16. Niveles de Severidad encontradas en la UM-05	53
Figura 17. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-06	56
Figura 18. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-06	57

Figura 19. Niveles de Severidad encontradas en la UM-06	57
Figura 20. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-07	60
Figura 21. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-07	60
Figura 22. Niveles de Severidad encontradas en la UM-07	61
Figura 23. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-08	64
Figura 24. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-08	64
Figura 25. Niveles de Severidad encontradas en la UM-08	65
Figura 26. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-09	68
Figura 27. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-09	68
Figura 28. Niveles de Severidad encontradas en la UM-09	69
Figura 29. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-10	72
Figura 30. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-10	73
Figura 31. Niveles de Severidad encontradas en la UM-10	73
Figura 32. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-11.	76
Figura 33. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-11	76
Figura 34. Niveles de Severidad encontradas en la UM-11	77
Figura 35. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-12	80
Figura 36. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-12	80
Figura 37. Niveles de Severidad encontradas en la UM-12	81
Figura 38. Porcentaje total, de patologías que afectan al canal estudiado	82
Figura 39. Porcentaje del Área afectada y no afectada total	83
Figura 40. Niveles de Severidad total	84
Figura 41. Niveles de Severidad leve.....	85
Figura 42. Niveles de Severidad moderado.....	85
Figura 43. Niveles de Severidad severo	86

I. Introducción

La agricultura en el centro poblado de Viñauya en su mayoría es de autoconsumo, llevando solo los excedentes al mercado local. Sin embargo, el gran obstáculo que atraviesan los pobladores es la escasez del agua, sumado a este, la infraestructura de riego con la que cuentan ese encuentra en malas condiciones.

Cuando se habla de canales de riego revestido con concreto, no solo nos referimos a los conceptos de buen diseño y buen proceso constructivo, sino también, la relación del canal con su entorno, el clima, asimismo su operación y mantenimiento. Por ende, debemos de saber conjugar estos factores; solo así conseguiremos soslayar las patologías en el concreto del canal.

Estos factores no son ajenos al canal de riego Huaganku del centro poblado de Viñauya, puesto que cuenta con clima muy variable, asimismo la topografía del terreno es accidentada, con tipo de suelos muy diversos, es más, el canal de riego está rodeado de árboles y arbustos. Estos factores internos (incorrecto diseño y proceso constructivo) y factores externos (el clima, entorno, topografía y tipo de suelos), causan patologías en el concreto del canal. Motivo por el cual, el enunciado del problema de la investigación es: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash - 2018, nos permitiría obtener la condición de servicio?, y el objetivo general: Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash - 2018, para obtener la condición de servicio. El presente trabajo de investigación se justifica, porque con su estudio se beneficia la población, mediante recomendaciones para su reparación y

mantenimiento, por tal motivo existía la necesidad de conocer la condición de servicio del canal Huaganku, a partir de la determinación y la evaluación de las patologías que vienen afectándolas. El tipo de investigación fue: descriptivo, no experimental, de corte transversal, de enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo); el nivel de investigación es descriptivo; como variables de investigación tenemos a las patologías y la condición de servicio. La población y muestra están conformadas por todo el tramo del canal de riego Huaganku. La cantidad de muestras considerados fueron 12 unidades muestrales, cada una de 9 metros, delimitados por cada junta constructiva del canal. El instrumento para la recolección de información fue la ficha técnica de recolección de datos, posteriormente estos datos recolectados fueron evaluados mediante la ficha técnica de evaluación.

Los resultados obtenidos en las 12 unidades muestrales, que en conjunto representan un área de 129.6 m², muestran que el área afectada con patologías es de 30.31 m², la cual representa el 23.38 % del área total de las unidades muestrales.

Se concluye en la investigación, que las patologías que tienen mayor incidencia en orden descendente son: grieta con un área de 22.10 m² que representa el 17.05 % del área total, con nivel de severidad leve, la vegetación con área de 4.48 m², que representa un 3.46 %, con nivel de severidad leve, erosión con un área de 1.95 m² que representa el 1.50 % del área total, con un nivel de severidad severo, el sedimento con un área de 1.65 m² que representa el 1.27 % del área total, con un nivel de severidad moderado, y por último el impacto con un área de 0.13 m² que representa el 0.10 % del área total, con un nivel de severidad leve.

Finalmente se concluye que la condición de servicio del canal de riego es regular, esto porque aún no se encuentra comprometida su operatividad.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico Palín II

Juárez (1), La investigación tiene como objetivo, efectuar reparaciones estructurales a las grietas del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico Palín II, así garantizar la hermeticidad de las paredes de concreto agrietadas; la metodología empleada en esta investigación es la observacional, no experimental, y de corte transversal; una vez realizada los sellos de grietas se monitoreó las inyecciones realizadas, con el fin de garantizar el sello con resina realizado. Después de un mes se constató que las grietas estaban selladas, y no había fuga de agua, sin embargo a poco más de un mes algunos sellos tuvieron fugas, motivando el estudio del por qué, llegando a la conclusión de que estas se desprendieron por no haber realizados una adecuado limpieza, posteriormente aparecieron nuevas gritas, realizando el estudio mediante pruebas de carga en las paredes de la estructura, se determinó que habían tramos susceptibles a agentes externos e internos, a los que se les aplicó sello superficial y resina de inyección que se usó anteriormente; como conclusión se tiene que la resistencia mecánica, impermeabilidad, estabilidad dimensional y la resistencia al desgaste, al uso y al ataque químico, (entre otras propiedades) dependen del apropiado control de los materiales, de la dosificación y mezclado; de las temperaturas iniciales del hormigón y de las condiciones de temperatura y humedad

durante el período de colocación y curado, los resultados obtenidos de las inyecciones fueron satisfactorios en la mayoría de casos, pero en otros se presentaron fugas, la posible causa se atribuye a que la inyección de las grietas se realizó en el momento en el cual el concreto se dilata (2:00 p.m.), por lo que la grieta se cierra y al momento de la inyección la resina no penetra hasta sellar la grieta, por lo que se produce filtración.

Análisis sobre el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica simón bolívar en gurí - estado bolívar, Venezuela – 2010.

Torres (2), El objetivo de dicha investigación es evaluar el estado de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica Simón Bolívar, la metodología de la investigación desarrollada, adopta un diseño de campo de tipo documental, por cuanto se requirieron realizar inspecciones regulares al canal 1 y evaluar los daños que presenta actualmente, así como también conocer las características del aliviadero.

Los resultados en esta investigación mostraron que hay daños ocasionados por las grandes velocidades de descarga del agua apreciándose erosiones. Fisuras desprendimientos de capas de mortero del tarrajeo en los laterales del canal, como también grietas, he incluso explosión del acero de refuerzo. Se concluye que es necesario realizar reparación al canal para evitar daños más graves en el futuro, por causa de lluvias intensas, para así, garantizar el buen funcionamiento hidráulico del aliviadero.

También que es necesario tener un plan de mantenimiento para garantizar el buen funcionamiento del aliviadero de la presa.

Infiltración y erosión: sus efectos sobre la red de canales a partir de la regulación del río Mendoza – Argentina.

Satlari (3), en esta tesis el objetivo general es la evaluación del manejo de los recursos hídricos en grandes redes de riego. En este se describe el caso del río Mendoza, provincia homónima, la cual nace en la cordillera de los andes, y presenta bastante arrastre de sólidos, los que ocasionan efectos erosivos, desgastando así las estructuras de encajonamiento, ocasionando de esta forma infiltraciones.

Los resultados obtenidos en esta investigación de la red de canales es que la erosiones que son provenientes de los sólidos arrastrados ocasionan mayor infiltración. Se concluye en esta investigación que en el proceso de erosión Conlleva mayor infiltración en tramos de pendientes más pronunciados. Otra conclusión es que la erosión requiere intervención inmediata para así controlar la infiltración.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

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 Tambo grande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016

Mogollón (4), El objetivo de la investigación es “determinar y evaluar las patologías existentes en el canal de riego T-52; los objetivos específicos fueron: “elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad.”

“La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal.”

Los resultados arrojan que del 100% de la extensión del canal analizado, presenta un 48.85% con patologías, como son: vegetación, impacto, hundimiento, erosión, delaminación, fisuras, descascamiento y grietas; y concluye que las patologías que se presentan con mayor incidencia es la de erosión de la solera del canal en toda su extensión, descascamiento, presente en algunas muestras; de acuerdo con las hojas de cálculo y un registro estadístico de las patologías, se concluyó que el nivel de severidad es moderado, de nivel 2.

Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del distrito de Huacrachuco.

Quispe (5), su investigación tiene como objetivo determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de riego del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 a 11+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo; la metodología de la presente investigación fue de tipo descriptivo-cualitativa, la técnica de manera visual y como instrumento de recolección de datos se utilizó una ficha de evaluación que después fue

procesada; como resultado se aprecian los tipos de patologías existentes en el canal de riego del caserío de Asay, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito del Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, son los siguientes: Grietas (8.69 %); Fisuras (0.64 %); Hundimiento (1.14 %); Erosión (17.12 %); Vegetación (4.68 %); Impacto (2.99 %); Sello de junta (0.25 %); Manchas (16.43 %) y Sedimento (1.60 %); como conclusión se tiene que luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación; como conclusión se tiene que el 53.53% de todas las muestras evaluadas del canal tiene presencia de patología y el 46.47% no tiene presencia de patología y que luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son como se detalla a continuación: 56.67 %, severidad es leve; 31.67 % severidad moderada y 11.67 % severidad severa.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo – 2017.

Aguilar (6); en esta investigación se tiene como objetivo Determinar y evaluar los tipos de patologías del concreto en el canal de regadío, desde la progresiva 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, a través de la determinación y evaluación de las patologías del mismo; La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. Se trabajó en base a 10

muestras con 5 secciones de 20 m cada una. Para ello se utilizó una ficha de inspección técnica necesarios para la recolección, análisis y procesamiento de datos; como resultado de esta investigación arrojó que la patología más frecuente en el canal de riego del centro poblado de Huallhua es la erosión con un 13.03% del área total de la zona de estudio; se concluye que el nivel de severidad es Moderado de acuerdo al análisis de resultados.

2.1.3. Antecedentes locales

Determinación y Evaluación de patologías del concreto en el canal de riego Puchca entre las progresivas (2+000 al 3+000) en el centro poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash – 2018.

Melgarejo (7), Tiene como objetivo identificar los tipos de patologías del concreto del canal, evaluar las patologías del concreto en su nivel de severidad y áreas afectadas encontradas y obtener la condición de servicio del canal de riego Puchca entre las progresivas 2+000 al 3+000 en el centro poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de huari, departamento de Ancash-2018; la metodología empleada fue del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal o sincrónica y de enfoque mixto, para la recolección de datos se hizo una ficha de recolección y una ficha de evaluación de patologías; como resultado se obtuvo que el área afectada en porcentaje es de 20.75% y del área no afectada es del 79.25%, las patologías identificadas en el canal de riego son: fisura, grieta y musgo; las cuales se tiene 0.32% de fisura, 18.06% de grieta y un 2.38% de musgo;

como conclusión se tiene que la patología grieta es la más relevante con un 18.06% siguiéndole el musgo con 2.38% y fisura con 0.32%; la condición de servicio del canal es regular puesto que consta con grietas de aberturas significativas en ambos márgenes o de diseño, por ende el nivel de severidad es moderado ya que viene funcionando con normalidad.

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana.

Según Celestino (8), Esta investigación tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Áncash en febrero de 2015; La metodología para este proyecto fue descriptiva, ya que la recopilación de datos a partir de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda, el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos, además de la formulación de una hoja de cálculo que facilitó el diagnóstico del estado del concreto en el canal de conducción; los resultados de esta investigación fueron que el porcentaje de afectación fue de 50.43 % y un porcentaje (%) sin daños de 49.66 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderada.

Las fallas que mayor daño o deterioro producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas, fueron la erosión con 34.80 %, vegetación con 24.83 %, descascaramiento 9.81 %, sello de junta con 8.70 %, grietas longitudinales, transversales, verticales y diagonales con 8.55 %, y todos los

pañños del canal del distrito de Cabana se encuentran en un nivel de severidad 2 y severidad moderada. (5)

Las conclusiones fueron: El 50 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 1 y severidad leve; el 42 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 2 y severidad moderada; y el 8 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad 3 y severidad severa. (5)

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de vicos, entre las progresivas 0+000 - 0+817 del distrito de marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash– diciembre 2015.

Sánchez (9), el objetivo general de la investigación fue la de determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 – 0+817 del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, y los objetivos específicos fueron: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal y determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, la metodología empleada en la investigación es descriptivo, no experimental.

El autor de esta investigación obtuvo como resultado de las 14 muestras estudiadas, el porcentaje de daños en el concreto es 20.24% perteneciendo a un nivel 2 y moderado severidad, las patologías que más resaltan es decir de mayor incidencia es la erosión con un porcentaje de 23.970%; y finalmente concluye que las patologías corresponden a un mal proceso constructivo.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Canales

Villon (10); Menciona que “los canales son conductores en las que 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”.

Sotelo (11); Para este autor “el flujo de un canal se produce, principalmente por la acción de la gravedad y se caracteriza porque expone su superficie libre a la presión atmosférica, siendo el fluido siempre un líquido, por lo general agua”.

2.2.2. Función de los canales de riego

Chow (12); Indica que los canales tienen por función de trasladar el agua, desde la captación hasta el campo de aplicación a los cultivos; también menciona que son obras de ingeniería que deben ser diseñadas cuidadosamente para gastar la menor cantidad de agua, y no provocar daños al medio ambiente.

“Estos canales están estrechamente relacionados a las características del terreno donde se construirán siguiendo generalmente la dirección de las curvas de nivel, descendiendo suavemente hacia las cotas más bajas es decir dándole una pendiente descendente para que el agua fluya sin ningún problema, así el agua no infiltre por encharcamiento” (8).

2.2.3. Secciones transversales en canales artificiales

Villon (10). Menciona que “los canales artificiales usualmente se diseñan de forma geométrica regulares (prismático), las más habituales son las siguientes”.

Secciones trapezoidales: Este tipo de sección se emplean siempre en canales de tierra, también en canales revestidos

Secciones rectangulares: Estas secciones se emplean en canales revestidos, canales excavados en roca, asimismo en canales de madera (acueductos)

Secciones triangulares: Básicamente se emplean en la construcción de cunetas revisitados, en los bordes de las carreteras, también se emplean en canales pequeños de tierra

Secciones circulares: Estas secciones se emplean en alcantarillados y estructuras hidráulicas importantes

2.2.4. Tipos de Canales

a. Canales Naturales

Chow (12). Este autor define a los canales naturales como “depresiones generadas naturalmente en la superficie terrestre; siendo alguna poca profundidad y otros en cambio más profundos(ríos)”.

b. Canales Artificiales

Zúñiga (13). Este autor precisa que los canales artificiales “son aquéllos que han sido construidos mediante la intervención y esfuerzo del hombre, canales de navegación, entre ellos tenemos: canales de irrigación, canales de centrales hidroeléctricas, vertederos, cunetas a los bordes de carreteras”.

2.2.5. Finalidad de los canales revestidos

Blázquez (14). Precisa que, “en la mayor parte de los casos, las superficies en contacto con el agua se protegen o mejoran mediante revestimientos con los fines siguientes”:

- “Se reducen notablemente las pérdidas por filtración (mayor eficiencia); se admiten mayores velocidades con la consiguiente disminución de sección”.
- “La rugosidad del canal revestido es muy inferior lo que implica menos sección; se evita el peligro de deslizamientos de cajeros o fugas con arrastre de tierras; desaparecen los problemas causados por el crecimiento de plantas; se facilitan las operaciones de conservación y limpieza”. (14)

2.2.6. Canales revestidos con concreto

Blázquez (14). señala que “son canales recubierto con concreto (mezcla de cemento, grava, arena y agua que, una vez realizada se endurece, mediante el fraguado); el espesor de concreto debe de ser mayor a los 5cm”.

“Sus ventajas son su facilidad de puesta en obra, su impermeabilidad y su rigidez, aunque esta propiedad en algún caso es un inconveniente. Sus inconvenientes provienen de su baja capacidad de resistir tracciones (que se producen en la retracción del fraguado y por bajas temperaturas) y su rigidez”. (14)

Zúñiga (13); Menciona que “los canales con revestimiento de concreto y con armadura (aceros) se usan cuando el canal es construido en lugares donde los cambios de temperatura son bruscos. El acero de refuerzo evita el que se agriete el concreto como resultado de dichos cambios por eso se colocan estos refuerzos para así controlar las grietas y con ello posibles filtraciones”.

2.2.7. Concreto

RNE E - 060 (15). Define que el concreto “es la mezcla constituida por cemento, agregados, agua y eventualmente aditivos, en proporciones adecuadas para obtener las propiedades prefijadas”.

2.2.8. Materiales para la elaboración del concreto:

a. Cemento

RNE E - 060 (15). “Material pulverizado que por de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua como el aire”.

b. Agregados

RNE E - 060 (15). “Conjunto de partículas de origen natural o artificial, que pueden ser tratadas o elaboradas cuyas dimensiones están comprendidas entre los límites fijados por la norma ITINTEC 400.037”.

c. Agua

Concreto. blog spot.com (16). Esta web menciona que “el agua es un componente esencial en las mezclas de concreto y morteros, pues permite que el cemento desarrolle su capacidad ligante, para cada cuantía de cemento existe una cantidad de agua del total de la agregada que se requiere para la hidratación del cemento”

“El agua adicional es una masa que queda dentro de la mezcla y cuando se fragua el concreto va a crear porosidad, lo que reduce la resistencia, razón por la que cuando se requiera una mezcla bastante fluida no debe lograrse su fluidez con agua, sino agregando aditivos plastificantes”. (16)

d. Aditivos

RNE E - 060 (15); “Son Sustancias añadidas a la mezcla de concreto, esto con la finalidad de modificar algunas de sus propiedades”.

2.2.9. Patología

Fernández M. (17). Señala que “la palabra patología proviene del griego pathos que quiere decir enfermedad, y logos estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones”.

“Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana, lo que se puede revertir con mano de obra calificada, capacitación al personal, controles de calidad y el estudio, en gabinete, del diseño adecuado para cada proyecto”. (17)

“Además, el 50% de estas patologías están relacionadas a la humedad, lo que refuerza la importancia de la correcta impermeabilización de la obra Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana, lo que se puede revertir con mano de obra calificada, capacitación, etc.”.

(17)

2.2.10. Patologías del Concreto

a. Fallas estructurales

Catalán (18); Señala que “suceden por realizar prácticas incorrectas de manejo y operación, excavación y compactación del terreno de donde se va construir; por no contar con cálculos respectivos, o por no considerar todas

las cargas y condiciones presentes en el canal; por no prever juntas de dilatación y contracción; por no considerar las deformaciones el cálculo; por no contar ensayos de laboratorio que aseguren la calidad de los materiales constitutivos (resistencia esperada de la mezcla de concreto para la funcionalidad del canal)” (18).

b. Fallas de superficie

Catalán (18); Precisa que “suceden a causa imprecisiones en los cálculos; por no especificar las características y resistencia apropiadas de los materiales que se usarán (concretos y agregados); por no respetar las tolerancias permisibles en los elementos estructurales; por realizar mezclas pobres o porosas, o por realizar mezclas con exceso de cemento; por deterioro y envejecimiento de los materiales como el concreto, por las condiciones de servicio; por tanto, para garantizar el comportamiento, el funcionamiento, la durabilidad y seguridad, es necesario realizar mantenimientos rutinarios, reparación, o refuerzos a las estructuras dañadas” (18).

2.2.11. Tipologías de patologías en el concreto

- Patologías de origen físicas: “Estas se producen por acciones de fenómenos físicos como las heladas y condensaciones”. (19)
- Patologías de origen mecánicas: “Estas se producen por lesiones causadas por factores que provocan, desgaste, movimientos, separaciones, aberturas, etc” (19)
- Patologías de origen químicas: “Estas se producen por la presencia de factores químicos, como las sales, reactivos, álcalis o ácidos que causan descomposiciones afectando al concreto”. (19)

2.2.12. Etapas de ocurrencia de las patologías del concreto

a. Durante la etapa de diseño

“El diseño de una estructura, debe tener consideraciones ambientales en la que será puesta la estructura y no solo debe contemplar las consideraciones mecánicas de resistencia. Las principales causas por las que se originan las patologías durante la etapa de diseño son:” (20)

- “No tomar las consideraciones del medio ambiente”. (20)
- “No tomar en cuenta los planos constructivos, las especificaciones de la resistencia, no considerar documentación de las especificaciones técnicas, y las características que se requieren para cada uno de los materiales, como las características que deben tener todos los insumos para el concreto”. (20)
- “realizar el diseño de mezcla para el concreto sin tener en cuenta los principales requerimientos y características para que dure cuando este a la exposición a la intemperie”. (20)

b. Durante la etapa de construcción

“La fase constructiva debe ser el resultado de una ejecución apegada a los planos y especificaciones que da el diseño, los procesos constructivos están regidos por un determinado tiempo para ejecutarse, por tal motivo, la fase constructiva se ha potencializado por la industrialización masiva de la construcción”. (21)

“En la construcción, la mano de obra, tiene un principal papel en la fase de construcción y siendo una actividad humana, puede incurrir a

cometer errores. Las razones posibles por las que las patologías se producen en la fase de construcción son:” (21)

- “La dosificación inadecuada de la mezcla de concreto al adicionar sin control el agua, cemento y aditivos. El uso de agregados de tamaño inadecuado”. (21)
- “No realizar un buen control de calidad de los materiales en la mezcla”. (21)
- “El uso de deficientes prácticas de colocación del concreto”. (21)
- “La construcción inadecuada de juntas de contracción”. (21)
- “Realizar prácticas inadecuadas en el curado”. (21)
- “Cometer errores en la puesta y en el retiro de los encofrados”. (21)

c. Durante el periodo de operación

“Los procesos de elección de materiales, diseño y buenos procedimientos de construcción son importantes para el buen desempeño de una estructura durante su vida útil; la vida útil de una infraestructura puede verse mermada significativamente por las condiciones en las que es operada, durante este periodo las patologías que se producen se mencionan a continuación” (21).

- “Cuando la estructura es puesta a condiciones a las que no fueron tomadas en el momento del diseño, cambian la resistencia requerida, por el incremento de cargas e impactos. Además de producirse alteraciones en la estructura. Estas alteraciones provocadas traen consigo deterioros irreversibles”. (21)

- “Los desastres naturales como los incendios, inundaciones, explosiones, impactos, movimientos sísmicos y huracanes son los que provocan más daño”. (21)
- “La falta de procedimientos de mantenimiento y protección de la infraestructura, la operación y mantenimiento son importantes para evitar el deterioro y seguir conservando la estructura con sus condiciones iniciales”. (21)

2.2.13. Tipos de Patologías

a. Fisura

“Las fisuras son aberturas de forma longitudinal que afecta a la superficie de un elemento constructivo. Sus síntomas son similares a la de las grietas, pero con un origen y evolución distintos, se considera que la fisura se muestra en una etapa antes a la aparición de las grietas”. (20)

b. Grieta

“Se trata de aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, estructural o de cerramiento conviene aclarar que las aberturas que sólo afectan a la superficie o acabado superficial superpuesto de un elemento constructivo no se consideran grietas sino fisuras”. (20).

Las causas más comunes de ocurrencia de estas, post construcción son los empujes laterales no contemplados en el diseño.

c. Hundimiento.

Terzario (22); precisa que “desde el punto de vista ingenieril los subgrupos de los suelos arenosos cuya propiedad más relevante es la de

tendencia a colapsar en presencia de agua; por tanto, en canales pueden provocar asentamientos en las bases o paredes”.

d. Erosión

“La erosión se da a consecuencia de los efectos abrasivos de los sedimentos (arena, grava, rocas, hielo y otros desechos que inciden en la superficie de concreto durante el funcionamiento de una estructura hidráulica) transmitido por el agua, para que ocurran estos efectos abrasivos, la pendiente debe de ser pronunciados”. (20)

e. Delaminación

Terzario (22); Menciona que “esto ocurre con mayor frecuencia en los tableros de puentes, provocadas por la corrosión del acero estructural o por los periodos de congelamiento y deshielo; estos son similares al descascaramiento, excepto que la delaminación afecta grandes áreas y a menudo sólo se puede detectar golpeando levemente la superficie afectada”.

f. Impacto

Terzario (22); menciona que “las roturas causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud”.

g. Vegetación

Terzario (22); “En ambientes húmedos es fácil la aparición de vegetación. Estos sienten desde musgos con raíces cortas, hasta arbustos con raíces profundas”

h. Sedimento

Terzario (22); “Es el material sólido acumulado sobre el fondo del canal, esto ocurre por escasa pendiente en el canal.

i. Sello de junta

Terzario (22); “Menciona que Son Pérdidas parcial o total de los materiales que conforman la junta de dilatación”.

j. Eflorescencia

Terzario (22); “Eflorescencia o manchas en canales de irrigación, es un fenómeno muy común, que consiste en un residuo de sales de color blanco, con aspecto polvosa, que se forma en superficies de estructuras que contienen cemento”.

Tabla 1. Clasificación de las patologías en el canal de concreto

Patología	Clasificación	Nivel de Daño	Medida
Grietas	Leve (L)	Grieta perceptible a simple vista, con ancho de fisura $m < 1$ mm	Abertura (mm)
	Moderado (M)	Agrietamiento notable del concreto, grietas con anchos desde 1 mm hasta 3 mm	
	Severo (S)	Representa a aquellos elementos con grietas con anchos mayores a 3 mm	
Fisuras	Leve (L)	Fisuras con anchuras menor a 1mm	Abertura (mm)
	Moderado (M)	Fisuras con anchuras comprendidas entre 1 mm y 4 mm ²	
	Severo (S)	Ancho de abertura mayor a o igual a 4 mm.	
Erosión	Leve (L)	La pérdida de material es apenas perceptible menor de 5 mm.	Profundidad (cm)
	Moderado (M)	La pérdida de material comprendido de 5 a 10 mm	
	Severo (S)	Pérdida del material afectado más de 10% de su espesor.	
Impacto	Leve (L)	Presencia de impacto hasta 5% de la muestra	Área (m ²)
	Moderado (M)	Con presencia comprendida desde 5% a 10% de la muestra	
	Severo (S)	Con presencia mayores de 10% de la muestra	
Vegetación	Leve (L)	Hasta 10% de la muestra con plantas, de raíz corta	Área (m ²)
	Moderado (M)	Hasta 50% de la muestra con plantas, de tallo y raíz corta	

Patología	Clasificación	Nivel de Daño	Medida
	Severo (S)	Mayor a 50% de la muestra con plantas, de raíz profunda	
Desprendimiento	Leve (L)	La pérdida de material es apenas perceptible menor de 4 mm	Profundidad (m)
	Moderado (M)	pérdida de material comprendido de 4 mm a 10 mm	
	Severo (S)	Pérdida del material afectado más de 10% de su espesor.	
Sedimento	Leve (L)	La acumulación de material en el fondo menores a 3 cm	Profundidad (m)
	Moderado (M)	La acumulación de material comprendido de 3 a 5 cm	
	Severo (S)	La acumulación del material afectado más de 5 cm, normalmente mayor a 10 % de su altura	

Fuente: Ángeles G. (23) / Elaboración propio

2.2.14. Condición de servicio

“Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento, por ello requiere hacer una investigación profunda, las cuales comprenden obtener antecedentes, el diseño, la vida útil, el proceso constructivo, condiciones actuales, el uso, procesos de medición y ensayo y cronología de datos”. (17)

“Las inspecciones, mediciones y exploraciones realizadas a los elementos afectados de la estructura se correlacionan para establecer y diagnosticar apropiadamente el tipo y la magnitud de los daños en los elementos, con sus más probables causas de ocurrencia”. (17)

“Con base en el diagnóstico, se evalúa la condición de servicio y se genera un pronóstico sobre el comportamiento futuro de los elementos afectados y de la estructura en general”. (17)

Cuadro 1. Criterios para determinar la condición de servicio del canal

BUENA	REGULAR	MALA
<p>PRESERVACION: Cuando se conserva la estructura en su condición actual, es decir con la funcionalidad, estética y seguridad con las que originalmente se construyó.</p>	<p>RESTAURACION: Proceso para restablecer y/o devolver a la estructura a la forma o apariencia que tenía en una época determinado.</p> <p>REPARACION: Proceso de reemplazo o corrección de los elementos o componentes de una estructura, los cuales están deteriorados o defectuosos.</p> <p>REHABILITACION: Proceso de optimizar el funcionamiento de una estructura en mal estado, hasta llevarla a una condición deseada.</p>	<p>DEMOLICION Y AMPUTACION</p>

Fuente: Fernández (17)

III. Hipótesis

No corresponde, porque la investigación es del tipo descriptivo.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de investigación.

El diseño de la investigación fue:

- ✓ Es descriptivo, por que describe la realidad tal y conforme se presenta en la naturaleza.
- ✓ No experimental, esto implica que no existe intervención del investigador sobre la variable.
- ✓ De enfoque mixto, es decir es cuantitativo (cuantifican o miden numéricamente las variables estudiadas) y cualitativo (usa la recolección de los datos sin medición numérica para luego realizar registros narrativos de los fenómenos).
- ✓ De corte transversal, lo cual implica que todas las variables fueron medidas en una sola ocasión.
- ✓ De nivel descriptivo, porque solo se basó en describir cualidades a rasgo de unidades muestrales a partir de la observación realizada.

A continuación, se muestra el diseño realizado.



Figura 1. Grafo del diseño de investigación.

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Muestra(M): Fueron identificadas de acuerdo a la línea de investigación que exige la facultad de ingeniería civil (patologías del concreto en estructuras hidráulicas).

Observación(O): Se examinó minuciosamente las muestras identificando las patologías.

Análisis(A). Se realizó un registro de los datos obtenidos para ser procesado en gabinete.

Evaluación(E): Este proceso consistió en evaluar la condición de servicio actual del canal.

Resultados(R): Se realizó un informe de las patologías y su nivel de severidad, dando recomendaciones para su posible reparación y/o mantenimiento.

4.2. Población y muestra.

4.2.1. Población.

El universo o población del presente trabajo de investigación estuvo conformada por toda la estructura del canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash; que es de 2.5 Km

4.2.2. Muestra

Para el presente proyecto de investigación, la muestra estuvo constituida por canal de riego. El criterio para escoger fue la presencia de mayores patologías de concreto en esos tramos.

4.2.3. Unidades muestrales

Las unidades muestrales estuvieron delimitadas por cada juna constructiva del canal de riego Huaganku. Se considero un total de 12 unidades muestrales.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Es el proceso de llevar una variable del nivel abstracto a un plano concreto, es decir operacionalizar una variable es hacerla medible.

Variable. “Una variable es una propiedad que puede variar y cuya variación es susceptible de medirse u observar”. (24)

Definición conceptual. “La definición conceptual de las variables constituye una abstracción articulada en palabras para facilitar su comprensión y su adecuación a los requerimientos prácticos de la investigación”. (25)

Definición operacional. “Establece las normas y procedimientos que seguirá el investigador para medir las variables en su investigación, estas deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, a la vez que responden al enfoque empleado, al tipo de investigación que se realiza. Estas técnicas, en líneas generales, pueden ser cualitativas o cuantitativas”. (26)

Dimensiones. “Una dimensión es un elemento integrante de una variable compleja, que resulta de su análisis o descomposición”. (26)

Indicador. “Es la señal que permite identificar las características de las variables. Se da con respecto a un punto de referencia. Es decir, el indicador tiene por función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable.

Cuadro 2. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Unidad de medida
Determinación y evaluación de las patologías del concreto.	La patología del concreto es el estudio del conjunto de enfermedades o daños que puede padecer el concreto (pueden ser de origen químico, físico, mecánico o electroquímico), sus causas, consecuencias y soluciones.	Haciendo uso de la técnica de observación, e instrumento de fichas de técnicas de recolección, se recopiló datos, para determinar las patologías existentes.	Determinación de Tipos de Patología	Descriptivo: -Grietas (mm) -Fisuras (mm) -Erosión (cm) -Sedimento (cm) -Vegetación(m2) - Impacto
		Posterior a estas, se evaluarán mediante la ficha técnica de evaluación	Evaluación de Área afectada	(m2, %)
Condición de servicio del canal.	Estado o situación en el que se encontró	Se obtuvo a partir del nivel de severidad	Evaluación de Nivel de severidad:	Descriptivo: -Leve -moderado -severo
			Condición de servicio del canal en los tramos evaluados	Bueno Regular Malo

Fuente: Elaboración propia

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

a. Técnicas de recolección

Para la recolección se usó la técnica de la observación, con el uso de esta técnica se recorrió todo el tramo del canal, donde se inspecciono

minuciosamente todo el recorrido, margen izquierdo ,derecho y base, de tal manera que se obtuvo las patologías más resaltantes, se localizaron en 12 unidades muestrales, de las cuales se obtuvo la información necesaria sobre las lesiones patológicas encontradas, para posteriormente analizar, identificar, clasificar y establecer la condición de servicio del canal de riego Huganku.

b. Instrumentos de recolección

Para el registro de la información se empleó una ficha técnica de recolección de datos, donde se registró las unidades muestrales afectadas por lesiones patológicas con su respectiva codificación y ubicación dentro de la progresiva, se registró el tipo de patología que afecta al fondo, margen izquierdo y derecho del canal, indicando el área afectada en metros cuadrados y en porcentajes, se estableció el nivel de severidad de cada patología de acuerdo a su abertura y dimensión. Para la medición de los indicadores patológicos se hizo el uso de instrumentos de medición como wincha y una cámara fotográfica

4.5. Plan de análisis.

El procedimiento para el análisis y la interpretación se menciona a continuación:

- Para el proceso de evaluación se hizo uso de la ficha técnica de evaluación, en la cual se procesó los datos obtenidos en la ficha técnica de recolección, donde con las áreas y aberturas de cada unidad muestral, se obtuvo los niveles de severidad de cada patología, la cual fue contrastada con la teoría investigada, en la ficha se indicó su ubicación dentro de la unidad muestral con su respectivo registro fotográfico evidenciando la realidad de los hechos.

- Luego para cada unidad muestral, se mostraron resultados de áreas afectadas, porcentajes de afectación de patologías en cada unidad muestral, áreas afectadas por elementos del canal, toda esta información representada en cuadros y gráficos estadísticos.
- La condición de servicio del canal se determinó en base a los resultados obtenidos por cada patología y se evaluó la gravedad de su estado con la contrastación de la teoría.

4.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 3. Matriz de consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018

Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>Caracterización del problema: El centro poblado de Viñauya, Provincia</p> <p>y distrito de Pomabamba se encuentra ubicada en las coordenadas UTM: 230952 Este, 9021630 Sur a 2885 msnm y a 205 km desde la Ciudad de Huaraz, presenta un clima variable, frígida, semihúmeda y cálida, con una temperatura media anual que varía ente los 08°C y 23°C, con presencia de precipitaciones entre los meses de setiembre a mayo, cuya precipitación media anual varía entre 650 a 1000 mm, la topografía es accidentada y con una diversidad de tipos de suelos; Estos factores externos y los factores internos tales como tipo de material, proceso constructivo, ambiente de elaboración, etc., causan las patologías en el concreto.</p> <p>Enunciado del problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash - 2018, nos permitiría obtener la condición de servicio?</p>	<p>Objetivo general: Determinar y Evaluar las patologías del concreto</p> <p>Objetivos específicos: a) Determinar las patologías que presenta el concreto en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018; b) Evaluar las patologías del concreto en niveles de severidad y áreas afectadas en el canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash – 2018. y c) Obtener la condición de servicio del canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash - 2018.</p>	<p>Para la realización el marco teórico y conceptual primeramente se hizo revisiones bibliográficas de antecedentes referente al tema, tanto de manera nacionales e internacionales. En cuanto a las Bases teóricas a continuación se menciones las ideas fuertes. (palabras claves). Canales: son conductores en las que le 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, Los canales pueden ser naturales (ríos, arroyos) Canal revestido de concreto o artificiales (construidos por el hombre). los canales artificiales usualmente se diseñan de forma geométrica regulares (prismático), las más comunes son las siguientes: trapezoidal, rectangular, triangular. El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena y agua que, una vez realizada, presenta un proceso (fraguado) en el cual se endurece, desprende calor y se produce una disminución de sus dimensiones (retracción del fraguado). Patología del concreto: conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones</p>	<p>El tipo de investigación La investigación es de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal. Enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) Nivel de la investigación de la tesis El nivel de la investigación es descriptivo, porque se describe fenómenos en un espacio circunstancial temporal, estudio sin alteración de los hechos Diseño de la investigación:</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR M((M)) --> O((O)) O --> A((A)) A --> E((E)) E --> R((R)) </pre> </div> <p>Población y muestra: La población del presente proyecto está conformada por todas las estructuras del canal de riego Huaganku, centro poblado de Viñauya, distrito y provincia de Pomabamba, departamento de Áncash. Unidad muestral Se considero un total de 12 unidades muestrales, cada una de 9 metros, las unidades muestrales estuvieron representadas por cada junta constructiva del canal. Plan de análisis Para el proceso de evaluación se hizo uso de la ficha técnica de evaluación se procesó los datos obtenidos de la ficha técnica de recolección, hallando áreas y aberturas para luego obtener niveles de severidad, toda esta información se representó en cuadros y gráficos estadísticos, la condición de servicio se determinó en base a los resultados obtenidos.</p>	<p>- Máximo Villon Bejar. Hidráulica de canales. costa rica 1995. Edt. tecnologías de costa rica - Francisco Blázquez Prieto. Canales Generalidades. obras y elementos.2008 - Reglamento Nacional de Edificaciones E-060. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=190 -María Mercedes Florentín Saldaña. Rubén Darío Granada Rojas. Profesor Patologías constructivas en los edificios. prevención y soluciones. 2009. Paraguay</p>

Fuente: Elaboración propia

4.7. Principios éticos.

“Estos principios tienen como propósito promover los valores éticos en la investigación, los cuales son:”. (27)

- Protección a la persona: “Como investigador existe la responsabilidad de asegurar el bienestar humano y material en el proceso de investigación respetando la dignidad y los derechos fundamentales”. (27)
- Cuidado del medio ambiente y biodiversidad: “En el proceso de investigar y obtener conocimiento, la conducta del investigador responde a no causar daños con el fin de obtener beneficios, de esta manera se evita acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad”. (27)
- Libre participación y derecho a estar informado: “El investigador al ser propietario de su estudio, puede dar consentimiento al uso de este, bajo algunos requerimientos”. (27)
- Beneficencia y no maleficencia: “El investigador responde a no causar daños a propiedad ajena, obtener datos fiables y verdaderos sin incurrir a la alteración a beneficio propio”. (27)
- Justicia: “El investigador deberá respetar los derechos de autor y propiedad intelectual, citando los textos con su respectivo autor, no incurriendo al plagio”. (27)
- Integridad científica: “En base a los valores éticos, es que este proyecto de investigación se realiza, siendo veraces los análisis y los resultados conforme a lo recopilado y evaluado, pues la integridad y rectitud deben primar en la actividad científica”. (27)

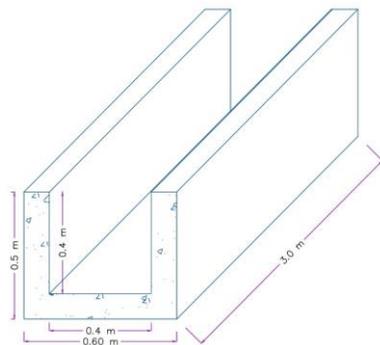
V. Resultados

5.1. Resultados

A continuación, se detallan los resultados a través fichas de evaluación, tablas y gráficos. Se realizó la recolección y posterior evaluación, teniendo en cuenta que las unidades muestrales fueron consideradas aquellas que cuentan con más patologías, siendo la medida de estos de 9 m (tomado entre juntas de construcción). La cantidad de unidades muestrales fueron 12, todos del mismo tamaño.

Tabla 2. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 01

 UNIVERSIDAD CATELICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018													
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS												
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm) Abert .	FISURA (mm) Abert .	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROSIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIENTO O (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área						
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5						
FECHA	20 junio - 2019	HORA	10.30 am	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM - 01		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10						
PROGRESIVA	Km 0+025.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m	(Cada junta de Construcción)		Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad ad" (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b = 0.4 m	H = 0.4 m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		3	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	MODERADO	
			Esp. Muro		10.0 cm	FISURA										
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2					3.6	SEDIMENTO										
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2					10.8	EROSIÓN										
CROQUIS DEL CANAL					DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACIÓN											
					IMPACTO											
					GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
				EROSIÓN												
				DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												
				GRIETA												
				FISURA												
				SEDIMENTO												
				EROSIÓN												
				DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												



Fuente: Elaboración propio



Imagen 1. Grieta en el canal

Tabla 3. Resumen de evaluación en unidad de muestral 01 .

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 01								
PROGRESIVA : Km 0 + 025.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA		1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN				-	-		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL			1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : De la tabla 3 se puede mencionar, que la patología que afecta con mayor incidencia a la unidad muestral 01 es la grieta , con un área de 1.20 m2 (11.11%) además que el nivel de afección para esta unidad es moderado.

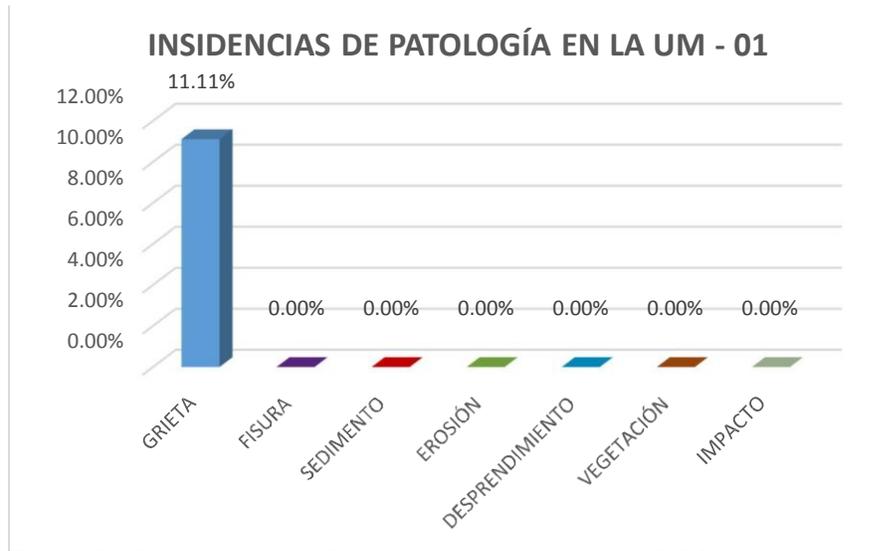


Figura 2. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-01

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 2, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 11.11%, respecto al área total (suma de área de la base, paredes) .

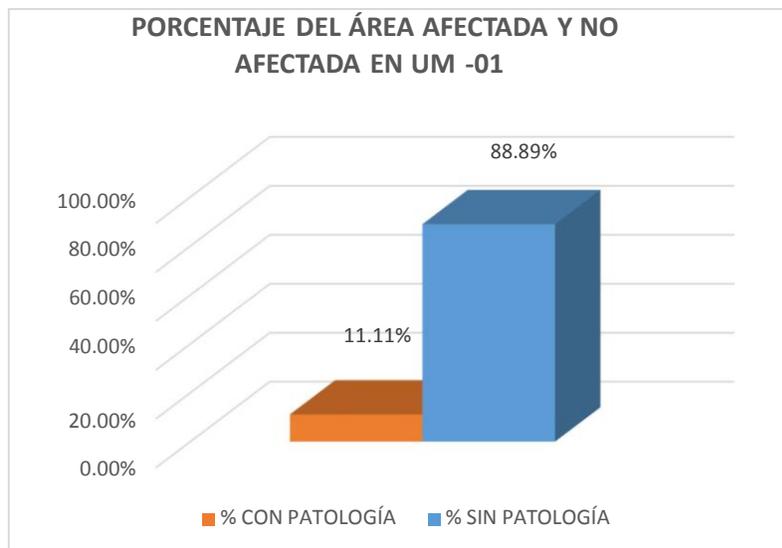


Figura 3. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-01

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : La Figura 3, indica que en la unidad muestral 01, las áreas afectadas representan el 11.11% y las áreas no afectadas representan el 88.89%.



Figura 4. Niveles de Severidad encontradas en la UM -01
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 4, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 01, es moderado en su totalidad.

Tabla 4. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 02

UNIVERSIDAD DE LOS ANGELES DE CHICAGO		TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VINAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018										
TESISTA		Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		"PATOLOGÍAS"										
ASESOR		Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel		NIVEL DE SEVERIDAD	GRIETA (mm)	FISURA (mm)	SEDIMEN	EROCIÓ	DESPRENDIMIENTO	VEGETACIÓN (%)	IMPACTO			
					Abert.	Abert.	TO (cm) Prof.	N (Cm) prof.	(Cm) de Prof.	de área	(%) de área			
UBICACIÓN	C.P. Vinauya - Pomabamba - Ancash			LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5			
FECHA	20 junio - 2019 HORA 10:45 am			MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10 - 50	5 - 10			
UNIDAD MUESTRAL	UM - 02			SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10			
PROGRESIVA	Km 0 + 120.00			FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m (Cada junta de			Largo	Ancho	Profundidad	Abertura	Área	% de	Área no	% de	Forma de	Nivel de	
SECCIÓN	b = 0.4 m Construcción)			"Patología"	(m)	(m)	(cm)	(mm)	Afectada	Área	Afectada	Área no	la	Severidad
DE CANAL	Rectangular h = 0.4 m Esp. Muro 10 cm.			GRIETA				(m2)	Afectada	(m2)	Afectada	Patología		
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6			FISURA										
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			"SEDIMENTO"										
CROQUIS DEL CANAL				MURO IZQUIERDO DE CANAL										
				MURO DERECHO DE CANAL										
				IMPACTO										
				GRIETA	3	0.4		12	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	SEVERO
				FISURA										
				"SEDIMENTO"										
				DEL "EROSIÓN"										
				"DESPRENDIMIENTO"										
				"VEGETACIÓN"										
				IMPACTO										
				GRIETA										
				"FISURA"										
				"SEDIMENTO"										
				DEL "EROSIÓN"										
				"DESPRENDIMIENTO"										
				"VEGETACIÓN"										
				IMPACTO										
				GRIETA										
				"FISURA"										
				"SEDIMENTO"										
				DEL "EROSIÓN"										
				"DESPRENDIMIENTO"										
				"VEGETACIÓN"										
				IMPACTO										

Fuente: Elaboración propio



Imagen 2. Grieta en el canal

Tabla 5. Resumen de evaluación en unidad de muestra 02

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 02								
PROGRESIVA : Km 0 + 120.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA			1.20	1.20	11.11%	9.60	88.89%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN				-	-		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		0	0.00	1.2	1.20	11.11%	9.60	88.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : De la tabla 5 podemos mencionar que la patología que afecta con más incidencia a la unidad muestral 02 es la grieta, con un área de 1.20 m2 (11.11%) además que el nivel de afección para esta unidad es severo.

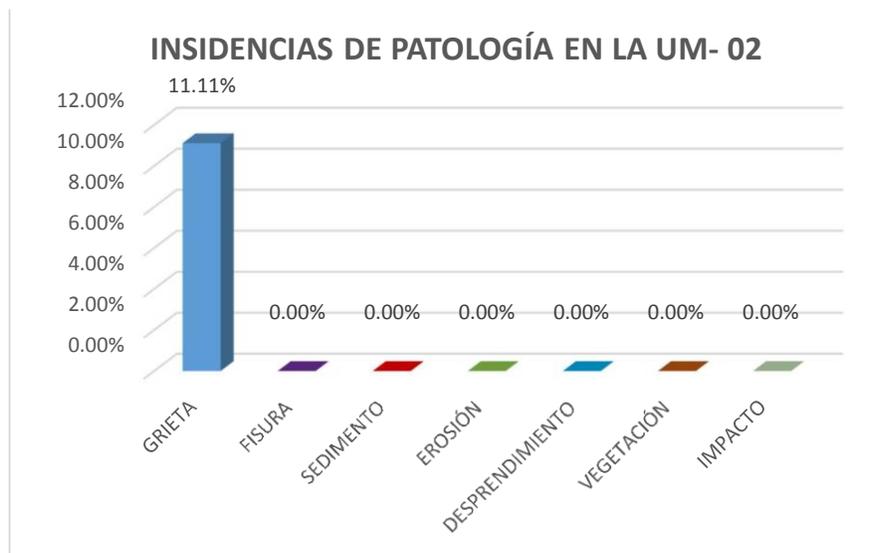


Figura 5. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-02

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 5, donde se aprecia el grafico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 11.11%, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

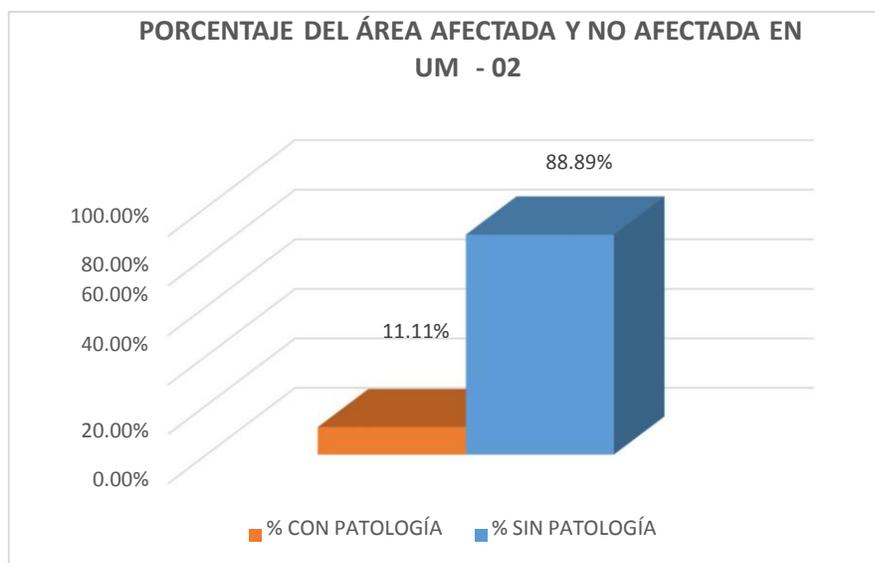


Figura 6. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-02

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 6, indica que en la unidad muestral 02, las áreas afectadas representan el 11.11% y las áreas no afectadas equivalen un 88.89%.

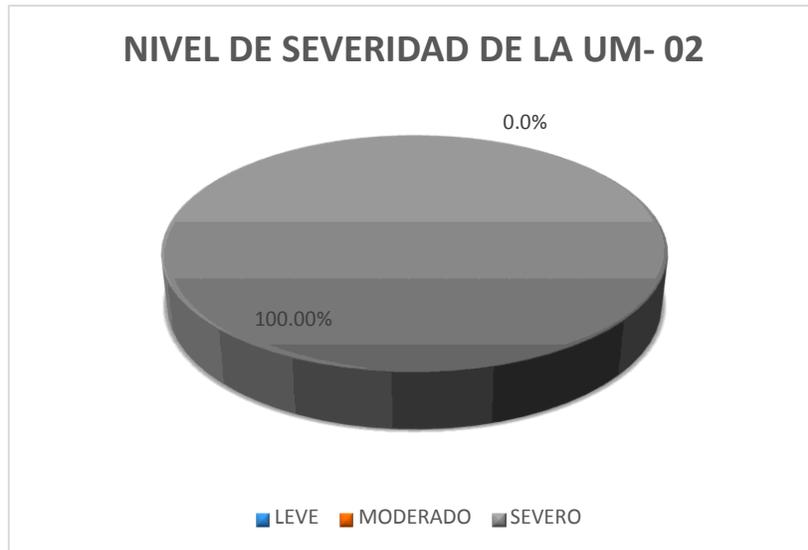


Figura 7. Niveles de Severidad encontradas en la UM-02

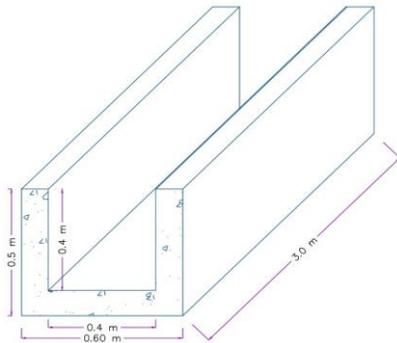
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 7, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 02, es severo en su totalidad .

Tabla 6. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 03

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:		DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan			NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel				GRIETA (mm) Abert .	FISURA (mm) Abert .	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROSIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash			LEVE	< 1	<1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA	20 junio - 2019	HORA	11.00 am	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10 - 50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM - 03			SEVERO	> 3	>4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA	Km 0+408.00			FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA	: 9.0 m			Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	: Rectangular			MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		5	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	SEVERO	
	b = 0.4 m	(Cada junta de Construcción)			FISURA											
	h = 0.4 m	Esp. Muro	10.0 cm	SEDIMENTO												
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6			EROSIÓN												
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												
				MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		3	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	MODERADO	
				FISURA												
				SEDIMENTO												
				EROSIÓN												
				DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												
				BASE DEL CANAL	GRIETA	3	0.4		2	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	LEVE	
				FISURA												
				SEDIMENTO												
				EROSIÓN												
				DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												

CROQUIS DEL CANAL



Fuente: Elaboración propia



Imagen 3. Grieta en canal

Tabla 7. Resumen de evaluación en unidad de muestra 03

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 03								
PROGRESIVA : Km 0 + 408.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	1.2	1.20	1.20	3.60	33.33%	7.20	66.67%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN				-	-		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		2.4	1.20	0	3.60	33.33%	7.20	66.67%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : De la tabla 7 podemos mencionar que la patología que afecta con más incidencia a la unidad muestral 03 es la grieta, con un área de 3.60 m2 (33.33 %)

además que los niveles de afección para esta unidad son leve, moderado, y severo, fondo, margen derecho e izquierdo respectivamente .

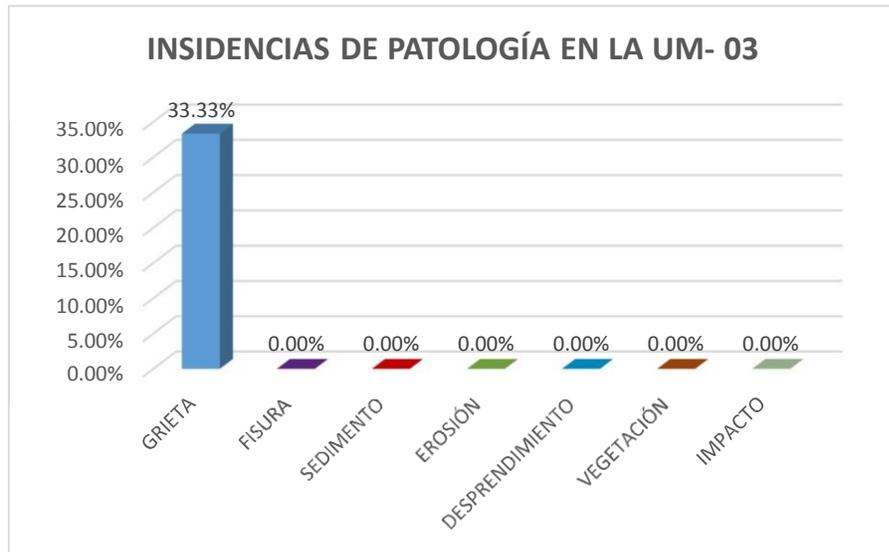


Figura 8. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-03

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 8, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 33.33 %, respecto al área total (suma de área de la base, paredes)

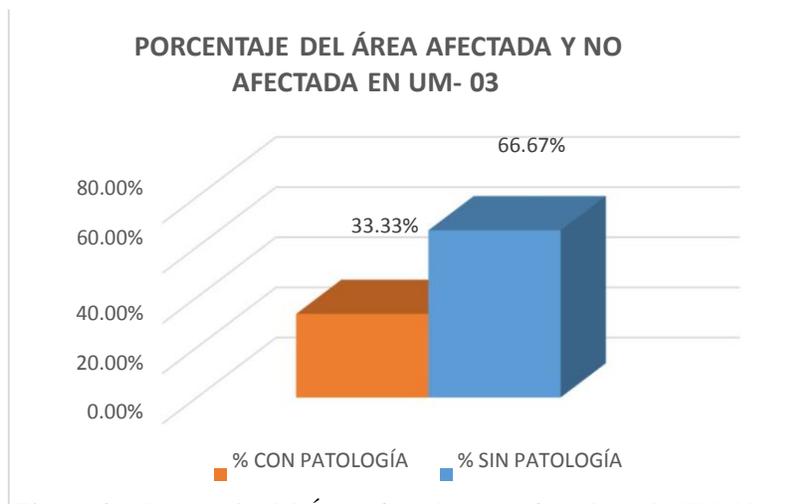


Figura 9. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-03
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 9, indica que en la unidad muestral 03, las áreas afectadas representan el 33.33 % y las áreas no afectadas representan el 66.67 %.

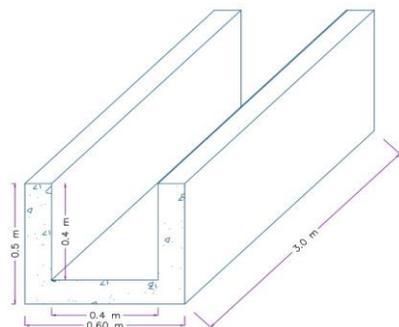


Figura 10. Niveles de Severidad encontradas en la UM - 03
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 10, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 03, es leve, moderado y severo, los tres con 33.33% de afección.

Tabla 8. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 04

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CUZCO				TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018											
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan			NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel				GRIETA (mm) Abert .	EROSIÓN (mm) Abert .	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROSIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash			LEVE	< 1	<1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA	20 junio - 2019	HORA	11:15 am	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM – 04			SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA	Km 0+507.00			FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA	: 9.0 m	(Cada junta de Construcción)		Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	: Rectangular	b = 0.4 m	Esp. Muro	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		2	1.20	33.33%	2.40	66.67%		LEVE	
		H = 0.4m	10.0 cm		FISURA											
					SEDIMENTO											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6			EROSIÓN												
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			DESPRENDIMIENTO												
CROQUIS DEL CANAL				VEGETACIÓN	1.8	0.2				0.36	10.00%	3.24	90.00%		LEVE	
				IMPACTO												
				MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		2	1.20	33.33%	2.40	66.67%		LEVE	
					FISURA											
					SEDIMENTO											
				EROSIÓN												
				DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN	2	0.25				0.50	13.89%	3.10	86.11%		LEVE	
				IMPACTO												
				BASE DEL CANAL	GRIETA	3	0.4		2	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	LEVE	
					FISURA											
					SEDIMENTO											
				EROSIÓN												
				DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												



Fuente: Elaboración propia



Imagen 4. Grieta y vegetación en canal

Tabla 9. Resumen de evaluación en unidad de muestra 04

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 04								
PROGRESIVA : Km 0 + 507.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	3.60			3.60	33.33%	6.34	58.70%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN	0.86			0.86	7.96%		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		4.46			4.46	41.30%	6.34	58.70%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación : De la tabla 9 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestral 04 es la grieta y la vegetación, con un área de 3.6

m² (33.33 %) y 0.86 m² (7.96%) respectivamente, además que el nivel de afección para esta unidad es leve.

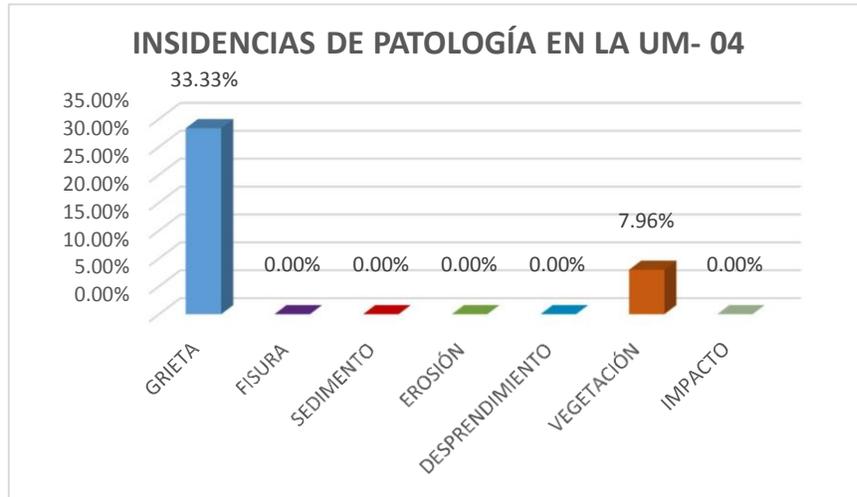


Figura 11. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-04
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 11, donde se aprecia el grafico de barras, es claramente distinguible que la grieta y la vegetación son los que afectan a esta unidad muestral, y que representan 33.33% para la grieta, 7.96 %, para la vegetación .

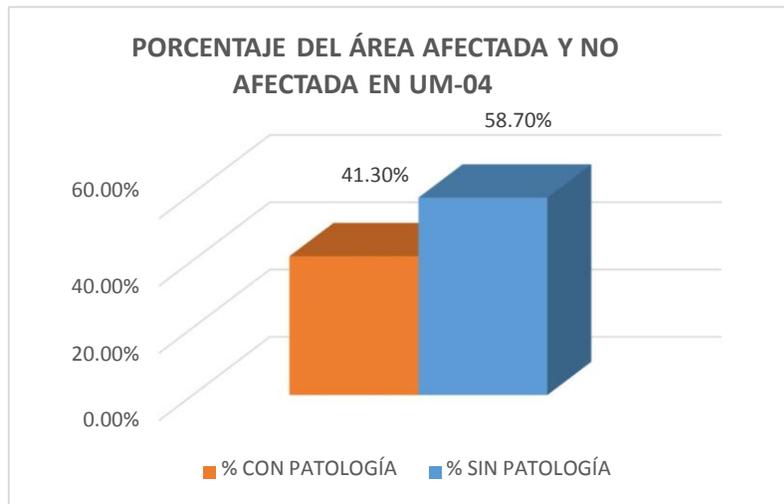


Figura 12. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-04
Fuente: Elaboración propia

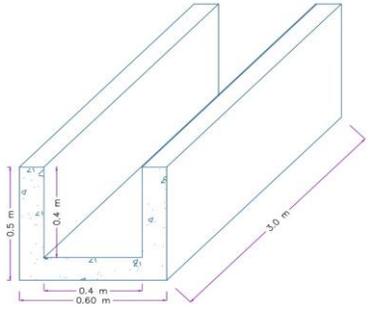
Interpretación: La Figura 12, indica que en la unidad muestral 04, las áreas afectadas representan el 41.30 % y las áreas no afectadas equivalen un 58.70 %.



Figura 13. Niveles de Severidad encontradas en la UM-04
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 13, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 04, es leve en su totalidad.

Tabla 10. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 05

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH - 2018												
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD			PATOLOGÍAS								
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel		GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5				
FECHA	20 junio - 2019	HORA	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10				
UNIDAD MUESTRAL	UM - 05		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10				
PROGRESIVA	Km 0+700.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m	(Cada junta de Construcción)	Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b = 0.4 m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		3	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	MODERADO
		H = 0.4 m		FISURA										
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6		SEDIMENTO											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8		EROSIÓN											
CROQUIS DEL CANAL			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											
			MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA										
				FISURA										
				SEDIMENTO										
				EROSIÓN										
				DESPRENDIMIENTO										
				VEGETACIÓN										
				IMPACTO										
			BASE DEL CANAL	GRIETA										
				FISURA										
				SEDIMENTO										
				EROSIÓN										
				DESPRENDIMIENTO										
				VEGETACIÓN										
				IMPACTO										

Fuente: Elaboración propio



Imagen 5. Grieta en el canal

Tabla 11. Resumen de evaluación en unidad de muestra 05

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 05								
PROGRESIVA : Km 0 + 700.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA (m2)	% DE INCIDENCIA	AREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA		1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSION				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN				-	-		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL			1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 11 podemos mencionar que la patología que afecta con más incidencia a la unidad muestral 05 es la grieta, con un área de 1.20 m2 (11.11%) además el nivel de afección para esta unidad es moderado.

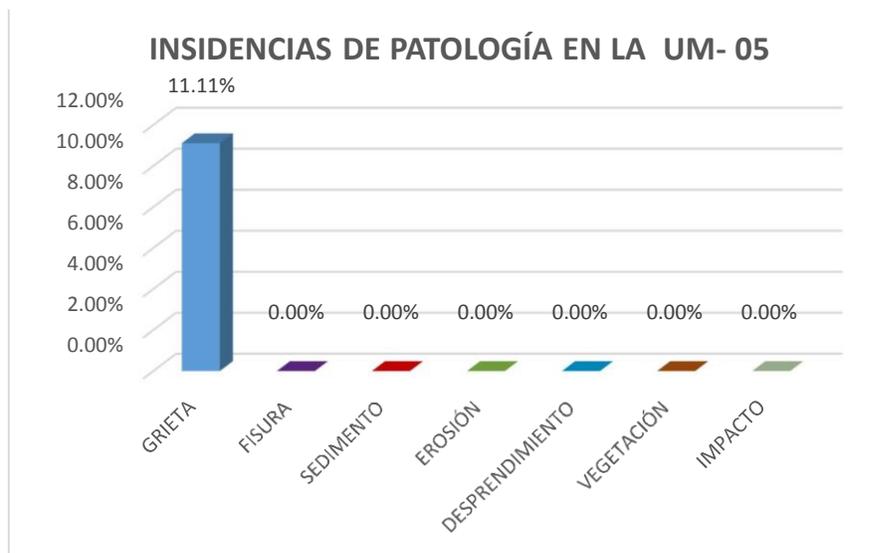


Figura 14. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-05

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 14, donde se aprecia el grafico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 11.11%, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

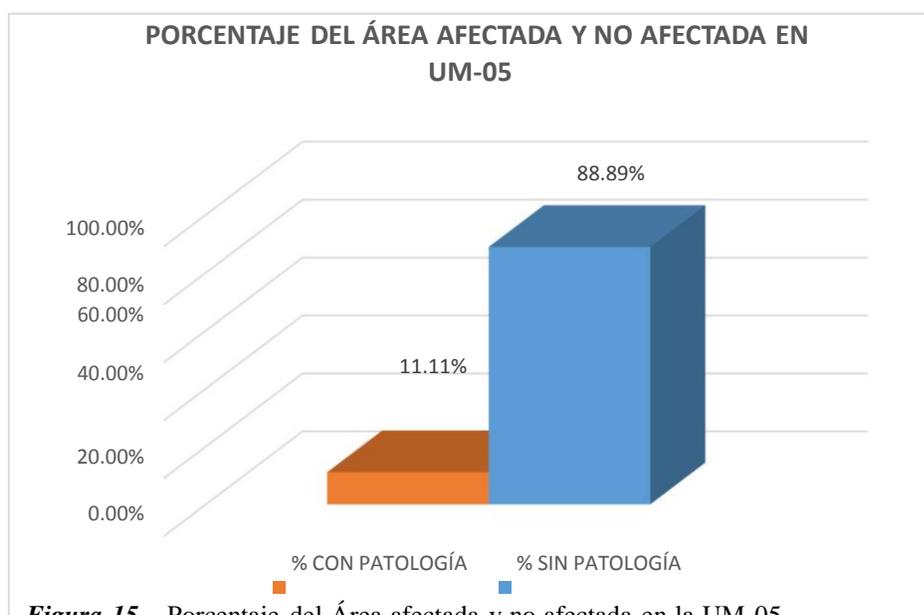


Figura 15. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-05

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 15, indica que en la unidad muestral 05, las áreas afectadas representan el 11.11% y las áreas no afectadas equivalen el 88.89%.



Figura 16. Niveles de Severidad encontradas en la UM-05

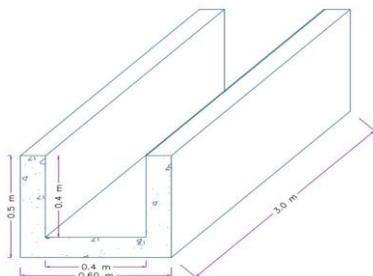
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 16, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 05, es moderado en su totalidad.

Tabla 12. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 06

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018											
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS										
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO O (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área				
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5				
FECHA	20 junio - 2019	HORA	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10				
UNIDAD MUESTRAL	UM - 06		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10				
PROGRESIVA	Km 0 + 902.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN						
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m	(Cada junta de Construcción)	Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular		b = 0.4 m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA									
		h = 0.4 m	FISURA											
		Esp. Muro	SEDIMENTO											
		10 cm.	EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											
			GRIETA											
			FISURA											
			SEDIMENTO											
			EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											
			GRIETA											
			FISURA											
			SEDIMENTO											
			EROSIÓN											
			DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN											
			IMPACTO											

CROQUIS DEL CANAL



Fuente: Elaboración propia



Imagen 6. Grieta en la pared del canal

Tabla 13. Resumen de evaluación en unidad de muestra 06

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 06								
PROGRESIVA : Km 0 + 902.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA		1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACION				-	-		
	IMPACTO				-	-		
	TOTAL		1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 13 podemos mencionar que la patología que afecta con más incidencia a la unidad muestral 06 es la grieta, con un área de 1.20 m² (11.11%) además que el nivel de afección para esta unidad es moderado.

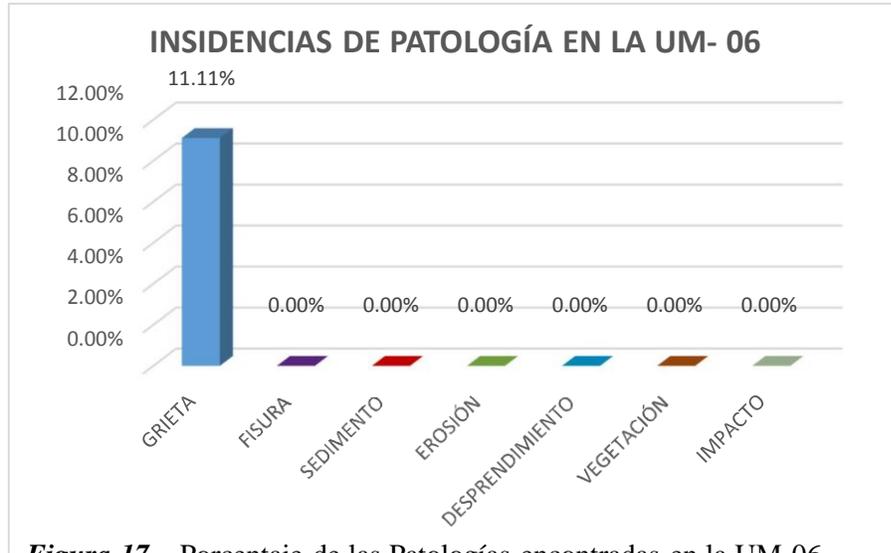


Figura 17. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-06
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 17, donde se aprecia el grafico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 11.11%, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

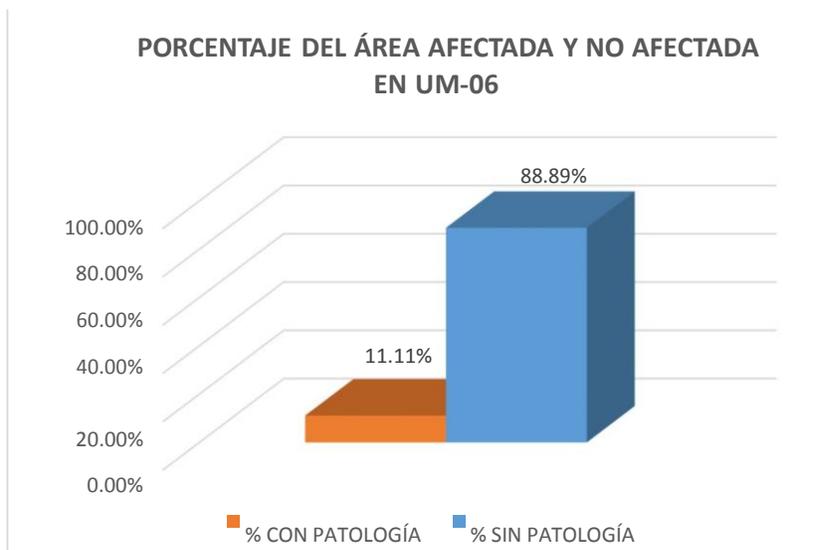


Figura 18. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-06

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 18, indica que en la unidad muestral 06, las áreas afectadas representan el 11.11% y las áreas no afectadas equivale el 88.89%.



Figura 19. Niveles de Severidad encontradas en la UM -06

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 19, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 06, es moderado en su totalidad.

Tabla 14. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 07

				TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018											
TESISTA		Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR		Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm) Abert .	FISURA (mm) Abert .	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROCIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN		C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA		20 junio - 2019	HORA	12:40 am	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10				
UNIDAD MUESTRAL		UM - 07		SEVERO		> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA		Km 1+011.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
TAMAÑO DE MUESTRA		9.0 m	(Cada junta de Construcción)		Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundi dad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (M2)	% De Área Afectada	Área No Afectada (m2)	% De Área No Afectada	Forma de La Patología	Nivel de Severidad
SECCIÓN DE CANAL		Rectangular	b = 0.4 m	Esp. Muro	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA										
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2			h = 0.4 m	10.0 cm		FISURA										
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2				3.6	SEDIMENTO											
				10.8	EROSIÓN	1.5	0.1	0.9			0.15	4.17%	3.45	95.83%	Vertical	SEVERO
					DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACIÓN	1.2	0.15				0.18	5.00%	3.42	95.00%		LEVE
					IMPACTO											
					GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN	3	0.15	0.8			0.45	12.50%	3.15	87.50%	Vertical	SEVERO
					DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACIÓN	2	0.15				0.30	8.33%	3.30	91.67%	Vertical	LEVE
					IMPACTO											
					GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN	4.5	0.3	1			1.35	37.50%	2.25	62.50%	Vertical	SEVERO
					DESPRENDIMIENTO											
					VEGETACION											
					IMPACTO											

CROQUIS DEL CANAL



Imagen 7. Patología de erosión y vegetación

Tabla 15. Resumen de evaluación en unidad de muestra 07

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 07								
PROGRESIVA : Km 1+ 011.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				-	-	8.37	77.50%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN			1.95	1.95	18.06%		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN	0.48			0.48	4.44%		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		0.48		1.95	2.43	22.50%	8.37	77.50%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 15 podemos mencionar que la patología que afectan a la unidad muestral 07 son la erosión y vegetación, con un área de 1.95 m² (18.06 %) y 0.48 (4.44%) respectivamente además que el nivel de afección para estos dos es severo y leve respectivamente.

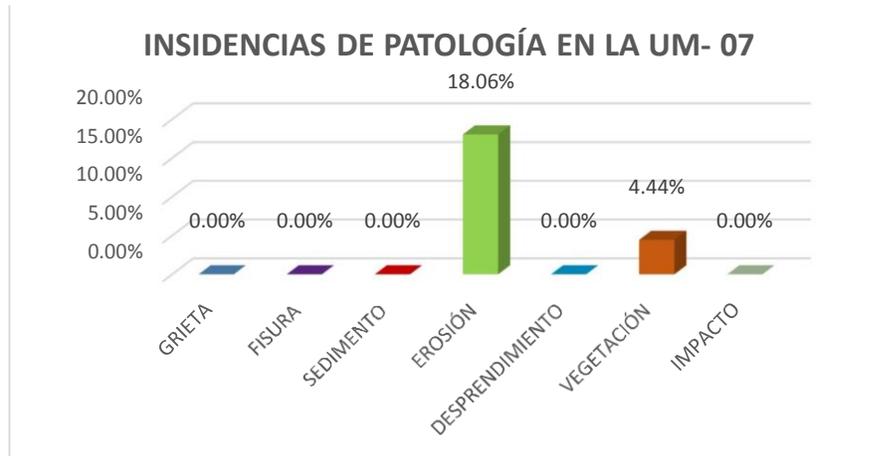


Figura 20. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-07

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 20, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la erosión y la vegetación son las patologías que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 18.06% y 4.44% respectivamente, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

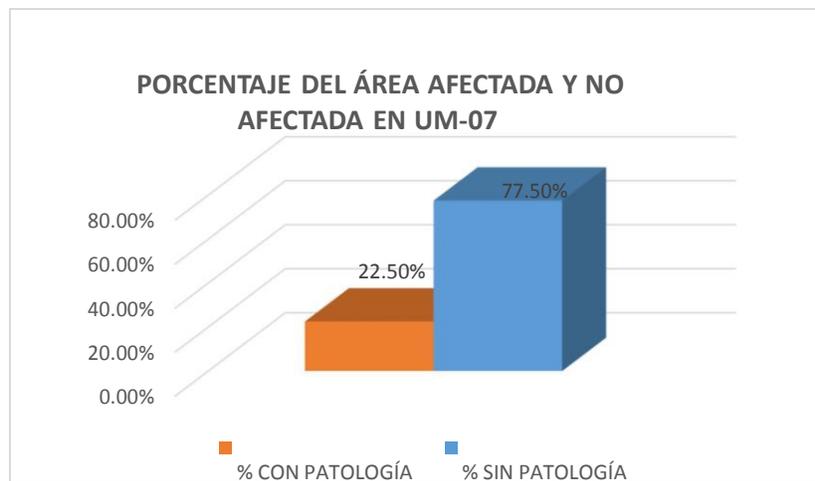


Figura 21. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-07

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 21, indica que en la unidad muestral 07, las áreas afectadas representan el 22.50% y las áreas no afectadas equivale el 77.50%.

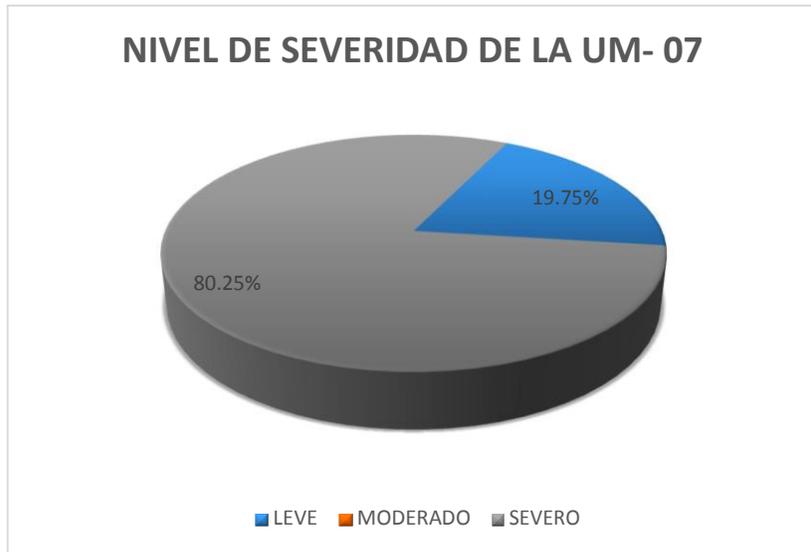
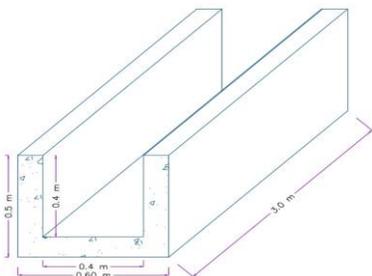


Figura 22. Niveles de Severidad encontradas en la UM-07
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 22, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 07, es moderado y leve

Tabla 16. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 08

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018													
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD		PATOLOGÍAS										
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel		GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROSIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIEN O (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área						
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA	20 junio - 2019	HORA	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM – 08		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA	Km 1+150.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m	(Cada junta de Construcción)	Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL : Rectangular	b = 0.4 m	Esp. Muro 10.0 cm	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6			FISURA											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			SEDIMENTO											
CROQUIS DEL CANAL				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN	5.6	0.15			0.84	23.33%	2.76	76.67%		MODERADO	
				IMPACTO											
			MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
				FISURA											
				SEDIMENTO											
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN	6	0.15			0.90	25.00%	2.70	75.00%		MODERADO		
			IMPACTO												
			BASE DEL CANAL	GRIETA											
				FISURA											
				SEDIMENTO	5.5	0.3	1		1.65	45.83%	1.95	54.17%		LEVE	
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
			VEGETACIÓN												
			IMPACTO												



Fuente: Elaboración propia



Imagen 8. Sedimento y vegetación en el canal

Tabla 17. Resumen de evaluación en unidad de muestra 08 .

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 08								
PROGRESIVA : Km 1 + 150.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				-	-	7.41	68.61%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO		1.65		1.65	15.28%		
	EROSION				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN	1.74			1.74	16.11%		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		1.74	1.65	0	3.39	31.39%	7.41	68.61%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 17 podemos mencionar que las patologías que afectan con más incidencia a la unidad muestral 08 son la vegetación con un área de 1.65 m² (15.28%) y el sedimento 1.74 m² (16.11%) además que el nivel de afección para esta unidad es moderado y leve respectivamente.

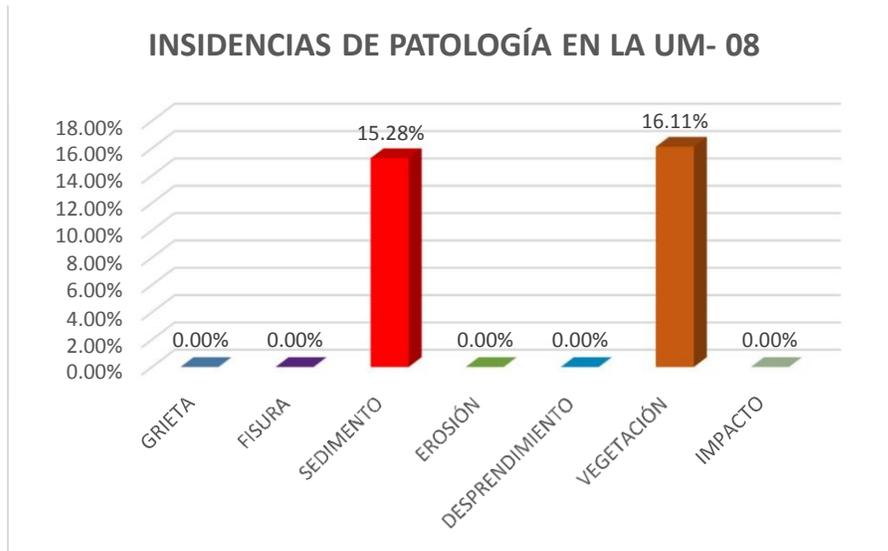


Figura 23. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-08
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 23, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la vegetación y el sedimento son las patologías afecta a esta unidad muestral, y que representa un 16.11% y 15.28 % respectivamente, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

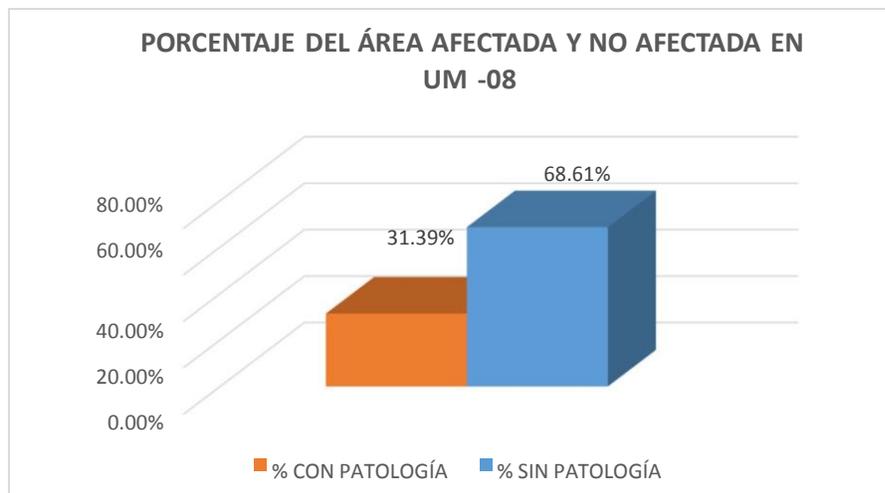


Figura 24. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM-08
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 24, indica que en la unidad muestral 08, las áreas afectadas representan el 31.39% y las áreas no afectadas equivalen el 68.69%.

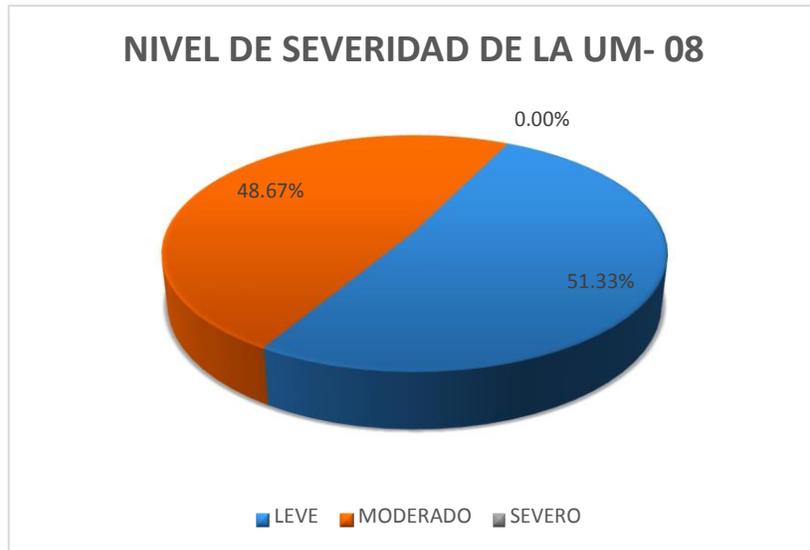


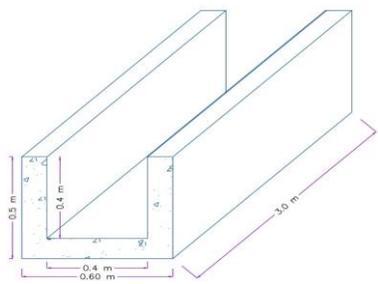
Figura 25. Niveles de Severidad encontradas en la UM-08

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 25, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 08, es moderado y leve

Tabla 18. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 09

		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS							VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área			
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof							
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA	20 junio - 2019	HORA	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM – 09		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA	Km 1+185.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m		Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b = 0.4 m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA											
		(Cada junta de Construcción)		FISURA											
		h = 0.4 m		SEDIMENTO											
		Esp. Muro		EROSIÓN											
		10.0 cm		DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6			IMPACTO											
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			GRIETA	3	0.4		5	1.20	33.33%	2.40	66.67%		MODERADO	
CROQUIS DEL CANAL				FISURA											
				SEDIMENTO											
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN											
				IMPACTO											
CROQUIS DEL CANAL				GRIETA											
				FISURA											
				SEDIMENTO											
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN											
				IMPACTO											



Fuente: Elaboración propia



Imagen 9. Grieta la pared del canal

Tabla 19. Resumen de evaluación en unidad de muestra 09

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 09								
PROGRESIVA : Km 1 + 185.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA (m2)	% DE INCIDENCIA	AREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA		1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN				-	-		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL			1.20		1.20	11.11%	9.60	88.89%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 19 podemos mencionar que la patología que afecta con más incidencia a la unidad muestral 09 es la grieta, con un área de

1.20 m² (11.11%) además. que el nivel de afección para esta unidad es moderado.

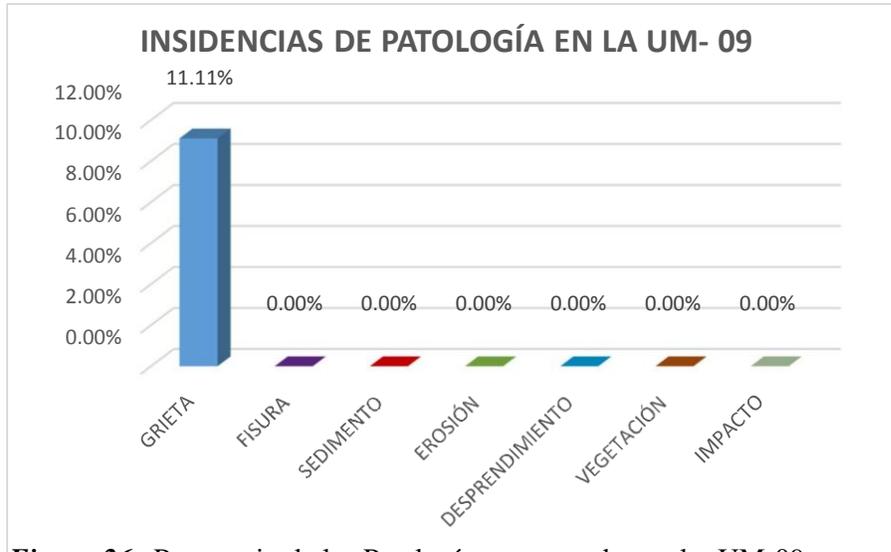


Figura 26. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-09
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 26, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 11.11%, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).



Figura 27. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM -09
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 27, indica que en la unidad muestral 09, las áreas afectadas representan el 11.11% y las áreas no equivalentes representan el 88.89%.

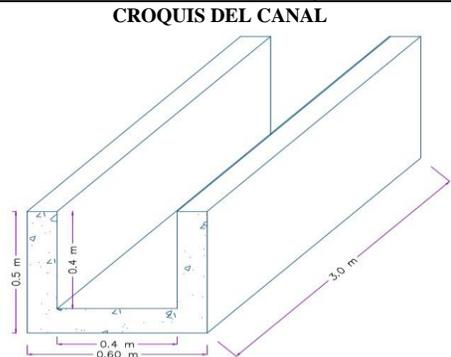


Figura 28. Niveles de Severidad encontradas en la UM -09
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 28, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 09, es moderado en su totalidad.

Tabla 20. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 10

		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm) Abert.	FISURA (mm) Abert.	SEDIMENTO (cm) Prof.	EROSIÓN (Cm) prof.	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA	20 junio - 2019	HORA	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM – 10		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA	Km 1+226.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS					FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN							
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m		Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (M2)	% De Área Afectada	Área No Afectada (M2)	% De Área No Afectada	Forma De la Patología	Nivel De Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b=0.4m	(Cada junta de Construcción)												
		h=0.4m	Esp. Muro	10.0 cm											
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6		MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		2.5	1.20	33.33%	2.40	66.67%		LEVE	
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			FISURA											
			SEDIMENTO												
			EROSIÓN												
			DESPRENDIMIENTO												
			VEGETACIÓN	4	0.2			0.80	22.22%	2.80	77.78%		LEVE		
			IMPACTO												
			MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		2	1.20	33.33%	2.40	66.67%		LEVE	
				FISURA											
				SEDIMENTO											
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
			BASE DEL CANAL	VEGETACIÓN											
				IMPACTO											
				GRIETA	3	0.3		2	0.90	25.00%	2.70	75.00%		LEVE	
				FISURA											
				SEDIMENTO											
			EROSIÓN												
			DESPRENDIMIENTO												
			VEGETACIÓN												
			IMPACTO												



Fuente: Elaboración propio



Imagen 10. Grieta y vegetación en el canal

Tabla 21. Resumen de evaluación en unidad de muestra 10

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 10								
PROGRESIVA : Km 1 + 226.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	2.90			2.90	26.85%	7.10	65.74%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACION	0.80			0.80	7.41%		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		3.7	0.00		3.70	34.26%	7.10	65.74%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 21 podemos mencionar que la patología que afectan con más incidencia a la unidad muestral 10 es la grieta con 2.90 m²(26.85 %) y vegetación con 0.80 m² (7.41%), además que el nivel de afección para esta unidad es leve.

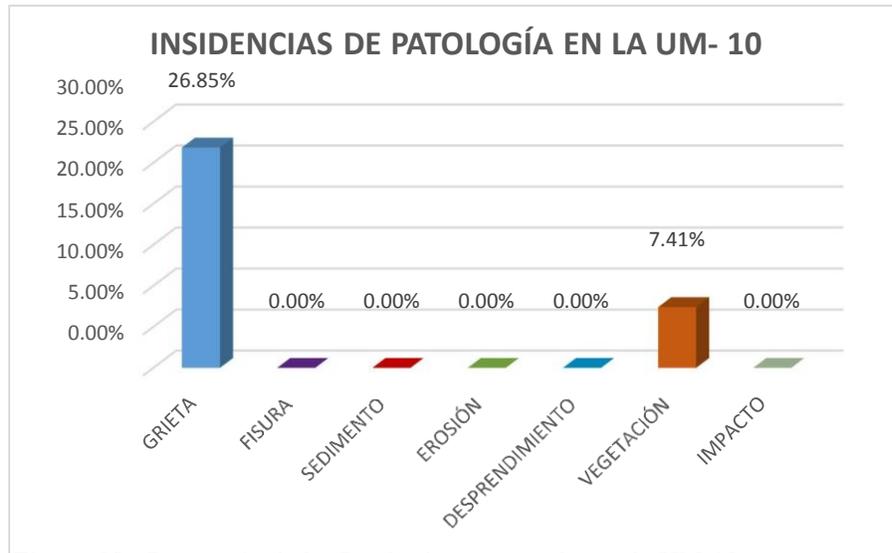


Figura 29. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM-10

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 29, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la grieta y la vegetación son las patologías que afectan a esta unidad muestral, y que representa un 26.85% y 7.41 % respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

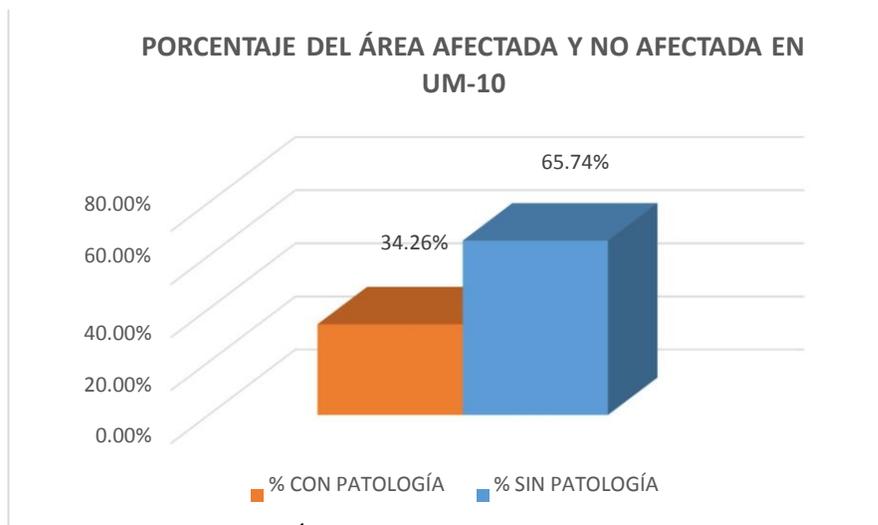


Figura 30. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM -10
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 30, indica que en la unidad muestral 10, las áreas afectadas representan el 34.26% y las áreas no afectadas equivale el 65.74%.



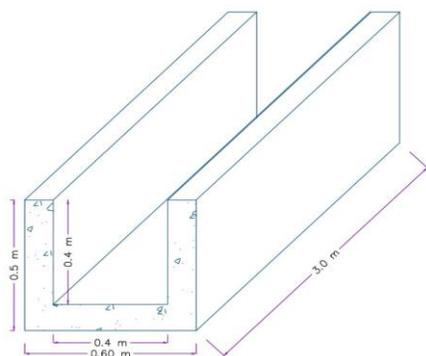
Figura 31. Niveles de Severidad encontradas en la UM-10
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 31, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 01, es leve en su totalidad

Tabla 22. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 11

		TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018														
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS												
ASESOR	Mgr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm)	FISURA (mm) Abert .	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROSIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área						
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5						
FECHA	20 junio - 2019	HORA	12.30 am	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10-50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM - 11		SEVERO	> 3	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10						
PROGRESIVA	Km 1+358.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN									
TAMAÑO DE MUESTRA:	9.0m	(Cada junta de Construcción)		Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	: Rectangular	b = 0.4 m		MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA											
		h = 0.4m	Esp. Muro		FISURA											
			10.0 cm	SEDIMENTO												
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6			EROSIÓN												
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8			DESPRENDIMIENTO												
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO		0.5	0.25			0.13	3.47%	3.48	96.53%		LEVE	
				MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN											
					DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN		3	0.2			0.60	16.67%	3.00	83.33%		LEVE	
				IMPACTO												
				BASE DEL CANAL	GRIETA											
					FISURA											
					SEDIMENTO											
					EROSIÓN											
					DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN												
				IMPACTO												

CROQUIS DEL CANAL



Fuente: Elaboración propia



Imagen 11. Patología por impacto

Tabla 23. Resumen de evaluación en unidad de muestra 11

RESULTADOS DE LA EVUALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 11								
PROGRESIVA : Km 1 + 358.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	AREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA				-	-	10.08	93.29%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN	0.60			0.60	5.56%		
IMPACTO	0.13			0.13	1.16%			
TOTAL		0.725			0.73	6.71%	10.08	93.29%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 23 podemos mencionar que la patología que afectan con más incidencia a la unidad muestral 11 son la vegetación y el impacto, con un área de 0.60 m2 (5.56%) y el impacto con un área de 0.13 m2 (1.16 %), el nivel de afección para esta unidad es leve

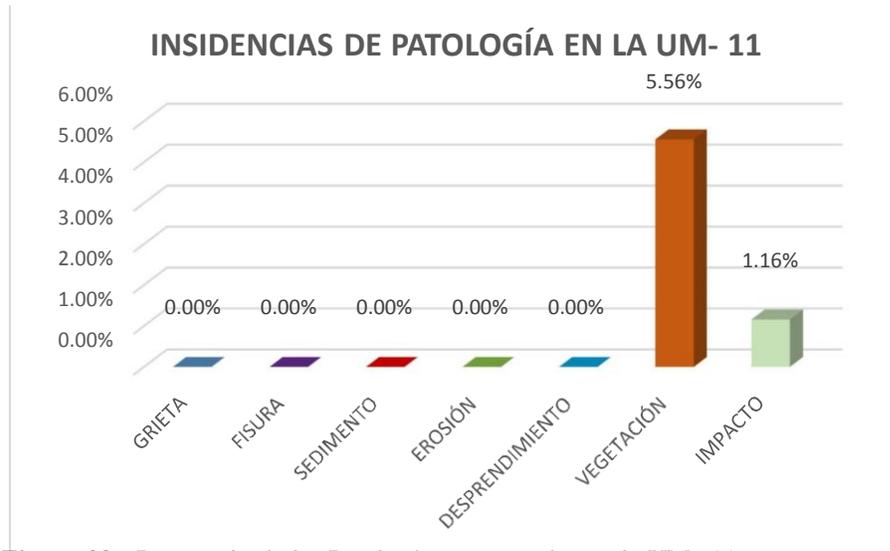


Figura 32. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM -11.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 32, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible las patologías que afectan a esta unidad muestral, y que representa un 5.56% para la vegetación y un 1.16% para el impacto; respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

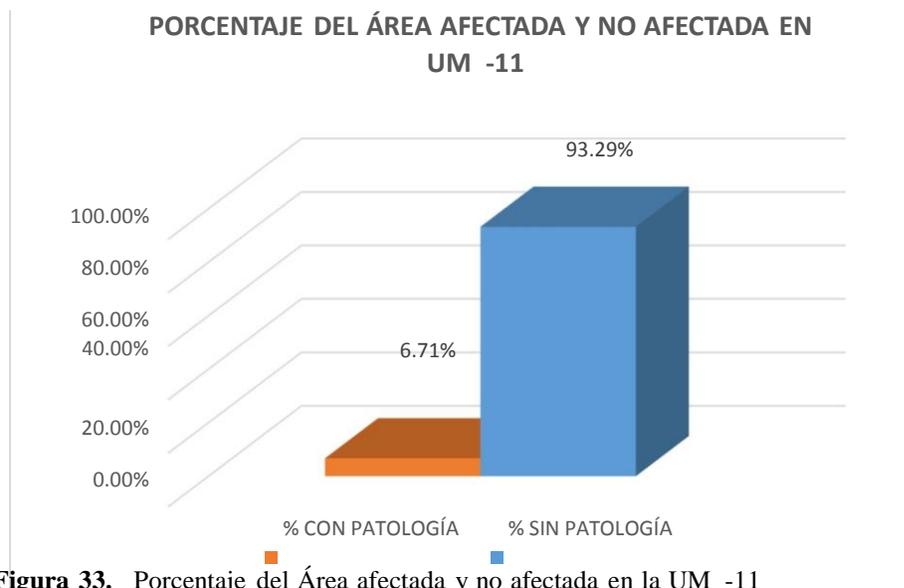


Figura 33. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM -11

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 33, indica que en la unidad muestral 11, las áreas afectadas representan el 6.71% y las áreas no afectadas equivalen el 93.29%.



Figura 34. Niveles de Severidad encontradas en la UM -11

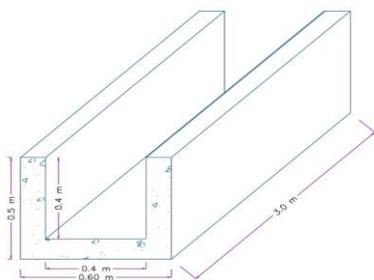
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 34, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 01, es leve en su totalidad.

Tabla 24. Evaluación de las patologías en la unidad muestral 12

		TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018												
TESISTA	Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGÍAS											
ASESOR	Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel			GRIETA (mm) Abert .	FISURA (mm) Abert .	SEDIMENTO (cm) Prof .	EROSIÓN (Cm) prof .	DESPRENDIMIENTO (Cm) de Prof	VEGETACIÓN (%) de área	IMPACTO (%) de área					
UBICACIÓN	C.P. Viñauya - Pomabamba - Ancash		LEVE	< 1	< 1	< 3	< 0.5	< 4	< 10	< 5					
FECHA	20 junio - 2019	HORA	MODERADO	1 - 3	1 - 4	3 - 5	0.5 - 1	4 - 7	10 - 50	5 - 10					
UNIDAD MUESTRAL	UM - 12		SEVERO	> 4	> 4	> 5	> 10% e	> 7	> 50	> 10					
PROGRESIVA	Km 1+475.00		FICHA TÉCNICA DE RECOLECCION DE DATOS				FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN								
TAMAÑO DE MUESTRA	9.0 m	(Cada junta de	Estructura	Patología	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Abertura (mm)	Área Afectada (m2)	% de Área Afectada	Área no Afectada (m2)	% de Área no Afectada	Forma de la Patología	Nivel de Severidad	
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	h = 0.4 m	MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		2.00	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	LEVE	
		b = 0.4 m		FISURA											
		h = 0.4 m		SEDIMENTO											
		Esp. Muro	EROSIÓN												
		10.0 cm	DESPRENDIMIENTO												
ÁREA DE CADA SUBMUESTRA m2	3.6		VEGETACIÓN												
ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA m2	10.8		IMPACTO												
			MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA	3	0.4		2.00	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Vertical	LEVE	
				FISURA											
				SEDIMENTO											
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN											
			BASE DEL CANAL	GRIETA	3	0.4		2.00	1.20	33.33%	2.40	66.67%	Horizontal	LEVE	
				FISURA											
				SEDIMENTO											
				EROSIÓN											
				DESPRENDIMIENTO											
				VEGETACIÓN											
			IMPACTO												

CROQUIS DEL CANAL



Fuente: Elaboración propio



Imagen 12. Grieta la pared del canal

Tabla 25. Resumen de evaluación en unidad de muestra 12

RESULTADOS DE LA EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTA N° 12								
PROGRESIVA : Km 1 + 475.0								
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	AREA (m2)	% DE INCIDENCIA	AREA (m2)	AREA EN %
10.8	GRIETA	3.60			3.60	33.33%	7.20	66.67%
	FISURA				-	-		
	SEDIMENTO				-	-		
	EROSIÓN				-	-		
	DESPRENDIMIENTO				-	-		
	VEGETACIÓN				-	-		
	IMPACTO				-	-		
TOTAL		3.6	0.00	0	3.60	33.33%	7.20	66.67%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la tabla 25 podemos mencionar que la patología que afecta con más incidencia a la unidad muestral 12 es la grieta, con un área de 3.6 m2 (33.33%) además que el nivel de afección para esta unidad es moderado.

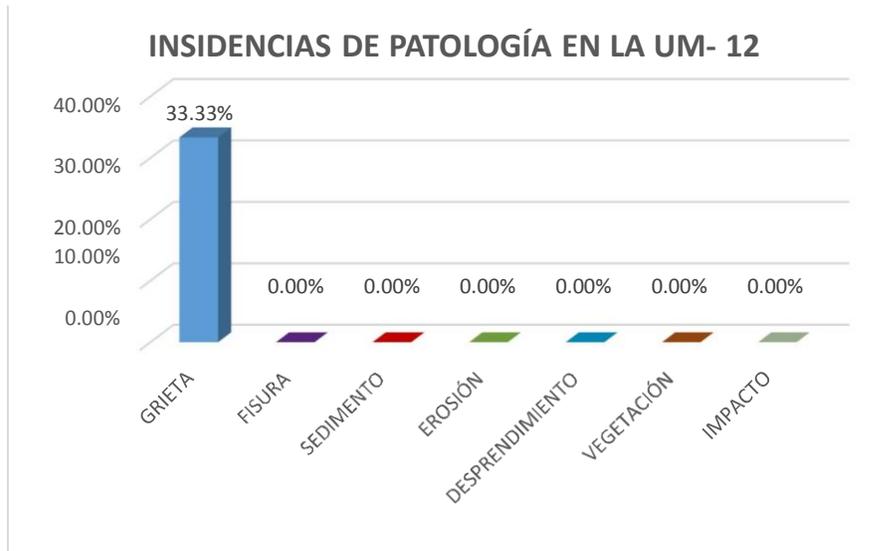


Figura 35. Porcentaje de las Patologías encontradas en la UM -12

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 35, donde se aprecia el grafico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la única patología que afecta a esta unidad muestral, y que representa un 33.33%, respecto al área total (suma de área de la base, paredes).

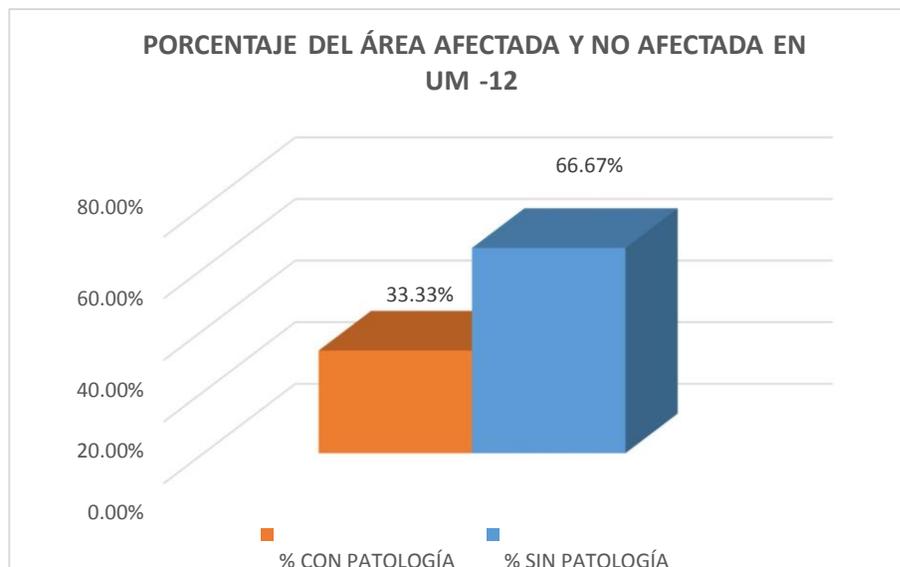


Figura 36. Porcentaje del Área afectada y no afectada en la UM -12

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 36, indica que en la unidad muestral 12, las áreas afectadas representan el 33.33% y las áreas no afectadas equivalen el 66.67%.



Figura 37. Niveles de Severidad encontradas en la UM -12

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 37, se aprecia que el nivel de severidad de la unidad muestral 12, es leve en su totalidad.

Tabla 26. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales

RESUMEN TOTAL DE LA EVALUACION								
12 UNIDADES MUESTRALES								
AREA TOTAL (m ²)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			TOTAL, AREA CON PATOLOGIA		AREA SIN PATOLOGIA	
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m ²)	% DE INCIDENCIA	ÁREA (m ²)	AREA EN %
129.6	GRIETA	14.90	4.80	2.40	22.10	17.05%	101.25	78.12%
	FISURA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%		
	SEDIMENTO	0.00	1.65	0.00	1.65	1.27%		
	EROSIÓN	0.00	0.00	1.95	1.95	1.50%		
	DESprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%		
	VEGETACIÓN	4.48	0.00	0.00	4.48	3.46%		
	IMPACTO	0.13	0.00	0.00	0.13	0.10%		
TOTAL		19.51	6.45	4.35	30.31	23.38%	99.30	76.62%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Del Tabla 26 podemos mencionar que el área total estudiada es de 129.6 m², las patologías que afectan con más incidencia es la grieta 22.10 m², que representa el 17.05%, con área de afección total moderado

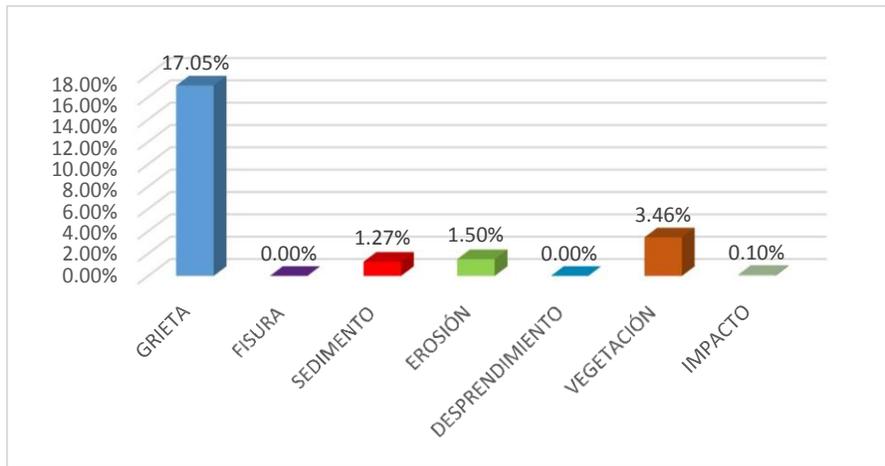


Figura 38. Porcentaje total, de patologías que afectan al canal estudiado

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 38, donde se aprecia el gráfico de barras, es claramente distinguible que la grieta es la patología que afecta más al canal, y que representa un 17.05 %, respecto al área total evaluada.

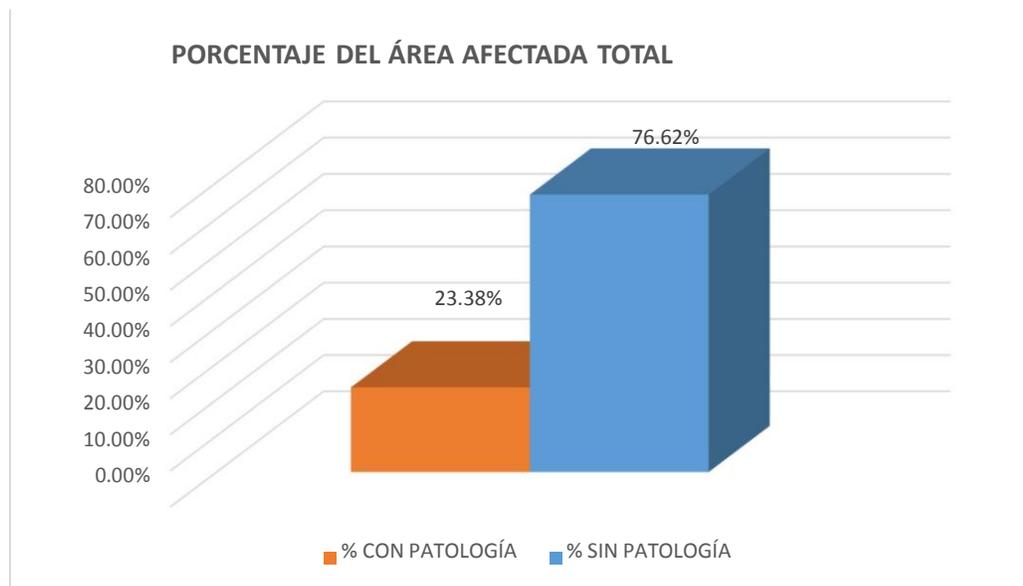


Figura 39. Porcentaje del Área afectada y no afectada total

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 39, indica que del total de área evaluada (129.6 m²) las que cuentan con patologías representa el 23.38 % y las áreas no afectadas representan el 76.62%.

Tabla 27. Resumen total de evaluación de todas las unidades muestrales

NIVEL DE SEVERIDAD TOTAL		
NIVEL DE SEVERIDAD	ÁREA	% INCIDENCIA
LEVE	19.505	64.36%
MODERADO	6.45	21.28%
SEVERO	4.35	14.35%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: La Figura 27, muestra las áreas y porcentajes de incidencia, de los niveles de severidad, siendo el más representativo de estas el nivel de severidad Leve, con 19.505 m² (64.36 %)

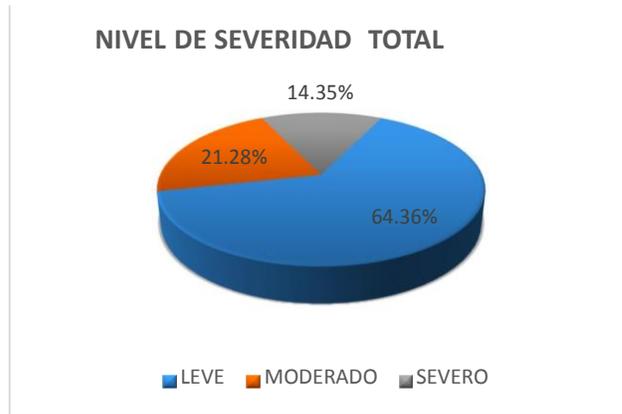


Figura 40. Niveles de Severidad total
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 40, se aprecia que el nivel de severidad total, con 14.35 % para el nivel de severidad Severo, 21.28 % para el moderado y 64.36 % para el nivel de severidad leve.

Tabla 28. Resumen total de evaluación por severidad

RESUMEN POR NIVEL DE SEVERIDAD					
12 UNIDADES MUESTRALES					
AREA TOTAL (m2)	PATOLOGÍAS	ÁREA POR NIVEL DE SEVERIDAD			“TOTAL, AREA CON PATOLOGIA
		LEVE	MODERADO	SEVERO	ÁREA (m2)
129.6	GRIETA	11.50%	3.70%	1.85%	17.05%
	FISURA	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	SEDIMENTO	0.00%	1.27%	0.00%	1.27%
	EROSIÓN	0.00%	0.00%	1.50%	1.50%
	DESPRENDIMIENTO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	VEGETACIÓN	3.46%	0.00%	0.00%	3.46%
	IMPACTO	0.10%	0.00%	0.00%	0.10%
TOTAL		15.05%	4.98%	3.36%	23.38%

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 28, se ve el resumen total por nivel de severidad, donde se puede apreciar claramente que la patología grieta es la que tiene mayor incidencia con un 11.50 %. sin embargo, el nivel de severidad de este es leve, con 15.05 % de incidencia.

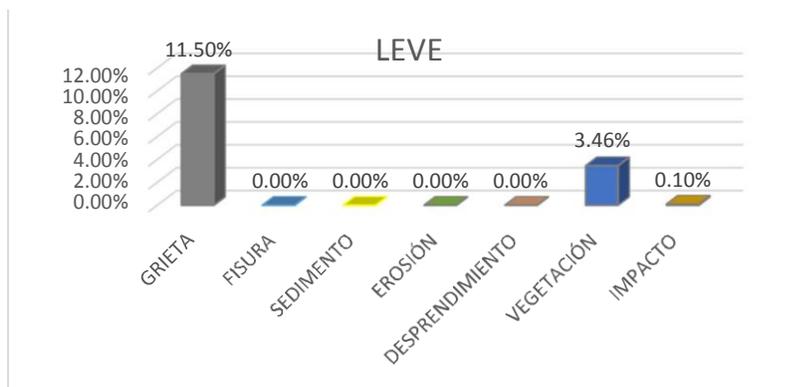


Figura 41. Niveles de Severidad leve
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 41, donde se aprecia el gráfico de barras para la severidad leve; es claramente distinguible que la grieta es patología que afecta con mayor incidencia con 11.50 %.

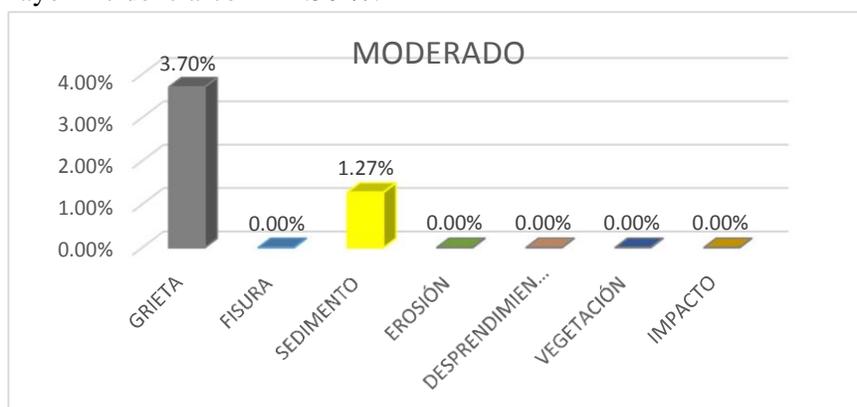


Figura 42. Niveles de Severidad moderado
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 42, donde se aprecia el gráfico de barras para la severidad moderado; es claramente distinguible que la grieta es patología que afecta con mayor incidencia con 3.70%.

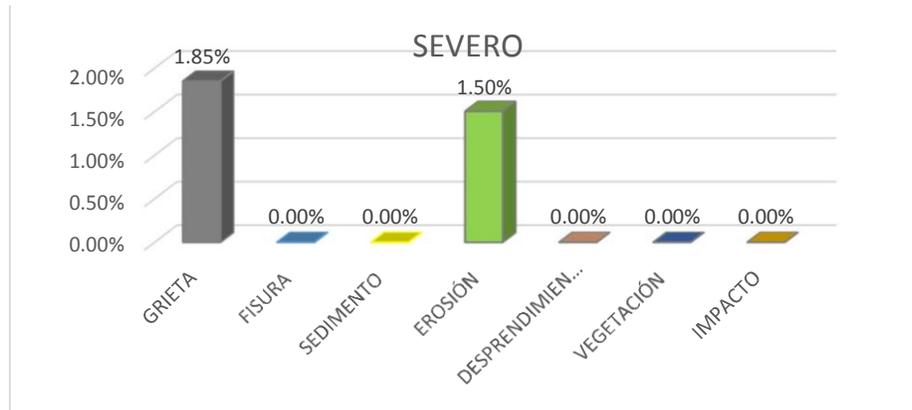


Figura 43. Niveles de Severidad severo
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la figura 43, donde se aprecia el gráfico de barras para la severidad severo; es claramente distinguible que la grieta es la patología que afecta con mayor incidencia con 1.85%.

5.2. Análisis de resultados

Para poder definir las severidades de las diversas patologías encontradas en el canal de riego, se tuvo en cuenta las aberturas, porcentaje de área con patologías y/o sin patologías; asimismo, se usó las denominaciones de los niveles de severidad (severo, moderado, Leve)

A continuación, se analizan los resultados obtenidos en cada muestra.

➤ **Unidad Muestral 01:**

Se determinó que el tipo de patología que afecta esta unidad muestral es la grieta, el área total evaluada es de 10.8 m^2 (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y base), de esta área, resulta que el área afectada es de 11.11% que equivalente a 1.20 m^2 ; asimismo el nivel de severidad de esta muestra, es moderado.

La posible causa del origen de esta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

➤ **Unidad Muestral 02:**

Se determinó que el tipo de patología que afecta esta unidad muestral es la grieta, el área total evaluada es de 10.8 m^2 (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 11.11% que equivalente a 1.20 m^2 , asimismo el nivel de severidad de esta muestra es severo.

La posible causa del origen de esta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base

teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

➤ **Unidad Muestral 03:**

Se determinó que los tipos de patólogas que afectan esta unidad muestral es la grieta, el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 33.33% que es equivalente a 3.6 m², el nivel de severidad de la muestra es severo.

La posible causa del origen de esta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

➤ **Unidad Muestral 04:**

Se determinó que los tipos de patología que afectan esta unidad muestral es la grieta, y vegetación; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área resulta que el área afectada es de 33.33% que equivale a 3.6 m², el nivel de severidad de la muestra es leve.

La posible causa del origen de la grieta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño. En cuanto la presencia de vegetación como menciona Gómez (21), en ambientes húmedos es fácil la aparición de vegetación, estos pueden acortar la vida útil del canal.

➤ **Unidad Muestral 05:**

Se determinó que el tipo de patología que afecta esta unidad muestral es la grieta, el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 11.11% que equivale a 1.20 m², el nivel de severidad de la muestra es moderado.

La posible causa del origen de la grieta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

➤ **Unidad Muestral 06:**

Se determinó que el tipo de patología que afecta esta unidad muestral es la grieta, el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 11.11% que equivale a 1.20 m², el nivel de severidad de la muestra es moderado.

La posible causa del origen de la grieta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

➤ **Unidad Muestral 07:**

Se determinó que los tipos de patologías que afectan esta unidad muestral es la erosión, y vegetación; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada

es de 22.5% que equivale 2.43 m², el nivel de severidad de la muestra es severo.

La posible causa del origen de la erosión es que la pendiente es demasiado pronunciada, como menciona, Broto C. (20). En cuanto la presencia de vegetación como menciona Terzario (22), en ambientes húmedos es fácil la aparición de vegetación, estos pueden acortar la vida útil del canal.

➤ **Unidad Muestral 08:**

Se determinó que los tipos de patologías que afectan esta unidad muestral es la, vegetación; y sedimento, el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 31.39 % que es equivalente a 3.39 m², el nivel de severidad de esta muestra es leve.

La vegetación como menciona la Terzario (22), es provocado por el constante contacto con el agua, en cambio el sedimento es producida, como menciona Gómez (16), a causa del escaso pendiente en el tramo.

➤ **Unidad Muestral 09:**

Se determinó que el tipo de patología que afecta esta unidad muestral es la grieta, el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 11.11 % que es equivalente a 1.20 m², el nivel de severidad de esta muestra es moderado.

La posible causa del origen de la grieta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base

teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

➤ **Unidad Muestral 10:**

Se determinó que los tipos de patologías que afectan esta unidad muestral es la grieta, y vegetación; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 34.26 % que es equivalente a 3.70 m², el nivel de severidad de esta muestra es leve.

La posible causa del origen de la grieta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño. En cuanto la presencia de vegetación como menciona Terzario (22), en ambientes húmedos es fácil la aparición de vegetación, estos pueden acortar la vida útil del canal.

➤ **Unidad Muestral 11:**

Se determinó que los tipos de patologías que afecta esta unidad muestral es la, vegetación, y el impacto; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 6.71 % que es equivalente a 0.73 m², el nivel de severidad de esta muestra es leve.

Corroborando con la base teórica teórico Terzario (22), Menciona que las roturas son causadas por el impacto de materiales provenientes de la parte alta del talud. En cuanto la presencia de vegetación como menciona Terzario

(22), en ambientes húmedos es fácil la aparición de vegetación, estos pueden acortar la vida útil del canal

➤ **Unidad Muestral 12:**

Se determinó que el tipo de patología que afectan esta unidad muestral es la grieta; el área total evaluada es de 10.8 m² (suma de las áreas del muro izquierdo, derecho, y la base), de esta área, resulta que el área afectada es de 33.33 % que es equivalente a 3.6 m², el nivel de severidad de esta muestra es moderado.

La posible causa del origen de la grieta es que alrededor hay plantas, los cuales generan empuje a medida que las raíces crecen. Corroborando con la base teórica teórico, Broto C. (20) indica que las grietas post construcción son ocasionados por empujes laterales no contemplados en el diseño.

Las 12 unidades muestrales en conjunto estudiadas en la presente investigación, representan o equivalen un área total de 129.6 m² en los cuales, la patología con mayor incidencia es la grieta con un área de 22.10 m², que equivale al 17.05 %.

Asimismo, podemos mencionar que del total de área (129.6 m²) estudiadas, el 30.31m² se encuentra con diversas patologías, esto equivale a 23.38 %.

También, el nivel de severidad de esta área afectada es leve

VI. Conclusiones.

- Se determinó las patologías que presenta el concreto en el canal de riego Haganku, las cuales son: las grietas, con una afectación leve, las fisuras con una afectación leve, el sedimento con una afección severo, la vegetación con una afección leve, y el impacto con una afección leve. La patología que mayor daño causa en el canal es la grieta, el total de área afectada por las patologías identificadas es 30.31 m².
- Se evaluó las patologías del concreto en niveles de severidad y áreas afectadas en el canal de riego Huaganku, de donde se obtuvo 12 unidades muestrales que en suma tiene 129.6 m² de área evaluada, donde se obtuvo que las grietas tienen un área de afección de 22.10 m² (17.05 %) del área total evaluada, presentando un nivel de severidad leve, la vegetación tienen un área afectada de 4.48 m² (3.46 %) del área total evaluada, presentando un nivel de severidad leve, los sedimentos tienen un área afectada de 1.65 m² (1.27 %) del área total evaluada, presentando un nivel de severidad moderado, la erosión tienen un área afectada de 1.95 m² (1.50 %), , el impacto tienen un área afectada de 0.13 m² (0.14%). El área total afectada por las diferentes patologías es de 30.31 m² que representa el 23.38 % del área total evaluada.
- Se obtuvo la condición de servicio del canal de riego Huaganku, la cual es Regular, porque las patologías que se encontraron en el canal, presentaron una afectación patológica con un nivel de severidad leve, con la grieta, como patología más predomine. si bien estas no comprometen la operatividad del canal, esta patología requiere atención para reducir su impacto y evitar mayores daños a futuro.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Para reparar las grietas se recomienda: primero diferenciar si la grieta es activa o pasiva, si determinamos que son pasivas entonces se recomienda cincelar y limpieza con agua a presión o lavarlas con escobillas metálicas y dejar secar, posteriormente aplicar un aditivo epóxico. Si determinamos que las grietas son activas (sigue el proceso de agrietamiento), se recomienda retirar el paño completo y proceder a reconstruir el canal, pero antes retirar y/o mejorar el entorno donde se construye (pueden ser plantas, mejorar ambiente de suelo, desquinche de talud)
2. Se recomienda realizar capacitaciones a los miembros del comité de regantes, en temas relacionados a la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, para así mantener en buenas condiciones el canal.
3. Asimismo, se recomienda para lo posterior, realizar buen diseño y procedimientos constructivos, también conocer bien los materiales de construcción y el entorno del canal.

Referencias bibliográficas

- (1) Juárez L. Grietas en el concreto reforzado del canal de aducción del proyecto hidroeléctrico Palin ii. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Guatemala: Guatemala; Universidad de San Carlos de Guatemala; 2014.
- (2) Torres M. Análisis sobre el reacondicionamiento de la superficie de concreto del canal 1 y muros del aliviadero de la central hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri - Estado Bolívar, Universidad de Oriente, Cumaná – Venezuela [seriado en línea] 2010 [citado 14 de junio de 2018 julio], disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/123456789/4525/1/PATOLOGIAS_CONCRETO_RIVAS_RUJEL_JOSE_LUIS.pdf
- (3) Satlari G. Infiltración y Erosión: Sus efectos sobre la red de canales a partir de la regulación del río Mendoza - Argentina [Tesis Maestría]. Mendoza, Argentina: [Seriada en Línea] 2011. [Citado 25 de Mayo del 2018]. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/4124/satlari2011.pdf
- (4) Mogollón M Dino Marcelino. 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 Tambo grande, provincia de Piura, región Piura, agosto-2016.
- (5) Quispe D. Determinación y evaluación de patologías del concreto del canal de regadío del distrito de Huacrachuco. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Huacrachucho; Peru: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.
- (6) Aguilar D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, desde las progresivas 1+100 a 2+100 ubicado en el centro poblado

- Huallhua, distrito de Huaccana, provincia de Chincheros, región Apurímac, mayo – 2017. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Apurimac; Peru: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017.
- (7) Melgarejo D. Determinación y Evaluación de patologías del concreto en el canal de riego Puchca entre las progresivas (2+000 al 3+000) en el centro poblado de Huariamasga, distrito de Huachis, provincia de Huari, departamento de Áncash – 2018. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
- (8) Celestino Espinoza, Jhon Kelin. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana provincia de Pallasca, departamento de Áncash en febrero de 2015. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Chimbote; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018.
- (9) Sánchez Godos Sandra Marilyn. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 - 0+817 del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – diciembre 2015. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Huaraz; Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2015.
- (10) Máximo Villon Bejar. Hidráulica de canales. Costa Rica 1995. Edt. tecnologías de Costa Rica.
- (11) Sotelo Ávila Gilberto. Hidráulica de canales. UNAM. México. 2002

- (12) Chow Ven Te; Hidráulica de canales abiertos; [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <https://fiuxy.me/threads/hidraulica-de-canales-abiertos-ven-te-chow-libro-pdf-epub-descarga-gratis.4650760/>
- (13) Zúñiga F. “Canales Artificiales” [seriado en línea] 2011 [citado 2018 Julio], disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1608/PATOLOGIAS EN CANALES PATOLOGIAS DEL CONCRETO ZAVALA CALVA ANDERSON MARTIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1608/PATOLOGIAS_EN_CANALES_PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_ZAVALA_CALVA_ANDERSON_MARTIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (14) Francisco Blázquez Prieto. Canales Generalidades. obras y elementos.2008
- (15) Reglamento Nacional de Edificaciones E-060. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=190>
- (16) El concreto.blogspot.com. Agua del concreto. [seriado en línea] [citado 27 de junio de 2018], disponible en: <http://elconcreto.blogspot.com/2009/01/el-agua-del-concreto.html>.
- (17) Fernández M. Patología del concreto; [Citado 28 setiembre del 2018], Recuperado de: <https://medium.com/@bhconcretos/qu%C3%A9-es-la-patolog%C3%ADa-del-concreto-2ad73130d336>
- (18) Catalán J. Fallas frecuentes en Obras Hidráulicas. [seriada en línea], [Citado 28 setiembre del 2018], disponible en: <https://es.scribd.com/doc/73421215/Fallas-frecuentes-de-sistemas-hidraulicos#scribd>

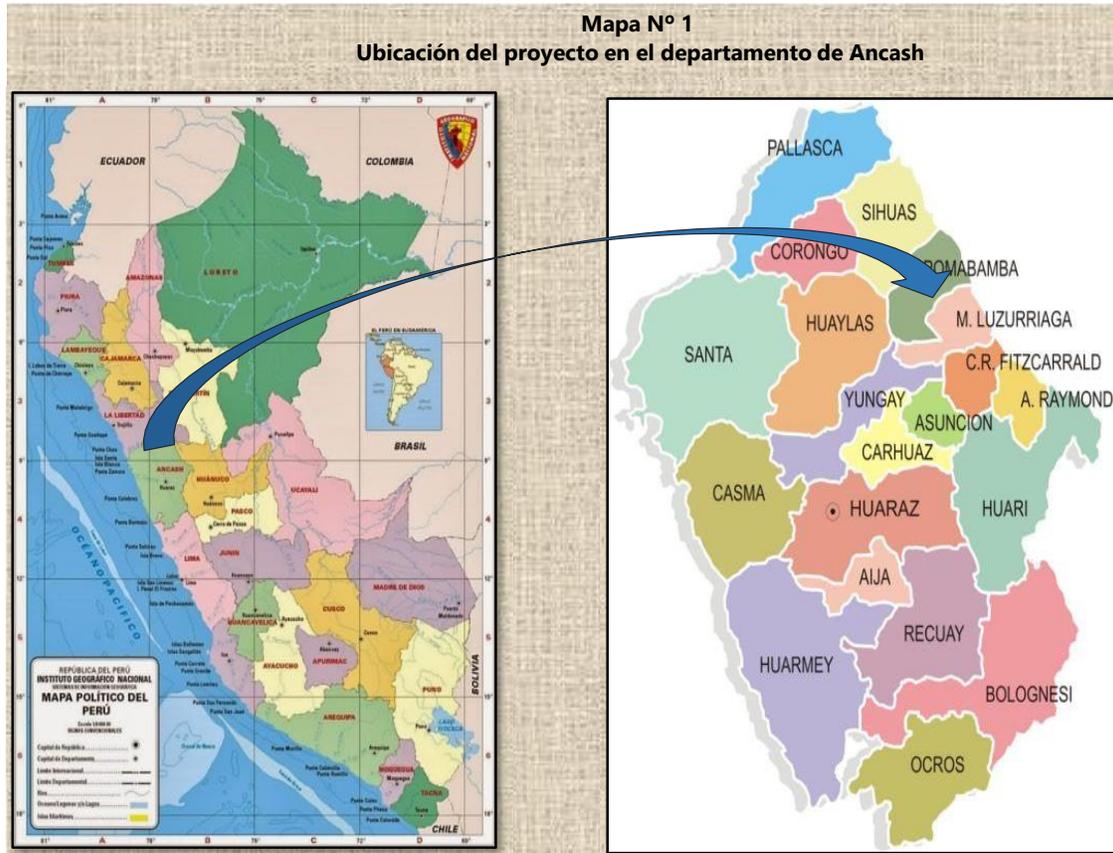
- (19) Avendaño E. Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. San jose; Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2006
- (20) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona: Links Internacional, [Internet] 2009. [Citado 26 de junio del 2018]. Recuperado de: https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf
- (21) Arango S. Patologías del concreto, causas de daños en el concreto; 2013
- (22) Terzario R. Daños en el canal los molinos – córdoba atravesando suelos colapsables de argentina.Academia UPRM. [seriada en línea]. [Citado 26 de junio del 2018]. Recuperado de: <http://academic.uprm.edu/laccei/index.php/RIDNAIC/article/viewFile/344/355>
- (23) Ángeles García Julio César. Evaluación y mejoramiento de la estructura hidráulica para su incidencia en la condición hídrica de la población en el canal de riego sub lateral b-24, tramo 0+375 a 0+875, en el centro poblado Tangay bajo, distrito de nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – 2020. [Tesis para optar el grado de ingeniero civil]. Citado 29 junio del 2018], Recuperado de: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/19769>
- (24) Ins.gob.pe. Definición operacional de variables. [Internet] sf, [Citado 27 junio del 2018], Recuperado de: [http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/2/not/not_formulacion_proyectosensalud/clase_6%20\(definicion%20operacional%20de%20variables\).pdf](http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/2/not/not_formulacion_proyectosensalud/clase_6%20(definicion%20operacional%20de%20variables).pdf)

- (25) Spentamexico.org. Constructos, Variables, Dimensiones, Indicadores & Congruencia. [Citado 29 junio del 2018], Recuperado de: [http://www.spentamexico.org/v7-n3/7\(3\)123-130.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n3/7(3)123-130.pdf)
- (26) Sites.google.com. Operacionalización: dimensiones, indicadores y variables. [Internet], [Citado 28 junio del 2018], Recuperado de: <https://sites.google.com/site/tecninvestigacionsocial/temas-y-contenidos/tema-3-las-tecnicas-distributivas-la-investigacion-cuantitativa-y-la-encuesta/operacionalizacion-dimensiones-indicadores-y-variables>
- (27) Resolución N°0108-2016-CU-ULADECH católica. Códigos de ética para la investigación. [Internet] 2016, [Citado 28 junio del 2018], Recuperado de: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2016/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v001.pdf>.

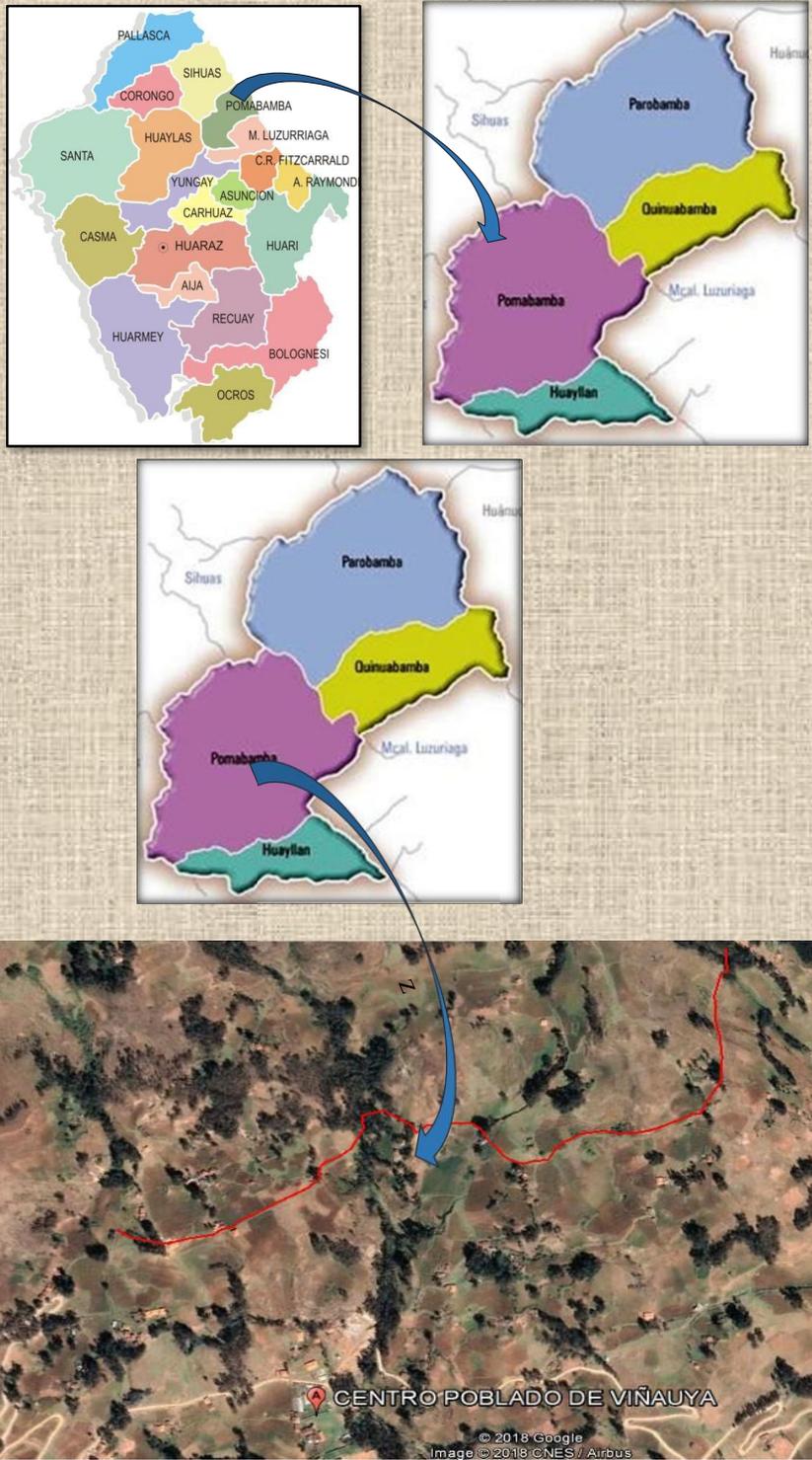
Anexos

1. Ubicación

Gráfico 1: Plano de ubicación del objeto de estudio



Mapa N° 2
Ubicación del Proyecto: Provincia de Pomabamba, Distrito de Pomabamba



2. Cronograma

Cuadro 4. Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
	Actividades	Mes 01				Mes 02				Mes 03				Mes 04			
		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 o Docente Tutor				■												
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 eventos científicos																■
15	Redacción de artículo científico																■
16	Prebanca																■
17	Empastado																■

3. Presupuesto

Cuadro 5. Presupuesto.

RECURSOS HUMANOS			
Personal	Cantidad	Costo Unitario	Costo
Investigador	1	S/.400	S/.400
Personal de ayuda	1	S/.100	S/.100
Sub Total			S/.500
RECURSOS MATERIALES			
Equipo	Cantidad	Costo Unitario	Costo
Servicio de cómputo	500 Hr	S/.0.500	S/.250
Papel	500 und.	S/.0.040	S/.20
Lapiceros	5 und.	S/.1.000	S/.5
Wincha	1 und.	S/.10.000	S/.10
Cordel	1 und.	S/.5.000	S/.5
Herramientas varias	3 und.	S/.20.000	S/.60
GPS	1 und.	S/.100.000	S/.100
Sub Total			S/.450
SERVICIOS			
Otros gastos	Cantidad	Costo Unitario	Costo S/.
Impresiones	500 und.	S/.0.100	S/.50
Movilidad	10 und.	S/.12.000	S/.120
Internet	200 und.	S/.1.000	S/.200
Sub Total			370

4. Instrumentos de recolección de datos

Tabla 29. Ficha técnica de recolección de datos Validado

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS								
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL						
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO, PARA OBTENER LA CONDICIÓN DE SERVICIO DEL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018							
TESISTA	: Bach. Ramirez Tarazona, Sósimo Ivan		ESTRUCTURA	PATOLOGÍA	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (Cm)	ABERTURA (mm)
ASESOR	: Mgtr. León DeLos Ríos, Gonzalo Miguel		MURO IZQUIERDO DE CANAL	GRIETA				
UBICACIÓN	: C.P. Viñauya, Pomabamba - Pomabamba - Ancash			FISURA				
FECHA:		HORA:						
UNIDAD MUESTRAL:				SEDIMENTO				
PROGRESIVA:				EROSIÓN				
TAMAÑO DE MUESTRA (m):				DESPRENDIMIENTO				
SECCIÓN DE CANAL	Rectangular	b		h	e			
NOTAS IMPORTANTES				VEGETACIÓN				
				IMPACTO				
				MURO DERECHO DE CANAL	GRIETA			
			FISURA					
			SEDIMENTO					
			EROSIÓN					
			DESPRENDIMIENTO					
			VEGETACIÓN					
			BASE DEL CANAL	IMPACTO				
				GRIETA				
				FISURA				
				SEDIMENTO				
			EROSIÓN					
			DESPRENDIMIENTO					
			VEGETACIÓN					
			IMPACTO					


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE POMABAMBA
 OSMEYNER ALEXANDER BRUNCIPE ESPINOZA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 237723

5. Panel fotográfico



Foto 1. Grieta en el canal



Foto 2. Grieta en el canal



Foto 3. grieta en canal



Foto 4. Grieta en canal



Foto 5. Grieta en la pared del canal



Foto 6. Patología por impacto en pared del canal

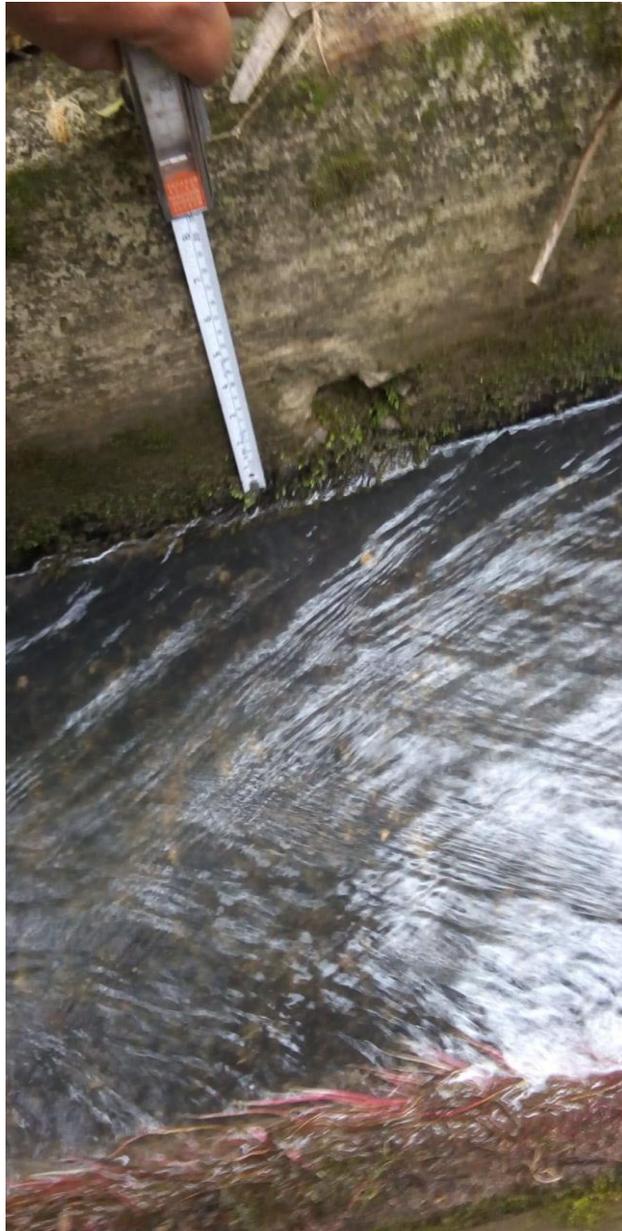


Foto 13. Patología de erosión y vegetación en el canal



Foto 14. Vegetación de la pared del canal



Foto 9. Grieta la pared del canal

6. Consentimiento informado



PROTOCOLO DE AUTORIZACION (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su autorización, para la ejecución del proyecto de investigación. De aceptar, el investigador y usted se quedarán con una copia.

La presente investigación se titula DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO HUAGANKU, CENTRO POBLADO DE VIÑAUYA, DISTRITO Y PROVINCIA DE POMABAMBA, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2018. y es dirigido por: **Ramírez Tarazona Sósimo Ivan**, investigador de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

El propósito de la investigación es: **Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego Huaganku, para obtener su condición de servicio**

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 20 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

Al concluir la investigación, usted será informado de los resultados a través de informe impreso. Si desea, también podrá escribir al correo ivan_dsk@hotmail.com, para recibir mayor información. Asimismo, para consultas sobre aspectos éticos, puede comunicarse con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Si está de acuerdo con los puntos anteriores, complete sus datos a continuación:

Nombre: CHAVARRIA JARA PABLO

Fecha: 01/10/2020

Correo electrónico: chavarrijara@gmail.com

Firma del participante: 

Firma del investigador (o encargado de recoger información): 