

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE METODOLOGIA DE LA
INVESTIGACION**

TITULO:

Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la
Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las
progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla,
Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018

**Tesis para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Bach. Ladislao Jhon Molina Aguilar

ASESOR:

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado

HUARAZ-PERÚ

2018

1. Título.

Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera
Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de
Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018

2. Firma del jurado y asesor.

JURADO DE TESIS:

Mgr. Carlos Hugo Olaza Henostroza
Presidente

Mgr. Tomas Villavicencio Saavedra Flores
Miembro

Ing. Dante Dolores Anaya
Miembro

3. Agradecimiento y dedicatoria.

A Dios, por darme la voluntad de hacer las cosas bien, por guiar mis pasos y por darme la fuerza para alcanzar mis objetivos.

A los seres que más amo en este mundo: a mi madre y mi hermana, por ser mi fuente de inspiración y motivación para superarme cada día.

A mi alma máter: la “Universidad Católica los Ángeles de Chimbote”, y en especial a la escuela académico profesional de Ingeniería civil.

A todos los docentes, por su comprensión, por su profesionalismo y sus conocimientos impartido en todos mis años de estudio.

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Juana y Ladislao: por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero mas que nada por su amor.

A mis docentes: Por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesis, por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

Esto es posible gracias a ustedes.

4. Resumen y Abstract.

Resumen.

Esta tesis tuvo como planteamiento del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, permitirá establecer la condición de servicio de la infraestructura?; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación se tuvo como diseño de tipo descriptivo, enfoque cualitativo - cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal y nivel descriptivo. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó la técnica de observación in situ y como instrumento la ficha técnica de inspección en campo y para la evaluación en gabinete la ficha técnica de evaluación. Los resultados nos conlleva a contestar los objetivos planteados como: los tipos de patologías que se encontraron en la cuneta son grietas, fisuras, hundimiento, erosión, fracturamientos, obstrucción y vegetación, después de haber evaluado las unidades muestrales se tiene que la patología con más incidencia es fracturamiento, las áreas afectada por las patologías que son: 4.08% es grietas, 0.05% es fisuras, 1.14% es hundimiento, 18.38% es erosión, 40.53% es fracturamiento, 6.22% de obstrucción y 4.65% de vegetación, con nivel de severidad es **severo**, el fracturamiento prevalece seguido por grietas y erosión y la condición de servicio la cuneta es estudio **es regular** hasta la fecha de la investigación.

Palabra clave:

Cuneta, concreto y patologías.

Abstract.

His thesis had as an approach to the problem To what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in the ditch of the Carretera Carhuaz - Chacas - San Luis between the progressive (6 + 000 to 14 + 500) districts of Carhuaz and Shilla, Province of Carhuaz, Department of Ancash, will allow to establish the service condition of the infrastructure?; from the determination and evaluation of the pathologies thereof. The methodology according to the purpose and nature of the research was designed as a descriptive type, qualitative - quantitative approach, non - experimental and cross - sectional design and descriptive level. For the collection, analysis and processing of data the technique of observation in situ was used and as an instrument the technical data sheet of inspection in the field and for the evaluation in the cabinet the technical evaluation form. The results lead us to answer the objectives stated as: the types of pathologies that were found in the gutter are cracks, fissures, subsidence, erosion, fractures, obstruction and vegetation, after having evaluated the sample units, the pathology with more incidence is fracture, the areas affected by the pathologies that are: 4.08% is cracks, 0.05% is cracks, 1.14% is subsidence, 18.38% is erosion, 40.53% is fracture, 6.22% is obstruction and 4.65% is vegetation, with a level of severity is severe, fracturing prevails followed by cracking and erosion and the condition of service the gutter is study is regular until the date of the investigation.

Keyword:

Cuneta, concrete and pathologies.

5. Contenido.

1. Título.....	i
2. Firma del jurado y asesor.....	ii
3. Agradecimiento y dedicatoria.....	iii
4. Resumen y Abstract.....	v
5. Contenido.....	vii
6. Índices de gráficos, tablas y cuadros.....	ix
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura.....	4
2.1. Antecedentes.....	4
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes Locales.....	8
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.....	9
2.2.1. Cuneta.....	9
SELLANTES DE JUNTAS.....	15
2.2.1 Concreto.....	16
2.2.2 Patologías.....	18
III. Metodología.....	24
3.1. Tipo de investigación.....	24
3.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	24
3.3. Diseño de la investigación.....	25
3.4. El universo y muestra.....	26
3.4.1. Universo.....	26
3.4.2. Muestra.....	26
3.4.3. Unidades muestrales.....	26
3.5. Definición y operacionalización de las variables.....	26
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.6.1. Técnica de recolección de datos.....	28
3.6.2. Instrumento de recolección de datos.....	28

3.7. Plan de análisis	28
3.8. Matriz de consistencia.....	29
3.9. Principios éticos.	31
IV. Resultados.	33
4.1. Resultados.	33
4.2. Análisis de resultados.....	81
V. Conclusiones.....	83
Aspectos Complementarios.....	84
Referencias bibliográficas.....	85
Anexos	87

6. Índices de figuras, cuadros y gráficos

Figuras

Figura 1: ubicación de los distintos sistemas de recogida de aguas pluviales	12
Figura 2: tipología general de cunetas	14

Cuadros

Cuadro 1: Operacionalización de variables	27
Cuadro 2: Matriz de consistencia	30
Cuadro 3: Nivel de seguridad de Patologías.....	33
Cuadro 4: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 01	35
Cuadro 5: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 02	39
Cuadro 6: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 03	43
Cuadro 7: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 04	47
Cuadro 8: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 05	51
Cuadro 9: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 06	55
Cuadro 10: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 07	59
Cuadro 11: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 08	63
Cuadro 12: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 09	67
Cuadro 13: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 10	71
Cuadro 14: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 11	75
Cuadro 15: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 12	79
Cuadro 16: Resumen de Unidades Muestrales	82

Gráficos

Gráfico 1	36
Gráfico 2	36
Gráfico 3	36
Gráfico 4	37
Gráfico 5	40
Gráfico 6	40
Gráfico 7	40
Gráfico 8	41
Gráfico 9	44
Gráfico 10	44
Gráfico 11	44
Gráfico 12	45
Gráfico 13	48
Gráfico 14	48
Gráfico 15	48
Gráfico 16	49
Gráfico 17	52
Gráfico 18	52
Gráfico 19	52
Gráfico 20	53
Gráfico 21	56
Gráfico 22	56
Gráfico 23	56
Gráfico 24	57
Gráfico 25	60
Gráfico 26	60
Gráfico 27	60

Gráfico 28.....	61
Gráfico 29.....	64
Gráfico 30.....	64
Gráfico 31.....	64
Gráfico 32.....	65
Gráfico 33.....	68
Gráfico 34.....	68
Gráfico 35.....	68
Gráfico 36.....	69
Gráfico 37.....	72
Gráfico 38.....	72
Gráfico 39.....	72
Gráfico 40.....	73
Gráfico 41.....	76
Gráfico 42.....	76
Gráfico 43.....	76
Gráfico 44.....	77
Gráfico 45.....	80
Gráfico 46.....	80
Gráfico 47.....	80
Gráfico 48.....	81

I. Introducción

Para el desarrollo y crecimiento de un país, es importante la construcción de redes viales, puesto que, este permite satisfacer las necesidades básicas de una nación como la educación, trabajo, alimentación y salud. Por ello es importante que las redes viales estén en buenas condiciones, ya que estas son sometidas a muchos eventos climatológicos las cuales deben ser encauzadas y evacuadas para evitar el impacto negativo de la presencia del agua, en la estabilidad, durabilidad y transitabilidad. Por esta razón es de suma importancia la construcción y el mantenimiento de las cunetas, canal que atrapa el agua que discurre por la vía y lo canaliza de tal forma que no se produzcan daños a la carretera.

En el campo de la ingeniería civil el estudio de las patologías en las estructuras es de suma importancia ya que dicho estudio podrá determinar el estado actual de la construcción y la condición de servicio evitándose así posibles situaciones de alto riesgo que atenten contra la salud y la tranquilidad de la sociedad.

En el contexto donde nos encontramos actualmente, podemos observar que el concreto de las cunetas de la carretera al Carhuaz – Chacas – San Luis presenta patologías.

La carretera fue construida entre los años 2013 – 2014, la cual evidencia patologías que de acuerdo a la línea de investigación de la Universidad, nos permite investigarlas en la cuneta de dicha vía, por tal motivo se planteó el título: “Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018”. Paso siguiente se realiza el planteamiento de investigación donde el enunciado principal fue: ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías

del concreto en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, permitirá establecer la condición de servicio de la infraestructura? Así mismo se tiene como objetivo general: “Determinar y evaluar las patologías que presentan en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, para obtener la condición de servicio de la estructura hidráulica”; y como objetivos específicos:

- a) Determinar los tipos de patologías del concreto que se presentan en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018.
- b) Evaluar los tipos de patologías del concreto que se presentan en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018 y las áreas de afectadas por estas.
- c) Fijar la condición de servicio de la cuneta en la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018.

La justificación de la presente investigación tiene la necesidad social de conocer, analizar y brindar información para fijar la condición de servicio de la estructura y poder orientar ya se por medio del mantenimiento y mejoramiento de la cuenta, así también proporcionar a la comunidad científica conocimientos para poder aminorar las patologías en este tipo de estructuras en las condiciones de intemperismo que se encuentra el objeto de estudio.

La metodología utilizada es de diseño que tiene el tipo descriptivo, con un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), no experimental y de corte transversal o seccional y nivel descriptivo. La población es toda la infraestructura vial de la carretera Carhuaz – Chacas – San Luis que tiene dos tramos (Tramo I: Carhuaz (0+000) – Shilla (18+000) – Túnel (49+430.34) y el tramo II: Túnel (49+430.34) – Chacas (77+100) – San Luis (99+800)) y la muestra representativa fue el tramo de las progresivas (6+000 Al 14+500) entre los distritos de Carhuaz y Shilla del tramo I.

La recolección de datos se usó la técnica de observación y así también se utilizó el instrumento de la ficha técnica de recolección de datos donde registramos los tipos de patologías existentes, los datos necesarios para el cálculo de áreas afectadas y para la determinación de los niveles de severidad. Para los trabajos de gabinete se utilizó la ficha técnica de evaluación donde se determinó los tipos de patología, el nivel de severidad y las áreas afectadas, con lo que se fijó la condición de servicio de la cuneta objeto de estudio y se proporcionara la información a los responsables ya sea el gobierno regional de Ancash o al Ministerio de Transportes y Comunicaciones donde ayudará a tomar medidas necesarias como mantenimiento o rehabilitación.

II. Revisión de literatura.

2.1. Antecedentes.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

a) Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas, Santa Clara CUBA 2015”

Crespo Pérez D. ⁽¹⁾; “El siguiente trabajo de investigación tiene por objetivo general: proponer una secuencia de pasos general para el análisis y diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras hidráulicas. Entre los objetivos específicos están: Realizar un estudio de las fuentes bibliográficas disponibles para establecer una actualización en los temas afines con las patologías que se presentan en las obras hidráulicas. Además identificar y confeccionar un inventario de las patologías que se presentan en las obras hidráulicas, a partir de la manifestación, diagnóstico, y proponer posibles soluciones para atenuar los daños. Y elaborar una secuencia de pasos general, integral, sistémica, para el análisis y diagnóstico de las patologías que pueden existir en las obras hidráulicas. Luego del estudio y evaluación el autor llega a las siguientes conclusiones: Se identifican las principales patologías que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón y tuberías. Se presenta la descripción de las patologías en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto de estudio. Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma poder

proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados. Y se presentan dos ejemplos de obras hidráulicas donde se ha aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento. En el caso de la obra del Canal magistral Alacranes Pavón se han identificado 4 patologías y para la Planta Potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías. Además Recomendó: Realizar la aplicación del procedimiento propuesto en diferentes tipos de obras hidráulicas para su generalización en las Empresas de Aprovechamiento Hidráulico como etapa previa a la planificación y ejecución de reparaciones o mantenimientos, e incluir en el procedimiento propuesto la aplicación de la computación mediante la elaboración de sistema de gestión de patologías, mantenimiento y reparaciones de obras hidráulicas a través de las técnicas de los Sistemas de Información Geográficos.”

b) Estudio del sistema de drenaje para la vía Molleturo - Tres Marías - La Iberia, en la provincia del Azuay (Ecuador)”.

Carrión H. y Orellana C. ⁽²⁾; “Una vía de comunicación, como la del proyecto, demanda una correcta planeación económica, una selección de ruta conveniente y un adecuado material de construcción a emplear. Lo anterior debe ir acompañado de un diseño racional de las estructuras del sistema de drenaje, lo cual permita en todo momento y de manera eficiente desalojar el escurrimiento, consecuencia de las precipitaciones.”

“La vida útil de una vía generalmente está ligada al período de tiempo en

el que el exceso de agua permanece en su estructura (Rojas, 2007). Como un objetivo del drenaje es preservar la vía y prevenir al medio ambiente de un impacto negativo, se aborda el presente estudio con el fin de analizar, calcular y dimensionar las principales estructuras que componen un sistema de drenaje, tales como: cunetas, cunetas de coronación, alcantarillas, subdrenes y puentes, para la vía Molleturo - Tres Marías - La Iberia de 28.2 Km de longitud, localizada en la provincia del Azuay. Para tal efecto, se desarrolla un análisis hidrológico e hidráulico a partir de las intensidades máximas de precipitación proporcionadas mediante el estudio de lluvias intensas, realizado por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI] y de precipitaciones máximas a partir de los registros históricos disponibles de las estaciones pluviométricas cercanas al proyecto, para derivar en la determinación de áreas de aporte, períodos de retorno, junto a la estimación del correspondiente coeficiente de escorrentía, el cual está ligado al uso predominante del suelo y a la pendiente del terreno; lo que dará como resultado el caudal de diseño para la estructura de drenaje proyectada.”

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

c) “Identificar y diagnosticar las patologías de las losas de concreto del canal vía tramo entre: las transversales Tarapacá y Piura provincia de Sullana, Piura abril 2014”

Zabala A. ⁽³⁾; “Esta investigación tiene como objetivo identificar y establecer las patologías que presenta el canal vía Sullana, establecer el nivel de severidad y dar pautas para realizar su recuperación y

mantenimiento.

Entre los resultados se encontró que el canal vía tiene diferentes patologías como son: fisuras, agrietamientos, asentamientos, ahuecamientos y levantamientos.

Luego de realizar un exhaustivo análisis, se llegó a la conclusión, que se ha realizado uso indebido de las estructuras del canal, al inundarlo con aguas servidas, conteniendo productos nocivos para el concreto.

Se realizó un estudio de tránsito, concluyendo que dicha vía no está diseñada para soportar dicha carga vehicular, y menos con vehículos de alto tonelaje.”

d) **“Diseño de la vía y mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera Loero-Jorge Chavez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, región Madre de Dios”**

Saldaña P. y Mera S. ⁽⁴⁾; “La presente tesis tiene como finalidad realizar el diseño de la vía y mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, región Madre de Dios, para poder mejorar el nivel de transitabilidad para lograr un adecuado acceso a los mercados locales y regionales, de esta manera el flujo adecuado de los productos agropecuarios de las zonas a intervenir en el desarrollo del presente estudio, ya que en la actualidad la zona presenta un déficit y ausencia de construcción de obras de arte en la zona, además de lograr la integración inter distrital, provincial y el posterior acceso a los servicios básicos, que es fundamental para el desarrollo socio- económico y cultural de estas localidades”.

2.1.3. Antecedentes Locales.

a) “Diseño hidrológico e hidráulico del sistema de drenaje del camino acceso principal tramo II desvío Moquegua-Papujune”

Neciosup A. ⁽⁵⁾; “En la presente monografía se desarrollará en particular del sistema de drenaje en carreteras ubicadas en el centro del país y como desde su construcción y funcionamiento estas tienen interacción con el entorno. Como ejemplo aplicativo se realizará el diseño del sistema de drenaje del camino acceso principal tramo II desvío Moquegua –Papujune ubicado en el departamento de Moquegua a una elevación de 3500 a 4000 msnm. Para realizar la correcta elección de las estructuras de drenaje a colocar en la vía se debe tener en cuenta la topografía de la zona, la geología, el tipo de suelo y un análisis profundo de la hidrología e hidráulica”.

b) “Evaluación de las estructuras de drenaje superficial de la carretera Paria-Wilcahuain-Yanacancha Km 8+500 Al Km 11+770, 2014”

Chavarría M. ⁽⁶⁾; “Las estructuras de drenaje superficial en la carretera Paria -Wilcahuain - Yanacancha presentan problemas de drenaje cada vez que ocurren fuertes precipitaciones se observan que colapsan las estructuras de drenaje superficial. La metodología utilizada se realizó en 2 fases: de campo y de gabinete. En la fase de campo se hizo el reconocimiento de la zona en estudio, verificando la ubicación y tomando datos de las características topográficas,

estado físico e hidráulico de las estructuras de drenaje superficial. En la etapa de gabinete se realizó la delimitación de las áreas aportantes al drenaje superficial de la carretera, cálculo de las áreas de aporte, longitud y pendiente de los cauces principales. Asimismo, se realizó el estudio hidrológico para la determinación de los caudales de diseño. Luego se realizó los cálculos hidráulicos, para dimensionar las estructuras de drenaje en base al caudal de diseño de las alcantarillas, badenes y cunetas”.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Cuneta

Definición.

Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018. ⁽⁷⁾

“Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento.

Las dimensiones de las cunetas se deducen a partir de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal, intensidad de precipitaciones pluviales, área de drenaje y naturaleza del terreno, entre otros.

Los elementos constitutivos de una cuneta son su talud interior, su fondo y su talud exterior. Este último, por lo general coincide con el talud de corte.

Las pendientes longitudinales mínimas absolutas serán 0.2%, para cunetas revestidas y 0.5% para cunetas sin revestir.

Si la cuneta es de material fácilmente erosionable y se proyecta con una pendiente tal que le infiere al flujo una velocidad mayor a la máxima permisible del material constituyente, se protegerá con un revestimiento resistente a la erosión.

Se limitará la longitud de las cunetas, conduciéndolas hacia los cauces naturales del terreno, obras de drenaje transversal o proyectando desagües dónde no existan.”

Diseño

Debido a que el área a drenar por las cunetas es relativamente pequeña, generalmente se proyectan éstas para que den capacidad a fuertes aguaceros de 10 a 20 minutos de duración.

Se puede decir que se considera suficientemente seguro proyectar cada cuneta para que tomen el 80 % de la precipitación pluvial que cae en la mitad del ancho total del derecho de vía.

Las dimensiones, la pendiente y otras características de las cunetas, se determinan mediante el flujo que va a escurrir por las mismas. Las cunetas generalmente se construyen de sección transversal triangular o trapecial y su diseño se basa en los principios del flujo en los canales abiertos.

En un flujo uniforme, las relaciones básicas se indican mediante la conocida fórmula de Manning:

$$V = (1/n) * R^{2/3} * S^{1/2}$$

En la que:

V = Velocidad promedio en metros por segundo

n = Coeficiente de rugosidad de Manning

R = Radio hidráulico en metros (área de la sección transversal entre perímetro mojado)

S = Pendiente del canal en metros por metro

La fórmula de Manning antes expuesta se obtiene de la fórmula de Chezy para canales en régimen uniforme:

En la que se ha reemplazado C por el valor de:

$C = (1/n) * R^{1/6}$ que fue propuesto por Manning

Las cunetas de sección trapecial tienen mayor capacidad de transporte para la misma sección transversal, pero a menos que se hagan de plantilla relativamente ancha, se erosionan más fácilmente que las cunetas en V. Generalmente el tirante se hace de 30 cm a 45 cm, y el talud del lado del camino que sea de 2:1 y del lado opuesto 1.5:1.

Las desventajas de las cunetas en V es que deben hacerse muy anchas en pendientes suaves y si el camino va en cortes muy fuertes puede resultar muy costoso dar el ancho necesario. Hay una cuneta que se le ha llamado cuneta tipo que tiene talud interior de 3:1 (del lado del camino) y 1.5:1 del lado exterior con un tirante de agua de 30 cm.

Ubicación

Las cunetas suelen ubicarse generalmente en los laterales de la calzada, aunque este no es el único lugar donde pueden

encontrarse.

Otras disposiciones propias de las cunetas son:

- Cunetas de coronación de desmonte: se coloca en la parte más alta del desmonte para evitar la erosión y arrastre de materiales que conforman talud, así como para aliviar parte del caudal que debería recoger la cuneta principal, interceptando la escorrentía de las laderas circundantes.
- Cunetas de coronación de terraplén: al igual que las anteriores, evitan que el agua recogida por la calzada penetre en el talud, lo que podría ocasionar arrastre e incluso el desmoronamiento parcial del terraplén. Son de menor tamaño, ya que únicamente deben evacuar el agua recogida en el firme.
- Cuneta de pie de terraplén: su misión es recoger las aguas que caen sobre el talud del terraplén y sobre el terreno circundante, sobre todo si su pendiente vierte hacia el propio relleno, ya que podría llegar a erosionar gravemente la base del mismo.

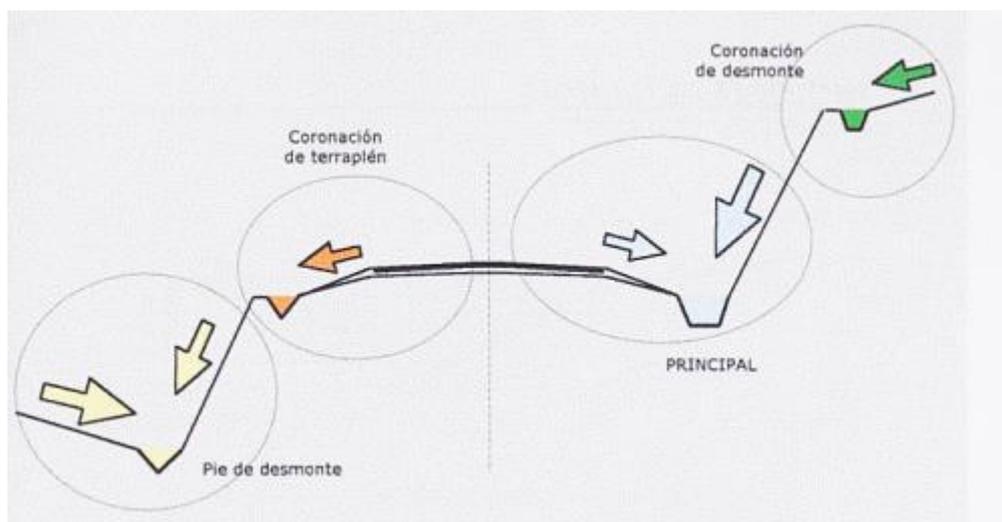


Figura 1: ubicación de los distintos sistemas de recogida de aguas pluviales

TIPOLOGÍA

Existen diversos tipos de secciones empleadas en la construcción de cunetas. Si viene s cierto que existe algunas secciones hidráulicamente mejore que otras, no es este el único cometido que debe procurar la geometría de una cuneta. Sus parámetros de diseño son los siguientes:

- Sección hidráulicamente apropiada, para la evacuación del caudal máximo previsto para el correspondiente periodo de retorno, que normalmente se toma entre 5 y 20 años.
- Garantizar de seguridad: de los vehículos que accidentalmente abandonan, la vía y penetran las cunetas. A este efecto, deben evitarse secciones con pendientes abruptas y puntos angulosos, ya que pueden provocar el vuelco del vehículo. Si no puede garantizar este aspecto, deben protegerse mediante barreras de contención, generalmente biondas.
- Durabilidad de la infraestructura, empleando materiales adecuados y procurando una cuidada ejecución, de forma que se mantenga operativa con los mínimos costes de mantenimiento y reparación.
- Simplicidad geométrica, de forma que su ejecución sea rápida, barata y eficaz.

Actualmente, se emplean dos tipos de secciones: las triangulares – denominadas en V – y las trapezoidales, representadas simbólicamente con la letra T. las aristas vivas de dichas secciones deberán suavizarse con acuerdos de al menos 1.50m

de radio por motivos ya comentados de seguridad vial. También deben mencionarse las secciones reducidas de una anchura estricta, empleadas en carreteras de montaña.

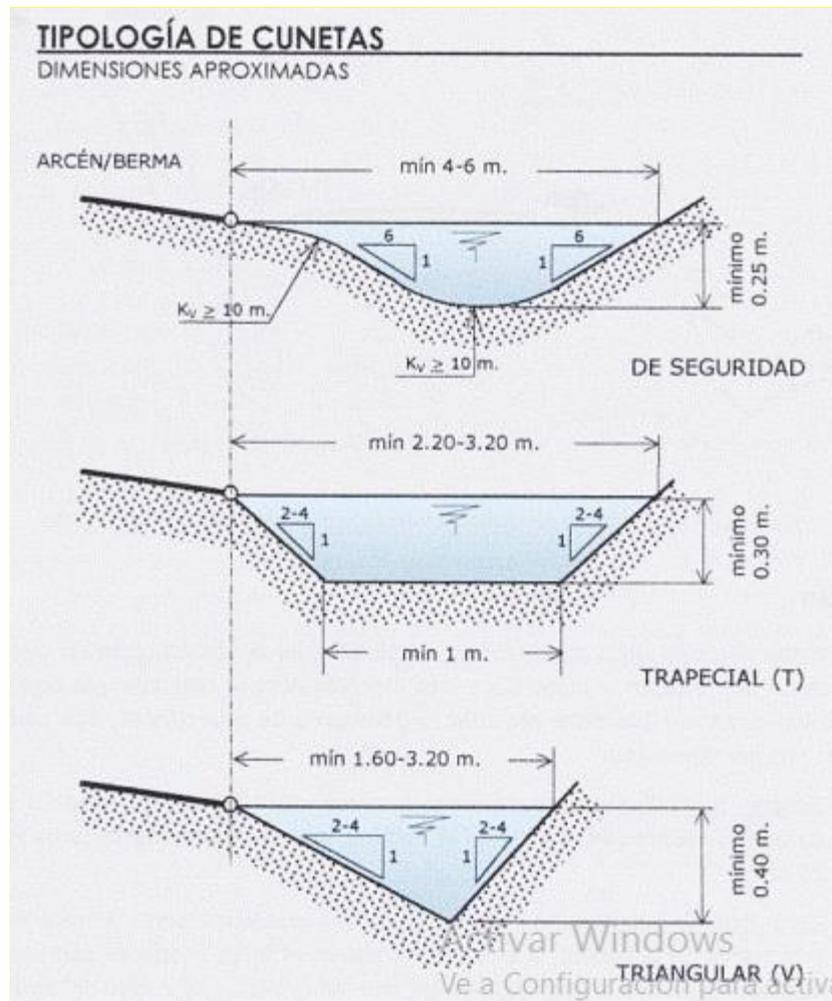


Figura 2: tipología general de cunetas

Juntas de Construcción

Durante la construcción de cunetas vaciadas in situ, se deberán dejar juntas de contracción a intervalos no mayores de tres metros (3 m) y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Interventor. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta. Cuando las cunetas se construyan adosadas a un pavimento rígido, las juntas deberán coincidir con

las juntas transversales del pavimento. En las uniones de las cunetas con las cajas de entrada de las alcantarillas se ejecutarán juntas de dilatación, cuyo ancho estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 - 20 mm). Después del curado del concreto, las juntas se deberán limpiar, colocando posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el proyecto.

Las juntas verticales de unión de las piezas prefabricadas se deberán rellenar, cuidadosamente, con un mortero de las características señaladas. Las juntas longitudinales entre el pavimento y la cuneta se deberán rellenar con el producto sellante previsto en los planos, el cual deberá corresponder a uno de los tipos mencionados. El empleo de un producto de otras características implicara la elaboración de una especificación particular.

SELLANTES DE JUNTAS

Para el sello de las juntas transversales de las cunetas vaciadas en el lugar y todas las longitudinales entre el pavimento y la cuneta se empleará el material indicado en los documentos del proyecto, el cual podrá ser de uno de los siguientes tipos:

- Relleno premoldeado bituminoso, de acuerdo con la especificación AASHTO M 33.
- Relleno premoldeado no bituminoso, resiliente y no extruible, de los tipos I, II, o III de acuerdo con la especificación AASHTO M 33, a no ser que los documentos del proyecto establezcan otra cosa.

- Relleno pre moldeado de fibra impregnada de bitumen, resiliente y no extruible, de acuerdo con la especificación AASHTO M 213.
- Sello pre moldeado elastomérico para juntas, de acuerdo con la especificación AASHTO M 220.

2.2.1 Concreto

Definición.

Universidad Autónoma de Chihuahua.⁽⁸⁾; “El concreto es básicamente una mezcla de dos componentes: agregados y pasta. La pasta, compuesto de cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada), para formar una masa semejante a una roca ya que la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua”.

Componentes básicos.

“Los agregados generalmente se dividen en dos grupos: finos y gruesos. Los agregados finos consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partícula que pueden llegar hasta 10 mm; los agregados gruesos son aquellos cuyas partículas se retienen en la malla N°16 y pueden variar hasta 152 mm. El 32 tamaño máximo del agregado que se emplea comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm. La pasta está compuesta de cemento Portland, agua y aire atrapado o aire incluido intencionalmente. Ordinariamente, la pasta constituye del 25 al 40 por ciento del volumen total del concreto.”⁽¹⁰⁾

“Variación de las proporciones en volumen absoluto de los materiales usados en el concreto. Las barras 1 y 3 representan mezclas ricas con agregados pequeños. Las barras 2 y 4 representan mezclas pobres con agregados grandes. Como los agregados constituyen aproximadamente del 60% al 75% del volumen total del concreto, su selección es importante. Los agregados deben consistir en partículas con resistencia adecuada, así como resistencia a condiciones de exposición a la intemperie y no deben contener materiales que pudieran causar deterioro del concreto. Para tener un uso eficiente de la pasta de cemento y agua, es deseable contar con una granulometría continua de tamaños de partículas. La calidad del concreto depende en gran medida de la calidad de la pasta. En un concreto elaborado adecuadamente, cada partícula de agregado está completamente cubierta con pasta, así como también todos los espacios entre partículas de agregado. Para cualquier conjunto específico de materiales y de condiciones de curado, la cantidad de concreto endurecido está determinada por la cantidad de agua utilizada en relación con la cantidad de cemento. A continuación, se presenta algunas ventajas que se obtienen al reducir el contenido de agua: Se incrementa la resistencia a la compresión y a la flexión, Se tiene menor permeabilidad y por ende mayor hermeticidad y menor absorción, Se incrementa la resistencia al 33 intemperismo, se logra una mejor unión entre capas sucesivas y entre el concreto y el esfuerzo, Se reducen las tendencias de agrietamientos por contracción.”

2.2.2 Patologías.

Definición

Florentín S. y Granada R. 2009 ⁽⁹⁾ “La palabra proviene del griego pathos: enfermedad, y logos: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico o electroquímico, y sus soluciones; mientras que la tecnología de los materiales trata de las técnicas para la ejecución y aplicación de esas soluciones. La relación efectiva de los conocimientos en ambas áreas, conjuntamente con los conceptos de prevención, y mantenimiento, nos brindará una mayor garantía de calidad en nuestras obras.”

Patologías del concreto.

Rivva E. 2006. ⁽¹⁰⁾ “La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen, Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.”

“El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa

de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros.”

Lesiones.

Enciclopedia Broto de Patologías de la Construcción. ⁽¹¹⁾ “Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico.

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

En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre sí. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar las diferentes lesiones. La lesión primaria es la que surge en primer lugar y la lesión o lesiones que aparecen como consecuencia de ésta se denominan lesiones secundarias.

El conjunto de lesiones que pueden aparecer en una infraestructura es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar.

Pero, en líneas generales, se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico:

físicas, mecánicas y químicas”.

Lesiones físicas.

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

a) **Erosión.**

“Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial.

Generalmente se trata de la meteorización de materiales pétreos provocada por la succión de agua de lluvia que, si va acompañada por posteriores heladas y su consecuente dilatación, rompe láminas superficiales del material constructivo.”

b) **Obstrucción.**

“Consiste en el depósito de sedimentos que generan un estancamiento del agua. Esta patología está relacionada con la velocidad de flujo en la cuneta, ya que a bajas velocidades se pueden presentar depósitos También puede presentarse por depositación de materiales provenientes de taludes adyacentes a la cuneta.”

c) **Vegetación.**

“Los principales problemas de vegetación consisten en la reducción del caudal de agua en los canales, las dimensiones del problema en los sistemas de riego reflejan en parte la falta de estudios sobre el crecimiento potencial de las hierbas

acuáticas en los canales durante las fases de diseño de los sistemas de riego, así como el mantenimiento deficiente de los sistemas existentes, a menudo por descuido, y por falta de recursos financieros, mecánicos o químicos”.

Lesiones Mecánicas.

Instituto Nacional de Vías-INVIAS – 2018. ⁽¹²⁾

“Aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados”

a) **Grietas.**

“Son el resultado de esfuerzos que actúan sobre el concreto. Pueden estar relacionadas con problemas intrínsecos del concreto incluyendo los defectos constructivos y en muchos casos tienen su origen en las cargas de tránsito aplicadas de manera rápida o lenta. Las cunetas en general no se diseñan para soportar cargas, sin embargo, las condiciones geométricas de las vías y en algunos casos la imprudencia de los usuarios hace inevitable que estas estructuras trabajen con esfuerzos que superan su resistencia. Es indispensable cuando se realice la inspección, tratar de identificar si las grietas son causadas por efectos del tráfico o por el contrario tienen su origen en la

calidad de los materiales o defectos constructivos.”

b) Fisuras.

“Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar a la de las grietas, su origen y evolución son distintos y en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas.”

c) Desportillamientos.

“Consiste en la desintegración de las aristas o del borde de una junta, longitudinal o transversal o una grieta, con pérdida de trozos y que puede afectar hasta unos 5 cm dentro de la cuneta. Durante la inspección deberá registrarse la severidad, el área afectada en metros cuadrados y el número de módulos de cuneta que presentan daño.”

d) Fracturamiento de la estructura.

“Este daño se presenta cuando la cuneta presenta agrietamientos en bloques de tamaño mayor de 0,30 m. x 0,30 m. Se considera que hay fracturamiento cuando se presentan más de dos bloques en un módulo, de lo contrario deberán reportarse como grietas.

Durante la inspección deberá registrarse la severidad, el área afectada en metros cuadrados y el número de módulos fallados. Adicionalmente deberá indicarse si hay pérdida del concreto, indicando el área faltante.”

e) Hundimiento.

“Es la depresión o descenso de la superficie de la cuneta en un

área localizada del mismo, puede estar acompañado de un fisuramiento significativo, debido al asentamiento del concreto.

Posibles Causas del Deterioro:

- Deformaciones excesivas del suelo de fundación, no consideradas en el proyecto por desconocimiento o información errónea de características.
- Existencia de suelos expansivos.
- Deficiencia durante el proceso constructivo de los paños.

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

Lesiones Químicas.

“Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico, y aunque éste no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde.

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad.”

a) Eflorescencia.

“Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y éstas son arrastradas por el agua hacia el

exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.”

b) Causas de las lesiones.

“Si la lesión es la que origina el proceso patológico, la causa es el primer objeto de estudio porque es el verdadero origen de las lesiones. Un proceso patológico no se resolverá hasta que no sea anulada la causa. Cuando únicamente nos limitamos a resolver la lesión, descartando la causa, la lesión acabará apareciendo de nuevo. Una lesión puede tener una o varias causas por lo que es imprescindible su identificación y un estudio tipológico de las mismas. Las causas se dividen en dos grandes grupos:

- **DIRECTAS:** cuando son el origen inmediato del proceso patológico, como los esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación, etc.
- **INDIRECTAS:** cuando se trata de errores y defectos de diseño o ejecución. Son las que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir.”

III. Metodología

3.1. Tipo de investigación.

El estudio realizado en el presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y de enfoques mixtos que vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental de corte transversal, lo cual que implica observar y describir para recolectar información sin influir sobre las muestras de ninguna manera para luego así ser analizadas e interpretadas.

3.2. Nivel de la investigación de la tesis.

El nivel de investigación que se empleará será de tipo descriptivo ya que se describirá los tipos de patologías tal como se muestra.

3.3. Diseño de la investigación.

El diseño de investigación trabajado es de tipo y nivel descrito anteriormente, en la cual se recolectará datos para el análisis de las patologías encontradas en las muestras, evaluándose así cada una de ellas el nivel de severidad en la cual se conocerá la condición de servicio actual y grado de afectación según los resultados obtenidos en la estructura. Además, será de corte transversal o seccional.

En el presente diseño de investigación se verá primero las cantidades de muestras que estudiaremos, donde observaremos los diferentes tipos de patologías encontradas en cada una de dichas muestras; es así que se realizará un análisis en cada una de ellas y la evaluación requerida, realizando un estudio según la recolección de datos para así tener y brindar los resultados de afectación que tendrá dicha estructura según la patología encontrada.

Es así que el diseño de investigación es:



Donde:

M_i: Muestra

O: Observaciones

A: Análisis

E: Evaluación

R_i: Resultado

3.4. El universo y muestra.

3.4.1. Universo.

En el presente proyecto de investigación el universo está representado por la infraestructura vial de la carretera Carhuaz - San Luis, donde se representa en el TRAMO I: Carhuaz (Km 0+000) – Shilla (Km 18+000) – Túnel (Km 49+430.34) del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, del departamento de Ancash y el tramo II corresponde de: Túnel (49+430.34) – Chacas (77+100) – San Luis (99+800) del distrito de Chacas y San Luis, provincia de Asunción y Carlos Fermín Fitzcarrald del departamento de Ancash.

3.4.2. Muestra.

Para la muestra tomada se tuvo el siguiente criterio de selección que fue la presencia de patologías con mayor incidencia que pueda representar el problema de investigación en las cunetas de esta vía. Para lo cual se tomó en las progresivas (6+000 al 14+500) del TRAMO I, Distritos de Carhuaz y Shilla, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.

3.4.3. Unidades muestrales.

Para las unidades muestrales se tuvo en cuenta la distancia de junta a junta de construcción, donde los tramos de las muestras fueron variados la distancia para el trabajo de investigación.

3.5. Definición y operacionalización de las variables.

Una variable es operacionalizada con el fin de convertir un concepto abstracto en uno empírico, susceptible de ser medido a través de la aplicación de un instrumento. A la cual con fines didácticos conoceremos las definiciones de

los títulos que se encuentran en la tabla 02, según apreciación propia:

Variable: Es una característica que será observable y medible, su misma palabra define que debe admitir rangos de variación.

Definición conceptual: Explica cómo se define el concepto específicamente en el estudio planteado, equivale a decir que la variable sea mensurable a través de la concreción de su significado.

Dimensiones: Cada una de las dimensiones, categorías o clasificaciones debe ser definida conceptual y etimológicamente.

La definición operacional: Se basa en la construcción por medio de las características observadas de las lesiones, de esa manera se indicara lo que se investigara.

Indicadores: Es la señal que permite identificar las características de las variables, se da con respecto a un punto de referencia.

Cuadro 1: Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patologías del concreto en cunetas	La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto.	Las lesiones presentadas en la cuneta son: Físicas Mecánicas Químicas	Por medio de la observación realizada se Concentrará los datos mediante una ficha técnica de evaluación.	Tipos de patologías y el nivel de severidad: Leve Moderado Severo

--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia (2018).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.6.1. Técnica de recolección de datos

En el presente trabajo de investigación se empleó la técnica de la observación que se representa en una inspección visual in situ, es así que se recopilara toda la información necesaria para identificar, clasificar, analizar y evaluar todas las patologías encontradas que afectarían a la estructura.

3.6.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento empleado fue la ficha técnica de recolección de datos, en la cual se recogerá los datos tanto para la determinación del nivel de severidad y las áreas afectadas según la variable de nuestra investigación se usarán las siguientes herramientas como:

- Cámara fotográfica
- GPS
- Wincha
- Vernier, etc.

3.7. Plan de análisis

El plan de análisis trabajado se da mención a lo siguiente:

- Definir la zona de estudio con las patologías que exige la línea de investigación de la Universidad, entre ellos la población, la muestra y las unidades muestrales representativas.
- Identificar las patologías existentes por cada unidad muestral.
- Recopilar los datos según los niveles de severidad de mi marco teórico.

- Evaluar las patologías encontradas, donde se determinara los niveles de severidad y las áreas afectadas con la ficha e evaluación en cuadros estadísticos viendo así la condición de servicio de la estructura.
- Resultados será la interpretación de los cuadros y gráficos estadísticos que fueron elaborados por el programa Microsoft Excel y donde conoceremos el grado de afectación de cada patología encontrada en la estructura y su nivel de severidad. Con criterios técnicos se obtendrá la condición de servicio de la unidad de estudio.

3.8. Matriz de consistencia.

Cuadro 2: Matriz de consistencia

TÍTULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LA CUNETETA DE LA CARRETERA CARHUAZ - SAN LUIS ENTRE LAS PROGRESIVAS (3+000 al 5+000) DEL DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2018				
<p>Caracterización del problema La carretera Carhuaz - Chacas - San Luis que se encuentra localizado en la región Ancash, departamento de Ancash y provincia de Carhuaz y Asunción. Al realizar su construcción se le tomo dos tramos (tramo I y tramo II) donde la presente investigación se realizará en las progresivas (3+000 al 5+000) del tramo I. Donde se encuentra ubicado a una altitud de 2 850 m.s.n.m.; el tipo de suelo que predomina es la arena limosa con 38.7% y gravas con 21.8% entre otros. También la cuneta de dicho lugar se dio como vida de diseño de 15 años. El diseño que tiene la cuneta es trapezoidal, que tiene las siguientes dimensiones: anchura máxima de 0.80m, ancho de base es 0.40m, profundidad total es de 0.40m, espesor es de 0.10m y talud de las paredes laterales es de 1:2; además el área es de 0.147m² y perímetro de 3.16m, de igual manera el concreto tiene una resistencia mínima de $f'c=175\text{kg/cm}^2$. Además, la cuneta tiene ya cumplido 4 años de vida.</p> <p>Enunciado del problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, permitirá establecer la condición de servicio de la infraestructura?</p>	<p>Objetivo general Determinar y evaluar las patologías que presentan en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash para obtener la condición de servicio de la infraestructura</p> <p>Objetivos específicos a) Determinar los tipos de patologías del concreto que se presentan en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018. Evaluar los tipos de patologías del concreto que se presentan en la cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, 2018 y las áreas de afectación de estas. c) Constituir la condición de servicio del estado actual de la cuneta de la carretera Carhuaz - San Luis entre las progresivas (3+000 al 5+000) del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, 2018.</p>	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Antecedentes Se realizó la debida consulta a diferentes proyectos de tesis de nivel internacional, nacionales y locales</p> <p>Bases teóricas Cuneta Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales y subsuperficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento.</p> <p>Patologías de concreto La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las enfermedades o los defectos y daños que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias.</p>	<p>Metodología</p> <p>Tipo Descriptivo, enfoques mixtos que vienen hacer cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal</p> <p>Nivel El tipo y nivel es descriptivo.</p> <p>Diseño </p> <p>Población La población está representada por la cuneta de la carretera Carhuaz - San Luis, donde se representa en el TRAMO I: Carhuaz (Km 0+000) – Shilla (Km 18+000) – Túnel (Km 49+430.34) y el tramo II corresponde de: Túnel (49+430.34) – Chacas (77+100) – San Luis (99+800).</p> <p>Muestra La muestra tomada se dio en las progresivas (6+000 Al 14+500) del distrito de Carhuaz y Shilla, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash.</p>	<p>Bibliografía</p> <p>Ministerio de transporte y carreteras. Manual de Carreteras: Diseño Geométrico. [Seriada en línea].2018 [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en: pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.</p> <p>Rivva E, Durabilidad y patología del concreto, Asocem [Seriada en línea] 2006, [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en: https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-ConcretoENRIQUE-RIVVA-L.</p> <p>Otros</p>

3.9. Principios éticos.

Los principios éticos en los que se basó la investigación proceden del código de ética de la Universidad para la elaboración de proyectos de investigación.

Los principios éticos que rigen la función investigadora son:

- **Protección a las personas:** En el ámbito de la investigación se debe de respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. Este principio no solamente implicará que las personas que son sujetos de investigación participen voluntariamente en la investigación y dispongan de información adecuada, sino también involucrará el pleno respeto de sus derechos fundamentales, en particular si se encuentran en situación de especial vulnerabilidad
- **Beneficencia y no maleficencia:** Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- **Justicia:** El investigador debe ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Se reconoce que la equidad y la justicia otorgan a todas las personas que participan en la investigación derecho a acceder a sus resultados. El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y

servicios asociados a la investigación.

- **Integridad científica:** La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.
- **Consentimiento informado y expreso:** En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

IV. Resultados.

4.1. Resultados.

Para analizar los resultados de la investigación se utilizó la evaluación visual y toma de datos a través de la ficha de recolección como instrumento de recolección de datos según el muestreo establecido para definir los niveles de severidad de las diferentes patologías del cuadro de severidad determinas con las bases teóricas que se presenta:

Cuadro 3: Nivel de seguridad de Patologías

TIPOS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES
Erosión	Leve	Se ha perdido recubrimiento del agregado que ha comenzado a desgastarse, pero no de manera significativa.
	Moderado	La superficie del concreto es moderadamente rugosa y hay pérdida leve de partículas, sin embargo, no se observa socavación significativa.
	Severo	La superficie está muy rugosa y presenta pérdida de partículas, puede presentarse socavación que genera un canal más pequeño por donde pasa el flujo.
Obstrucción	Leve	Menos del 1% de la sección se encuentra con material tanto transportado como del que proviene de taludes adyacentes.
	Moderado	La cuneta se encuentra obstruida en un 30% de su sección transversal.
	Severo	La cuneta presenta obstrucción en más del 30% de su sección transversal
Grietas	Leve	Si la grieta (e); $e < 3,0$ mm o fisuras selladas que no permitan infiltración de agua fácilmente.
	Moderado	$3,0 < e < 10,0$ mm. Se puede observar la presencia de material granular tipo arena y alguna presencia de vegetación.
	Severo	$e > 10,0$ mm en donde se observa un potencial de infiltración importante con material granular y presencia o no de vegetación.”
Fisuras	Leve	Ancho de abertura menor o igual a 1 mm.
	Moderado	Ancho de abertura mayor a 1 mm y menor o igual 2 mm.
	Severo	Ancho de abertura mayor a 2 mm.
Fracturación de la estructura	Leve	Existen más de dos bloques en el módulo de la cuneta sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva
	Moderado	los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos
	Severo	Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad de la cuneta.
Hundimiento	Leve	Profundidad menor que 2cm, soportando la fluidez del agua.
	Moderado	Profundidad entre 2 cm y 4cm, se produce socavación en la superficie del canal
	Severo	Profundidad mayor que 4 cm, donde provoca la pérdida de agua evitando la fluidez constante del caudal que transporta el canal.
Vegetación	Leve	Presencia de vegetación sin daños a la estructura
	Moderado	Los daños causados por la vegetación corresponden a fisuramientos que se pueden atender con tratamientos de superficie.
	Severo	Presencia de arbustos o árboles que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estabilidad de la obra

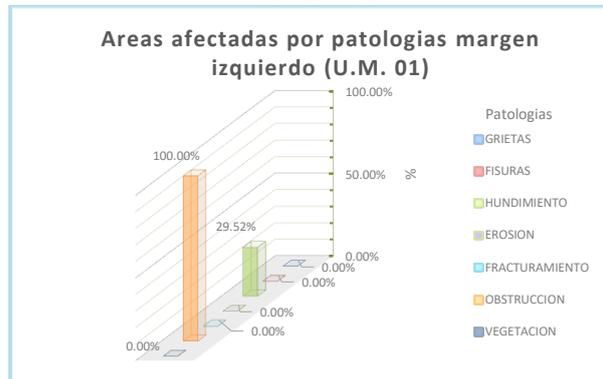
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 01
(PROGRESIVA 14+150 AL 14+165)

Cuadro 4: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 01

FICHA TECNICA DE EVALUACION					
UNIDAD MUESTRAL 01					
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018				
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado		
UBICACIÓN			FECHA: MAYO 2018		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	14+150		
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	14+165		
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	10.50		
SECCION TIPICA		DATOS DEL CANAL			
		b=	0.4	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	4.73
		hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	4.62
		hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	4.20
		Espesor piso y muro =	0.1	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	13.55
		PISO			
		PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
		GRIETAS	0.00	0.00%	-
		FISURAS	0.00	0.00%	-
		HUNDIMIENTO	1.24	29.52%	M
		EROSION	0.00	0.00%	-
		FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
		OBSTRUCCION	4.20	100.00%	L
		VEGETACION	0.00	0.00%	-
		AREA TOTAL AFECTADA			4.20
		AREA TOTAL NO AFECTADA			-
		PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			GRIETAS
NIVEL DE SEVERIDAD			0.00		
		MARGEN DERECHO			
		PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
		GRIETAS	0.00	0.00%	-
		FISURAS	0.00	0.00%	-
		HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
		EROSION	0.00	0.00%	-
		FRACTURAMIENTO	4.73	100.00%	S
		VEGETACION	0.00	0.00%	-
		AREA TOTAL AFECTADA			4.73
		AREA TOTAL NO AFECTADA			-
		PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			FRACTURAMIENTO
		NIVEL DE SEVERIDAD			S
		MARGEN IZQUIERDO			
		PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
		GRIETAS	0.00	0.00%	-
		FISURAS	0.00	0.00%	-
		HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
		EROSION	0.00	0.00%	-
		FRACTURAMIENTO	3.96	85.71%	S
		VEGETACION	0.00	0.00%	-
		AREA TOTAL AFECTADA			3.96
		AREA TOTAL NO AFECTADA			0.66
		PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			FRACTURAMIENTO
		NIVEL DE SEVERIDAD			S
AREA TOTAL AFECTADA U.M.		95.13%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.		FRACTURAMIENTO
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.		4.87%	NIVEL DE SEVERIDAD		S

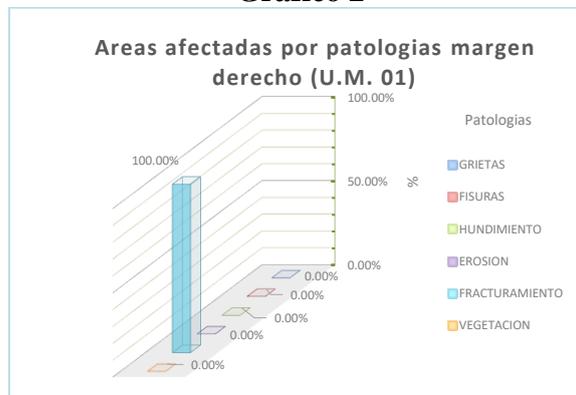
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 1



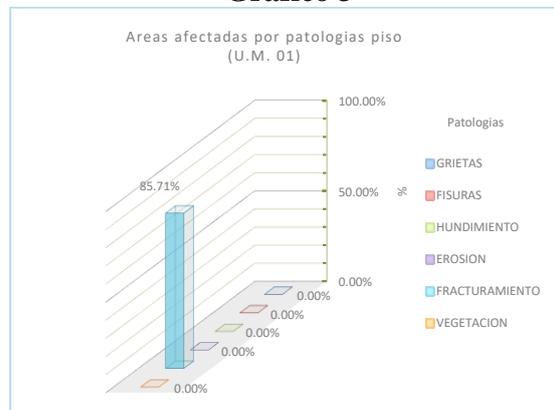
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2



Fuente: Elaboración propia

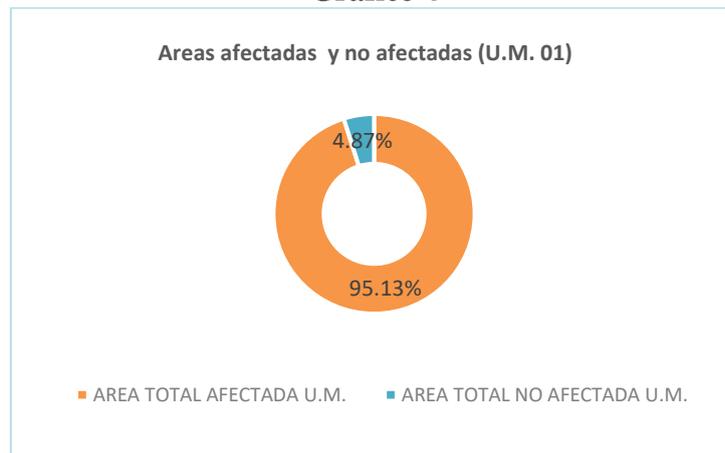
Gráfico 3



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 01, 02 y 03: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es obstrucción con el 100%, para el margen derecho el más significativo es fracturamiento con el 100% y en el caso del piso con el 85.71% lo representa el fracturamiento.

Gráfico 4



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 04: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 95.13% del área total afectada.

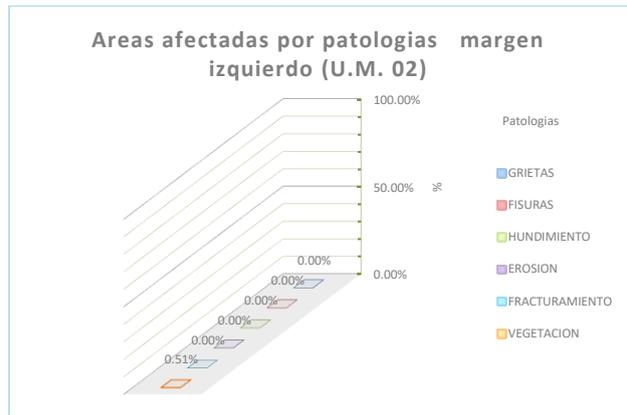
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 02
(PROGRESIVA 14+160.5 AL 14+111.00)

Cuadro 5: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 02

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 02				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	14+160.5	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	14+111.00	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	4.50	
SECCION TIPICA		DATOS DEL CANAL		
	b=	0.4	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.03
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	1.98
	hl =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.80
	Espesor piso y muro =	0.1	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	5.81
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	1.22	21.02%	S
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			1.22
AREA TOTAL NO AFECTADA			0.58	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			EROSION	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.01	0.25%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			0.01
	AREA TOTAL NO AFECTADA			5.80
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			VEGETACION	
NIVEL DE SEVERIDAD			-	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.01	0.51%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			0.01
	AREA TOTAL NO AFECTADA			5.80
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			VEGETACION	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
AREA TOTAL AFECTADA U.M.		21.32%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.		78.68%	NIVEL DE SEVERIDAD	
			S	

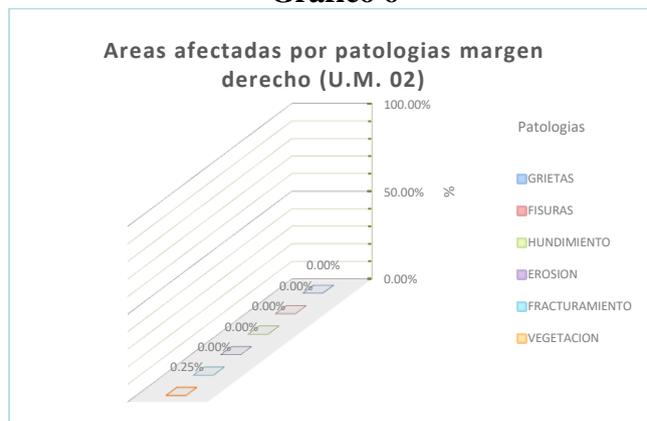
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 5



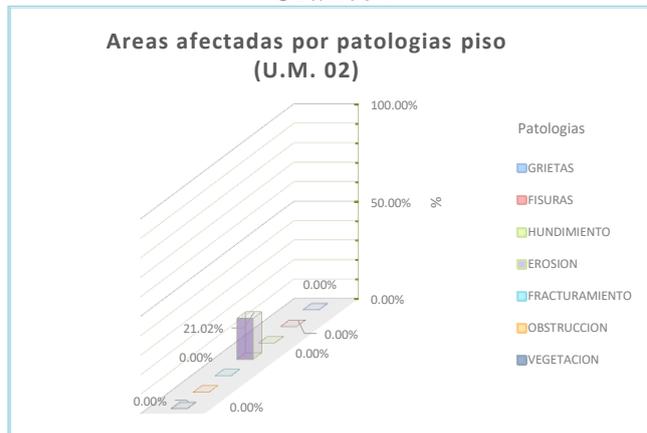
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6



Fuente: Elaboración propia

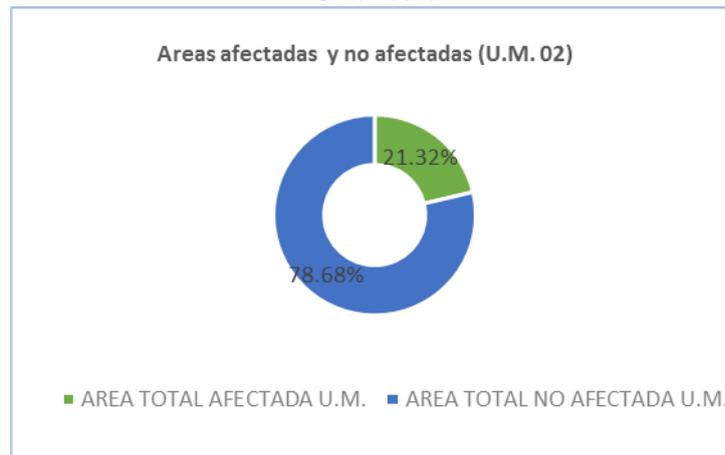
Gráfico 7



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 05, 06 y 07: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es fracturamiento con el 0.51%, para el margen derecho el más significativo también es fracturamiento con el 0.25% y en el caso del piso con el 21.02% lo representa la erosión.

Gráfico 8



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 08: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 78.68% del área total que no es afectada.

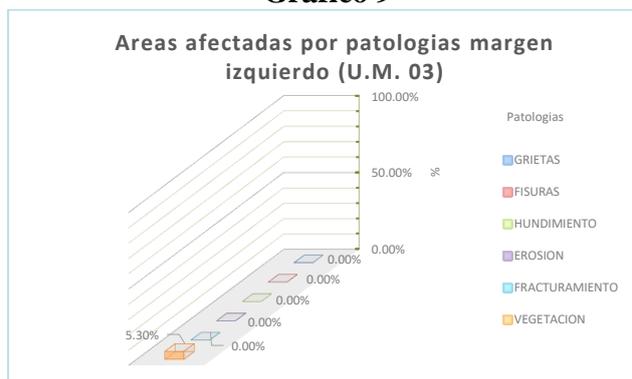
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 03
(PROGRESIVA 3+120 AL 3+123)

Cuadro 6: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 03

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 03				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	3+120	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	3+123	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	4.50	
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL			
	b=	0.4	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.03
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	1.98
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.80
	Espesor piso y muro =	0.1	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	5.81
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.58	32.22%	M
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	1.80	100.00%	L
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.30	16.67%	L
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			1.80
AREA TOTAL NO AFECTADA			-	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			GRIETAS	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.65	32.22%	M
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			0.65
	AREA TOTAL NO AFECTADA			5.15
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			GRIETAS	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.11	5.30%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			0.11
	AREA TOTAL NO AFECTADA			5.70
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			VEGETACION	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	44.06%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.		GRIETAS
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	55.94%	NIVEL DE SEVERIDAD		M

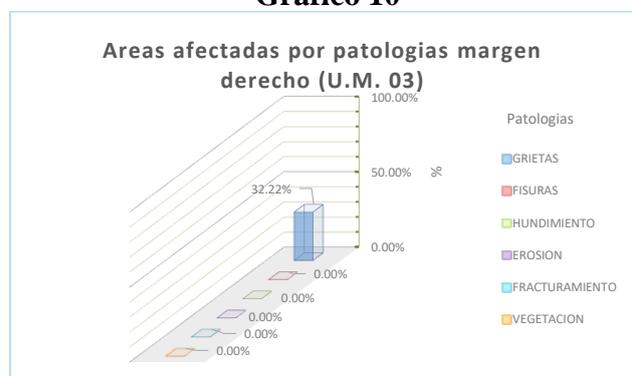
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 9



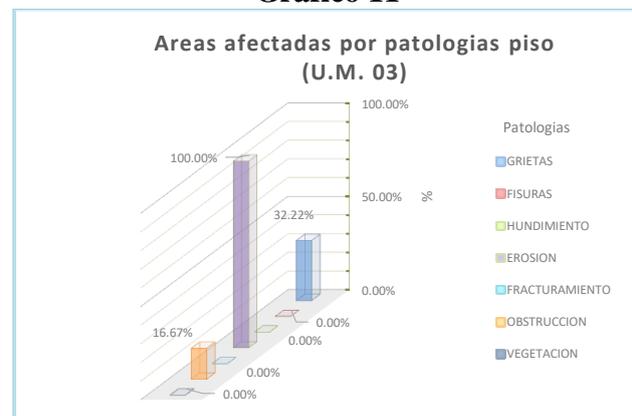
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10



Fuente: Elaboración propia

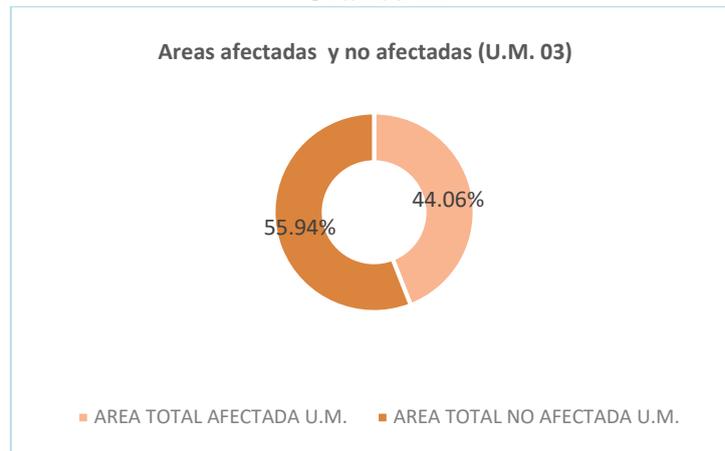
Gráfico 11



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 09, 10 y 11: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es vegetación con el 5.30%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 32.22% y en el caso del piso con el 100.00% lo representa la erosión.

Gráfico 12



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 12: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 55.94% del área total que no es afectada.

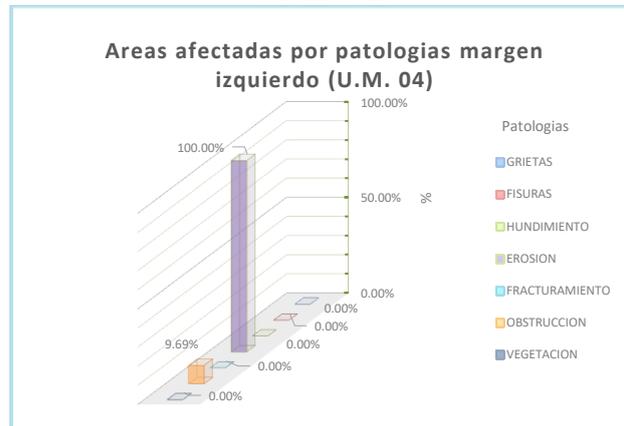
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 04
(PROGRESIVA 13+973 AL 13+981.90)

Cuadro 7: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 04

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 04				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	13+973	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13+981.90	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	8.90	
SECCION TIPICA		DATOS DEL CANAL		
	b=	0.40	AREA TO TAL DEL MD: (m2)	4.01
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	3.92
	hI =	0.44	AREA TO TAL DEL PISO: (m2)	3.56
	Espesor piso y muro =	0.10	AREA TO TAL DE LA U.M. (m2)	11.48
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	3.56	100.00%	L
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.35	9.69%	L
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TO TAL AFECTADA			3.56
	AREA TO TAL NO AFECTADA			-
	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			EROSION
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	4.01	100.00%	M
	VEGETACION	0.57	14.23%	L
	AREA TO TAL AFECTADA			4.01
	AREA TO TAL NO AFECTADA			-
	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			FRACTURAMIENTO
	NIVEL DE SEVERIDAD			M
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	3.92	100.00%	M
	VEGETACION	1.83	46.65%	L
	AREA TO TAL AFECTADA			3.92
	AREA TO TAL NO AFECTADA			-
	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			FRACTURAMIENTO
	NIVEL DE SEVERIDAD			M
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	100.00%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	FRACTURAMIENTO	
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	0.00%	NIVEL DE SEVERIDAD	M	

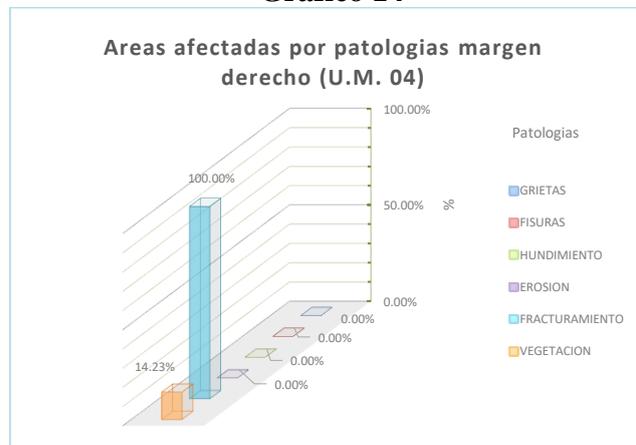
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 13



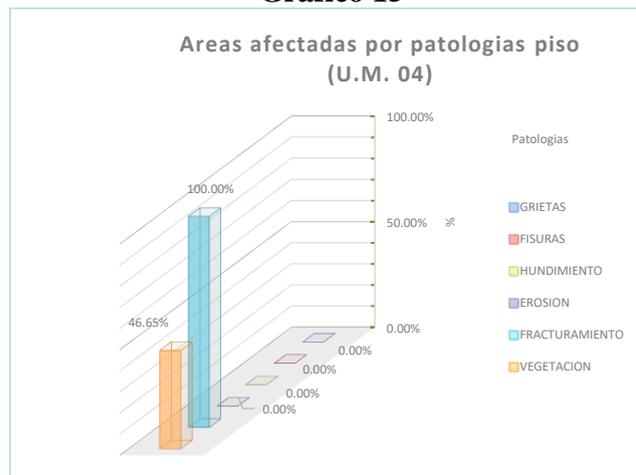
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14



Fuente: Elaboración propia

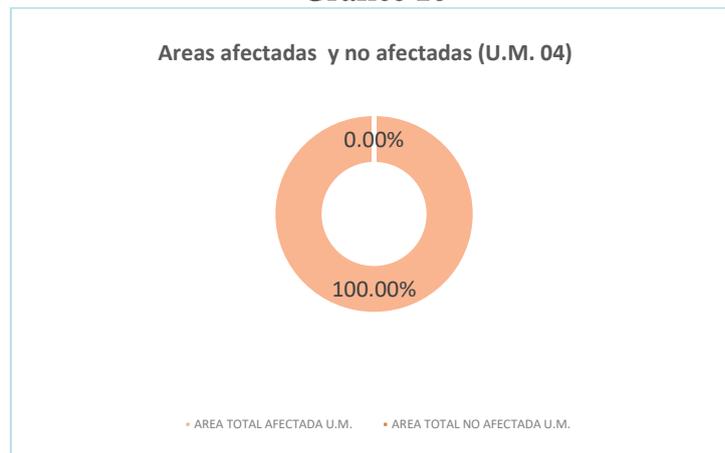
Gráfico 15



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 13, 14 y 15: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es erosión con el 100.00%, para el margen derecho el más significativo son el fracturamiento con el 100.00% y en el caso del piso con el 100.00% lo representa la fracturamiento.

Gráfico 16



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 16: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 100.00% del área total que es afectada.

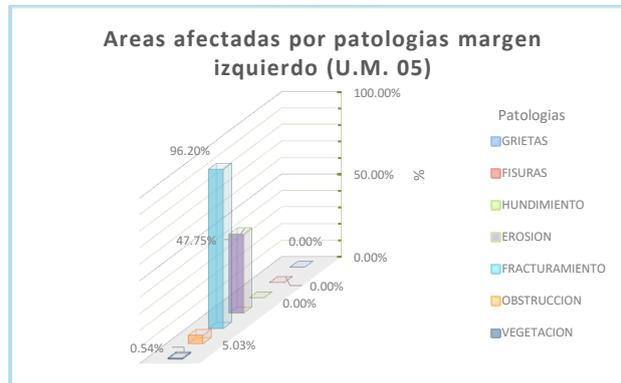
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 05
(PROGRESIVA 13+964.10 AL 13+984.10)

Cuadro 8: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 05

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 05				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	13+964.10	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13+984.10	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	20.00	
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL			
	b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	9.00
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	8.80
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	8.00
	Espesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	25.80
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	3.82	47.75%	M
	FRACTURAMIENTO	7.70	96.20%	S
	OBSTRUCCION	0.40	5.03%	L
	VEGETACION	0.04	0.54%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			7.70
AREA TOTAL NO AFECTADA			0.30	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			FRACTURAMIENTO	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	8.30	92.23%	S
	VEGETACION	0.23	2.50%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			8.30
	AREA TOTAL NO AFECTADA			0.70
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			FRACTURAMIENTO	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	8.10	92.01%	S
	VEGETACION	0.25	2.80%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			8.10
	AREA TOTAL NO AFECTADA			0.70
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			FRACTURAMIENTO	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	93.39%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	FRACTURAMIENTO	
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	6.61%	NIVEL DE SEVERIDAD	S	

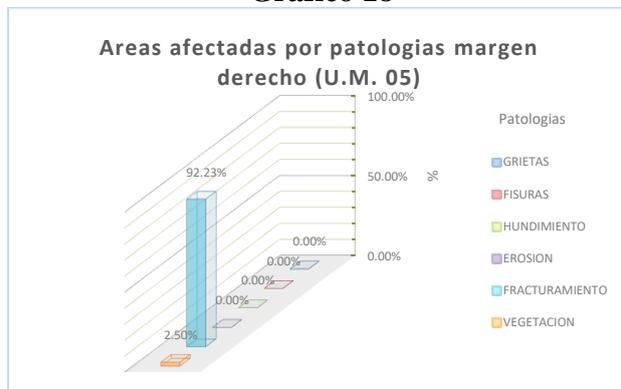
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 17



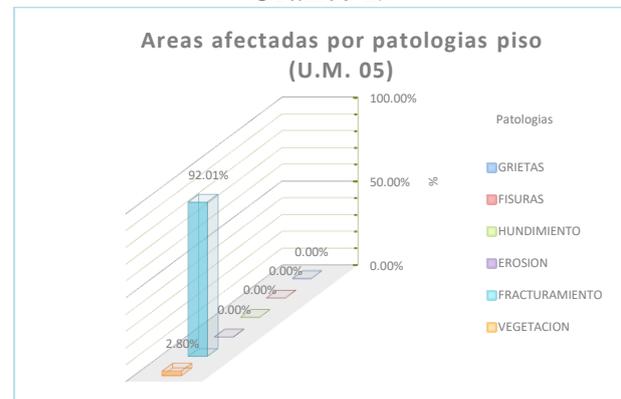
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18



Fuente: Elaboración propia

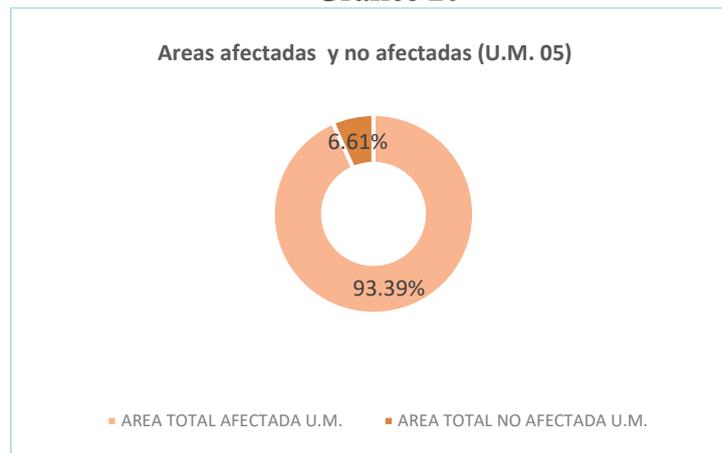
Gráfico 19



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 17, 18 y 19: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es fracturamiento con el 96.20%, para el margen derecho el más significativo son el fracturamiento con el 92.23% y en el caso del piso con el 92.01.00% lo representa la fracturamiento.

Gráfico 20



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 20: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 93.39% del área total que es afectada.

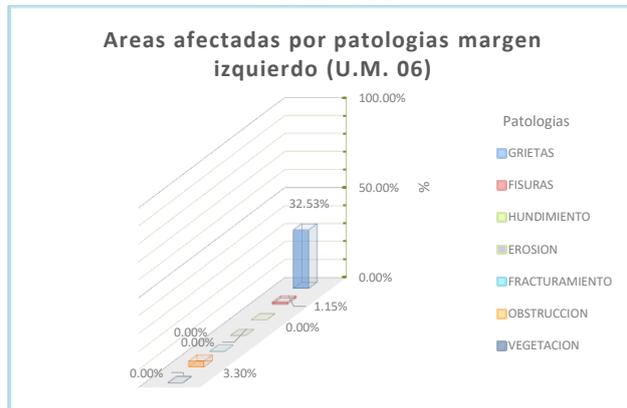
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 06
(PROGRESIVA 13+921.89 AL 13+926.44)

Cuadro 9: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 06

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 06				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	1+921.89	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13+926.44	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	4.55	
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL			
	b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.05
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	2.00
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.82
	Espesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	5.87
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.59	32.53%	M
	FISURAS	0.02	1.15%	M
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.06	3.30%	L
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			0.59
AREA TOTAL NO AFECTADA			1.23	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			GRIETAS	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.68	33.19%	M
	FISURAS	0.02	0.78%	M
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.55	26.67%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			1.24
	AREA TOTAL NO AFECTADA			0.81
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			GRIETAS	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			-
	AREA TOTAL NO AFECTADA			2.00
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			-	
NIVEL DE SEVERIDAD			-	
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	31.24%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.		GRIETAS
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	68.76%	NIVEL DE SEVERIDAD		M

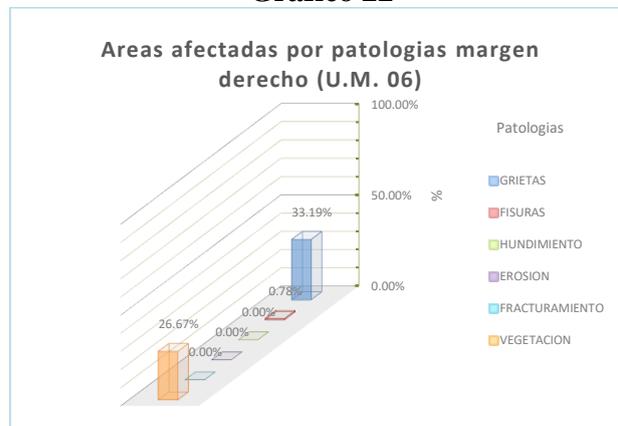
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 21



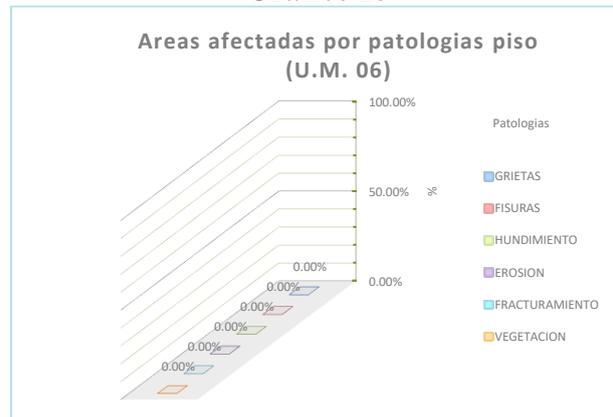
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 22



Fuente: Elaboración propia

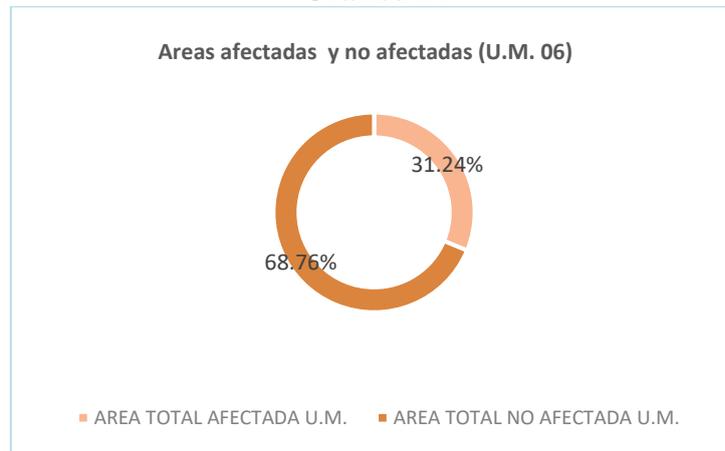
Gráfico 23



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 21, 22 y 23: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es grietas con el 32.53%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 33.19% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 24



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 24: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 68.76% del área total que no es afectada.

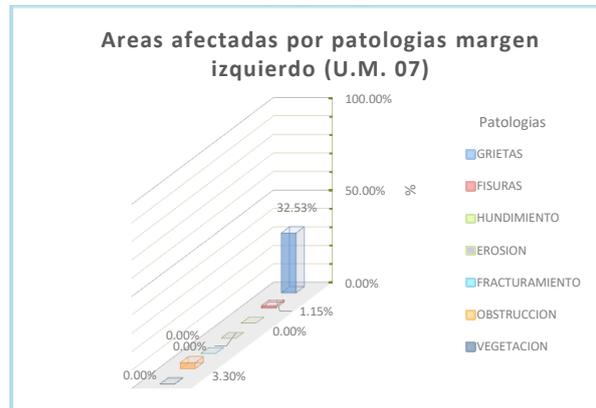
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 07
(PROGRESIVA 13+920.44 AL 13+926.44)

Cuadro 10: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 07

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 07				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA: MAYO 2018		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	13+920.44	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13+926.44	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	6.00	
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL			
	b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.70
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	2.64
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	2.40
	Espesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	7.74
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.59	24.67%	S
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	2.40	100.00%	M
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.30	12.50%	L
	AREA TO TAL AFECTADA			2.40
AREA TO TAL NO AFECTADA			-	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			GRIETAS	
NIVEL DE SEVERIDAD			S	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.67	24.67%	S
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	2.70	100.00%	M
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TO TAL AFECTADA			2.70
	AREA TO TAL NO AFECTADA			-
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			FRACTURAMIENTO	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TO TAL AFECTADA			-
	AREA TO TAL NO AFECTADA			2.64
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			-	
NIVEL DE SEVERIDAD			-	
AREA TO TAL AFECTADA U.M.	65.89%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	GRIETAS	
AREA TO TAL NO AFECTADA U.M.	34.11%	NIVEL DE SEVERIDAD	S	

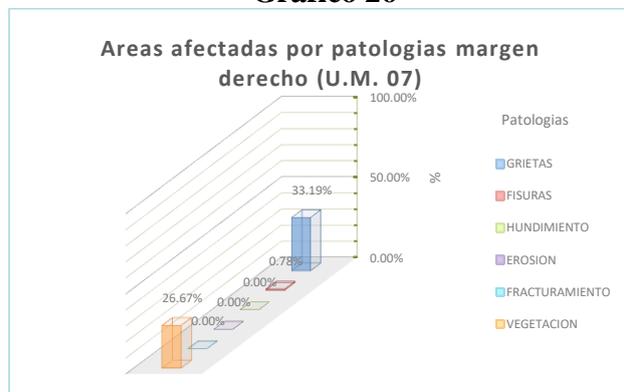
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 25



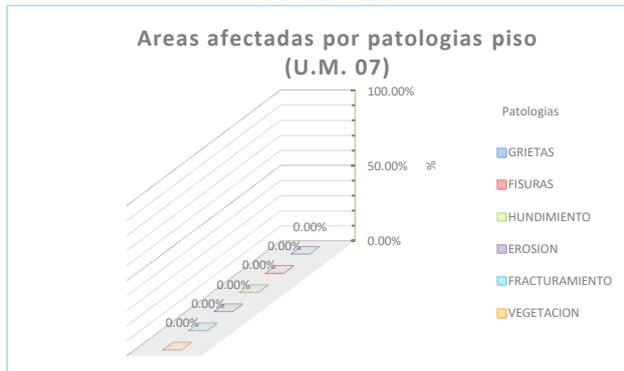
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 26



Fuente: Elaboración propia

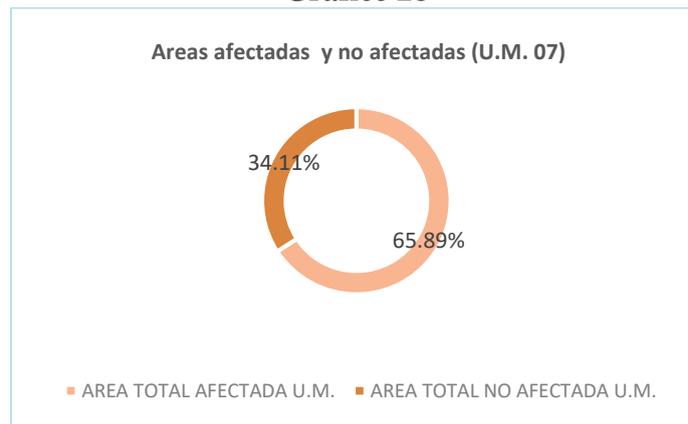
Gráfico 27



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 25, 26 y 27: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es grietas con el 32.53%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 33.19% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 28



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 28: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 65.89% del área total que es afectada.

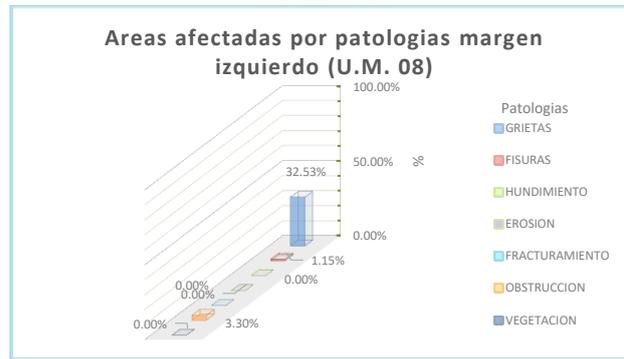
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 08
(PROGRESIVA 13+200.50 AL 13+205.00)

Cuadro 11: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 08

FICHA TECNICA DE EVALUACION					
UNIDAD MUESTRAL 08					
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018				
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado		
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	13+205.00		
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13+200.50		
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	4.50		
SECCION TIPICA		DATOS DEL CANAL			
		b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.03
		hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	1.98
		hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.80
		Esesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	5.81
	PISO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
	GRIETAS	0.00	0.00%	-	
	FISURAS	0.00	0.00%	-	
	HUNDIMIENTO O	0.00	0.00%	-	
	EROSION	1.80	100.00%	L	
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-	
	OBSTRUCCION	0.00	0.00%	-	
	VEGETACION	0.00	0.00%	-	
	AREA TOTAL AFECTADA			1.80	
AREA TOTAL NO AFECTADA			-		
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			EROSION		
NIVEL DE SEVERIDAD			L		
	MARGEN DERECHO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
	GRIETAS	0.00	0.00%	-	
	FISURAS	0.00	0.00%	-	
	HUNDIMIENTO O	0.00	0.00%	-	
	EROSION	0.00	0.00%	-	
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-	
	VEGETACION	0.00	0.00%	-	
	AREA TOTAL AFECTADA			-	
	AREA TOTAL NO AFECTADA			2.03	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			-		
NIVEL DE SEVERIDAD			-		
	MARGEN IZQUIERDO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
	GRIETAS	0.00	0.00%	-	
	FISURAS	0.00	0.00%	-	
	HUNDIMIENTO O	0.00	0.00%	-	
	EROSION	0.00	0.00%	-	
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-	
	VEGETACION	0.57	28.64%	L	
	AREA TOTAL AFECTADA			0.57	
	AREA TOTAL NO AFECTADA			1.41	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			VEGETACION		
NIVEL DE SEVERIDAD			L		
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	40.78%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	EROSION		
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	59.22%	NIVEL DE SEVERIDAD	L		

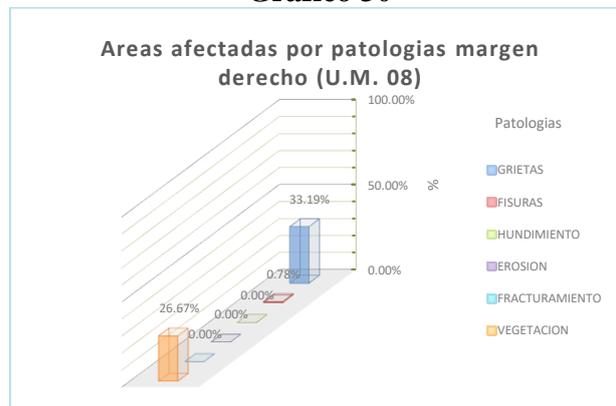
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 29



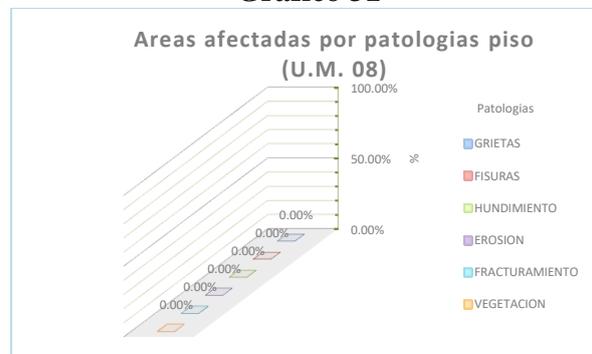
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 30



Fuente: Elaboración propia

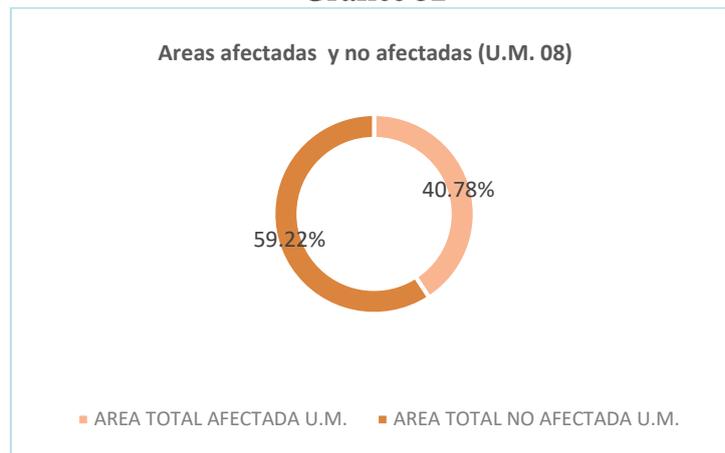
Gráfico 31



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 29, 30 y 31: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es grietas con el 32.53%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 33.19% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 32



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 32: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 59.22% del área total que no es afectada.

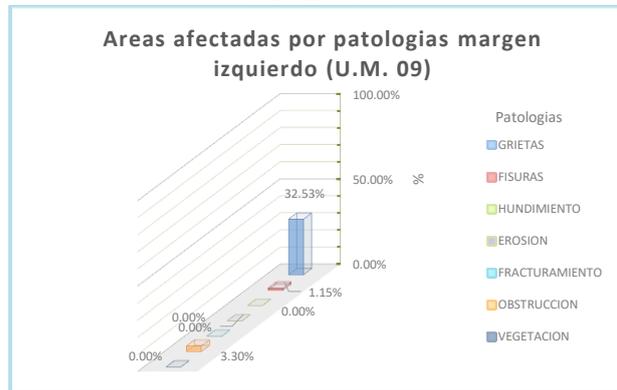
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 09
(PROGRESIVA 13+118.00 AL 13+122.45)

Cuadro 12: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 09

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 09				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA: MAYO 2018		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	13+118.00	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13+122.45	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	4.45	
SECCION TIPICA		DATOS DEL CANAL		
	b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.00
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	1.96
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.78
	Espesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	5.74
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	1.80	101.12%	L
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.08	4.49%	L
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			1.80
AREA TOTAL NO AFECTADA			- 0.02	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			EROSION	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			-
	AREA TOTAL NO AFECTADA			2.00
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			-	
NIVEL DE SEVERIDAD			-	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.57	28.96%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			0.57
	AREA TOTAL NO AFECTADA			1.39
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			VEGETACION	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	41.23%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	EROSION	
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	58.77%	NIVEL DE SEVERIDAD	L	

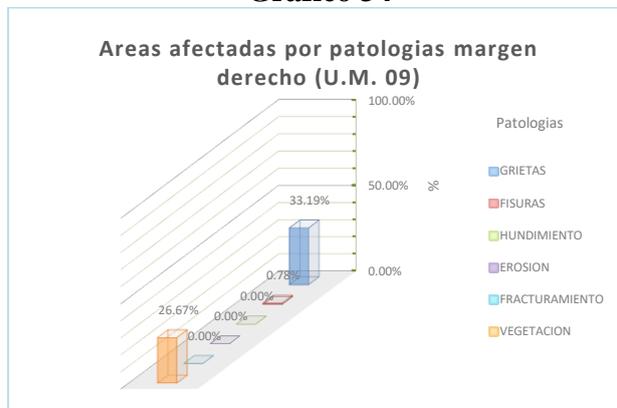
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 33



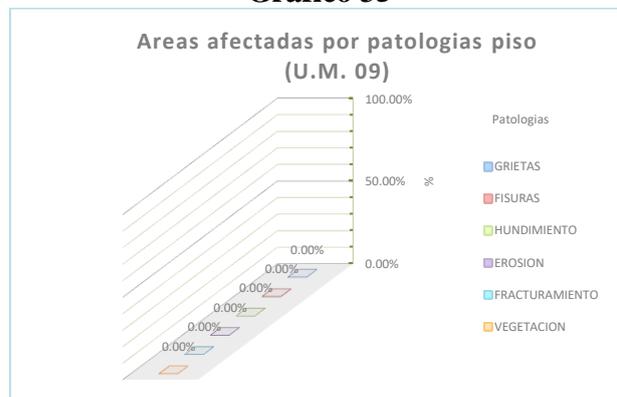
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 34



Fuente: Elaboración propia

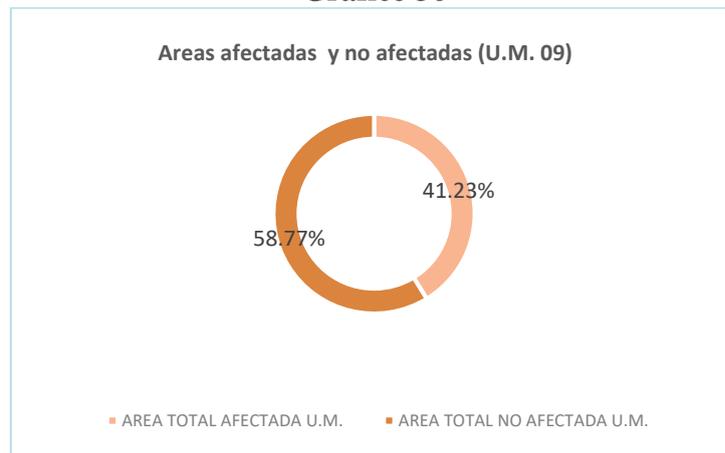
Gráfico 35



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 33, 34 y 35: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es grietas con el 32.53%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 33.19% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 36



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 36: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 58.77% del área total que no es afectada.

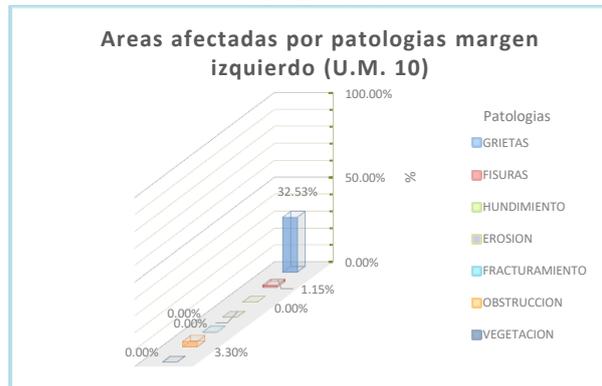
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 10
(PROGRESIVA 13+061.44 AL 13+065.89)

Cuadro 13: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 10

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 10				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgtr. Victor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	13+061.44	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	13065.89	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	4.45	
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL			
	b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	2.00
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	1.96
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.78
	Espesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	5.74
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	1.25	70.00%	L
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			1.25
AREA TOTAL NO AFECTADA			0.53	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			OBSTRUCCION	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.68	33.71%	M
	FISURAS	0.01	0.72%	M
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.01	0.60%	L
	AREA TOTAL AFECTADA			0.68
	AREA TOTAL NO AFECTADA			1.33
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			GRIETAS	
NIVEL DE SEVERIDAD			M	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			-
	AREA TOTAL NO AFECTADA			1.96
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			-	
NIVEL DE SEVERIDAD			-	
AREA TOTAL AFECTADA U.M.	33.46%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.	GRIETAS	
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.	66.54%	NIVEL DE SEVERIDAD	M	

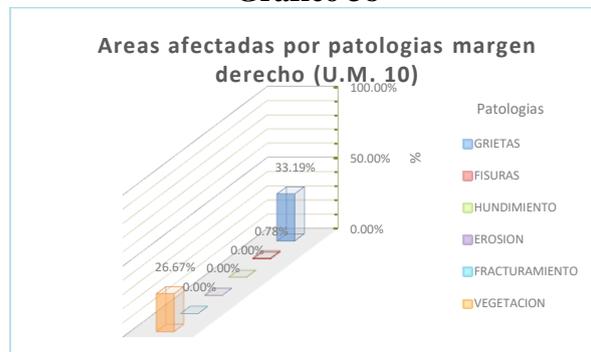
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 37



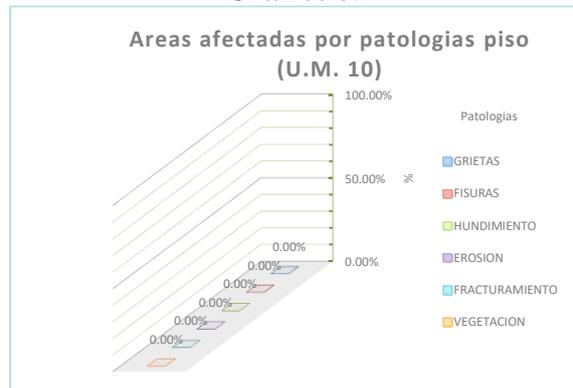
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 38



Fuente: Elaboración propia

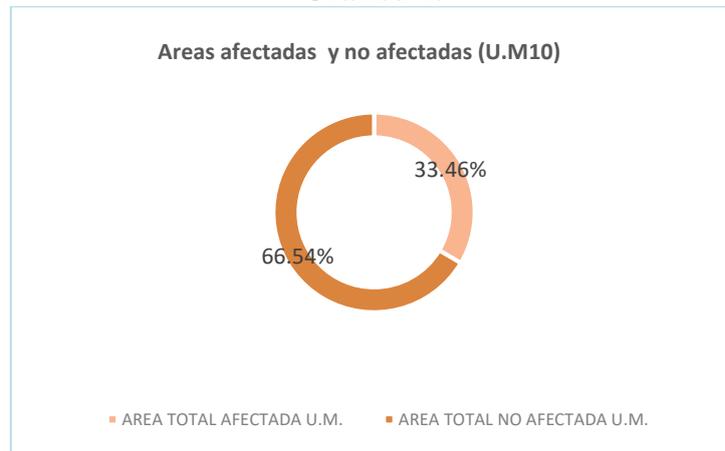
Gráfico 39



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 37, 38 y 39: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es grietas con el 32.53%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 33.19% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 40



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 40: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 66.54% del área total que no es afectada.

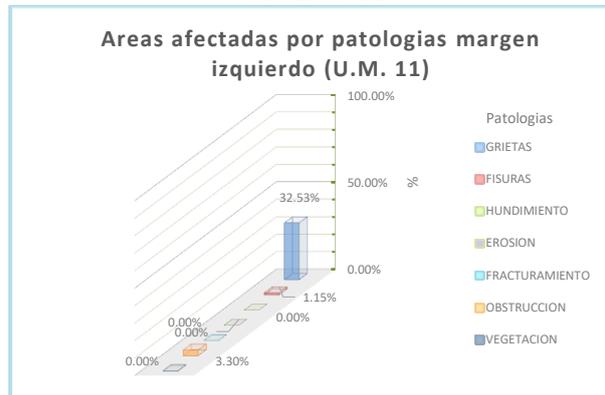
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 11
(PROGRESIVA 8+800 AL 8+808.88)

Cuadro 14: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 11

FICHA TECNICA DE EVALUACION					
UNIDAD MUESTRAL 11					
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018				
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgr. Victor Hugo Cantu Prado		
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018		
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	8+800		
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	8+808.88		
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M.	8.88		
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL				
	b=	0.40	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	4.00	
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	3.91	
	hI =	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	3.55	
	Esesor piso y muro =	0.10	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	11.46	
	PISO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
	GRIETAS	0.00	0.00%	-	
	FISURAS	0.00	0.00%	-	
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-	
	EROSION	2.37	66.67%	M	
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-	
	OBSTRUCCION	0.13	3.55%	L	
	VEGETACION	0.00	0.00%	-	
	AREA TOTAL AFECTADA			2.37	
AREA TOTAL NO AFECTADA			1.18		
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			EROSION		
NIVEL DE SEVERIDAD			M		
	MARGEN DERECHO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
	GRIETAS	0.00	0.00%	-	
	FISURAS	0.00	0.00%	-	
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-	
	EROSION	0.00	0.00%	-	
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-	
	VEGETACION	0.02	0.55%	L	
	AREA TOTAL AFECTADA			0.02	
	AREA TOTAL NO AFECTADA			3.97	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			VEGETACION		
NIVEL DE SEVERIDAD			L		
	MARGEN IZQUIERDO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	
	GRIETAS	0.00	0.00%	-	
	FISURAS	0.00	0.00%	-	
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-	
	EROSION	0.00	0.00%	-	
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-	
	VEGETACION	0.01	0.29%	L	
	AREA TOTAL AFECTADA			0.01	
	AREA TOTAL NO AFECTADA			3.90	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL MI			VEGETACION		
NIVEL DE SEVERIDAD			L		
AREA TOTAL AFECTADA U.M.		20.96%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.		EROSION
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.		79.04%	NIVEL DE SEVERIDAD		M

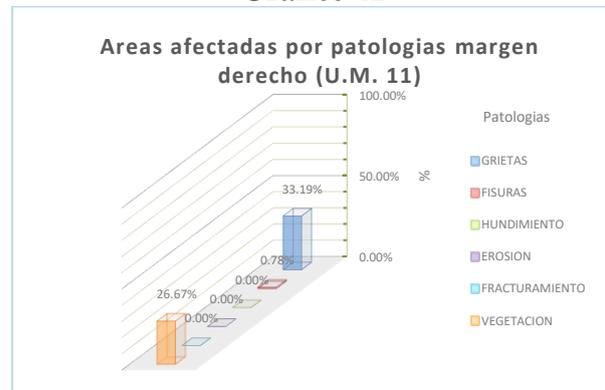
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 41



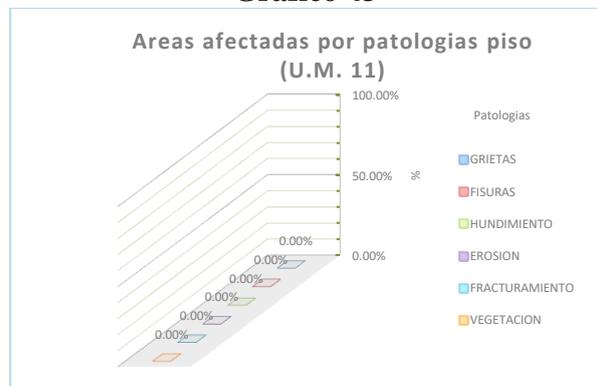
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 42



Fuente: Elaboración propia

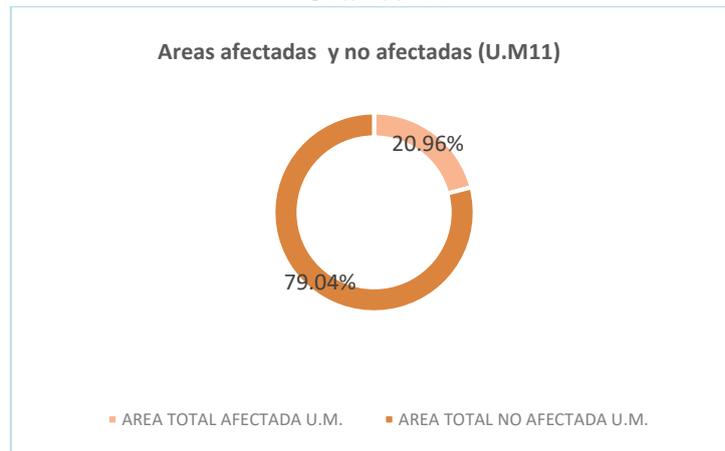
Gráfico 43



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 41, 42 y 43: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es grietas con el 32.53%, para el margen derecho el más significativo son las grietas con el 33.19% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 44



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 44: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 79.04% del área total que no es afectada.

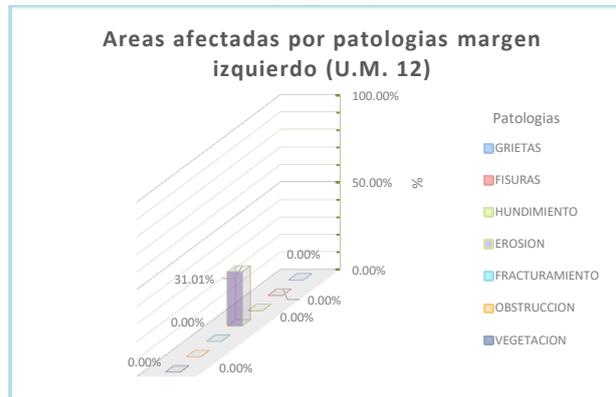
RESULTADOS DE LA UNIDAD MUESTRAL 12
(PROGRESIVA 7+100 AL 7+103.50)

Cuadro 15: Determinación y evaluación de las patologías U.M. 12

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 12				
TITULO	Determinación y Evaluación de Patologías del Concreto en la Cuneta de la Carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash - 2018			
TESISTA	B.I.C. Ladislao Jhon Molina Aguilar	ASESOR	Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado	
UBICACIÓN		FECHA:	MAYO 2018	
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROGRESIVA INICIO:	7+100	
PROVINCIA:	CARHUAZ	PROGRESIVA FINAL:	7+103.50	
DISTRITOS:	CARHUAZ - SHILLA	LONGITUD DE LA U.M	3.05	
SECCION TIPICA		DATOS DEL CANAL		
	b=	0.4	AREA TOTAL DEL MD: (m2)	1.37
	hD=	0.45	AREA TOTAL DEL MI: (m2)	1.34
	hI=	0.44	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	1.22
	Espesor piso y muro =	0.1	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	3.93
	PISO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	1.22	31.01%	L
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	OBSTRUCCION	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			1.22
AREA TOTAL NO AFECTADA			-	
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			EROSION	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
	MARGEN DERECHO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.67	16.93%	L
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			0.67
	AREA TOTAL NO AFECTADA			3.27
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL MD.			FRACTURAMIENTO	
NIVEL DE SEVERIDAD			L	
	MARGEN IZQUIERDO			
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS	0.00	0.00%	-
	FISURAS	0.00	0.00%	-
	HUNDIMIENTO	0.00	0.00%	-
	EROSION	0.00	0.00%	-
	FRACTURAMIENTO	0.00	0.00%	-
	VEGETACION	0.00	0.00%	-
	AREA TOTAL AFECTADA			-
	AREA TOTAL NO AFECTADA			3.93
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL MI			-	
NIVEL DE SEVERIDAD			-	
AREA TOTAL AFECTADA U.M	47.93%	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M		FRACTURAMIENTO
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M	52.07%	NIVEL DE SEVERIDAD		L

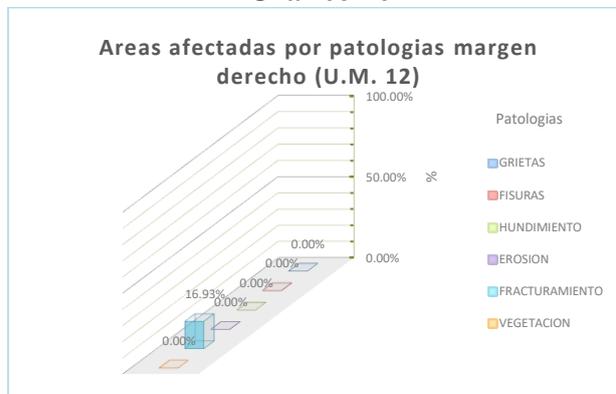
Fuente: Elaboración propia (2018)

Gráfico 45



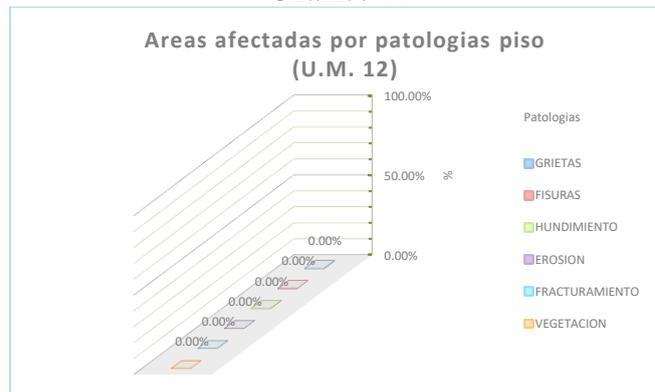
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 46



Fuente: Elaboración propia

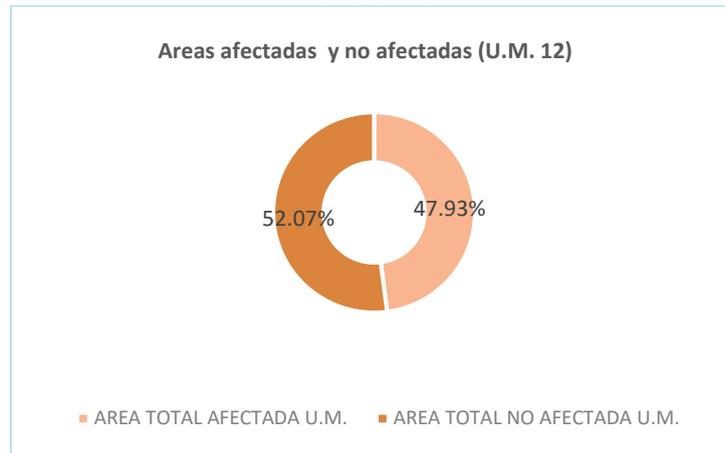
Gráfico 47



Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los Gráficos N° 45, 46 y 47: Nos representa el porcentaje de áreas afectadas por patología en cada unidad muestral por elemento (piso, margen derecho e izquierdo), en la cual apreciamos que para el margen izquierdo la más significativa es erosión con el 31.01%, para el margen derecho el más significativo es el fracturamiento con el 16.93% y en el caso del piso no presenta patologías.

Gráfico 48



Fuente: Elaboración propia

Interpretación del Gráfico N° 48: Representa el área total afectada por las patologías en la unidad muestral, siendo el 52.07% del área total que no es afectada.

4.2. Análisis de resultados.

Después de haber realizado las interpretaciones de los resultados de las patologías del concreto en la cuneta de la carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash. Se llegó al siguiente cuadro:

Cuadro Resumen de Unidades Muestrales Niveles de Severidad y Area Afectada

**Cuadro 16: Resumen de Unidades Muestrales
(Niveles de Severidad y Area Afectada)**

UNIDAD MUESTRAL	AREA TOTAL AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD	PATOLOGIA	UBICACIÓN
1.00	95.13%	S	FRACTURAMIENTO	MARGEN DERECHO
2.00	21.32%	M	EROSION	PISO
3.00	44.06%	M	GRIETAS	PISO
4.00	100.00%	M	FRACTURAMIENTO	MARGEN DERECHO E IZQUIERDO
5.00	93.39%	S	FRACTURAMIENTO	PISO
6.00	31.24%	M	GRIETAS	MARGEN DERECHO
7.00	65.89%	S	GRIETAS	PISO
8.00	40.78%	L	EROSION	PISO
9.00	41.23%	L	EROSION	PISO
10.00	33.46%	M	GRIETAS	MARGEN DERECHO
11.00	20.96%	M	EROSION	PISO
12.00	47.93%	L	FRACTURAMIENTO	MARGEN DERECHO
AREA AFECTADA POR IDAS PATOLOGIAS DE LA MUESTRA (%)				46.30%
PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA MUESTRA				FRACTURAMIENTO
NIVEL DE SEVERIDAD				S
CONDICION DE SERVICIO				REGULAR

Resultados generales de la muestra evaluada:

La cuneta de la carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, se dividió en 12 unidades muestrales, las cuales se analizó y evaluó en su totalidad.

Las muestras que evidencian mayor cantidad de daños son: unidad muestral N° 01, N° 03, N° 04, N° 05 y N° 07.

La mayor parte de daños se concentra en el piso, margen izquierdo y margen derecho. Se logró establecer las patologías más determinantes: Fracturamiento, Grietas y erosión.

El porcentaje de área total afectado con patologías es el 46.30% del área total de la muestra.

El nivel de severidad de la muestra es SEVERO, la cual determina la condición de servicio es de REGULAR.

V. Conclusiones.

- a) Los tipos de patologías que se encontraron en la cuneta de la carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, son grietas, fisuras, hundimiento, erosión, fracturamientos, obstrucción y vegetación, después de haber evaluado a cada uno de los unidades muestrales se puede concluir que la patología con más incidencia es fracturamiento.
- b) De la muestra, por unidades muestrales se define las áreas afectada por las patologías que son: 4.08% es grietas, 0.05% es fisuras, 1.14% es hundimiento, 18.38% es erosión, 40.53% es fracturamiento, 6.22% de obstrucción y 4.65% de vegetación, por lo que el nivel de severidad de la muestra en la cuneta de la carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash es severo y la patología que prevalece es el fracturamiento, seguido por grietas y erosión.
- c) Se concluye, la condición de servicio la cuneta de la carretera Carhuaz – Chacas - San Luis entre las progresivas (6+000 Al 14+500) Distritos de Carhuaz y Shilla, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash, es regular hasta la fecha de la investigación.

Aspectos Complementarios.

Recomendaciones:

- En las unidades muestrales 01, 04 y 05 afectados por fracturamiento se debe demoler y construir en su totalidad previo informe técnico de especialistas, para mí análisis a priori puede deberse por la reptación de suelos o disolución de suelos. Para lo cual se debe realizar los estudios respectivos en la etapa de diseño de las estructuras.
- En las unidades muestrales 02, 08, 09 y 11 afectados por erosión se debe realizar trabajos de limpieza y colocar una capa de concreto. En el proceso constructivo se debe tener el control adecuado de agregados y la dosificación del concreto se mantenga en todo el proceso constructivo.
- En las unidades muestrales 03, 06, 07 y 10 afectados por grietas se debe realizar trabajos de demolición en las zonas afectadas y su respectiva construcción, de acuerdo al análisis se debe a la sobrecarga en la zona cercana a las cunetas que debe diseñarse de acuerdo a los parámetros que está influyendo en la estructura.

Referencias bibliográficas.

- (1) Crespo Pérez D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. 2015.
- (2) Henry Daniel Carrión Luzuriaga, Christian Hugo Orellana Paucar. Estudio del sistema de drenaje para la vía Molleturo - Tres Marías - La Iberia, en la provincia del Azuay [Tesis profesional]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2016
- (3) Zabala A. Identificar y diagnosticar las patologías de las losas de concreto del canal vía tramo entre: las transversales Tarapacá y Piura provincia de Sullana, Piura abril 2014. 2014 Julio 15.
- (4) Saldaña Yáñez Paulo Bruno, Mera Monsalve Segundo Enrique. Diseño de la vía y mejoramiento hidráulico de obras de arte en la carretera Loero-Jorge Chávez, inicio en el km 7.5, distrito de Tambopata, región Madre de Dios [Tesis profesional]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2014.
- (5) Ángel William Neciosup Reluz. Diseño hidrológico e hidráulico del sistema de drenaje del camino acceso principal tramo II desvío Moquegua-Papujune. [Monografía]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016
- (6) Mariluz Chavarria Jaramillo. Evaluación de las estructuras de drenaje superficial de la carretera Paria-Wilcahuain-Yanacancha Km 8+500 Al Km 11+770, 2014.[Tesis profesional]. Huaraz, Perú: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo; 2015
- (7) Ministerio de transporte y carreteras. Manual de Carreteras: Diseño Geométrico.[Seriada en línea].2018 [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en:http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf.

- (8) Universidad Autónoma de Chihuahua "facultad de ingeniería". fing.uach.mx. [Seriada en línea]. [Citado 2018 Mar30]. Disponible en: http://fing.uach.mx/licenciaturas/IC/2012/01/26/MANUAL_LAB_DE_CONCRETO.pdf.
- (9) Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en: <http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf>.
- (10) Rivva E, Durabilidad y patología del concreto, Asocem [Seriada en línea] 2006, [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concreto-ENRIQUE-RIVVA-L>.
- (11) ENCICLOPEDIA DE BROTO DE PATOLOGIAS DE LA CONSTRUCCION. higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com. [Seriada en línea]. [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en: https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf.
- (12) Instituto Nacional de Vías-INVIAS. Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje. [Seriada en línea].2006 [Citado 2018 Mar 30]. Disponible en: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/973-manual-para-la-inspeccion-visual-de-estructuras-de-drenaje/file>.

FICHA TECNICA DE RECOLECCION

UNIDAD MUESTRAL 01							
TITULO							
TESISTA	UBICACIÓN		ASESOR	FECHA: MAYO 2018			
DEPARTAMENTO:			PROGRESIVA INICIO:				
PROVINCIA:			PROGRESIVA FINAL:				
DISTRITOS:			LONGITUD DE LA U.M.				
SECCION TIPICA			DATOS DEL CANAL				
			b=	AREA TOTAL DEL MD: (m2)			
			hD=	AREA TOTAL DEL MI: (m2)			
			hI=	AREA TOTAL DEL PISO: (m2)			
			Espesor piso y muro =	AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)			
PISO	PATOLOGIA	ABERTURA - PROFUNDIDAD (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA TOTAL AFECTADA		
	GRIETAS						
	FISURAS						
	HUNDIMIENTO						
	EROSION	ESPECIFICACIONES	Se ha perdido recubrimiento del agregado que ha comenzado a desgastarse, pero no de manera significativa	La superficie del concreto es moderadamente rugosa y hay pérdida leve de partículas, sin embargo, no se observa socavación significativa.	La superficie está muy rugosa y presenta pérdida de partículas, puede presentarse socavación que genera un canal más pequeño por donde pasa el flujo.		
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL		
		AREA N°01					
AREA N°02							
AREA TOTAL AFECTADA							
	FRAGMENTACION	ESPECIFICACIONES	Existen más de dos bloques en el módulo de la cuneta sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva	Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos	Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad de la cuneta.		
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL		
		AREA N°01					
		AREA N°02					
		AREA TOTAL AFECTADA					
			OBSTRUCCION	ESPECIFICACIONES	Menos del 1% de la sección se encuentra con material tanto transportado como del que proviene de taludes adyacentes	La cuneta se encuentra obstruida en un 30% de su sección transversal	La cuneta presenta obstrucción en más del 30% de su sección transversal
SECCION OBSTRUIDA	LARGO (m)			ALTURA (m)	AREA PARCIAL		
AREA AFECTADA	LARGO			ANCHO	AREA PARCIAL		
AREA N°01							
AREA N°02							
AREA TOTAL AFECTADA							
	VEGETACION	ESPECIFICACIONES	Presencia de vegetación sin daños a la estructura	Los daños causados por la vegetación corresponden a fisuramientos que se pueden atender con tratamientos de superficie.	Presencia de arbustos o árboles que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estabilidad de la obra		
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL		
		AREA N°01					
		AREA N°02					
		AREA TOTAL AFECTADA					

MARGEN DERECHO	PATOLOGIA	ABERTURA - PROFUNDIDAD (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA TOTAL AFECTADA	
	GRIETAS					
	FISURAS					
	HUNDIMIENTO					
	EROSION	ESPECIFICACIONES	Se ha perdido recubrimiento del agregado que ha comenzado a desgastarse, pero no de manera significativa	La superficie del concreto es moderadamente rugosa y hay pérdida leve de partículas, sin embargo, no se observa socavación significativa.	La superficie está muy rugosa y presenta pérdida de partículas, puede presentarse socavación que genera un canal más pequeño por donde pasa el flujo.	
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL	
		AREA N°01				
		AREA N°02				
AREA TOTAL AFECTADA						
	FRACTURAMIENTO	ESPECIFICACIONES	Existen más de dos bloques en el módulo de la cuneta sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva	Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos	Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad de la cuneta.	
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL	
		AREA N°01				
		AREA N°02				
	AREA TOTAL AFECTADA					X
	VEGETACION	ESPECIFICACIONES	Presencia de vegetación sin daños a la estructura	Los daños causados por la vegetación corresponden a fisuramientos que se pueden atender con tratamientos de superficie.	Presencia de arbustos o árboles que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estabilidad de la obra	
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL	
AREA N°01						
AREA N°02						
AREA TOTAL AFECTADA						
MARGEN IZQUIERDA	PATOLOGIA	ABERTURA - PROFUNDIDAD (mm)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA TOTAL AFECTADA	
	GRIETAS					
	FISURAS					
	HUNDIMIENTO					
	EROSION	ESPECIFICACIONES	Se ha perdido recubrimiento del agregado que ha comenzado a desgastarse, pero no de manera significativa	La superficie del concreto es moderadamente rugosa y hay pérdida leve de partículas, sin embargo, no se observa socavación significativa.	La superficie está muy rugosa y presenta pérdida de partículas, puede presentarse socavación que genera un canal más pequeño por donde pasa el flujo.	
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL	
		AREA N°01				
		AREA N°02				
AREA TOTAL AFECTADA						
	FRACTURAMIENTO	ESPECIFICACIONES	Existen más de dos bloques en el módulo de la cuneta sin embargo no hay desplazamientos ni hundimientos del concreto y no se observa infiltración excesiva	Los bloques presentan una separación entre 3 mm y 10 mm con algún desplazamiento, sin hundimientos	Los bloques presentan separaciones entre sí mayores de 10 mm, adicionalmente hay desplazamientos y hundimientos que permiten infiltración de agua a las capas inferiores. Puede existir remoción total o parcial del concreto y no hay continuidad de la cuneta.	
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL	
		AREA N°01				
		AREA N°02				
	AREA TOTAL AFECTADA					X
	VEGETACION	ESPECIFICACIONES	Presencia de vegetación sin daños a la estructura	Los daños causados por la vegetación corresponden a fisuramientos que se pueden atender con tratamientos de superficie.	Presencia de arbustos o árboles que han causado el rompimiento o agrietamiento que afecta la estabilidad de la obra	
		AREA AFECTADA	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA PARCIAL	
AREA N°01						
AREA N°02						
AREA TOTAL AFECTADA						

FICHA TECNICA DE EVALUACION

FICHA TECNICA DE EVALUACION				
UNIDAD MUESTRAL 01				
TITULO				
TESISTA		ASESOR		
UBICACIÓN		FECHA: MAYO 2018		
DEPARTAMENTO :		PROGRESIVA INICIO :		
PROVINCIA :		PROGRESIVA FINAL :		
DISTRITOS :		LONGITUD DE LA U.M.		
SECCION TIPICA	DATOS DEL CANAL			
	b=		AREA TOTAL DEL MD: (m2)	
	hD=		AREA TOTAL DEL MI: (m2)	
	hI =		AREA TOTAL DEL PISO: (m2)	
	Espesor piso y muro =		AREA TOTAL DE LA U.M. (m2)	
PISO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS			
	FISURAS			
	HUNDIMIENTO			
	EROSION			
	FRACTURAMIENTO			
	OBSTRUCCION			
	VEGETACION			
	AREA TOTAL AFECTADA			
	AREA TOTAL NO AFECTADA			
	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL PISO			
	NIVEL DE SEVERIDAD			
MARGEN DERECHO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS			
	FISURAS			
	HUNDIMIENTO			
	EROSION			
	FRACTURAMIENTO			
	VEGETACION			
	AREA TOTAL AFECTADA			
	AREA TOTAL NO AFECTADA			
	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.D.			
	NIVEL DE SEVERIDAD			
MARGEN IZQUIERDO				
	PATOLOGIA	AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (%)	NIVEL DE SEVERIDAD
	GRIETAS			
	FISURAS			
	HUNDIMIENTO			
	EROSION			
	FRACTURAMIENTO			
	VEGETACION			
	AREA TOTAL AFECTADA			
	AREA TOTAL NO AFECTADA			
	PATOLOGIA QUE PREVALECE EN EL M.I.			
	NIVEL DE SEVERIDAD			
AREA TOTAL AFECTADA U.M.		PATOLOGIA QUE PREVALECE EN LA U.M.		
AREA TOTAL NO AFECTADA U.M.		NIVEL DE SEVERIDAD		

PANEL FOTOGRÁFICO



Vista de la patología de fracturamiento



Vista de la patología de erosión



Vista de la patología de fracturamiento



Vista de la patología de fracturamiento



Vista de la patología de grietas



Vista de la patología de grietas