



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
DE CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE  
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

**TITULO:**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal  
Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, distrito  
de Mancos provincia de Yungay departamento de Ancash – 2018

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Bach. Julio Cesar Romero Cadillo

**ASESOR:**

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado

**HUARAZ-PERÚ**

**2018**

## **1. Título del Proyecto**

**Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, distrito de Mancos provincia de Yungay departamento de Ancash - 2018.**

## **2. Jurado Evaluador de Tesis**

---

**Mgtr. Olaza Henostroza Carlos Hugo**

**Presidente**

---

**Mgtr. Saavedra Flores Tomas Villavicencio**

**Miembro**

---

**Ing. Dolores Anaya Dante**

**Miembro**

### **3. Agradecimiento y dedicatoria.**

#### **Agradecimiento.**

A Dios, ya que sin El no podríamos hacer las cosas. Dios es quien me concede el privilegio de la vida y me ofrece lo necesario para lograr mis metas he iluminar mi camino.

A la universidad por acogerme en sus aulas, a mis docentes quienes con sus enseñanzas y sabidurías supieron guiarnos en nuestra formación profesional y a mis compañeros de estudio quienes compartieron conmigo el esfuerzo en las aulas.

Por ultimo a mi asesor Ing. Víctor Hugo Cantu Prado, por su aporte y apoyo en el desarrollo de este trabajo.

## **Dedicatoria.**

Dedico en forma especial a mis padres por haberme dado la vida e inculcarme el deseo de superación en la vida, Helí Romero Aranda (+) y Carmen Cadillo Coral (+), a mis hermanos Rommel, Jorge, Liz, Pilar, Sergio y Willy por proporcionarme su apoyo incondicional.

A mi esposa Aurora y mi hijo Helí Alberto quienes son la motivación y la razón de mi vida.

## **4. Resumen y Abstract**

### **Resumen**

La línea de investigación de la Universidad está orientada a las líneas constructiva-patologías del concreto en el área de estructuras, clase estructuras hidráulicas. El presente trabajo asume dicha línea de investigación, y tiene como objetivo Determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal Ulta entre las progresivas 0+000 – 9+940, del sector Huaypan, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash, en Abril 2018, a partir de la localización y análisis de daños que se presentan en el canal Ulta. El instrumento para la recolección de datos es la ficha técnica de recolección, para cumplir con dicho objetivo, se realizó en hojas de cálculo donde se determinaron las patologías en progresivas determinadas de las secciones del canal, para el procesamiento de datos se realizó en hojas de cálculo Excel; así mismo esta evaluación se realizó de tipo visual y personalizada. La metodología utilizada en esta investigación es de tipo descriptivo, mixto, no experimental y de corte transversal, se analizó 3.540 km del canal, entre las progresivas 0+000 – 9+940, dividida en 04 tramos, donde se evaluó cada uno de ellos. Las conclusiones de las investigaciones fueron los siguientes: se determinó que el canal evaluado desde la progresiva 0+000 – 9+940 está dañado en un 65.18% del área total, siendo la Erosión la patología predominante que aqueja a la estructura con un 33.22% del área afectada, también se obtuvo que la muestra evaluada presenta un nivel de severidad MODERADO, por lo tanto la condición de servicio es regular.

### **Palabra Clave:**

Canal, concreto y patología.

## **Abstract**

The research line of the University is oriented to the construction-pathologies of concrete in the area of structures, class hydraulic structures. This work assumes this line of research, and aims to determine and evaluate the pathologies of concrete in the Ulta channel between the 0 + 000 - 9 + 940 progressive, Huaypan sector, Mancos district, Yungay province, Ancash department, in April 2018, from the location and analysis of damages that occur in the Ulta channel. The instrument for data collection is the collection data sheet, to meet this objective, it was made in spreadsheets where pathologies were determined in certain sections of the channel, for data processing was performed on sheets of Excel calculation; likewise, this evaluation was carried out in a visual and personalized way. The methodology used in this research is descriptive, mixed, non-experimental and cross-sectional, analyzed 3,540 km of the channel, between the progressive 0 + 000 - 9 + 940, divided into 04 sections, where each of them was evaluated. The conclusions of the investigations were as follows: it was determined that the channel evaluated from the progressive 0 + 000 - 9 + 940 is damaged in 65.18% of the total area, with Erosion being the predominant pathology that afflicts the structure with 33.22% of the affected area, it was also obtained that the evaluated sample presents a MODERATE severity level, therefore the service condition is regular.

### **Keyword:**

Channel, concrete and pathology.

## 5. Contenido

<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Revisión de la Literatura</b> .....	5
2.1. <b>Antecedentes</b> .....	5
2.1.1. Internacional. ....	5
2.1.2. Nacional. ....	8
2.1.3. Local.....	11
2.2. <b>Base teórica</b> .....	13
2.2.1. Canal. ....	13
2.2.2. Patología.....	21
<b>III. Metodología</b> .....	44
3.1. <b>Diseño de la investigación</b> .....	44
3.2. <b>Población y muestra</b> .....	46
3.3. Definición y operacionalización de variables.....	47
3.4. <b>Técnicas e instrumento de recolección de datos</b> .....	49
3.5. <b>Plan de análisis</b> .....	49
3.6. <b>Matriz de consistencia. Cuadro 02 Matriz de consistencia</b> .....	51
3.7. <b>Principios éticos</b> .....	52
<b>IV. Resultados</b> .....	56
4.1. <b>Resultados</b> . ....	56
4.2. <b>Análisis de Resultados</b> .....	134
<b>V. Conclusiones</b> .....	138
5.1. <b>Conclusiones</b> .....	138
5.2. <b>Alternativas de soluciones</b> .....	140
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	143
<b>ANEXO</b> .....	143

## 6. Índice de imágenes, cuadros, tablas y gráficos

### Lista de Imágenes

Imagen 1: Canal natural .....	14
Imagen 2: Canal artificial .....	15
Imagen 3: Canal trapezoidal .....	15
Imagen 4: Canal rectangular.....	16
Imagen 5: Canal triangular .....	17



Imagen 6: Canal circular .....	17
imagen 7: Canal de primer orden.....	18
Imagen 8: Canal de segundo orden.....	18
Imagen 9: Canal de tercer orden.....	19
Imagen 10: Elementos de un canal .....	20
Imagen 11: Organigrama de Patología del concreto.....	31

### **Lista de Cuadros**

Cuadro 1: Definición y operación de las variables. ....	48
Cuadro 2: Ficha de Inspección .....	50
Cuadro 3: Matriz de consistencia .....	51

### **Lista de Tablas**

Tabla 1: Parámetros del nivel de severidad de cada patología. ....	43
Tabla 2: Distribución de muestras a evaluar .....	46
Tabla 3: Resumen de evaluación en unidad muestral 01 .....	59
Tabla 4: Resumen de evaluación en unidad muestral 02 .....	63
Tabla 5: Resumen de evaluación en unidad muestral 03 .....	67
Tabla 6: Resumen de evaluación en unidad muestral 04 .....	71
Tabla 7: Resumen de evaluación en unidad muestral 05 .....	75
Tabla 8: Resumen de evaluación en unidad muestral 06 .....	79
Tabla 9: Resumen de evaluación en unidad muestral 07 .....	83
Tabla 10: Resumen de evaluación en unidad muestral 08 .....	87
Tabla 11: Resumen de evaluación en unidad muestral 09 .....	91
Tabla 12: Resumen de evaluación en unidad muestral 10 .....	95
Tabla 13: Resumen de evaluación en unidad muestral 11 .....	99
Tabla 14: Resumen de evaluación en unidad muestral 12 .....	103
Tabla 15: Resumen de evaluación en unidad muestral 13 .....	107
Tabla 16: Resumen de evaluación en unidad muestral 14 .....	111
Tabla 17: Resumen de evaluación en unidad muestral 15 .....	115
Tabla 18: Resumen de evaluación en unidad muestral 16 .....	119
Tabla 19: Resumen de evaluación en unidad muestral 17 .....	123
Tabla 20: Resumen de evaluación en unidad muestral 18 .....	127

Tabla 21: Resumen de resultado de toda las unidades muestrales .....	130
Tabla 22: Resultado general de toda la muestra analizada.....	130
Tabla 23: Resultado de las áreas por elemento del canal.....	131
Tabla 24: Resultado de las Patologías identificadas .....	132
Tabla 25: Resultado de los niveles de severidad por elemento .....	133

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1: Unidad de muestral 01 evaluada .....	58
Gráfico 2: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 01 .....	59
Gráfico 3: Incidencia de patología en la unidad de muestral 01 .....	60
Gráfico 4: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 01 .....	60
Gráfico 5: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 01 .....	61
Gráfico 6: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 01 .....	61
Gráfico 7: Unidad de muestral 02 evaluada .....	62
Gráfico 8: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 02 .....	63
Gráfico 9: Incidencia de patología en la unidad de muestral 02.....	64
Gráfico 10: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 02 .....	64
Gráfico 11: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 02 .....	65
Gráfico 12: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 02.....	65
Gráfico 13: Unidad de muestral 03 evaluada .....	66
Gráfico 14: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 03 .....	67
Gráfico 15: Incidencia de patología en la unidad de muestral 03.....	68
Gráfico 16: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 03 .....	68
Gráfico 17: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 03 .....	69
Gráfico 18: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 03.....	69
Gráfico 19: Unidad de muestral 04 evaluada .....	70
Gráfico 20: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 04 .....	71
Gráfico 21: Incidencia de patología en la unidad de muestral 04.....	72
Gráfico 22: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 04 .....	72
Gráfico 23: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 04 .....	73
Gráfico 24: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 04.....	73
Gráfico 25: Unidad de muestral 05 evaluada .....	74
Gráfico 26: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 05 .....	75

Gráfico 27: Incidencia de patología en la unidad de muestral 05 .....	76
Gráfico 28: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 05 .....	76
Gráfico 29: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 05 .....	77
Gráfico 30: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 05 .....	77
Gráfico 31: Unidad de muestral 06 evaluada .....	78
Gráfico 32: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 06 .....	79
Gráfico 33: Incidencia de patología en la unidad de muestral 06 .....	80
Gráfico 34: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 06 .....	80
Gráfico 35: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 06 .....	81
Gráfico 36: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 06 .....	81
Gráfico 37: Unidad de muestral 07 evaluada .....	82
Gráfico 38: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 07 .....	83
Gráfico 39: Incidencia de patología en la unidad de muestral 07 .....	84
Gráfico 40: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 07 .....	84
Gráfico 41: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 07 .....	85
Gráfico 42: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 07 .....	85
Gráfico 43: Unidad de muestral 08 evaluada .....	86
Gráfico 44: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 08 .....	87
Gráfico 45: Incidencia de patología en la unidad de muestral 08 .....	88
Gráfico 46: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 08 .....	88
Gráfico 47: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 08 .....	89
Gráfico 48: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 08 .....	89
Gráfico 49: Unidad de muestral 09 evaluada .....	90
Gráfico 50: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 09 .....	91
Gráfico 51: Incidencia de patología en la unidad de muestral 09 .....	92
Gráfico 52: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 09 .....	92
Gráfico 53: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 09 .....	93
Gráfico 54: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 09 .....	93
Gráfico 55: Unidad de muestral 10 evaluada .....	94
Gráfico 56: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 10 .....	95
Gráfico 57: Incidencia de patología en la unidad de muestral 10 .....	96
Gráfico 58: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 10 .....	96
Gráfico 59: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 10 .....	97
Gráfico 60: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 10 .....	97
Gráfico 61: Unidad de muestral 11 evaluada .....	98

Gráfico 62: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 11 .....	99
Gráfico 63: Incidencia de patología en la unidad de muestral 11 .....	100
Gráfico 64: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 11 .....	100
Gráfico 65: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 11 .....	101
Gráfico 66: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 11 .....	101
Gráfico 67: Unidad de muestral 10 evaluada .....	102
Gráfico 68: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 12 .....	103
Gráfico 69: Incidencia de patología en la unidad de muestral 12 .....	104
Gráfico 70: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 12 .....	104
Gráfico 71: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 12 .....	105
Gráfico 72: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 12 .....	105
Gráfico 73: Unidad de muestral 13 evaluada .....	106
Gráfico 74: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 13 .....	107
Gráfico 75: Incidencia de patología en la unidad de muestral 013 .....	108
Gráfico 76: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 13 .....	108
Gráfico 77: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 13 .....	109
Gráfico 78: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 13 .....	109
Gráfico 79: Unidad de muestral 14 evaluada .....	110
Gráfico 80: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 14 .....	111
Gráfico 81: Incidencia de patología en la unidad de muestral 14 .....	112
Gráfico 82: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 14 .....	112
Gráfico 83: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 14 .....	113
Gráfico 84: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 14 .....	113
Gráfico 85: Unidad de muestral 15 evaluada .....	114
Gráfico 86: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 15 .....	115
Gráfico 87: Incidencia de patología en la unidad de muestral 15 .....	116
Gráfico 88: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 15 .....	116
Gráfico 89: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 15 .....	117
Gráfico 90: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 15 .....	117
Gráfico 91: Unidad de muestral 16 evaluada .....	118
Gráfico 92: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 16 .....	119
Gráfico 93: Incidencia de patología en la unidad de muestral 16 .....	120
Gráfico 94: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 16 .....	120
Gráfico 95: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 16 .....	121
Gráfico 96: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 16 .....	121

Gráfico 97: Unidad de muestral 17 evaluada .....	122
Gráfico 98: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 17 .....	123
Gráfico 99: Incidencia de patología en la unidad de muestral 17 .....	124
Gráfico 100: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 17 .....	124
Gráfico 101: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 17 .....	125
Gráfico 102: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 17 .....	125
Gráfico 103: Unidad de muestral 18 evaluada .....	126
Gráfico 104: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 18 .....	127
Gráfico 105: Incidencia de patología en la unidad de muestral 18 .....	128
Gráfico 106: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 18 .....	128
Gráfico 107: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 18 .....	129
Gráfico 108: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 18 .....	129
Gráfico 109: Porcentaje de área afectada y no afectada en toda la muestra .....	130
Gráfico 110: Incidencia de área afectada de cada uno de los elementos del cana .....	131
Gráfico 111: Incidencia de cada una de las patologías encontradas en la muestra .....	132
Gráfico 112: Criterio para la condicion de servicio .....	133

## **I. Introducción**

Las patologías del concreto se ha vuelto un tema de interés mundial ya que influyen en la vida útil de las estructuras de toda índole, por lo se debe incluir como política de estado para determinar y así poder alargar la su condición de servicio de toda estructura; por eso que la presente investigación en canal de regadío denominado Ulta entre las progresivas 0+000 – 9+940 se determinara y evaluara las patologías para determinar su nivel de severidad y por lo tanto el nivel de servicio.

La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que pueda sufrir el concreto en canales u otras obras de concreto, sus causas, consecuencias y soluciones durante su vida útil. (Fernández)<sup>1</sup>.

En tal sentido la presente investigación, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patología del canal de riego denominado Ulta, ubicado en el distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash, que consta de 27 km. Canal mixto revestido y natural, para el presente estudio se priorizó entre las progresivas 0+000 a 9+940, la cual consta de 04 tramos Huaypan, Huayapon, Ushnu y Armapampa, estas obras fueron ejecutadas el primer y cuarto tramo por el Instituto de Apoyo Agropecuario y el fondo contravalor Peruano-Italiano y los tramos dos y tres la municipalidad distrital de Mancos los años 1999, 2011 y 2013 respectivamente, y la sección del canal es rectangular; es muy importante porque irriga varios campos de cultivo alrededor de varios pueblos

constituyendo un gran aporte para la zona que es netamente agrícola. No se cuenta con expediente técnico ni liquidación de obra.

Las patologías no solamente es problema nacional si no también es problema a nivel mundial por eso teniendo como antecedente internacional la investigación de (Crespo P.)<sup>2</sup> la cual fue titulada Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnostico de Obras Hidráulicas. Santa clara; Cuba 2015. La investigación tuvo como objetivo la evaluación y diagnóstico de las patologías de obras hidráulicas. Además se incluye la confección de un catálogo de patología como herramienta fundamental, que nos permita identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Y así poder obtener reparaciones para evitar mayores daños en la superficie del concreto, con un tiempo mínimo y menor costo posible.

En nuestra tesis se planteó la siguiente problemática, ¿De qué manera la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, en el 2018. Nos permitirá obtener el grado de severidad de dicha infraestructura?

El Objetivo general fue determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras hidráulicas del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash en el 2018 para obtener la condición de servicio.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Determinar los tipos de patología del concreto que presenta la estructura hidráulica del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y

9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash, en el 2018.

- Evaluar los tipos de patología del concreto que presenta la estructura hidráulica del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash, en el 2018.
- Establecer la condición de servicio de la estructura hidráulica del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash, en el 2018.

La presente investigación se justificó por la necesidad de conocer los tipos de patología y grados de severidad que presenta la estructura hidráulica del canal Ulta del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash, con la finalidad de determinar la condición actual en que se encuentra la estructura y tomar la decisión de realizar el mantenimiento o la reparación a cargo de la municipalidad de Mancos o la Comisión de regantes Ulta Huascarán. La Universidad Católica los Ángeles de Chimbote mediante el siguiente trabajo realizado, proporcionara los conocimientos científicos para minimizar las patologías del canal Ulta.

La metodología que se empleó en este proyecto de investigación es de tipo descriptivo cualitativo, cuantitativo, no experimental y de corte transversal.

El universo está determinado por el canal Ulta que consta de 29 Km. la población está conformado por el canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940 sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región



Ancash; y la muestra está compuesta por losa y muros de paños de varias medidas como son 10.50, 12.00, 16.50, y 20.00 mts entre las progresivas 0+000 y 9+940 sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash.

Se tomó los antecedentes internacionales, nacionales y locales para la referencia del trabajo.

Las conclusiones de las investigaciones fueron las siguientes: se determinó que el canal evaluado desde la progresiva 0+000 – 9+940 está dañado en un 64.23% de su área total, siendo la Erosión la patología más predominante que aqueja a la estructura con un 35.55% del área afectada, también se obtuvo que la muestra evaluada presenta un nivel de severidad MODERADO y por lo tanto la condición de servicio es regular.

## II. Revisión de la Literatura

### 2.1. Antecedentes.

#### 2.1.1. Internacional.

2.1.1.1. “Método de Evaluación de Patología en Edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas (2011)”.

(Chávez. Unquen)<sup>3</sup>

El análisis realizado en este trabajo es de elaborar una metodología para evaluar la patología para edificaciones de estructuras de concreto en la ciudad de Punta arenas, a través de un conjunto de lesiones para determinar si la patología es causada por factores directos como esfuerzos mecánicos, agente físicos y químicos, o factores indirectos: criterio de diseño, ejecución, elección de material correcto entre otros.

#### **Objetivo General:**

Confeccionar un método de inspección visual de patología que afectan al concreto armado, para su posterior verificación y aplicación de los tipos de reparación necesario que se utilizara.

#### **Resultado:**

La humedad es el principal agente patológico para la aparición de lesiones, fisuras, desprendimiento de recubrimiento se recomienda para la obtención de mayores antecedentes que ayuden a determinar el origen de la patología realizar los ensayos siguientes:

- Prueba de carbonatación, con el que determina la profundidad del frente disminución de ph.
- Prueba de contenido de cloruro para determinar la cantidad de cloruros solubles en el hormigón.
- Velocidad de corrosión, la cual determina la velocidad de pérdida de sección de acero.

**Conclusiones:**

Se confecciono una cartilla para registrar visualmente la información indagada con relación a la patología existente con el propósito de establecer los conocimientos básicos y fundamentales de la problemática a tratar para la confección de una metodología de evaluación.

2.1.1.2. “Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnostico de Obras Hidráulicas (2011)”.

(Crespo)<sup>2</sup>

El presente trabajo de investigación es sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías de obras hidráulicas. Además se incluye la confección de un catálogo de patología como herramienta fundamental, que nos permita identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Y así poder obtener soluciones más factibles, con un tiempo mínimo y menor costo posible.

**Objetivo General:**

Proponer una secuencia de pasos generales para el análisis y diagnóstico de las patologías que se pueden presentar en las obras hidráulicas objetos de estudio.

**Resultado:**

Se realiza la identificación de las patologías a partir de realizar una inspección de la obra objeto de estudio las cuales se agrupan en juntas en mal estado desprendimiento de losa, socavación profunda por debajo del parapeto y los caminos de acceso en mal estado.

Se realiza los pasos del procedimiento propuesto para la evaluación de los daños que permita confeccionar el inventario de patologías presentes en la misma como se muestra en el gráfico.

**Conclusiones:**

Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosadas y explicadas por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permita llegar a establecer los estados patológicos de las obras estudiadas para de esta forma poder proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiada.

Los procedimientos realizados en este trabajo propone la aplicación del sistema informático mediante la elaboración de un sistema de gestión informático.

## 2.1.2. Nacional.

2.1.2.1. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 - 0+500, del Sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Región Piura. Julio 2016.”.

(Zabala)<sup>4</sup>

Las patologías del concreto se ha vuelto un tema de mucho interés ya que esto influye en la vida útil de las estructuras, es por eso que la presente investigación se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patología de concreto presente en el canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 - 0+500, del Sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Región Piura. Este canal de regadío en gran parte a la zona, ya que abastece al riego de casi 50 Ha. De cultivo de limón, por lo cual el estudio de la condición actual del canal constituye un aporte importante para el desarrollo de la zona agrícola.

### **Objetivo General:**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulu de caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 - 1+413, del Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura.

### **Resultado:**

Los resultados de la evaluación, se mostraran en fichas de inspección; por cada muestra se presentara la ficha de inspección,

resumen parcial de áreas por tipo de patología, resumen parcial de áreas por elemento.

**Conclusiones:**

- Los tipos de patología que se encontraron en dicho canal después de haber evaluado un área total de 1306.10 m<sup>2</sup>, de los cuales 539.40 m<sup>2</sup> presentaron patología, representando este el 41.30 % del área evaluada y la patología más relevante es el descascamiento 40.31%.
- El estado actual que presenta el canal sub lateral 9+265, después de haber sido evaluado desde la progresiva 0+000 – 0+500, nos permite determinar que el nivel de severidad que se encuentra la estructura es severo.

Esta tesis como antecedente nacional nos permitirá en nuestro trabajo determinar el grado de severidad.

2.1.2.2. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulu de caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 - 1+413, del Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura. Julio 2016.”.

(Gómez)<sup>5</sup>

El informe de tesis lleva por título arriba mencionado y tiene un tiempo de vida estimada en 30 años de antigüedad, pertenece al proyecto Chira-Piura, pues concebido para explotar racionalmente el agua y la tierra de los valles de los ríos Piura y Chira, el proyecto abarca un total de 120,000 Ha, como problema de

investigación: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulu de caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 - 1+413, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías en que se encuentran la infraestructura del canal?.

**Objetivo General:**

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulu de caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 - 1+413, del Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura.

**Resultado:**

Los resultados de la evaluación, se mostraran en fichas de inspección; por cada muestra se presentara la ficha de inspección, resumen parcial de áreas por tipo de patología, resumen parcial de áreas por elemento, cada resumen parcial con su respectivo gráfico, resumen general por tipo de patología encontrada, porcentaje de patología por elemento y resumen de áreas con patología y sin patología, con su respectivo gráfico.

**Conclusiones:**

- Se ha identificado y analizado los tipos de patología encontradas en la estructura del canal, y se llegó a la determinar que la patología más frecuente es la Eflorescencia con área total de 3889.1 m<sup>2</sup>, equivalente al 14.2% de todas las patologías.

- Después de realizar la inspección visual de todas las muestras con la ayuda de la ficha de evaluación, se concluye que el 37.49% presenta patología y el 62.51% no presenta patología.
- Después de determinar y analizar las patologías del canal se determinó que el nivel de severidad en dicho canal, se encuentra su afectación en promedio leve.

Esta tesis como antecedente nacional nos permitirá en nuestro trabajo determinar el grado de severidad.

### 2.1.3. Local.

2.1.3.1. “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish entre las progresivas 0+000 - 0+817, del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Región Ancash. Diciembre 2015”.

(Sánchez)<sup>6</sup>

Esta investigación tiene como objetivo de determinar y evaluar las patologías actuales que presente el canal de Irrigación Huapish de la comunidad de Vicos, Marcara, Carhuaz para establecer el grado de severidad y dar las recomendaciones para su recuperación y mantenimiento.

Entre los resultados se encontró que el canal de irrigación Huapish tiene diferentes patologías como son: Erosión, delaminación, impacto, hundimiento, sello de juntas, vegetación, fisura en bloque, y descascaramiento.



Según los análisis el resultado es que el daño en el tramo establecido de 20.24% y el 79.76% no sufrió daño alguno, y dentro de los daños establecidos de severidad moderada.

Dentro de los 20.24% de daños, se encuentran daños leves 19.51%, daño moderado 48.79%, y daño severo el 31.70%.

Este canal por sus daños severos que son del 6.42% del total del canal, y por su edad de 6 años se puede reparar, realizar su debido mantenimiento y así poder seguir en funcionamiento.

2.1.3.2. “Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido aplicado al método del pavement condition index (PCI), en las veredas del barrio el triunfo, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash Diciembre.”.

(Rodríguez)<sup>7</sup>

En el presente trabajo de investigación se determinara la condición operacional de la superficie en las veredas del barrio el triunfo del distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash. El método del PCI (índice de condición de pavimento) ha sido aplicado en la presente investigación.

#### **Objetivo General:**

Establecer la condición del pavimento a través de inspecciones visuales en las superficies con asfalto y hormigón simple o reforzado, en la cual se identificara tipos de deterioro, severidad y cantidad, permitiendo con esto identificar las posibles causas del deterioro.

### **Resultado:**

Finalizada la investigación en el barrio el triunfo los resultados de la evaluación, se mostraran realizara calle por calle, las veredas de 5 calles del barrio el triunfo se ha encontrado diferentes deterioros en los pavimentos de las veredas mediante el PCI, en donde en su mayoría de las veredas presentan grietas de baja severidad.

### **Conclusiones:**

- Se concluye de que el índice promedio de la condición de pavimento de veredas de las 5 calles del barrio el triunfo tiene un PCI de 50.00, obteniéndose la clasificación de regular.
- Las patologías de concreto en veredas de las calles analizadas que tuvieron mayor incidencia fue la patología de grietas de esquina.

Con los siguientes datos podemos tener una idea de la realidad y podernos proyectar a una condición futura y donde nos enseña cuán importante es el mantenimiento del resellado de juntas para evitar filtraciones.

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Canal.**

Los canales son conductos abiertos y cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera; es decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférico y de su propio peso.

## 2.2.1.1 Clasificación de Canal.

2.2.1.1.1. De acuerdo con el origen de los canales se clasifican en:

a) Canales Naturales.

Son todos cauces de agua que existen de manera natural sobre la tierra, los cuales varían en tamaño desde pequeños arroyuelos en zonas montañosas, hasta quebradas, ríos pequeños y grandes arroyos. Estos canales son de forma irregular y variables por todo su recorrido.



Imagen 1: Canal natural

b) Canales Artificiales.

Son todos aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo de la mano del hombre.

Entre los canales artificiales tenemos:

Canales de riego, canales de navegación, canal de control de inundaciones, centrales hidroeléctricas, alcantarillados pluviales, sanitarios, cunetas, etc.



Imagen 2: Canal artificial

2.2.1.1.2. De acuerdo con la sección transversal del canal se clasifican en:

a) Sección Trapezoidal:

Se usa generalmente en canales revestidos por su fácil trabajo al ejecutarlo.

Sección Trapezoidal	Área mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico
	$(b + Zy)y$	$b + 2y\sqrt{1 + Z^2}$	$\frac{(b + Zy)y}{b + 2y\sqrt{1 + Z^2}}$
	Ancho superficial	Profund. hidráulica	Factor de sección
$b + 2Zy$	$\frac{(b + Zy)y}{b + 2Zy}$	$\frac{[(b + Zy)y]^{1.5}}{\sqrt{b + 2Zy}}$	



Imagen 3: Canal trapezoidal

b) Sección Rectangular:

Se utiliza por lo general para canales construidos con material estable, como acueductos de madera, en canales excavados en

roca, recomendado su diseño en zonas alto andinas con gran presencia de rocas debido a que es más fácil darle esta sección.

Sección Rectangular	Área mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico
	$by$	$b + 2y$	$\frac{by}{b + 2y}$
	Ancho superficial	Profund. hidráulica	Factor de sección
	$b$	$y$	$by^{1.5}$



Imagen 4: Canal rectangular

c) Sección Triangular:

Se utiliza por lo general en cunetas revestidas para la protección de carreteras, también se usa en canales pequeños con suelo estable.


Sección Triangular	Área mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico
	$Zy^2$	$2y\sqrt{1+Z^2}$	$\frac{Zy}{2\sqrt{1+Z^2}}$
	Ancho superficial	Profund. hidráulica	Factor de sección
	$2Zy$	$\frac{1}{2}y$	$\frac{\sqrt{2}}{2}Zy^{2.5}$



Imagen 5: Canal triangular

d) Sección Circular:

Generalmente usado en alcantarillas de tamaño pequeño y mediano, como también en túneles y colectores.

Sección Circular	Área mojada	Perímetro mojado	Radio hidráulico
	$\frac{1}{8}(\theta - \text{sen}\theta)\phi^2$	$\frac{1}{2}\theta \cdot \phi$	$\frac{1}{4}\left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right)\phi$
	Ancho superficial	Profund. hidráulica	Factor de sección
$\left(\text{sen}\frac{1}{2}\theta\right)\phi$ $2\sqrt{y(D-y)}$	$\frac{1}{8}\left(\frac{\theta - \text{sen}\theta}{\text{sen}\frac{1}{2}\theta}\right)\phi$	$\frac{\sqrt{2}}{32}\left(\frac{\theta - \text{sen}\theta}{\text{sen}\frac{1}{2}\theta}\right)^{1.5}\phi^{2.5}$	



Imagen 6: Canal circular

2.2.1.1.3. Canales de Riego por su Función.

a) Canal de Primer Orden:

Se denomina también canal madre o principal, su trazo es con pendiente mínima.



Imagen 7: Canal de primer orden

b) Canal de Segundo Orden:

Llamado también laterales nace de un canal principal y entrega su caudal a los sub-laterales.



Imagen 8: Canal de segundo orden

c) Canal de Tercer Orden:

También llamado sub-laterales, nacen en los canales y su caudal es repartido hacia las propiedades individuales.



Imagen 9: Canal de tercer orden

#### 2.2.1.2 Tipos de flujos en canales.

##### 2.2.1.2.1. Flujo Permanente y no Permanente:

Cuando los elementos del flujo permanecen constante a través del tiempo (tirante, velocidad, área etc.)

##### 2.2.1.2.2. Flujo Gradualmente Variado:

Cuando los parámetros cambian de forma gradual a lo largo del canal, como por ejemplo una curva de remanso.

##### 2.2.1.2.3. Flujo Rápidamente Variado:

Cuando los parámetros varían instantáneamente en una distancia muy pequeña como por ejemplo un resalto hidráulico.

##### 2.2.1.2.4. Flujo Laminar y Turbulento:

El comportamiento del flujo de un canal está relacionado con los efectos de la viscosidad y la gravedad, en relación con la fuerza de inercia interna del flujo.



La importancia de las fuerzas viscosas se mide a través del número de Reynolds (Re), que relaciona la fuerza de inercia y la fuerza de velocidad.

#### 2.2.1.2.5. Flujo Crítico, Sub-Crítico y Supercrítico:

Está relacionado a los efectos de la gravedad sobre el estado de flujo, la importancia de la fuerza de gravedad y se mide a través de número de Froud (F).

a) **Flujo crítico**, si  $f=1$  la fuerza de inercia y gravedad están en equilibrio.

b) **Flujo sub crítico**, si  $f<1$ , las fuerzas de gravedad se hacen dominantes por lo que el flujo tiene velocidad baja y puede acarrear problemas de sedimentación.

c) **Flujo Súper crítico**, si  $f>1$ , las fuerzas de inercia son más pronunciadas, por lo que el flujo tiene una gran velocidad.

#### 2.2.1.2. Elementos de Análisis en el Canal.

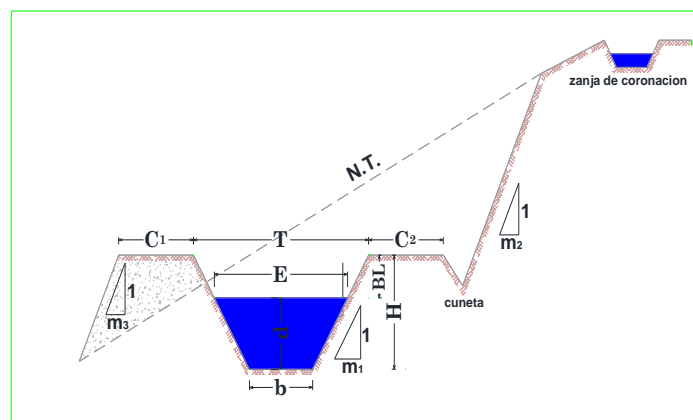


Imagen 10: Elementos de un canal

**a) Talud (m)**

Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral, es decir “m” es el valor de la proyección cuando la vertical es 1. Por ejemplo cuando se dice que un canal tiene un talud de 1 en 1.5, quiere decir que la pared lateral es 1.5 veces mayor que la proyección vertical.

**b) Solera (b)**

Conocida también como base menor, es el ancho del fondo del canal, se expresa en metros.

**c) Tirante de Agua (d)**

Es la distancia Vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre.

**d) Área Hidráulica (A)**

Es la superficie ocupada por el agua en una sección transversal normal cualquiera, se expresa en  $M^3$ .

**e) Espejo de Agua (E)**

Es el ancho de la superficie libre del agua y se expresa en ML.

**f) Borde Libre (BL)**

Es la distancia que hay desde la superficie libre del agua hasta la corona del borde, se exprese en ML.

2.2.2. Concreto.

2.2.2.1. Definición.

Material heterogéneo constituido por la mezcla en cierta proporción de: Cemento, agua, agregados y aditivos. Es ideal para

la construcción porque es moldeable en su estado inicial, funciona bien a la compresión, estable y durable.

(Bailey H.)<sup>9</sup>

Proporciones típicas en volumen absoluto de los componentes del concreto

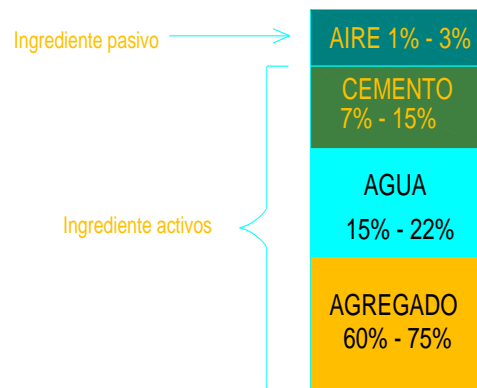


Imagen 11. Elementos del concreto

#### a) **Cemento.**

Se denomina cementos a un conglomerado formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinados y posteriormente molidos, que tiene la propiedad de endurecer al contacto con el agua.

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento portland de una marca acreditada que cumpla con la prueba de ASTC-C-150-62. El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonados en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación; una bolsa de

cemento queda definida con la cantidad contenida en su envase original el cual pesa 42.5kg.

**b) Agregado fino.**

Se define como agregado fino al proveniente de la desintegración natural o artificial de las rocas, que pasa el tamiz 9.51 mm. (3/8") y queda retenido en el tamiz 74 um (N°200) que cumple con los límites establecidos en la Norma Técnica Peruana 400.037o lanormaASTM-C-133-61T. Deberá ser arena limpia, silicosa y lavado, de granos duros resistentes y lustrosos, libre de polvo, terrones, partículas suaves o escamosas, esquistos y pizarras, alcalisis y materiales orgánicos.

El porcentaje de partículas inconvenientes en el agregado fino no deberá exceder de los siguientes límites:

- Lentes de arcilla y partículas desmenuzables.....3%
- Material más fino que la Malla N°200:
  - a) Concretos sujetos a abrasión.....3%
  - b) Otros concretos ..... 0.5%
- Carbón:
  - 1) Cuando la apariencia superficial del concreto es importante.....0.5%
  - 2) Otros Concretos.....1%

**c) Agregado grueso.**

Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz 4.75 mm. (N ° 4) y cumple los límites establecidos en la NTP 400.037 o la norma ASTM C 33.

El agregado grueso podrá consistir de grava natural o triturada, piedra partida, o agregados metálicos naturales o artificiales.

El agregado grueso empleado en la preparación de concretos livianos podrá ser natural o artificial.

El agregado grueso será grava triturada totalmente con tamaño máximo de treinta y ocho (38) milímetros, resistencia superior a la resistencia del concreto señalada en el proyecto, y con la secuencia granulométrica que se indica a continuación:

Tabla 01 Granulometría de Grava

MALLA		% QUE PASA
2"	50.00mm	100
1 1/2"	37.50mm	95-100
3/4"	19.00mm	35-70
3/8"	9.50mm	10--30
Numero 4	4.75mm	0-5

**d) Agua.**

El agua empleada para concretos y morteros (amasar y curar) será de propiedades colorantes nulas, clara, libre de glúcidos (azucres), ácidos, álcalis, materias orgánicas y de aceites, de preferencia debe ser **agua potable**.

La norma peruana limita los contenidos perjudiciales en el agua de acuerdo a la Norma Técnica Peruana 339.088 (NTP 339.088).

**Tabla 02 Límites permisibles para el agua de mezcla y de curado según la norma NTP 339.088**

<b>DESCRIPCION</b>	<b>LIMITE PERMISIBLE</b>
1. Limite en suspensión	5000 ppm max.
2. Materia orgánica	3 ppm max.
3. Alcalinidad (NaHCO <sub>3</sub> )	1000 ppm max.
4. Suelo (Ion SO <sub>4</sub> )	600 ppm max.
5. Cloruros (Ion Cl <sup>-</sup> )	1000 ppm max.
6. PH	5 a 8

El agua agregada al elaborar una pasta más de concreto tiene, sus principales funciones:

- Reaccionar con el cemento, produciendo su hidratación.
- Actuar como un lubricante, contribuyendo a la Trabajabilidad de la mezcla fresca.
- Asegurar el espacio necesario en la pasta, para el desarrollo de los productos de hidratación.

#### 2.2.2.2. Durabilidad del concreto:

La durabilidad es la capacidad que este elemento tiene para poder resistir las diferentes acciones producidas por su entorno. Estas acciones producidas por factores climáticos, ataques químicos, biológicos, por abrasión y fatiga, entre otros. Es de

vital importancia que el concreto resista, con el mínimo desgaste que se pueda producir con el tiempo, y cumpla con las condiciones para las cuales se ha proyectado.

La conclusión primordial es que la durabilidad no es un concepto absoluto que dependa solo del diseño de mezcla, sino que está en función del ambiente y los condiciones de trabajo a las cuales lo sometamos.

#### 2.2.2.3. Concreto en climas fríos y cálidos:

##### a) En clima frío:

Con el tiempo se ha demostrado que el concreto no tiene la resistencia necesaria cuando su fraguado y primer endurecimiento tiene lugar en tiempo de helada, esto se debe a la acción expansiva del agua intersticial, ya que impide el desarrollo normal de estos procesos.

No obstante, para la mezcla de concreto en clima frío es necesario optimizar la dosis del concreto adoptando relaciones A/C lo más bajo posible, es por ello que se emplea mayor cantidad de cemento o cemento de mayor resistencia, incluso se utiliza aditivo. Todo esto con el objetivo de aumentar la velocidad de endurecimiento del concreto y el calor de fraguado de la masa.

Las precauciones a tomar son las siguientes:

- Añadir el aditivo adecuado al agua para la mezcla.

- El agua para la mezcla debe encontrarse a nos 30°C teniendo cuidado de que no se formen grumos en el hormigón en la hormigonera. Para que esto resulte se recomienda verter una parte de los agregados antes que el cemento.
- Calentar los áridos.
- Proteger las superficies hormigonadas.
- Lo óptimo en estos caso sería crear un ambiente artificial adecuado en torno a la obra (moldes calentados eléctricamente, circulación del aire o agua caliente, etc.), para que se desarrolle con normalidad el proceso de fraguado.

Se debe tener en cuenta que el fraguado y el endurecimiento del concreto son más lentos en periodos de baja temperatura, es por esta razón que se debe tener cuidado en el encofrado y retirado de puntales.

b) En clima cálido:

Cuando la elaboración del concreto se realiza en climas medidas para impedir la evaporación del agua que se utiliza en la mezcla, especialmente durante el transporte del concreto, y para reducir la temperatura de la masa, en estos casos se debe tener en cuenta el calor, la sequedad y el viento generan que el agua se evapore rápidamente, también la del



concreto ya compactado puesto que genera pérdida de resistencia, fisuras por ahogado y aumento de la retracción en la primera edad.

Para reducir la temperatura de la masa se debe emplear agua fría, y en algunos casos es necesario añadir a la mezcla trozos de hielo.

#### 2.2.2.4. Concreto en canales de conducción:

En la antigüedad en el concreto diseñado para obras hidráulicas se utilizaban materiales rústicos, en la actualidad se ha conseguido progresos dentro de la tecnología de la construcción en este tipo de estructuras, ya que la gran resistencia y durabilidad del concreto en la actualidad ha tenido los siguientes resultados:

- Se reduce las pérdidas por fricción.
- Se admite mayores velocidades con la consiguiente disminución de sección.
- La rugosidad del canal es muy inferior lo que implica menos sección.
- Se facilitan las operaciones de conservación y limpieza.

#### 2.2.2.5. Construcción de canal de concreto:

El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena y agua que una vez realizada, presenta un proceso de (fraguado) con el cual se endurece, desprende calor y se produce una disminución en su

dimensión (retracción del fraguado). Su ventaja es su facilidad de puesta en obra, su impermeabilidad y su rigidez parcial. Sus inconvenientes provienen de su baja capacidad de resistencia a la tracción y su rigidez por ello es básico que los canales de este material dispongan de un sistema de juntas para que sean estas las que absorban las deformaciones evitando así el agrietamiento y filtraciones.

Para la ejecución del canal se hace necesario el montaje de encofrados, este debe ser resistente y que permita también un desmontaje fácil y permita un avance continuo. Para mejorar la compactación es necesario realizar el vibrado a la mezcla.

Finalmente se cura el concreto, es decir se hidrata lo suficiente para que se produzca el proceso del fraguado. Es necesario el regado continuo manual o con equipo

### 2.2.3. Patología.

La palabra patología etimológicamente hablando proviene de dos palabras griegas:

Pathos = que significa enfermedad.

Logos = que significa estudio.

Por lo tanto se puede definir en términos generales como el estudio de las enfermedades.

### 2.2.3.1 Patología del Concreto

La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que pueda sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones.

Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos y daños que alteran su estructura interna y su comportamiento, que algunos pueden estar presente desde su construcción, en su pos construcción durante su vida útil y otros a consecuencia de accidentes.

El Ingeniero Español Manuel Fernández Cánovas presento un modelo de los procesos que sigue la patología del concreto y donde se aprecia los defectos mediante fenómenos que presenta el concreto.

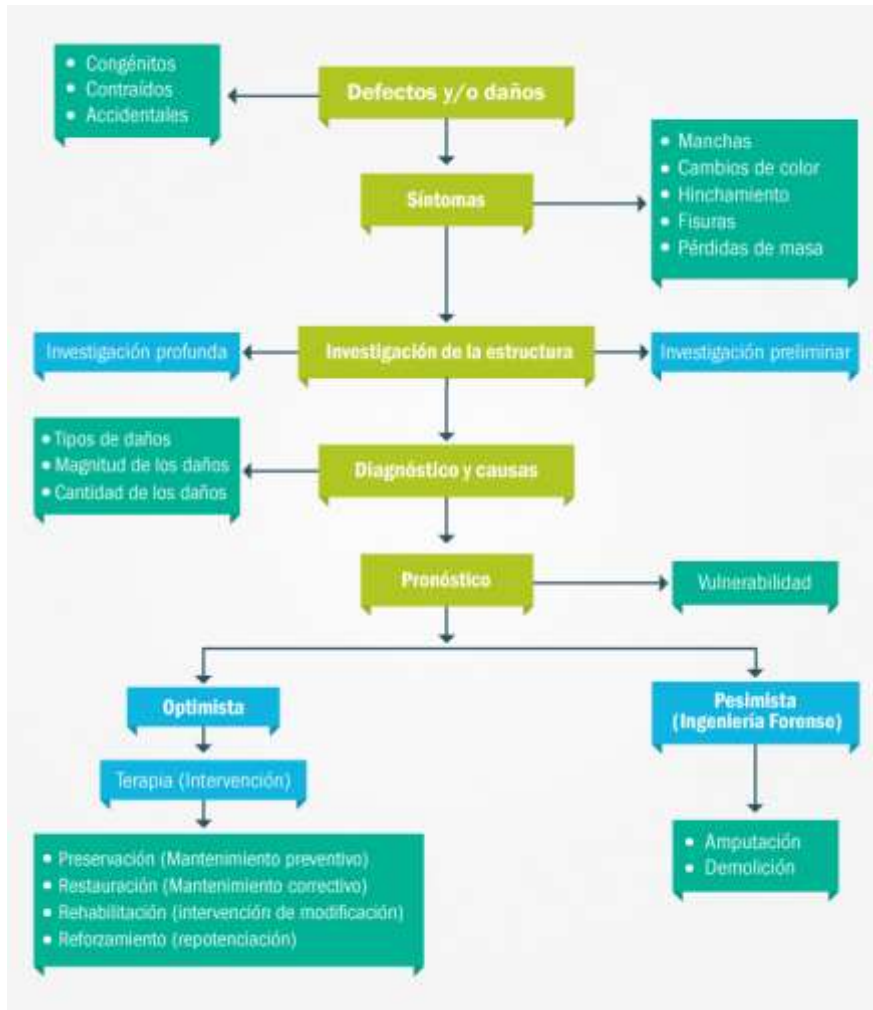


Imagen 11: Organigrama de Patología del concreto

### 2.2.3.2 Procesos patológicos

Son procesos “que puedan acarrear la ruina de la estructura comprometiendo directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la estructura: cimentación, soportes, vigas, forjados y muros de carga”

### 2.2.3.3 Lesiones patológicas

“Es la manifestación visible de un proceso patológico que tiene: una causa (inicial), un desarrollo (evolutivo) y un resultado (final)”.

### 2.2.3.4 Estudio patológicas (diagnostico)

“Análisis exhaustivo del proceso patológico recorriéndolo en sentido inverso, hasta llegar a su origen y causa: Observación, toma de datos, análisis del proceso, conclusiones (diagnostico) y propuestas de reparación.

### 2.2.3.5 Patologías que causan los componentes del concreto

Según Avendaño (9) los componentes del concreto al no presentar un control de calidad y no cumplir con el diseño de mezcla se puede tener las siguientes patologías:

#### a) Patologías por el concreto:

- Retracción por el exceso de calor de hidratación.
- Retracción Hidráulica.
- Exceso de cal libre. Es expansivo produciendo fisura en el hormigón.
- Exceso de cal liberada en la hidratación: da hormigones atacables por el agua pura o acida.

#### b) Patología por los agregados

- Exceso de finos que producen bajas en la resistencia.
- Áridos muy alargados exigen mayor cantidad de agua y producen baja resistencia.

- Áridos que contienen azufre, como la piritita reacciona al cemento, dando compuestos expansivos que destruyen la masa del hormigón.

c) Patologías por el agua:

- Sustancias nocivas en el agua que producen corrosión química en el hormigón.
- Exceso de agua, disminuye la resistencia del hormigón.

### 2.2.3.6 Tipología de las Patologías del Concreto

#### 2.2.3.5.1 Patologías Físicas

La patología física se produce a causa de fenómenos físicos es decir, aquellas en las que la problemática está basado en hechos físico como son heladas, condensaciones etc.

Las causas físicas más comunes son: Humedad, Erosión y Suciedad.

#### 2.2.3.5.2. Patologías Mecánicas

La patología mecánica son aquellas que predominan un factor mecánico que provoca movimiento, desgaste, abertura o separaciones de materiales o elementos constructivos.

Entre las patologías mecánicas tenemos:

Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimientos y erosiones mecánicas.

#### 2.2.3.5.3. Patologías Químicas

Son patologías que se producen a partir de un proceso de carácter químico en donde el origen de la patología suelen tener la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan al material y reduce su durabilidad.

Entre las patologías químicas tenemos:

Eflorescencia, erosiones, organismos, oxidaciones y corrosiones.

#### 2.2.3.5.4. Patologías Biológicas

Son aquellas propiciadas por los ataques de insectos y parásitos.

### 2.2.3.7 Causas de Patología en Canales

Directas: mecánicas (carga, empujes, impactos, rozamientos)  
físicas (lluvia, viento, heladas, cambios térmicos) y  
químicos (humedad, contaminación, organismos).

Indirectas: Errores del proyecto.

Errores de ejecución.

Defecto de los materiales.

Errores de uso y mantenimiento.

### 2.2.3.8 Patología más comunes

#### 2.2.3.8.1 Patologías según su origen físico

##### 2.2.3.8.1.1 Erosión

(Broto)<sup>11</sup>

Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. La erosión del hormigón se manifiesta de dos maneras: abrasión y cavitación; ambas son típicas de las obras hidráulicas en las que el agua a gran velocidad provoca un desgaste superficial de la estructura.

- Erosión por abrasión: Es el desgaste de una superficie producido por fricción o frotamiento causado por la acción de partículas pesadas en el agua que circula a gran velocidad.
- Erosión por cavitación: Cuando el paso del agua encuentra algún cambio geométrico mal diseñado puede provocar que el flujo de agua se separe de las paredes del conducto de hormigón, creando en estos sitios zonas de baja presión. Si la presión estática de la corriente de agua llega a ser menor que la presión de vapor, se forman burbujas de vapor de agua. Dicha burbuja fluye en donde la presión estática de la corriente supera a la presión de vapor de agua, el vapor de las burbujas se condensa y estalla con brusquedad que provoca picadura y rotura superficial de cierta amplitud.

#### Niveles de severidad

Leve: Erosión del elemento afectado hasta un 5% de su espesor.

Moderado: Erosión del elemento afectado entre los parámetros del 5% al 20% de su espesor.

Severo: Erosión del elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural eminente.

#### 2.2.3.8.1.2 Sedimentos

(Aguado)<sup>16</sup>

Se refiere al depósito de materiales sueltos transportados por el agua o el viento, dentro de la caja del canal, lo cual perjudica a la estructura.

Cuando la velocidad del agua es baja, provoca la sedimentación del canal. Una inadecuada pendiente, es causal de la sedimentación de canal.



#### Niveles de severidad

Leve: Presencia de partículas no mayores a 1cm de diámetro en la base del canal.

Moderado: Presencia de partículas no mayores a 3cm de diámetro en la base del canal.

Severo: bastante presencia de partículas no mayores a 1cm de diámetro en la base del canal.

### 2.2.3.8.2 Patologías según su origen mecánico.

#### 2.2.3.8.2.1 Fisura

(Aguado) <sup>16</sup>

Son aberturas longitudinales que afectan a la superficie o al acabado de un elemento constructivo. Aunque su sintomatología es similar al de la grieta, su origen y evolución es distinta, algunos lo consideran etapa previa a la aparición de grietas. La fisuración puede ser superficial y profunda.

#### Niveles de severidad

Leve: Fisura con un ancho entre 0.2mm a 0.6mm.

Moderado: Fisura con un ancho entre 0.7mm a 1mm.

Severo: Fisura con un ancho hasta 1.5mm.

#### 2.2.1.9.2.2 Grieta

(Aguado) <sup>16</sup>

Se trata de aberturas longitudinales o verticales que afecta a todo el espesor de un elemento constructivo. Producido por la aparición de esfuerzo que el concreto no puede resistir, (generalmente de tensión) y puede ser de dos tipos:

- Grietas estructurales: se produce mayormente por fallas de diseño y fallas en el proceso constructivo.
- Grietas no estructurales: los esfuerzos que producen estas grietas, son producidos por agentes actuantes ajenos al concreto. Estos agentes pueden ser sobrecargas,

asentamientos, hundimientos de terreno, sismos, etc.

#### Niveles de severidad

Leve: Grieta con ancho de 1.6mm a 2mm.

Moderado: Grieta con ancho mayor a 2.1mm hasta 4mm.

Severo: Grieta con ancho mayores a 4mm.

#### 2.2.1.9.2.3. Hundimiento

(Aguado) <sup>16</sup>

Depresión o descenso de la superficie del paño en un área localizada; puede estar acompañada de agrietamiento significativo debido al asentamiento del paño. Es una falla provocada que corresponde a un desnivel del paño en su junta con respecto al paño vecino.

#### Niveles de severidad

Leve: Presencia de desplazamiento vertical en los elementos, en un porcentaje menor al 30% del desarrollo del elemento.

Moderado: Presencia de desplazamiento vertical en los elementos, en un porcentaje mayor al 30% y menor a 50% del desarrollo del elemento.

Severo: Presencia de desplazamiento vertical en los elementos, en un porcentaje mayor al 50% del desarrollo del elemento.

#### 2.2.1.9.2.4. Hinchamiento.

(Vásquez) <sup>19</sup> PCI (Higuera, Pacheco) <sup>20</sup>

Para los muros laterales del canal se entiende que no es solo para el transporte del agua, si no que se proyecta y construye para soportar los empujes de la tierra, y con frecuencia también empujes del agua.

#### Niveles de severidad

Leve: diferencia de desnivel a través de la junta 3 a 10mm, y flecha menor de 20mm.

Moderado: diferencia de desnivel a través de la junta 10 a 19mm, y flecha entre 20 y 40mm.

Severo: diferencia de desnivel a través de la junta >19mm, y flecha mayores a 40mm.

#### 2.2.1.9.2.5. Impacto.

(Broto)<sup>11</sup> (Porto)<sup>21</sup>

Son pérdidas de material superficial debido a esfuerzos mecánicos, como golpes o rozadura, fenómeno que se produce con la transformación de la energía cinética del cuerpo impactante en energía de deformación del mismo (cuando el cuerpo es deformable), o energía de deformación que absorbe la estructura (cuando el cuerpo que impacta es muy rígido).

Niveles de severidad

Leve: Rotura puntual de la estructura en forma de cráter.

Moderado: Rotura puntual seguido de grietas y deformaciones.

Severo: Rotura total del elemento impactado (desaparición).

#### 2.2.1.9.2.6. Sello de juntas.

(Aguado)<sup>16</sup>

Cuando se produce la pérdida parcial o total del material que conforma el sello de junta, esta deja pasar el fluido infiltrándose por debajo del concreto, causando daños a este.

Para sellar las juntas de contracción y dilatación se utiliza materiales elastómeros que son buenos selladores pero fáciles de erradicar. También se puede usar emulación que es más difícil de erradicar.

Se considera como deterioro del sello a los siguientes defectos: extrusión de sello,

endurecimiento, pérdida de adherencia entre el sello y la losa, pérdida parcial o total del sello e incrustación de material ajeno y crecimiento de vegetación.

Niveles de severidad

Leve: La pérdida de sello es parcial menor a 20% y aun no permite la infiltración del agua.

Moderado: La pérdida de sello se encuentra entre 20% y 40% existe infiltración del agua.

Severo: La pérdida de sello es mayor al 40% se infiltración el agua.

#### 2.2.1.9.2.7. Descascaramiento

(Manual de Inspección Visual para Pavimento Rígido – Colombia)<sup>17</sup>

Es la rotura de la superficie de la losa hasta una profundidad de orden de 5 a 15mm, por desprendimiento de pequeños trozos de concreto

Niveles de severidad

Leve: Perdida de material superficial a una profundidad menos a 5mm.

Moderado: Perdida de material superficial a una profundidad de entre 5mm, y 15mm.

Severo: Perdida de material superficial a una profundidad mayores a 15mm.

#### 2.2.3.8.3 Patologías según su origen químico.

##### 2.2.3.8.3.1 Eflorescencia

Son manchas producto de un residuo de sales con textura polvosa, de color blanco tiza y se forma en la superficie de cualquier estructura que contenga cemento.

Se trata de un proceso patológico que suele tener como causa directa previa la aparición de humedad. Los materiales contienen sales solubles y estos son arrastrados por el agua hacia el exterior durante su evaporación y cristalizan en la superficie del material.

Niveles de severidad

Leve: No aplica.

Moderado: Todos los porcentajes se consideran moderados, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.

Severo: Cuando el área de la muestra tiene signos de desmoronamiento del concreto.

#### 2.2.3.8.4 Patologías según su origen biológico.

##### 2.2.3.8.4.1 Vegetación

(Catálogo de Fallas y Reparaciones – Republica Dominicana)<sup>18</sup>

Plantas entre las que pueden afectar a los materiales constructivos se encuentran las de porte, que causan lesiones debido a su peso o a la acción de sus raíces.

##### Niveles de severidad

Leve: Cuando la vegetación se reduce a maleza que no sobrepasen una altura máxima de 15cm, o arboles de raíces cortas como el cedro, abeto, alerce etc. Que se encuentran en la zona de la unidad muestral en pequeña cantidad.

Moderado: La vegetación es abundante en todo el área de paso con alturas superiores a 15cm, y a una distancia de 2.00 m, alrededor de la unidad muestral hay árboles con raíces no muy profundas como son arce, abedul, fresno, haya, encina etc.

Severo: La vegetación es abundante y obstruye el avance y cuando hay árbol de gran tamaño antes de 10 mts, de distancia del canal alrededor de la unidad muestral hay árboles con raíces profundas como son el eucalipto, álamo, aliso, acacia, sauce, olmo, etc.

#### 2.2.3.8.4.2 Moho

(Broto) <sup>11</sup>

Plantas microscópicas, que causan lesiones mediante ataque químico. Las plantas microscópicas se dividen a su vez en:

Mohos que se encuentran casi siempre, en los materiales porosos, donde desprenden sustancias químicas que producen cambio de color, olor, aspecto y a veces erosiones.

Hongos que atacan normalmente a la madera y puede llegar incluso a acabar destruyéndola por completo.

Niveles de severidad

Leve: No aplica. Hasta el 10% del área total del revestimiento del elemento.

Moderado: Todo se consideran moderados, mayores del 10% hasta el 25% del área total del revestimiento del elemento.

Severo: Todo se consideran moderados, mayor al 25% del área total del revestimiento del elemento.

#### 2.2.3.9 Niveles de Severidad

Según Mogollón (22), proporciona los niveles de severidad por los tipos de patología del concreto.

**Ficha de referencia para evaluación**

ITEM	ORIGEN	PATOLOGIAS	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES DEL NIVEL DE SEVERIDAD
1	FISICO	EROSION (Broto) <sup>11</sup>	LEVE	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor. (Broto)
			MODERADO	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor. (Broto)
			SEVERO	Elemento afectado más del 20% de su espesor. Falla estructural inminente. (Broto)
2	FISICO	SEDIMENTOS (Aguado) <sup>16</sup>	LEVE	Presencia de partículas no mayores a 1cm de diámetro en la base del canal. (Aguado)
			MODERADO	Presencia de partículas no mayores a 3cm de diámetro en la base del canal. (Aguado)
			SEVERO	Presencia de arcilla gravosa y grava de mayor de 100% de la muestra.(Aguado)
3	MECANICO	FISURAS (Aguado) <sup>16</sup>	LEVE	Fisura con ancho entre 0.2mm. a 0.6mm (Aguado)
			MODERADO	Fisura con ancho entre 0.7mm. a 1mm (Aguado)
			SEVERO	Fisura con anchura hasta 1.5mm. (Aguado)
4	MECANICO	GRIETAS (Aguado) <sup>16</sup>	LEVE	Grieta con ancho de 1.6mm. a 2mm (Aguado)
			MODERADO	Grieta con ancho mayor a 2.1mm a 4mm, (Aguado)
			SEVERO	Grieta con ancho mayor a 4mm, (Aguado) (
5	MECANICO	HUNDIMIENTO (Aguado) <sup>16</sup>	LEVE	Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje menor al 30% del desarrollo del elemento. (Aguado)
			MODERADO	Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje mayor al 30% y menor a 50% del desarrollo del elemento. (Aguado)
			SEVERO	Presencia de desplazamiento vertical en los elementos en un porcentaje mayor al 50% del desarrollo del elemento. (Aguado)
6	MECANICO	HINCHAMIENTO (Vásquez) <sup>19</sup>	LEVE	Diferencia de desnivel a través de la junta 3 a 10mm, y flecha menor de 20mm. (Vásquez) PCI (Higuera, Pacheco)
			MODERADO	Diferencia de desnivel a través de la junta 10 a 19mm, y flecha entre 20 y 40mm. (Vásquez) PCI (Higuera, Pacheco)
			SEVERO	Diferencia de desnivel a través de la junta mayor a 19 mm, y flecha mayores a 40mm. Todos los niveles se consideran severos, pues se requiere intervenir reconstruyendo la zona afectada. (Vásquez) PCI (Higuera, Pacheco)

7	MECANICO	IMPACTO (porto) <sup>21</sup>	LEVE	Rotura puntual de la estructura en forma de cráter. (Broto) (Porto)
			MODERADO	Rotura puntual de la estructura seguida de grietas y deformaciones. (Broto) (Porto)
			SEVERO	Rotura total del elemento impactado (desaparición). (Broto) (Porto)
8	MECANICO	SELLO DE JUNTAS (Aguado) <sup>16</sup>	LEVE	La pérdida del sello es parcial, menor al 20% y aun no permite la infiltración del agua. (Aguado)
			MODERADO	La pérdida del sello se encuentra entre 20% y 40%. Existe infiltración del agua. (Aguado)
			SEVERO	La pérdida del sello es mayor al 40%. se infiltración el agua. (Aguado)
9	MECANICO	DESCASCARAMIENTO	LEVE	Perdida de material superficial a una profundidad de menos 5mm. (Manual de Inspección Visual para Pavimento Rígido – Colombia)
			MODERADO	Perdida de material superficial a una profundidad entre 5mm, y 15mm. (Manual de Inspección Visual para Pavimento Rígido – Colombia)
			SEVERO	Perdida de material a una profundidad mayores a 15mm. (Manual de Inspección Visual para Pavimento Rígido – Colombia)
10	QUIMICO	EFLORESCENCIA	LEVE	No aplica
			MODERADO	Todos los porcentajes se consideran moderados, pues se requiere intervenir reparando la zona afectada.
			SEVERO	Cuando el área de la muestra tiene signos de desmoronamiento del concreto.
11	BIOLOGICO	VEGETACION	LEVE	Cuando la vegetación se reduce a maleza y no sobrepasa los 15cm.
			MODERADO	Vegetación abundante con alturas superiores a 15cm,y a una distancia de 2mts, del canal arboles con raíz no muy profunda..
			SEVERO	Vegetación abundante y cuando hay árboles de gran tamaño antes de 10mts, de distancia del canal y raíz profunda.
12	BIOLOGICO	MOHO (Broto) <sup>11</sup>	LEVE	Hasta del 10% del área total del revestimiento del elemento (Broto)
			MODERADO	Mayor del 10% hasta el 25% del área total del revestimiento del elemento (Broto)
			SEVERO	Mayor al 25 del área total del revestimiento del elemento (Broto)

Tabla 1: Parámetros del nivel de severidad de cada patología.



### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la investigación.**

El tipo de investigación es descriptivo, el enfoque de la investigación es un mixto que viene a ser cualitativo y cuantitativo, no experimental y de corte transversal, el nivel es descriptivo.

Es decir, se trata de una investigación en la que no se hace transformar intencionalmente las variables independientes.

La investigación no es experimental consiste en observar el fenómeno y describiendo la realidad sin alterar y sin recurrir a los laboratorios, para posteriormente analizarlos.

La investigación es de corte transversal por qué la evaluación es en un determinado periodo de tiempo Abril de 2018.

El procedimiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

- **Recopilación de información previa**

Recopilación de datos preliminares en esta etapa se realizara la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes para así recabar información necesaria que ayuden a cumplir con los objetivos de este proyecto.

- **Inspección de campo y toma de datos**

Ubicar e identificar las patologías, individualizarlo, registrarlo en la ficha técnica de recolección de campo por unidad de muestra, según su clase, severidad y área afectada, con evidencias fotográficas de las patologías.

- **Análisis y evaluación del proceso patológico**

Analizar y evaluar la información recopilada, describir e interpretar los resultados del estudio de patologías, establecer el diagnóstico del estado actual de la estructura evaluada y elaborar las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

Por lo tanto el esquema de diseño de investigación que se aplicara es el siguiente:



Dónde:

**M = Muestra.** Con una inspección visual se hizo el reconocimiento de la estructura y precisando la muestra.

**O = Observación.** Se examinó las muestras, se identificó las patologías y se catalogaron por su grado de severidad.

**A = Análisis.** Se registró los datos obtenidos para ser procesado en formatos de evaluación de la muestra.

**E = Evaluación.** Se obtuvo el estado actual de la estructura después de evaluar los diferentes tipos de patologías que lo aquejan.

**R = Resultado.** Se realizó un informe patológico haciendo mención los tipos de reparación para los interesados y las

medidas pertinentes de reparación, restauración  
reconstrucción.

### 3.2. Población y muestra

#### 3.2.1. Universo:

El universo para la investigación estará dada por la delimitación geográfica de la infraestructura del Canal de regadío “Ulta” del Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash de una longitud de 27 km desde su inicio hasta su desembocadura.

#### 3.2.2. Muestra.

La muestra para el estudio que se seleccionó del canal de riego Ulta es entre el tramo 0+000 – 9+940, donde presenta mayor cantidad de patologías.

Unidades muestrales.

Tabla 2: Distribución de muestras a evaluar

UNIDAD MUESTRAL	PROGRESIVA INICIAL (Km)	PROGRESIVA FINAL (Km)	LONGITUD (ml)
01	0+260	0+275	15.0
02	0+309	0+325.5	15.0
03	0+719	0+729.5	10.5
04	0+741	0+751.5	10.5
05	0+775	0+790	15.0
06	0+802	0+817	15.0
07	1+342	1+357	15.0
08	1+389	1+404	15.0
09	1+699	1+714	15.0
10	5+260	5+272	12.0
11	5+490	5+502	12.0
12	5+590	5+602	12.0
13	5+670	5+682	12.0
14	8+424	8+436	12.0
15	8+540	8+552	12.0
16	8+588	8+600	12.0
17	9+900	9+920	20.0
18	9+920	9+940	20.0

### **3.3. Definición y operacionalización de variables.**

#### 3.3.1. Definición de variables.

- Variable: Es la expresión simbólica de un elemento no específico comprendido en un conjunto constituido por todos los elementos o variables que puedan sustituir unas a otras en el universo de variables. Se llama así porque varía, es observable y medible.
- Definición conceptual: es el concepto de patología del concreto sobre canales obtenidos de diferentes textos.
- Dimensiones: son los tipos de patología encontrados y que afectan al canal Ulta del distrito de Mancos.
- Definición operacional: Mediante una inspección visual redactando en una ficha técnica de evaluación con la cual se determinará las lesiones patológicas, el grado de afectación, influencia en los daños en las estructuras del canal de irrigación Ulta.
- Indicadores: donde se determinará tipos de patología, formas de daño, clases de lesión, áreas afectadas, niveles de severidad los cuales se medirán con una escala de clasificación.

### 3.3.2. Definición y operacionalización de variables.

Cuadro 1: Definición y operación de las variables.

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores
Patología del concreto	Defectos y daños que pueden alterar su estructura interna y su comportamiento, que algunos pueden estar presente desde su construcción, en su pos construcción durante su vida útil.	Tipos de patologías que afectan al canal Ulta son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión</li> <li>• Grietas</li> <li>• Fisuras</li> <li>• Hundimiento</li> <li>• Hinchamiento</li> <li>• Impacto</li> <li>• Vegetación</li> <li>• Sellos de junta</li> <li>• Moho</li> <li>• Descascaramiento</li> <li>• Eflorescencia</li> <li>• Sedimentos</li> </ul>	Por medio una inspección visual redactando en una ficha técnica de evaluación con la cual se determinara las lesiones patológicas en las estructuras del canal de irrigación Ulta.	Tipos de patologías
				Clases de lesiones
				Formas de lesión patológica
				Área afectada
				Niveles de severidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve</li> <li>• Moderado</li> <li>• Severo</li> </ul>

### **3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos.**

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

Se utilizara en esta investigación la evaluación visual in situ y toma de datos a través de la ficha técnica como instrumento de recolección de datos para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada lesión que afectarían al canal de regadío Ulta.

Los resultados se mencionaran en tablas, gráficos y otros de acuerdo a los temas de investigacion.

#### 3.4.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento para la recolección de la información será mediante la ficha técnica de recolección de datos de acuerdo al tipo, formas y niveles de severidad.

Durante la inspección de las lesiones se empleara las siguientes herramientas y equipos:

- Cámara fotográfica para registrar las patologías.
- Wincha para medir las longitudes y áreas dañadas.
- Vernier para determinar las dimensiones de las grietas y fisuras.
- Etc.

### **3.5. Plan de análisis**

En el análisis de los datos recolectados en la inspección visual en la sección, con toma de fotos se determinara los tipos de patología, la clasificación de las lesiones y finalmente se determinara las áreas afectadas mediante el porcentaje de afectación.

El análisis se realizara teniendo en cuenta la ubicación del área de estudio según las diferentes progresivas proyectadas para su mejor evaluación.

Procedimiento de recopilación de información de campo con mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patología.

Las fichas, los cuadros y gráficos se elaboraran a través del programa Microsoft Excel e ira acompañado de la interpretación fundamentada en el marco teórico.

Cuadro 2: Ficha Tecnica de Inspección

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940, DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018”.				
Ubicación:	Caserio	Distrito	Provincia	Región	
	Huaypan	Mancos	Yungay	Ancash	
Fecha de Inspección:					
Inspector:	Julio Romero				
Asesor:	Ing. Víctor Hugo Cantú Prado				
Antigüedad de la infraestructura:	19 años				
Unidad Muestral:	UM N° 01				
Geometría del canal	Geometría	Ancho	Largo	Base	Altura
	Rectangular	1.20	Según UM	1.20	1.20

PATOLOGIA:	Unidad de medida	Medidas		Área parcial
		Ancho	Largo	
Erosión				
Muro derecha				
Muro izquierda				
Piso				
			Área total	

### 3.6. Matriz de consistencia. Cuadro 3: Matriz de consistencia

TITULO: DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940, DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018.”				
Problemas	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema:</b> El canal de regadío Ulta ubicado en el distrito de Mancos, provincia de Yungay, Ancash, consta de 27 km. Para el presente estudio se priorizo el tramo de la progresivas 0+000 y 9+940, y fue ejecutada por IAA Chimbote y el fondo contravalor Peruano – Italiano en el año de 1999.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras hidráulicas del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash, permitirá establecer la condición de servicio?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar y evaluar las patologías del concreto en la estructura hidráulica del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Región Ancash, permitirá establecer la condición de servicio</p> <p><b>Objetivo específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar los tipos de patología del concreto que presenta el canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Mancos, Yungay, Región Ancash.</li> <li>- Evaluar los tipos de patología del concreto que presenta la estructura hidráulica del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Mancos, Yungay, Región Ancash.</li> <li>- Establecer la condición de servicio de la estructura hidráulica del canal Ulta entre las progresivas 0+000 y 9+940, del sector Huaypan, Mancos, Yungay, Región Ancash.</li> </ul>	<p><b>Antecedentes:</b> Se realizaron consultas virtuales encontrando varios trabajos de acorde con lo nuestro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antecedentes Internacionales.</li> <li>• Antecedentes Nacionales.</li> <li>• Antecedentes Locales.</li> </ul> <p><b>Base teórica:</b> Canales: Son conductos abiertos y cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión.</p> <p><b>Clases de canales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por su origen</li> <li>- Por su sección transversal.</li> <li>- Por su función.</li> <li>- Por el tipo de flujo.</li> </ul> <p><b>Concreto:</b> Agregados, cemento, agua y aditivos.</p> <p><b>Patología del concreto.</b></p> <p><b>Tipos de patología.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fisuras</li> <li>- Grietas</li> <li>- Erosión</li> <li>- Hundimiento.</li> <li>- Hinchamiento</li> </ul> <p>Inspección visual de la patología.</p>	<p><b>Tipo y nivel de investigación:</b> Es descriptivo, no experimental y de corte transversal Abril 2018.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b> Descriptivo. <b>M --- O --- A --- E---R</b> M: Muestra. O: Observación A: Análisis. E: Evaluación R: Resultado.</p> <p><b>Población y Muestra:</b> <b>Población:</b> Canal Ulta 27 km. <b>Muestra:</b> Progresiva 0+000 a 9+940 del canal Ulta.</p> <p><b>Definición y operacionalización de las variables:</b></p> <p><b>Variable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición conceptual dimensiones.</li> <li>- Definición operacional indicadores.</li> </ul> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de información:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Técnica:</b> La observación.</li> <li>- <b>Instrumento:</b> ficha técnica de recolección.</li> </ul> <p><b>Plan de análisis:</b> Se presentaran los resultados en fichas, cuadros y gráficos elaborados en Excel.</p> <p><b>Principios éticos:</b> Actuación en función de los valores de responsabilidad, respeto, objetividad, veracidad, conocimiento y eficacia.</p>	<p>(1) Rodríguez Ruiz, Pedro. Hidráulica II. Oaxaca – México. Agosto – 2008.</p> <p>(2) Chow Ven Te. Hidráulica de canal abierto. Santa fe Bogotá – Colombia. Mc Graw-Hill Nomos S.A. 2004.</p> <p>(3) Monjo Carrio, Juan. Patología de cerramiento y acabados arquitectónicos. Madrid-España. Munilla - Leria</p>



### 3.7. Principios éticos.

Este proyecto está basado en los principios éticos establecidos por la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote en El código de ética para la investigación, aprobada por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución N° 0108-2016-CU-ULADECH Católica, de fecha 25 de enero de 2016 es como sigue:

El presente código de Ética tiene como

#### **PRINCIPIOS QUE RIGEN LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA**

- **Protección a las personas**
- **Beneficencia y no maleficencia**
- **Justicia**
- **Integridad científica**
- **Consentimiento informado y expreso**

#### **BUENAS PRÁCTICAS DE LOS INVESTIGADORES**

Ninguno de los principios éticos exime al investigador de su responsabilidad ciudadana, ética y deontológica por ello debe aplicar las siguientes buenas prácticas:

- El investigador debe ser consciente de su responsabilidad científica y profesional ante la sociedad.
- En materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:
  - a) Falsificar o inventar datos totales o parciales.
  - b) Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.

- c) Incluir como autor a quien no ha contribuido al diseño y realización del trabajo y publicar repentinamente los mismos hallazgos.
- Las fuentes bibliográficas utilizadas en el trabajo deben citarse cumpliendo las normas APA o VANCOUVER, según corresponda; respetando los derechos de autor.
  - En la publicación de los trabajos de investigación se debe cumplir lo establecido en el reglamento de propiedad intelectual institucional y demás normas de orden público referidos a derechos de autor.
  - El investigador, si fuera el caso, debe describir las medidas de protección para minimizar un riesgo eventual al ejecutar la investigación.
  - Toda investigación debe evitar acciones lesivas a la naturaleza y a la biodiversidad.
  - El investigador debe proceder con rigor científico asegurar la validez, la fiabilidad y credibilidad de sus métodos, fuente y datos. Además, debe garantizar estricto apego a la veracidad de la investigación en todas sus etapas del proceso.
  - El investigador debe difundir y publicar los resultados de las investigaciones realizadas en un ambiente de ética, pluralismo ideológico y diversidad cultural, así como comunicar los resultados a las personas, grupos y comunidades participantes en la misma.
  - El investigador debe guardar la debida confidencialidad sobre los datos de las personas involucradas en la investigación.

- Los investigadores deben establecer procesos transparentes en su proyecto para identificar conflictos de intereses que involucren a la institución o a los investigadores.

En esta tesis que presento y uso los conocimientos y destreza para lograr el beneficio de mi investigación se ha empleado datos bibliográficos por lo que se ha respetado los derechos de cada uno de los autores, haciendo referencia en el encabezado de sus artículos citados y los datos obtenidos en campo deben describirse tal y como se ha observado sin ninguna alteración.

(Ibarra) <sup>14</sup>

Es común asociar la ética a normas y obligaciones que se impongan para regir el comportamiento. De acuerdo con esta visión, el comportamiento ético se limita al apego de los dictados establecidos por la moral.

En este marco, el quehacer profesional ético va más allá del acatamiento de reglas, de obligaciones o prohibiciones, más bien se define como una actuación en función de los valores.

Por lo tanto en esta investigación se aplicaron los principios éticos arriba mencionados en cada fase de la investigación:

**(1) Recopilación de la información previa:**

- ✓ **Responsabilidad:** Buscar la información o datos históricos existentes para cumplir con los objetivos trazados.
- ✓ **Respeto:** solicitar a las autoridades locales, municipales y los que nos puedan brindar información la autorización para efectuar nuestra inspección de campo.

**(2) Inspección de campo y toma de datos:**

- ✓ **Objetividad:** Registrar objetivamente en nuestras fichas de inspección, las lesiones patológicas identificadas, con evidencias fotográficas.
- ✓ **Veracidad:** los datos obtenidos en campo deben ser verdaderos y sin ser alterados.

**(3) Inspección de campo y toma de datos:**

- ✓ **Competencia y conocimiento:** Capacidad para interpretar los datos recopilados analizarlo y evaluarlos.
- ✓ **Objetividad y eficacia:** Describir e interpretar objetivamente los resultados del estudio patológico para establecer un diagnóstico efectivo sobre la estructura evaluada.

## **IV. Resultados**

### **4.1. Resultados.**

En este acápite se presentan los resultados de la evaluación, mediante un formato de evaluación por cada unidad muestral, resumen parcial de áreas por paño, resumen parcial de área por elemento, resumen parcial de área por tipo de patología, cada resumen parcial con sus respectivos gráficos, así se ha elaborado un resumen general del área con patología y sin patología, con su debido gráfico, además de su nivel de severidad.

## Evaluación de las Unidades

### Muéstrales

Gráfico 1: Unidad de muestral 01 evaluada

ULADECH UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		INSTRUMENTO DE EVALUACION										
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"												
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO	MUESTRA	01		LADO	IZQUIERDO						
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO	PROGRESIVA	0+260 - 0+275			SOLERA						
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS	PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO						
DISTRITO	MANCOS	REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018					
MANUAL DE DAÑOS			NIVELES DE SEVERIDAD			FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA						
Nº	PATOLOGIAS											
1	EROSION	1	LEVE									
2	FISURA	2	MODERADO									
3	GRIETA	3	SEVERO									
4	HUNDIMIENTO	SECCION DE CANAL										
5	HINCHAMIENTO											
6	IMPACTO											
7	SELLO DE JUNTAS											
8	VEGETACION											
9	MOHO											
10	DESCASCAMIENTO											
11	EFLORECENCIA											
12	SEDIMENTO											
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 01			Area del paño			Largo	Ancho	Area Total				
LADO DERECHO			1	2	3	16.50	1.20	19.80				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+260 - 0+275	1	IMPACTO	0.35	0.200	0.07	0.35	1					
	2	IMPACTO	0.16	0.090	0.01	0.073	1					
	3	DESCASCAMIENTO	16.50	0.450	7.43	37.50	2					
	4	SELLO DE JUNTAS	1.2	0.025	0.03	0.15	1					
	5	VEGETACION	2.1	0.300	0.63	3.18	1					
	6	MOHO	16.5	0.650	10.73	54.17	3					
TOTAL					18.89	95.43						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 01			Area del paño			Largo	Ancho	Area Total				
SOLERA			1	2	3	16.50	1.20	19.80				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+260 - 0+275	1	EROSION h=0.015	16.50	0.80	13.2	66.67	2	MODERADO				
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3					
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3					
	4	SEDIMENTOS	16.50	0.10	1.65	8.33	1					
	5											
TOTAL					14.91	75.30						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 01			Area del paño			Largo	Ancho	Area Total				
LADO IZQUIERDO			1	2	3	16.50	1.20	19.80				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+260 - 0+275	1	DESCASCAMIENTO	16.50	0.250	4.13	20.83	2	MODERADO				
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	1					
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	1					
	4	VEGETACION	16.50	0.100	1.65	8.33	1					
	5	MOHO	16.50	0.200	3.30	16.67	2					
TOTAL					9.135	46.14						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 01			Area del paño			Largo	Ancho	Area Total				
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA			1	2	3	16.50	1.20	19.80				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		EROSION h=0.015	16.50	0.80	13.2	66.67	2	19.80	18.89	0.91	95.43	4.57
							MODERADO	19.80	14.91	4.89	75.30	24.70
								19.80	9.14	10.67	46.14	53.86
								59.40	42.94	16.46	72.29	27.71

Tabla 3: Resumen de evaluación en unidad muestral 01

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 01										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	19.80	18.89	0.91	95.43	4.57	Leve	1) Erosion	13.20	30.74%	Moderado
							2) Fisura	0.00	0.00%	
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	19.80	14.91	4.89	75.30	24.70	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.08	0.20%	Leve
Margen izquierdo	19.80	9.14	10.67	46.14	53.86	Moderado	7) Sello de juntas	0.15	0.35%	Severo
							8) Vegetacion	2.28	5.31%	Moderado
							9) Moho	14.03	32.66%	Severo
Unidad muestral Total	59.4	42.94	16.46	216.87	83.13	Moderado	10) Descascaramiento	11.55	26.90%	Moderado
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	1.65	3.84%	Leve

Gráfico 2: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 01

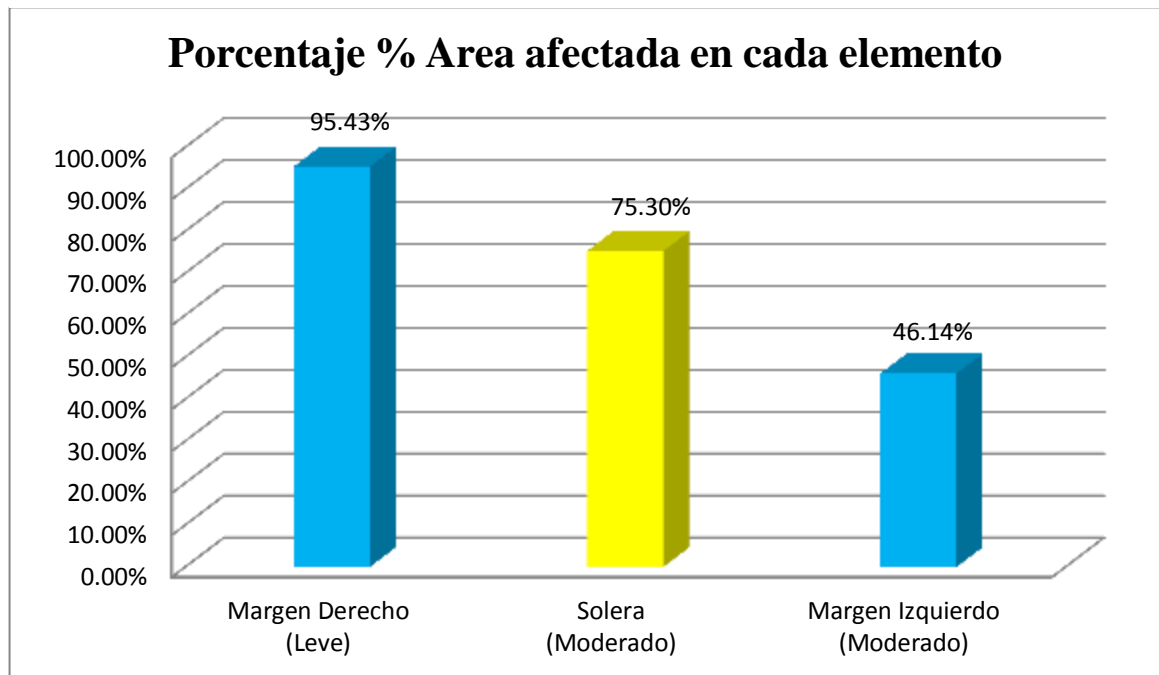




Gráfico 3: Incidencia de patología en la unidad de muestral 01

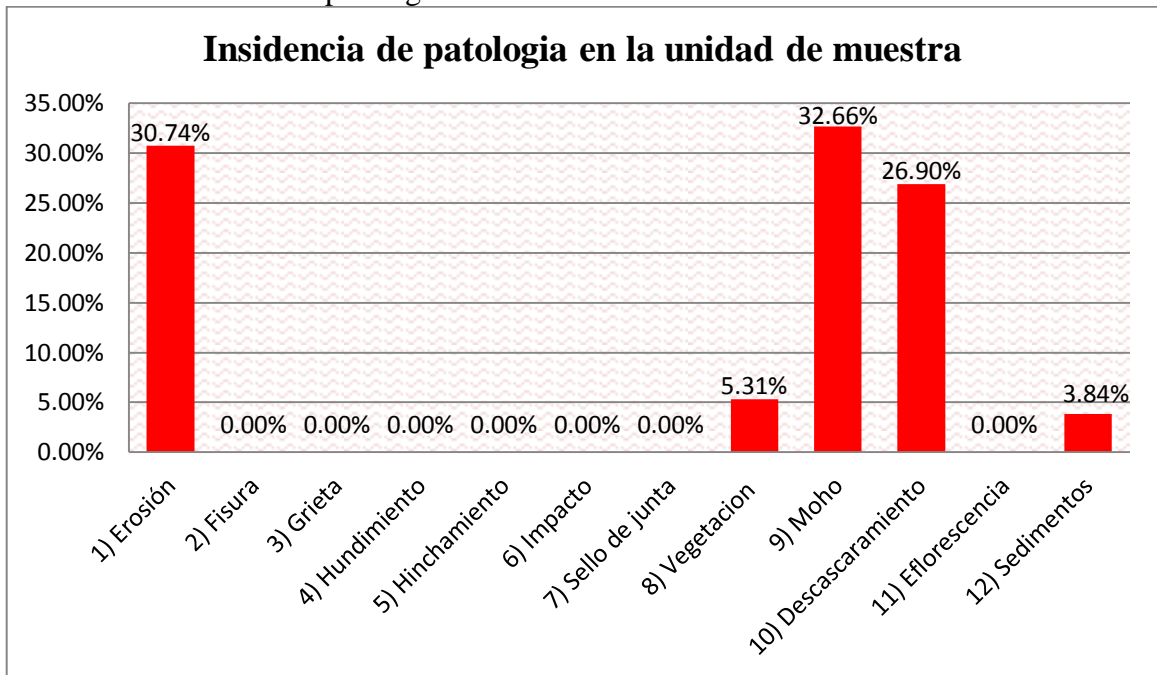


Gráfico 4: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 01

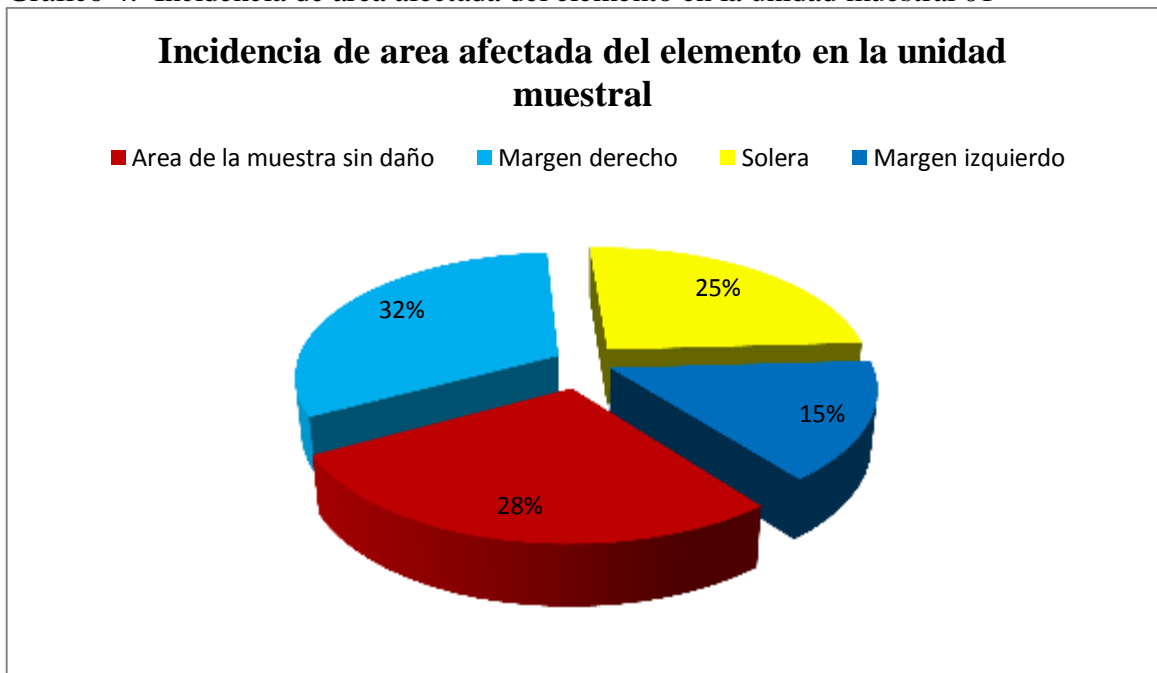


Gráfico 5: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 01

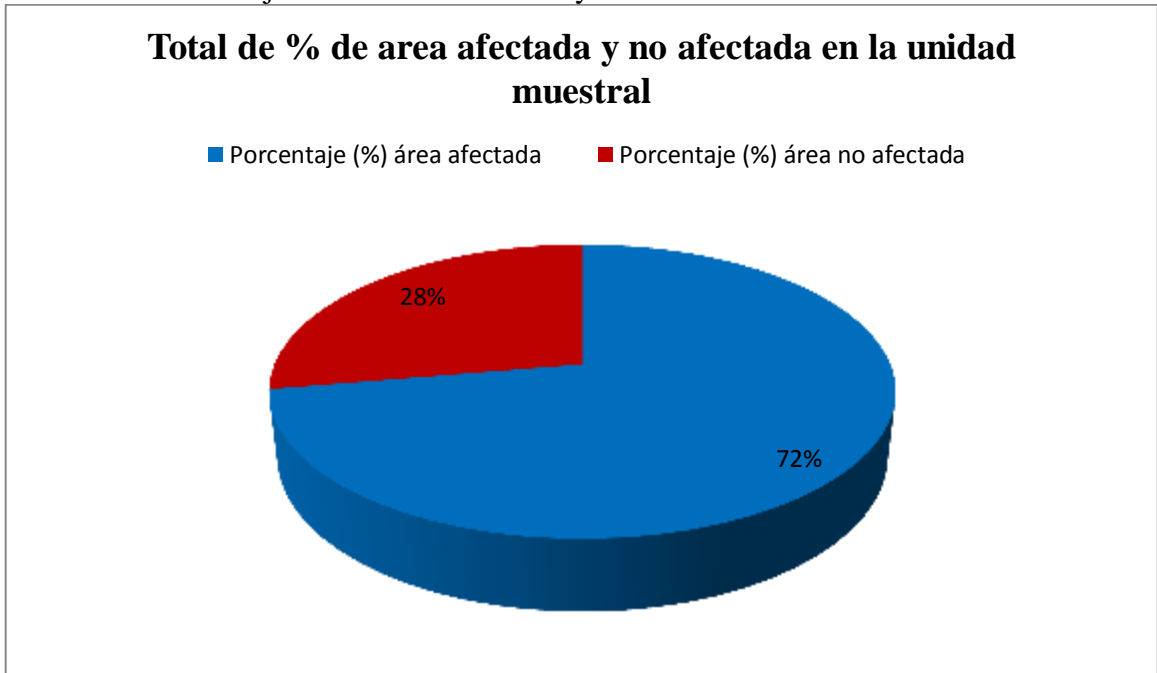


Gráfico 6: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 01

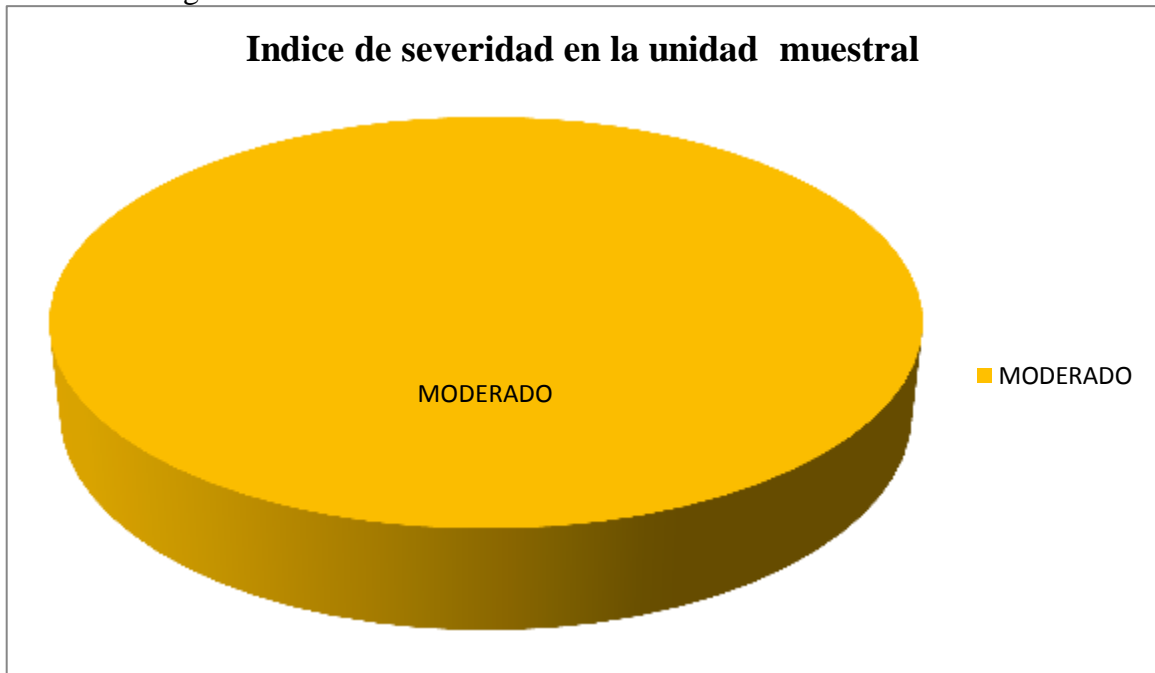


Gráfico 7: Unidad de muestral 02 evaluada



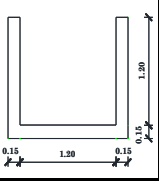
INSTRUMENTO DE EVALUACION																
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"</p>																
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	02		LADO	IZQUIERDO								
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	0+309 - 0+326			SOLERA								
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO								
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018							
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD			FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA									
Nº	PATOLOGIAS															
1	EROSION			1	LEVE											
2	FISURA			2	MODERADO											
3	GRIETA			3	SEVERO											
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL												
5	HINCHAMIENTO															
6	IMPACTO															
7	SELLO DE JUNTAS															
8	VEGETACION															
9	MOHO															
10	DESCASCARAMIENTO															
11	EFLORESCENCIA															
12	SEDIMENTO															
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total						
LADO DERECHO							1	2	3		16.50	1.20	19.80			
Progresiva	Nº	Patologia	Largo			Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad							
0+309 - 0+326	1	GRIETA Ancho = 3.4mm	1.20			0.123	0.15	0.75	2	MODERADO						
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3									
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3									
	4	VEGETACION	16.50	0.450	7.43	37.50	1									
	5	VEGETACION	16.50	0.300	4.95	25.00	1									
	6															
TOTAL					12.58	63.55										
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
SOLERA										1	2	3		16.50	1.20	19.80
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad									
0+309 - 0+326	1	EROSION h=0.010	16.50	1.20	19.80	100.00	1	MODERADO								
	2	GRIETA Ancho = 3.5mm	1.20	0.124	0.1482	0.75	2									
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3									
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3									
	5															
TOTAL					19.80	101.05										
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO IZQUIERDO										1	2	3		16.50	1.20	19.80
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad									
0+309 - 0+326	1	GRIETA Ancho = 3.5mm	1.20	0.123	0.15	0.75	2	MODERADO								
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3									
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.15	3									
	4	VEGETACION	16.50	0.450	7.43	37.50	1									
	5	VEGETACION	16.50	0.300	4.95	25.00	1									
TOTAL					12.58	63.55										
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA										1	2	3		30.00	1.20	36.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad		Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)			
		GRIETA Ancho = 3.5mm	3.60	0.37	1.33	3.70	2	MODERADO	19.80	12.58	7.22	63.55	36.45			
									19.80	19.80	0.00	100.00	0.00			
									19.80	12.58	7.22	63.55	36.45			
									59.40	44.97	14.43	75.70	24.30			

Tabla 4: Resumen de evaluación en unidad muestral 02

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 02										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologías	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	19.80	12.58	7.22	63.55	36.45	Moderado	1) Erosion	19.80	44.03%	Moderado
							2) Fisura	0.00	0.00%	
							3) Grieta	0.44	0.99%	Moderado
Solera de canal	19.80	19.80	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	19.80	12.58	7.22	63.55	36.45	Moderado	7) Sello de juntas	0.18	0.40%	Severo
							8) Vegetacion	24.75	55.04%	Leve
							9) Moho	0.00	0.00%	
Unidad muestral Total	59.40	44.97	14.43	227.10	72.90	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 8: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 02

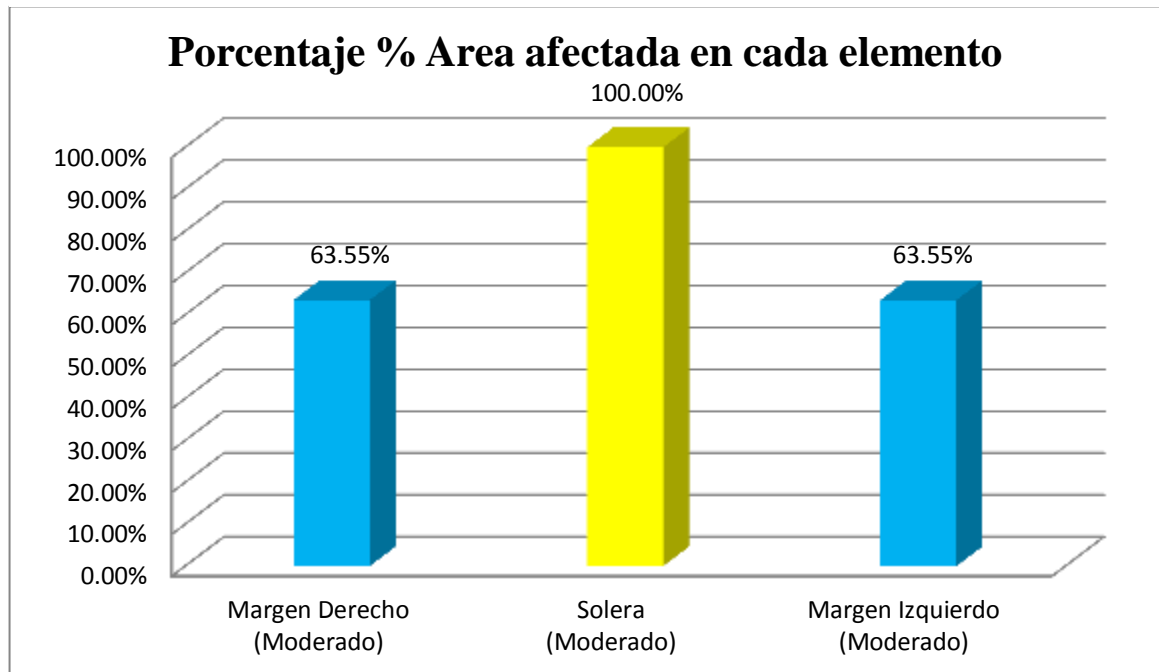


Gráfico 9: Incidencia de patología en la unidad de muestral 02

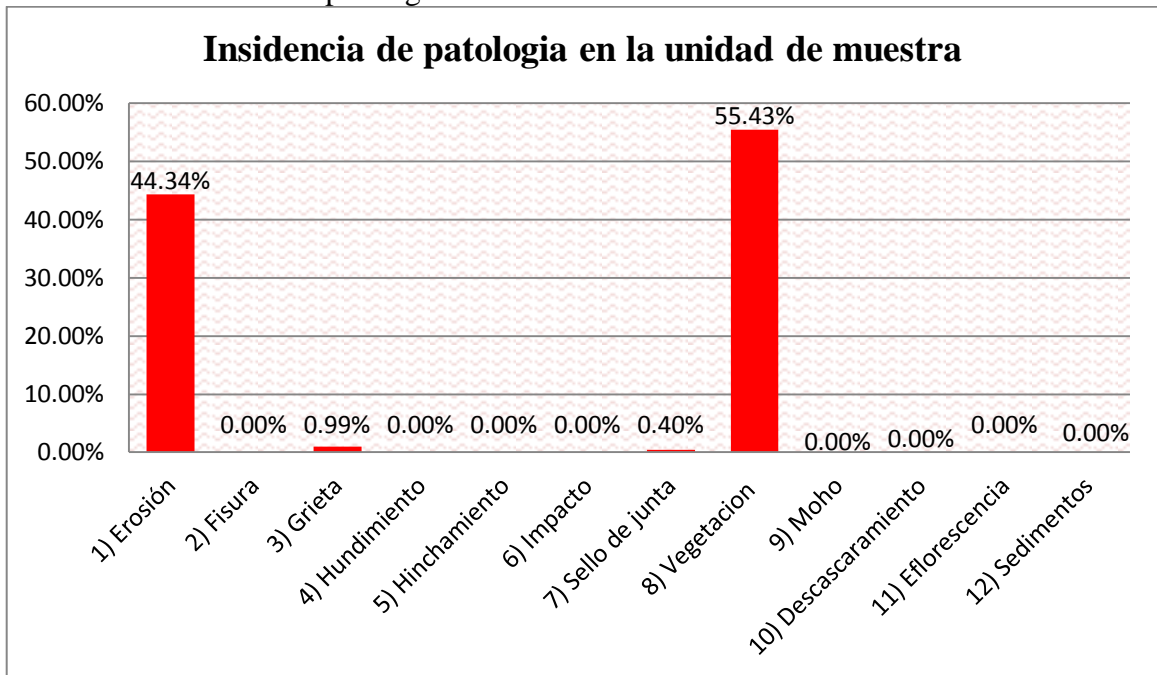


Gráfico 10: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 02

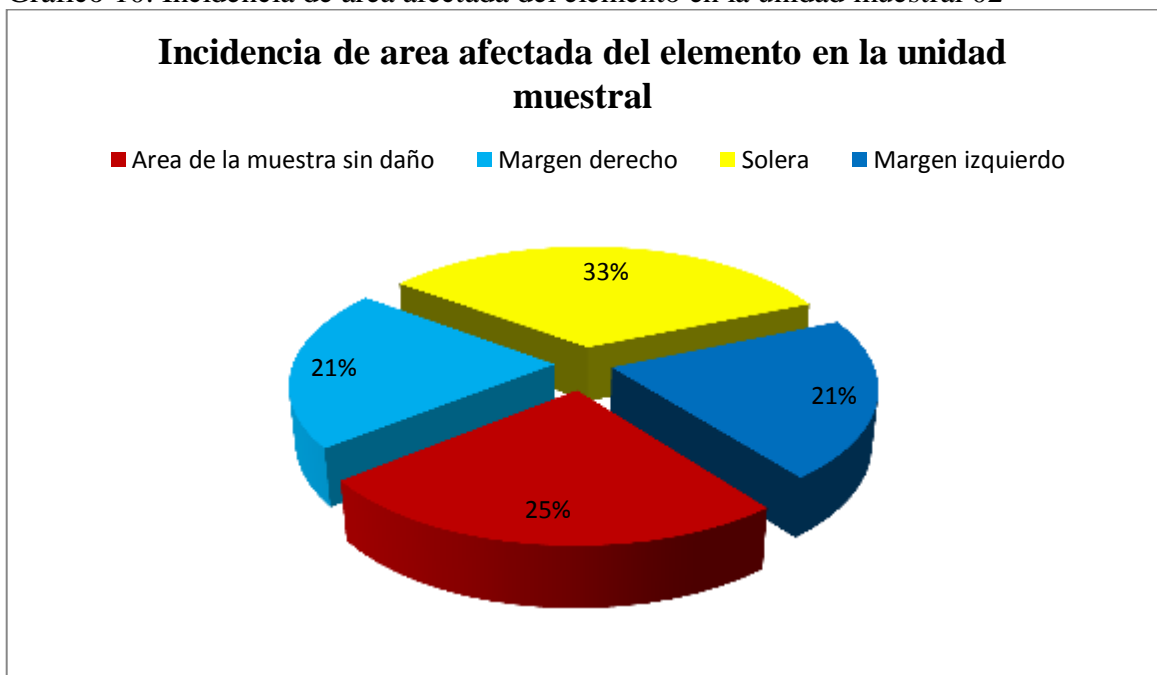


Gráfico 11: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 02

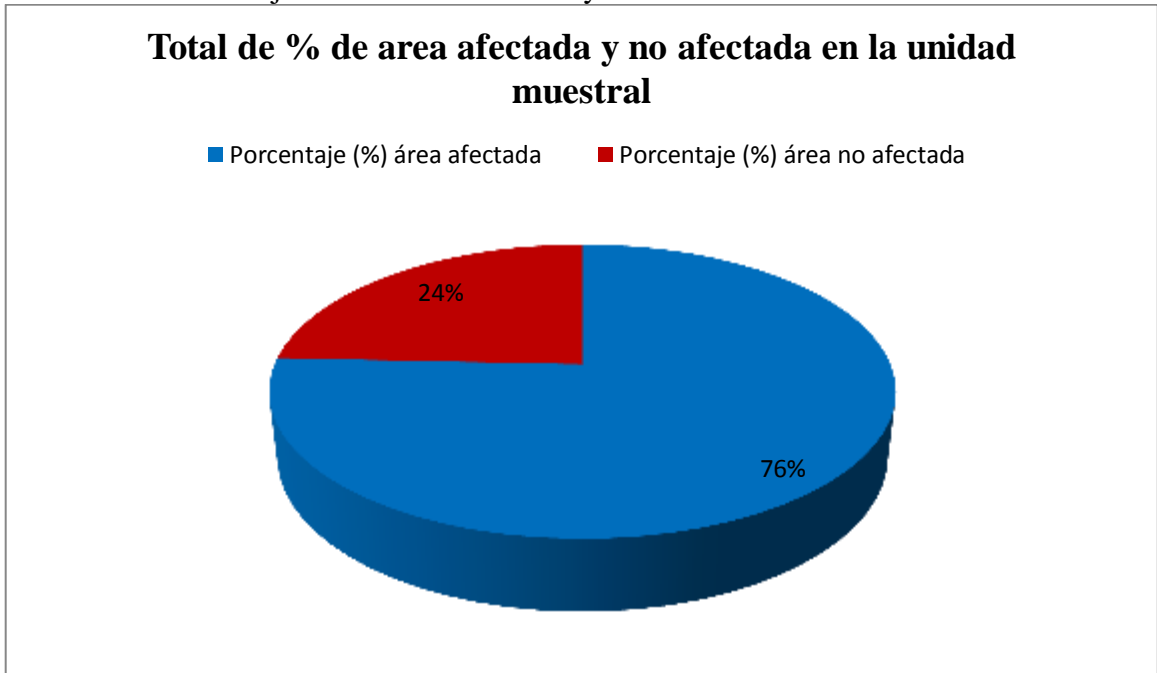


Gráfico 12: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 02

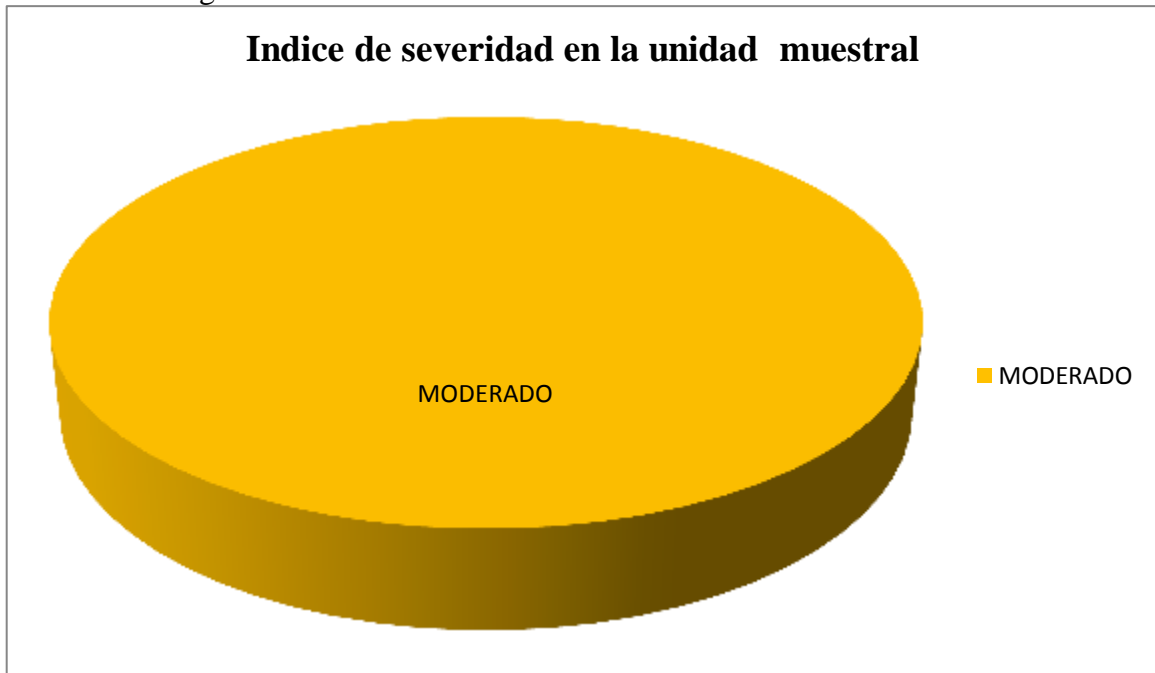


Gráfico 13: Unidad de muestral 03 evaluada


INSTRUMENTO DE EVALUACION												
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"</p>												
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	03		LADO	IZQUIERDO				
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	0+719 - 0+729.5			SOLERA				
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO				
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018			
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD			FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA					
Nº	PATOLOGIAS											
1	EROSION			1	LEVE							
2	FISURA			2	MODERADO							
3	GRIETA			3	SEVERO							
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL								
5	HINCHAMIENTO											
6	IMPACTO											
7	SELLO DE JUNTAS											
8	VEGETACION											
9	MOHO											
10	DESCASCARAMIENTO											
11	EFLORESCENCIA											
12	SEDIMENTO											
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO							1	2	3			
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+719 - 0+729.5	1	GRIETA Ancho=3.5mm	3.50	0.124	0.43	3.43	2	LEVE				
	2	GRIETA Ancho=1.5mm	1.74	0.121	0.21	1.67	2					
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.24	3					
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.24	3					
	5	VEGETACION	10.50	0.050	0.53	4.17	1					
	6	MOHO	10.50	0.200	2.10	16.67	1					
TOTAL					3.33	26.41						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA							1	2	3			
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+719 - 0+729.5	1	EROSION h=0.020	10.50	1.200	12.60	100.00	2	MODERADO				
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.24	3					
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.24	3					
	4	SEDIMENTOS	10.50	0.800	8.40	66.67	1					
	5											
TOTAL					12.60	167.14						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO							1	2	3			
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+719 - 0+729.5	1	FISURA Ancho= 0.8mm	3.50	0.008	0.03	0.22	2	MODERADO				
	2	FISURA Ancho= 0.8mm	1.20	0.008	0.01	0.08	2					
	3	FISURA Ancho= 0.7mm	0.90	0.007	0.01	0.05	2					
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.24	3					
	5	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.24	3					
	6	VEGETACION	1.20	0.025	0.03	0.24	1					
	7	MOHO	10.50	0.200	2.10	16.67	1					
TOTAL					2.23	17.73						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3			
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		GRIETA Ancho=2.5mm	5.24	1.20	6.29	49.90	2	12.60	3.33	9.27	26.41	73.59
							MODERADO	12.60	12.6	0.00	100.00	0.00
								12.60	2.23	10.37	17.73	82.27
								37.80	18.16	19.64	48.05	51.95

Tabla 5: Resumen de evaluación en unidad muestral 03

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 03										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	12.60	3.33	9.27	26.41	73.59	Leve	1) Erosion	12.60	69.38%	Moderado
							2) Fisura	0.04	0.24%	Moderado
							3) Grieta	0.24	1.35%	Moderado
Solera de canal	12.60	12.60	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	12.60	2.23	10.37	17.73	82.27	Moderado	7) Sello de juntas	0.18	0.99%	Severo
							8) Vegetacion	0.56	3.06%	Leve
							9) Moho	4.20	23.13%	Leve
Unidad muestral Total	37.80	18.16	19.64	144.14	155.86	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	8.40	46.25%	Leve

Gráfico 14: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 03

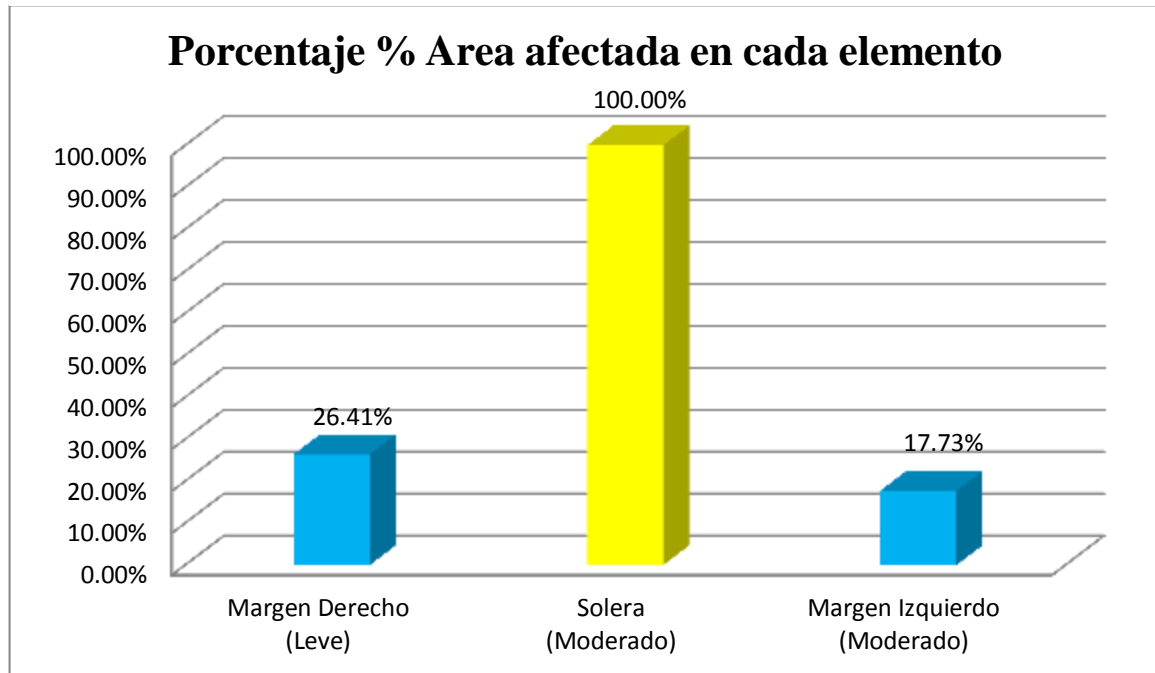




Gráfico 15: Incidencia de patología en la unidad de muestral 03

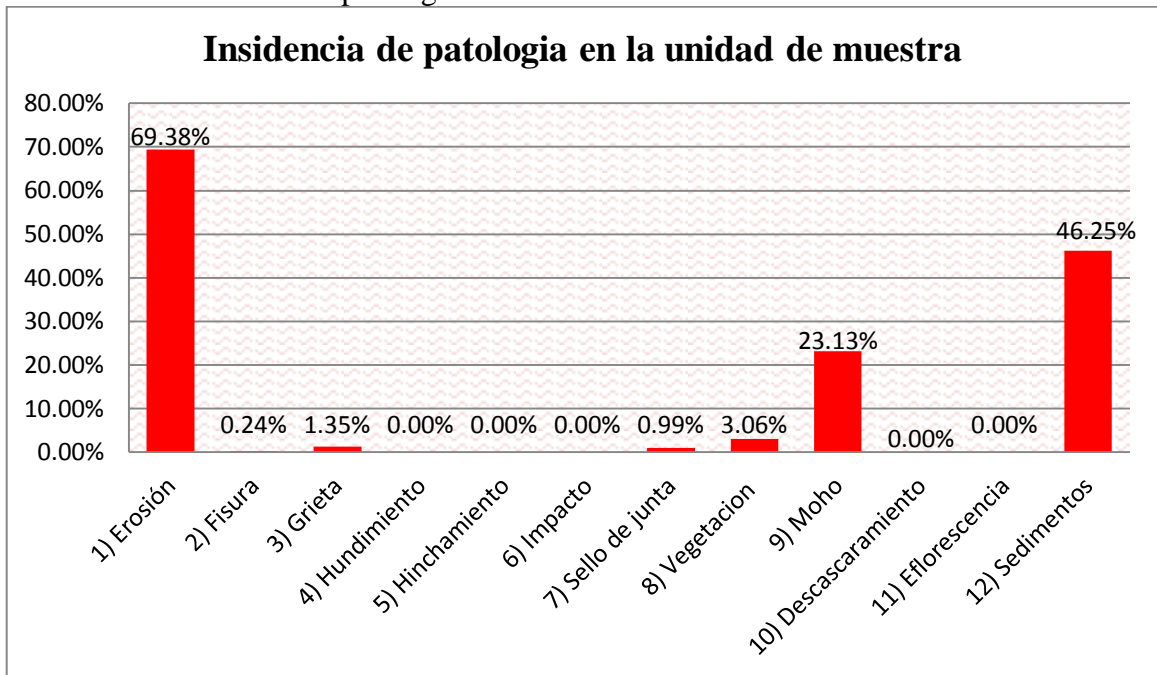


Gráfico 16: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 03

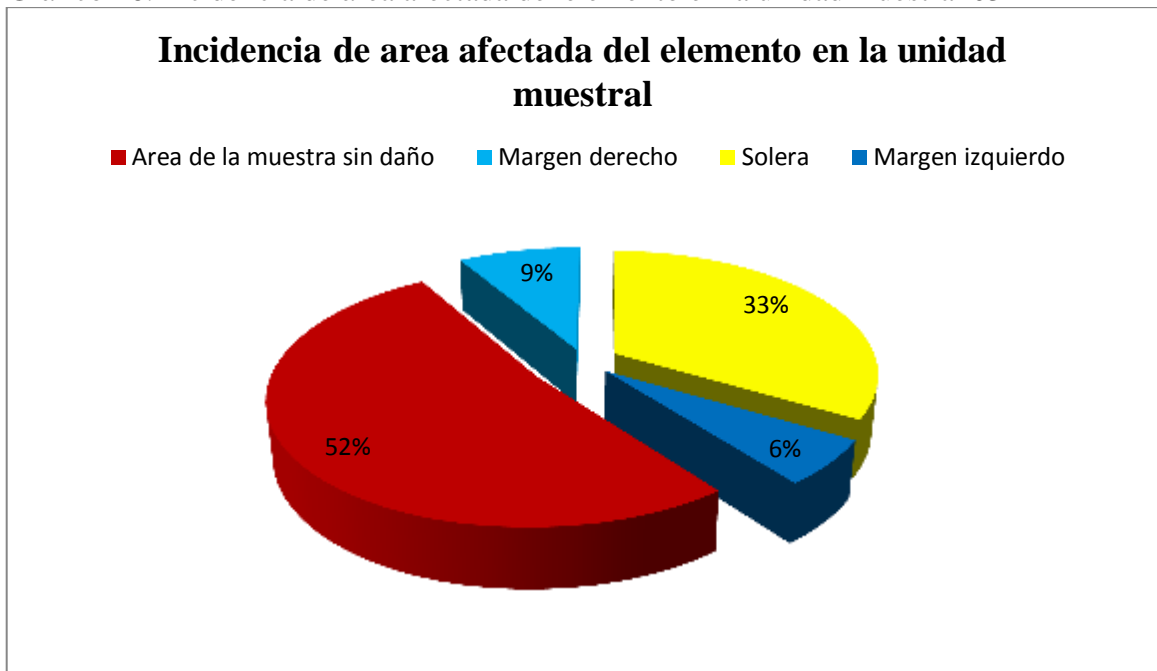


Gráfico 17: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 03

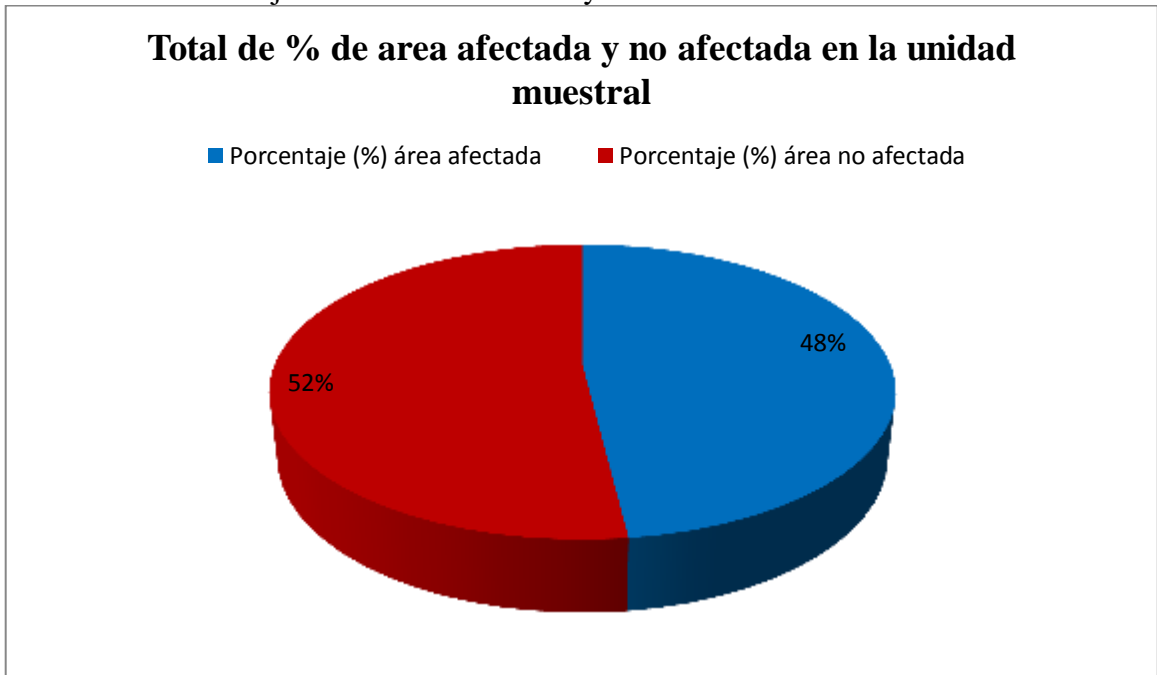


Gráfico 18: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 03

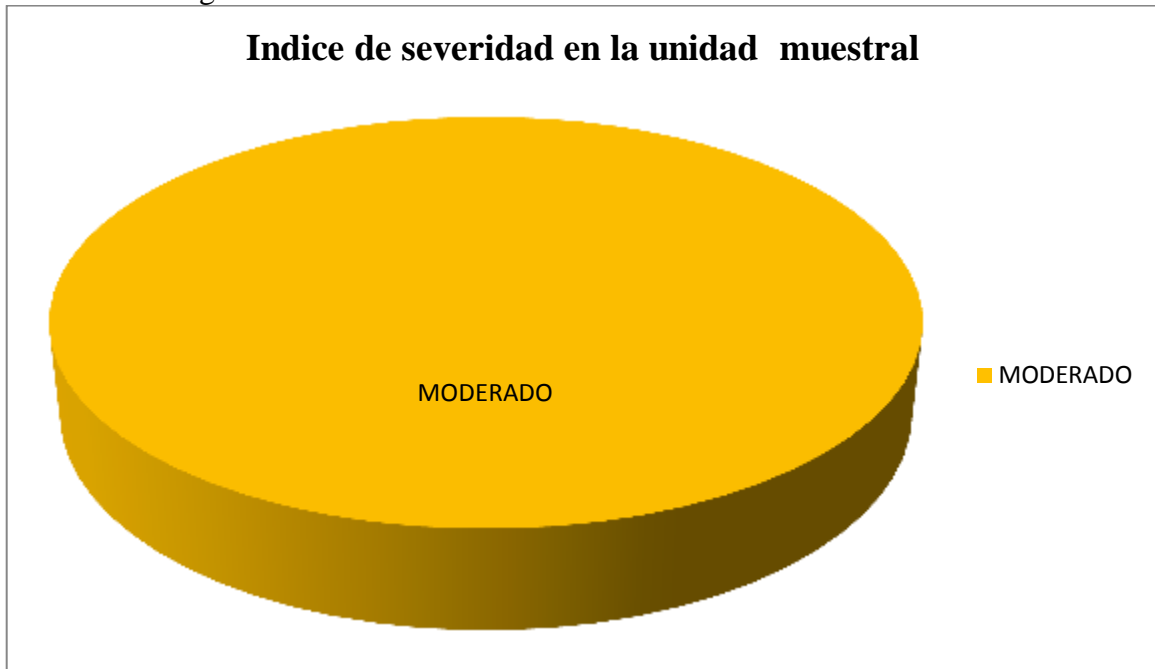




Tabla 6: Resumen de evaluación en unidad muestral 04

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 04										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologías	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	12.60	9.52	3.08	75.58	24.42	Severo	1) Erosion	12.60	43.42%	Moderado
							2) Fisura	0.02	0.06%	Leve
							3) Grieta	0.88	3.03%	Severo
Solera de canal	12.60	12.60	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	12.60	6.89	5.71	54.72	45.28	Leve	7) Sello de juntas	0.18	0.62%	Severo
							8) Vegetacion	1.05	3.62%	Leve
							9) Moho	14.35	49.45%	Moderado
Unidad muestral Total	37.80	29.02	8.78	230.30	69.70	Severo	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	10.50	36.19%	Leve

Gráfico 20: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 04

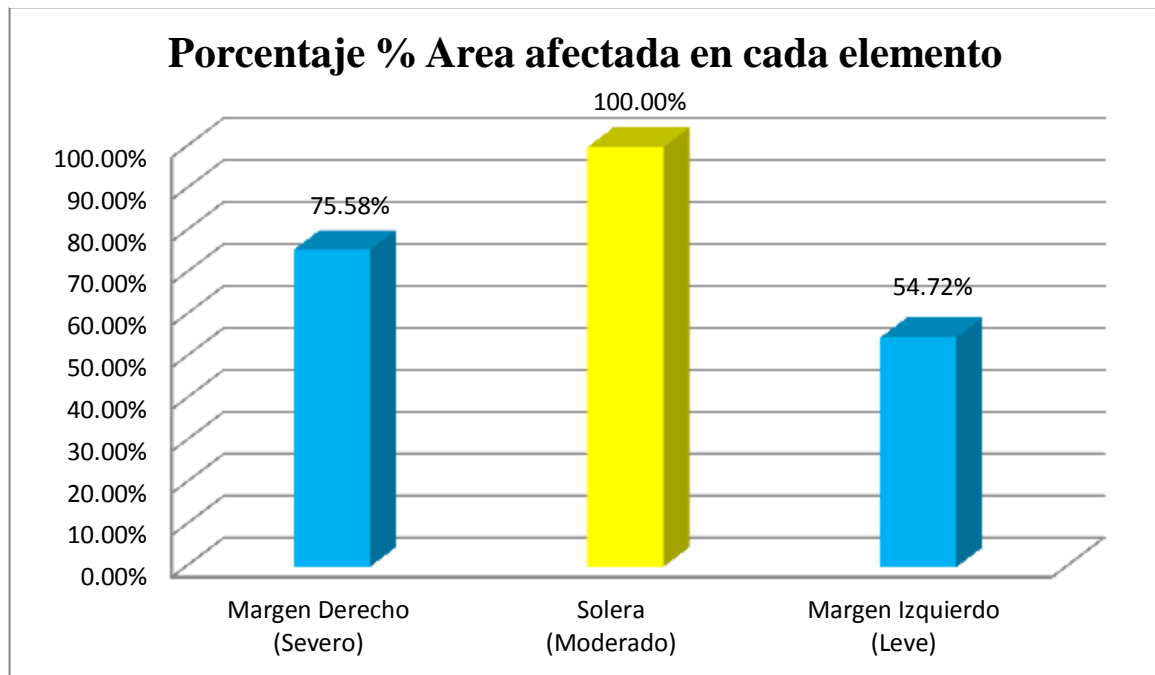


Gráfico 21: Incidencia de patología en la unidad de muestral 04

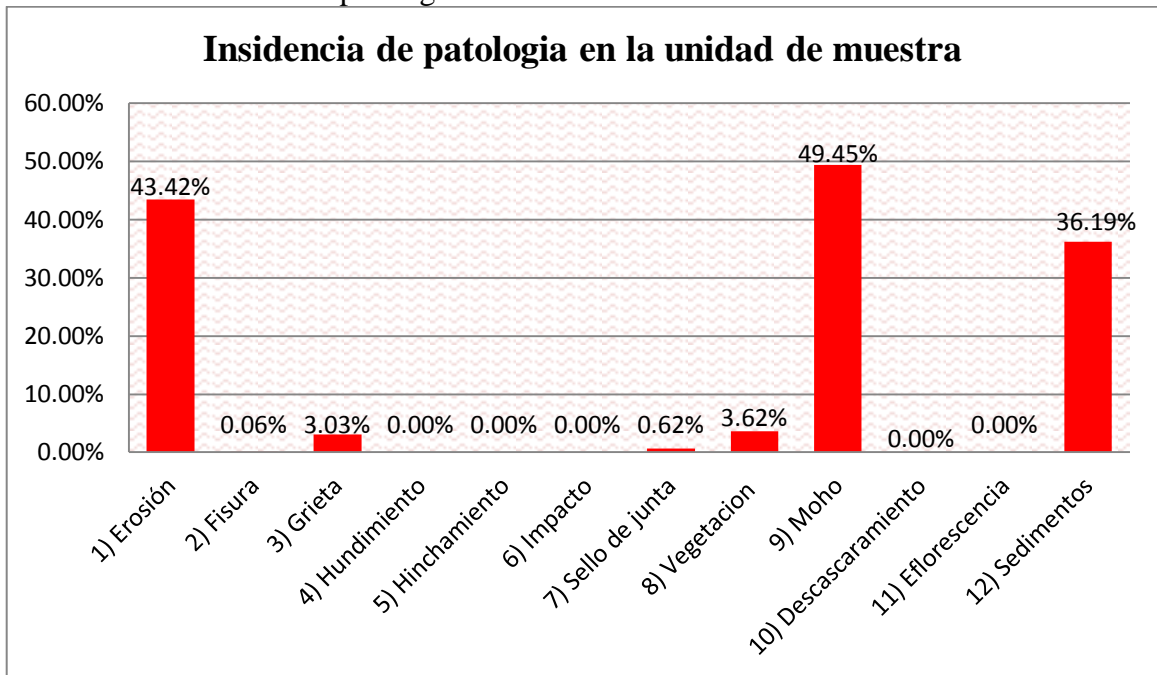


Gráfico 22: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 04

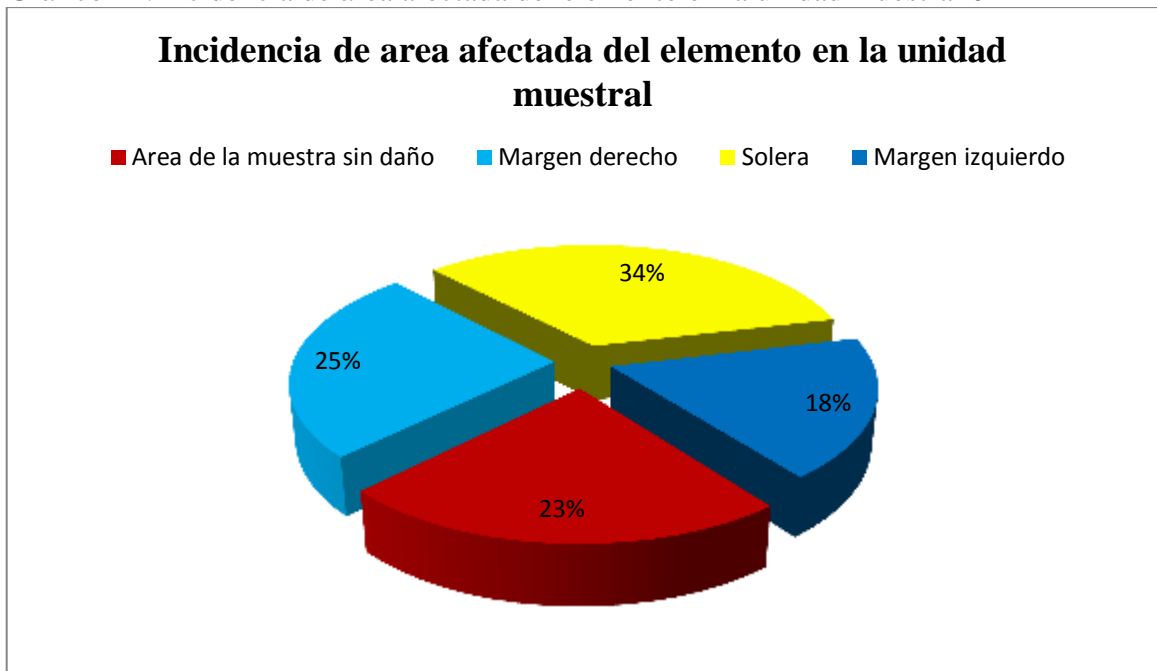


Gráfico 23: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 04

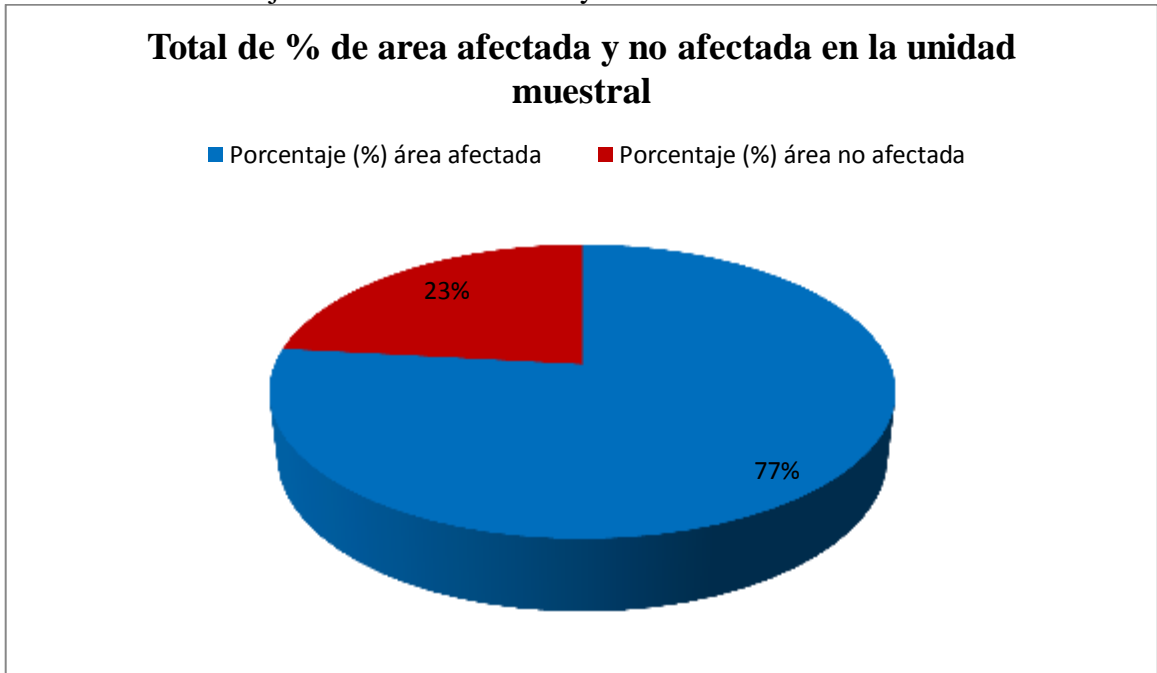


Gráfico 24: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 04



Gráfico 25: Unidad de muestral 05 evaluada



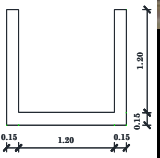
INSTRUMENTO DE EVALUACION												
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"										
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO	MUESTRA	05		LADO	IZQUIERDO						
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO	PROGRESIVA	0+775 - 0+790			SOLERA						
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS	PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO						
DISTRITO	MANCOS	REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018					
MANUAL DE DAÑOS					FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
Nº	PATOLOGIAS		NIVELES DE SEVERIDAD									
1	EROSION	1	LEVE									
2	FISURA	2	MODERADO									
3	GRIETA	3	SEVERO									
4	HUNDIMIENTO	SECCION DE CANAL										
5	HINCHAMIENTO											
6	IMPACTO											
7	SELLO DE JUNTAS											
8	VEGETACION											
9	MOHO											
10	DESCASCARAMIENTO											
11	EFLORECENCIA											
12	SEDIMENTO											
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 05					Area del paño	Largo	Ancho	Area Total				
LADO DERECHO					1	2	3	15.00	1.20	18.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+775 - 0+790	1	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3					
	3	VEGETACION	0.80	0.600	0.48	2.67	1					
	4	VEGETACION	0.80	0.450	0.36	2.00	1					
	5	VEGETACION	2.10	0.300	0.63	3.50	1					
	6	MOHO	15.00	0.200	3.00	16.67	1					
TOTAL					4.53	25.17	LEVE					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 05					Area del paño	Largo	Ancho	Area Total				
SOLERA					1	2	3	15.00	1.20	18.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+775 - 0+790	1	EROSION h=0.010	15.00	1.000	15.00	83.33	2					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3					
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3					
	4	SEDIMENTOS	10.00	1.200	12.00	66.67	3					
	5											
TOTAL					15.00	83.33	MODERADO					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 05					Area del paño	Largo	Ancho	Area Total				
LADO IZQUIERDO					1	2	3	15.00	1.20	18.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
0+775 - 0+790	1	FISURA	5.00	0.007	0.04	0.19	1					
	2	FISURA	1.20	0.007	0.01	0.05	1					
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3					
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3					
	5	MOHO	15.00	0.200	3.00	16.67	1					
TOTAL					3.10	17.24	LEVE					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 05					Area del paño	Largo	Ancho	Area Total				
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA					1	2	3	15.00	1.20	18.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		EROSION h=0.010	16.50	0.80	13.2	73.33	2	18.00	4.53	13.47	25.17	74.83
							MODERADO	18.00	15	3.00	83.33	16.67
								18.00	3.10	14.90	17.24	82.76
								54.00	22.63	31.37	41.91	58.09

Tabla 7: Resumen de evaluación en unidad muestral 05

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 05										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	18.00	4.53	13.47	25.17	74.83	Leve	1) Erosion	15.00	66.27%	Moderado
							2) Fisura	0.04	0.19%	Leve
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	18.00	15.00	3.00	83.33	16.67	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	18.00	3.10	14.90	17.24	82.76	Leve	7) Sello de juntas	0.18	0.80%	Severo
							8) Vegetacion	1.47	6.49%	Leve
							9) Moho	6.00	26.51%	Leve
Unidad muestral Total	54.00	22.63	31.37	125.74	174.26	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	12.00	53.02%	Severo

Gráfico 26: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 05

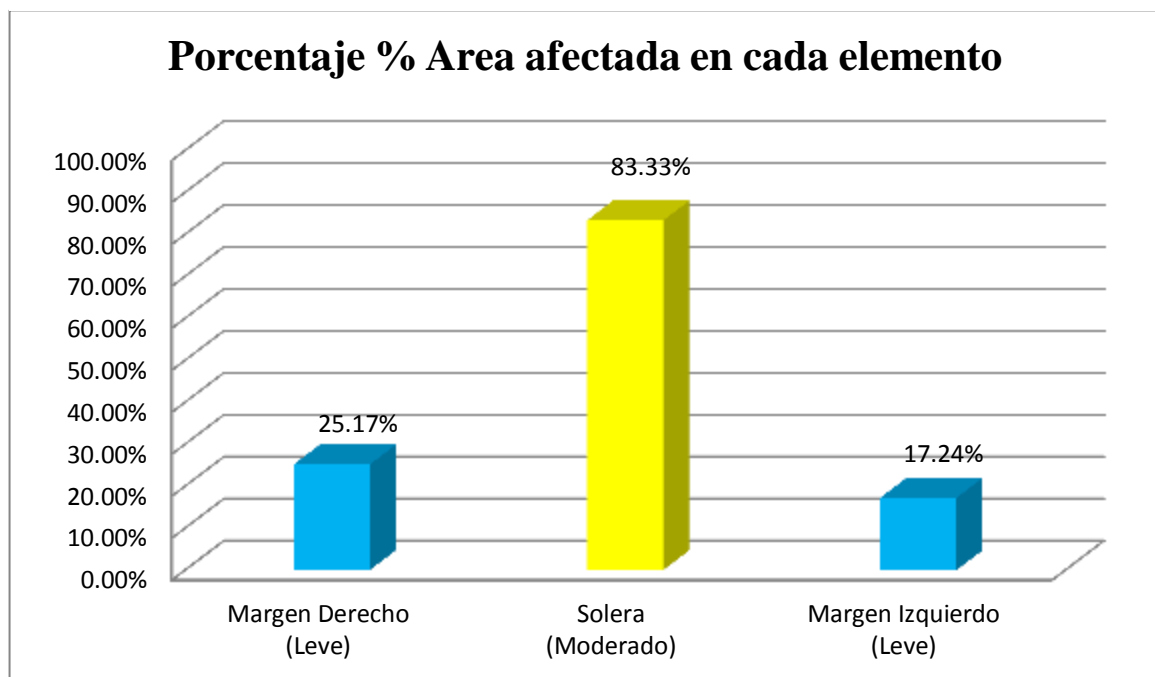




Gráfico 27: Incidencia de patología en la unidad de muestral 05

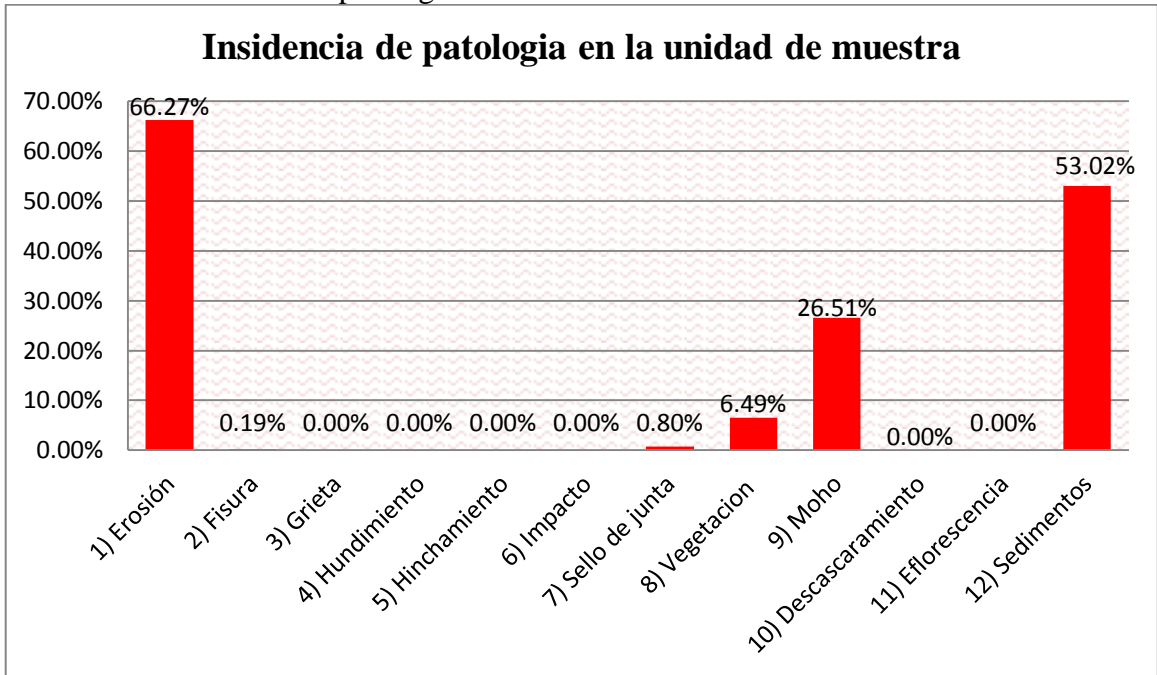


Gráfico 28: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 05

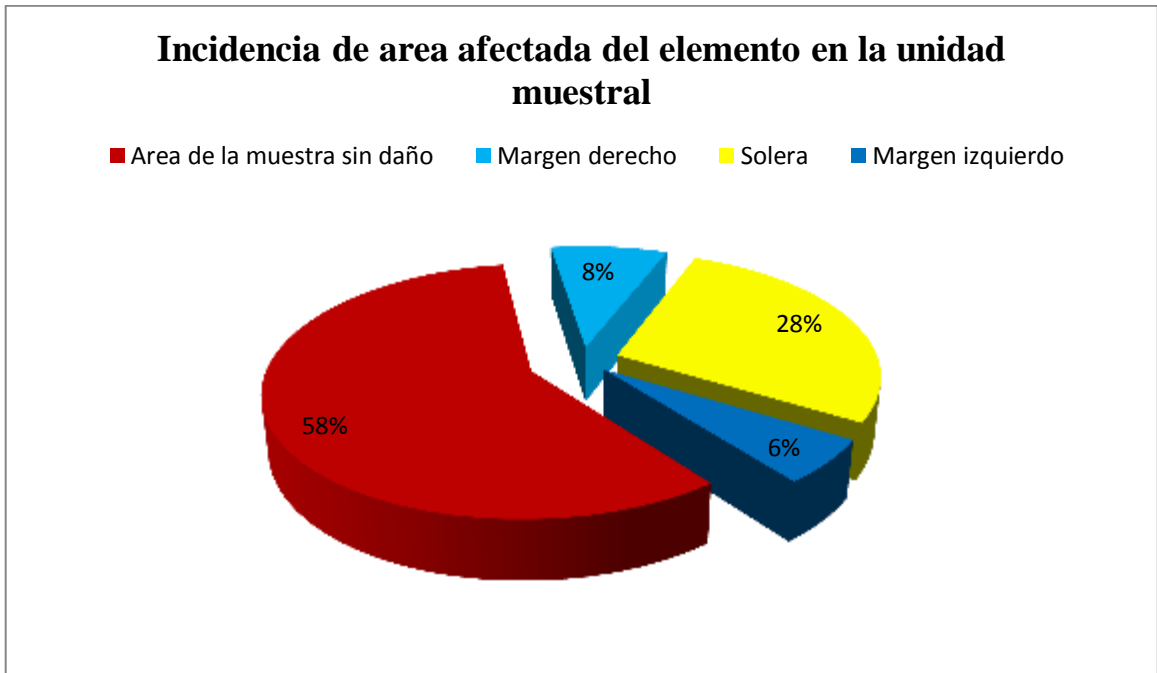


Gráfico 29: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 05

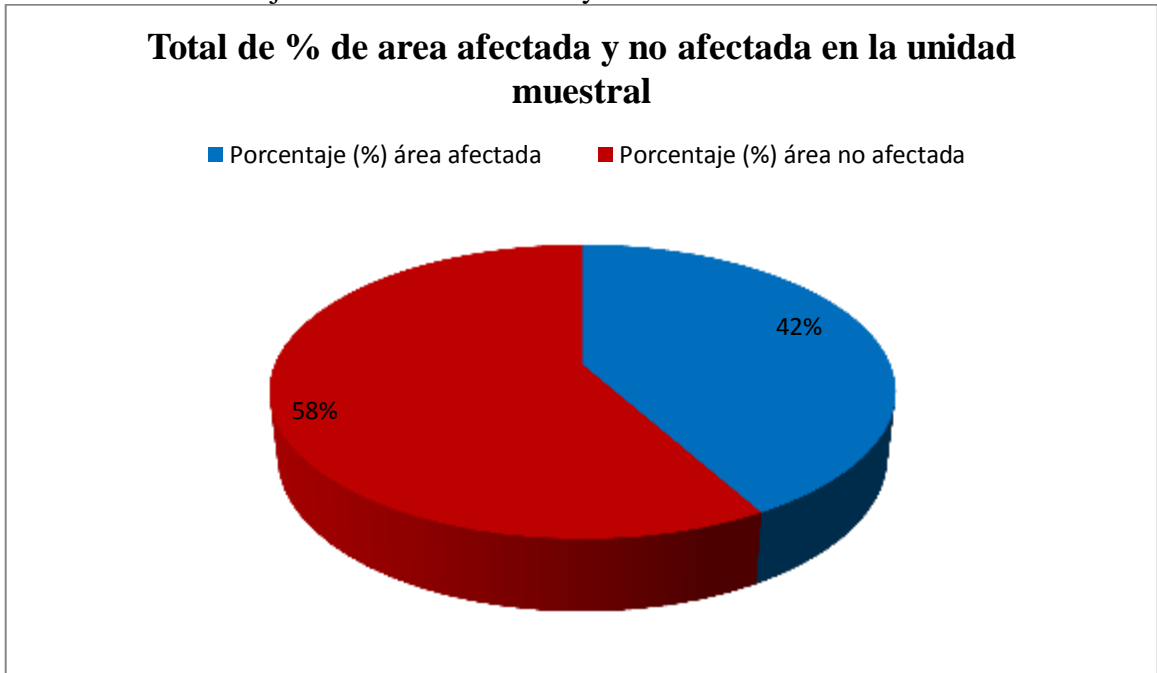


Gráfico 30: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 05

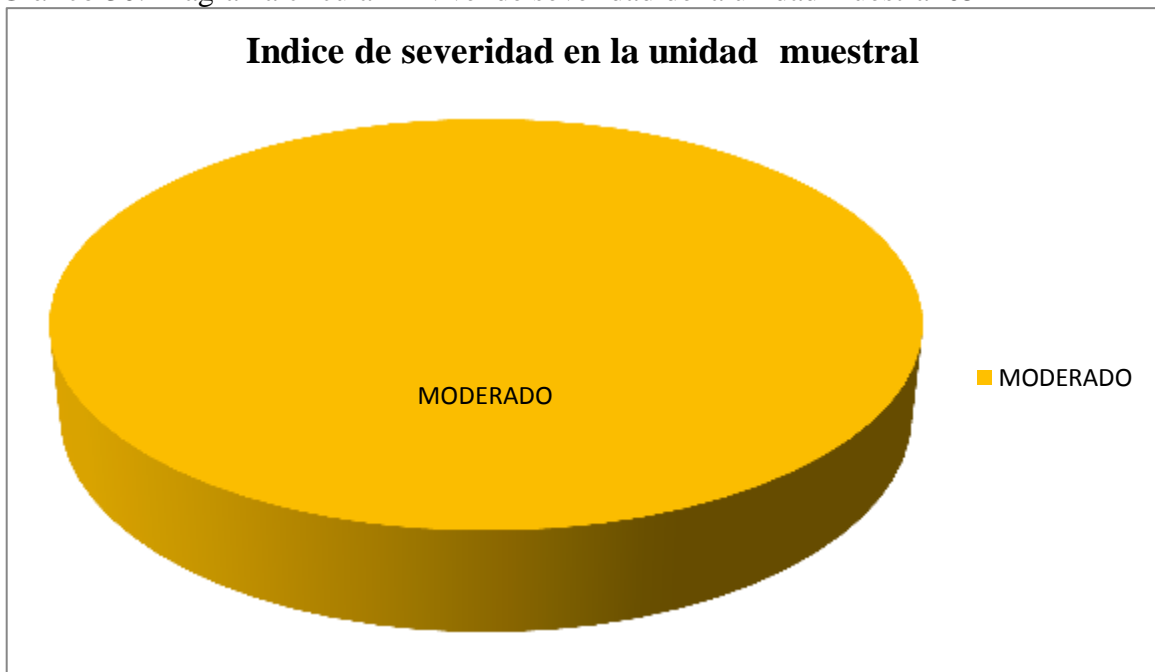


Gráfico 31: Unidad de muestral 06 evaluada




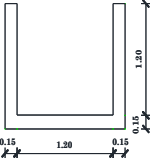
INSTRUMENTO DE EVALUACION													
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018*											
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	06			LADO	IZQUIERDO				
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	0+802 - 0+817				SOLERA				
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY				DERECHO				
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH				FECHA	ABRIL - 2018			
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
N°	PATOLOGIAS					 							
1	EROSION			1	LEVE								
2	FISURA			2	MODERADO								
3	GRIETA			3	SEVERO								
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL									
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCAMIENTO												
11	EFLORESCENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06													
LADO DERECHO							1	2	3	Area del paño	Largo	Ancho	Area Total
											15.00	1.20	18.00
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
0+802 - 0+817	1	FISURA	1.20	0.007	0.01	0.05	1	LEVE					
	2	FISURA	1.20	0.007	0.01	0.05	1						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	5	VEGETACION	0.60	0.300	0.18	1.00	1						
	6	MOHO	15.00	0.650	9.75	54.17	2						
TOTAL					10.01	55.59							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06													
SOLERA							1	2	3	Area del paño	Largo	Ancho	Area Total
											15.00	1.20	18.00
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
0+802 - 0+817	1	EROSION h=0.055	15.00	0.800	12.00	66.67	3	SEVERO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	4	SEDIMENTOS	5.00	1.000	5.00	27.78	1						
	5												
TOTAL					17.06	94.78							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06													
LADO IZQUIERDO							1	2	3	Area del paño	Largo	Ancho	Area Total
											15.00	1.20	18.00
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
0+802 - 0+817	1	FISURA	5.00	0.009	0.05	0.25	3	MODERADO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	4	VEGETACION	1.20	0.100	0.12	0.67	1						
	5	MOHO	15.00	0.650	9.75	54.17	2						
TOTAL					9.975	55.42							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06													
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3	Area del paño	Largo	Ancho	Area Total
											15.00	1.20	18.00
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		EROSION h=0.055	15.00	0.800	12.00	66.67	3	SEVERO	18.00	10.01	7.99	55.59	44.41
									18.00	17.06	0.94	94.78	5.22
									18.00	9.98	8.03	55.42	44.58
									54.00	37.04	16.96	68.60	31.40

Tabla 8: Resumen de evaluación en unidad muestral 06

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 06										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	18.00	10.01	7.99	55.59	44.41	Leve	1) Erosion	12.00	32.40%	Severo
							2) Fisura	0.05	0.14%	Severo
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	18.00	17.06	0.94	94.78	5.22	Severo	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	18.00	9.98	8.03	55.42	44.58	Moderado	7) Sello de juntas	0.18	0.49%	Severo
							8) Vegetacion	0.12	0.32%	Leve
							9) Moho	9.75	26.32%	Moderado
Unidad muestral Total	54.00	37.04	16.96	205.79	94.21	Severo	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	5.00	13.50%	Severo

Gráfico 32: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 06

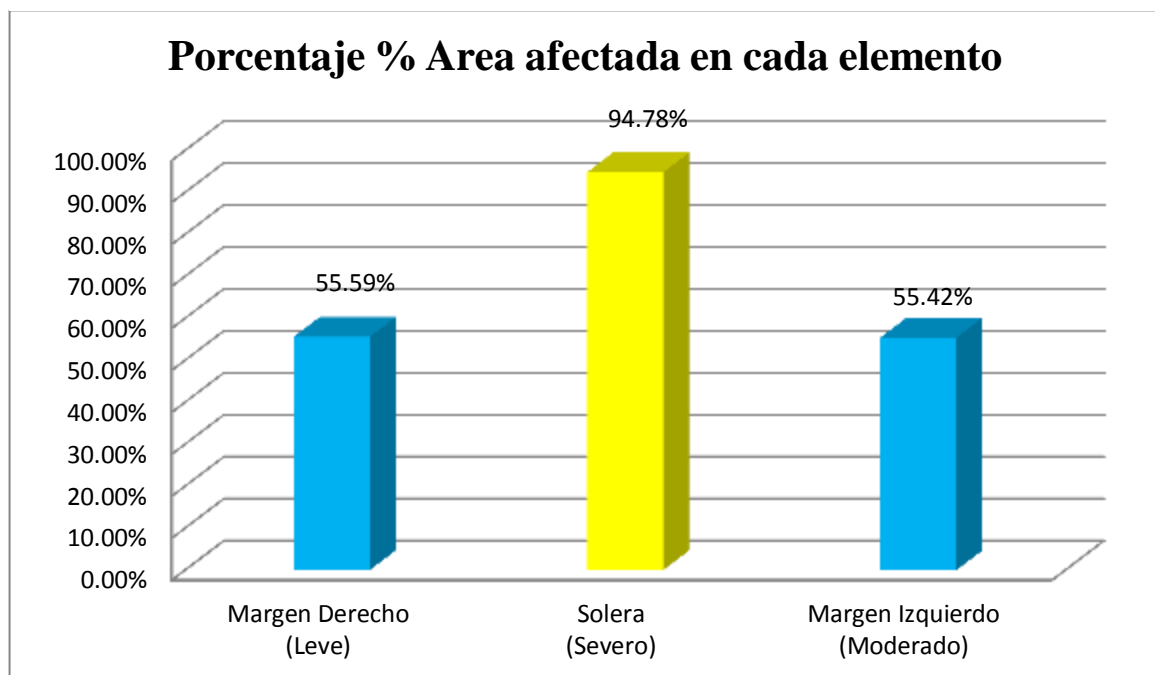


Gráfico 33: Incidencia de patología en la unidad de muestral 06

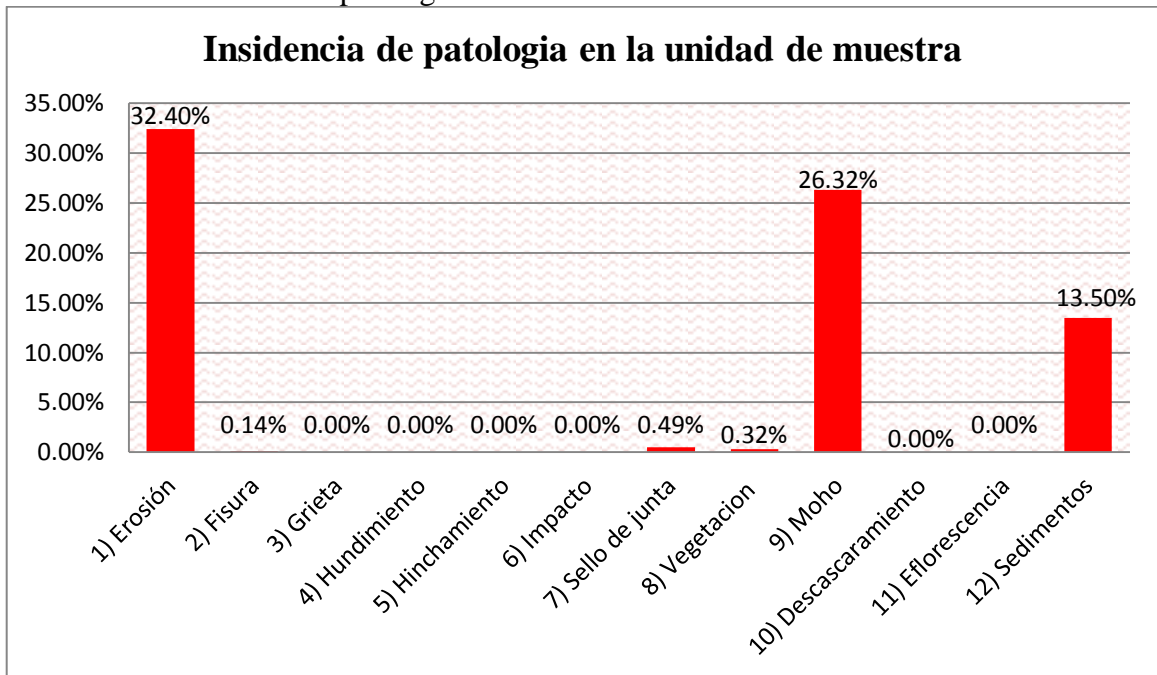


Gráfico 34: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 06

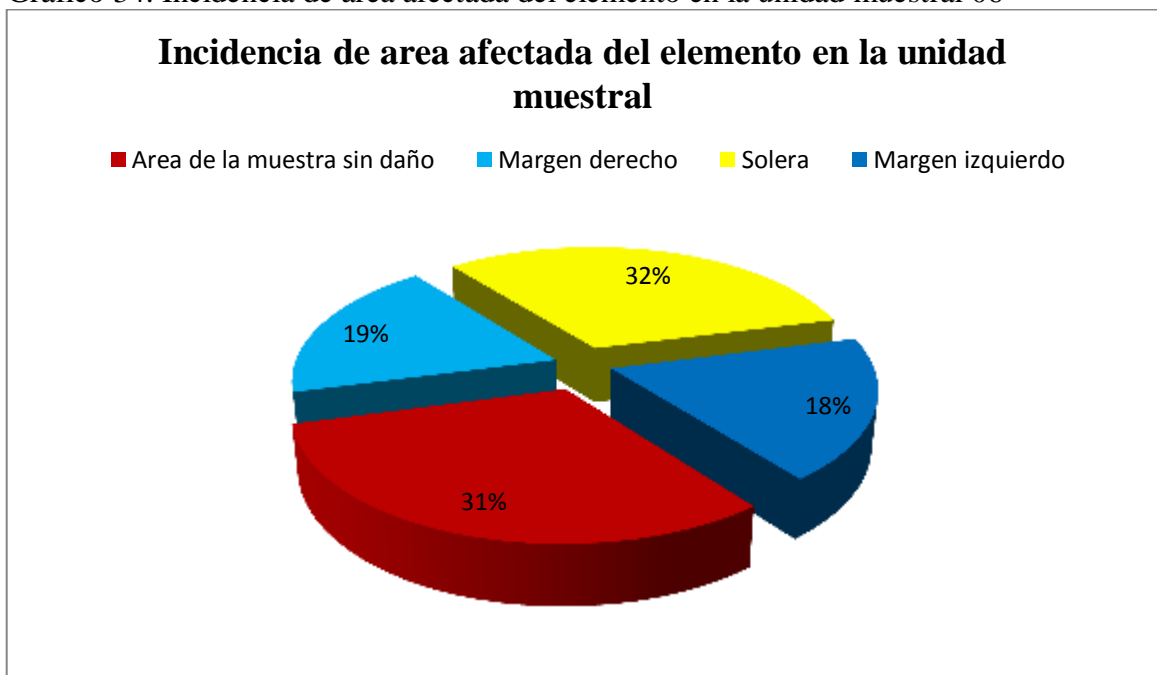


Gráfico 35: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 06

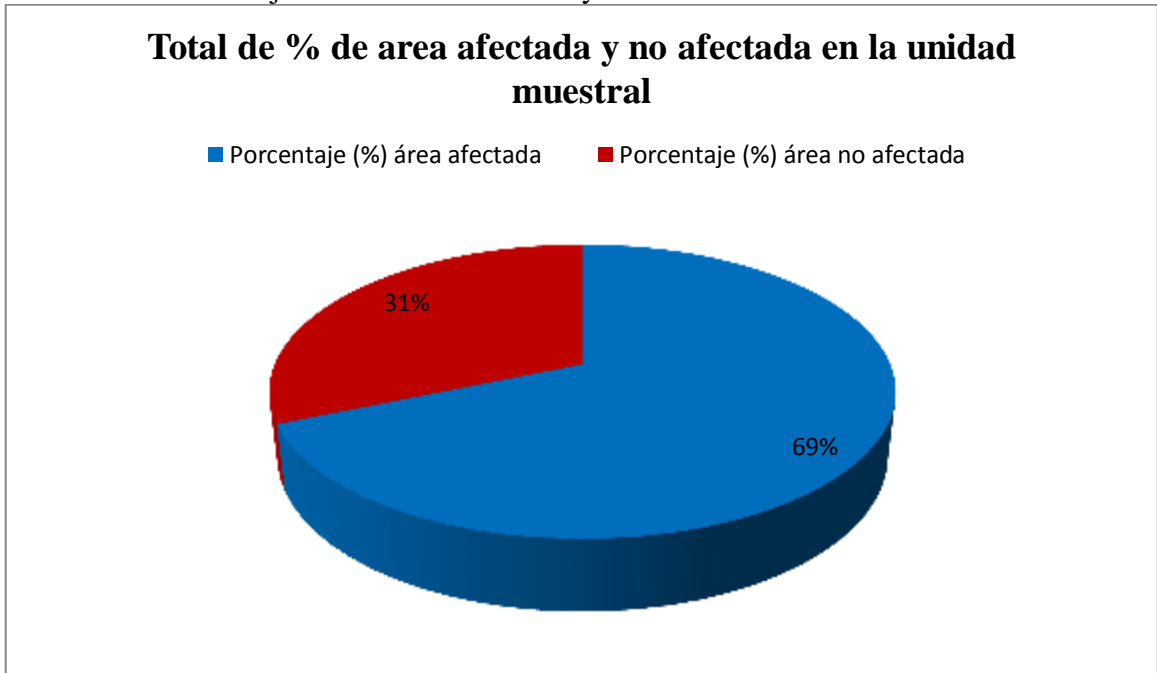


Gráfico 36: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 06



Gráfico 37: Unidad de muestral 07 evaluada



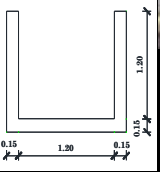
INSTRUMENTO DE EVALUACION															
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"													
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	07			LADO	IZQUIERDO						
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	1+342 - 1+357				SOLERA						
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY				DERECHO						
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH				FECHA	ABRIL - 2018					
MANUAL DE DAÑOS				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA											
Nº	PATOLOGIAS			NIVELES DE SEVERIDAD											
1	EROSION			1	LEVE										
2	FISURA			2	MODERADO										
3	GRIETA			3	SEVERO										
4	HUNDIMIENTO O			SECCION DE CANAL											
5	HINCHAMIENTO														
6	IMPACTO														
7	SELLO DE JUNTAS														
8	VEGETACION														
9	MOHO														
10	DESCASCARAMIENTO														
11	EFLORESCENCIA														
12	SEDIMENTO														
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO										1	2	3	15.00	1.20	18.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad								
1+342 - 1+357	1	FISURA	1.20	0.007	0.01	0.05	1	LEVE							
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3								
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3								
	4	VEGETACION	1.20	0.025	0.03	0.17	1								
	5	VEGETACION	1.20	0.025	0.03	0.17	1								
	6	MOHO	15.00	0.200	3.00	16.67	1								
TOTAL					3.13	17.38									
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA										1	2	3	15.00	1.20	18.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad								
1+342 - 1+357	1	EROSION h=0.015	15.00	1.200	18.00	100.00	2	MODERADO							
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3								
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3								
	4	SEDIMENTO	15.00	1.200	18.00	100.00	3								
	5														
TOTAL					18.00	200.33									
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO										1	2	3	15.00	1.20	18.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad								
1+342 - 1+357	1	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3	LEVE							
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3								
	3	VEGETACION	1.20	0.025	0.03	0.17	1								
	4	VEGETACION	1.20	0.025	0.03	0.17	1								
	5	MOHO	15.00	0.200	3.00	16.67	1								
TOTAL					3.12	17.33									
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07										Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA										1	2	3	15.00	1.20	18.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad		Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)		
		EROSION h=0.015	15.00	1.20	18.00	100.00	2	MODERADO	18.00	3.13	14.87	17.38	82.62		
									18.00	18	0.00	100.00	0.00		
									18.00	3.12	14.88	17.33	82.67		
									54.00	24.25	29.75	44.90	55.10		

Tabla 9: Resumen de evaluación en unidad muestral 07

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 07										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	18.00	3.13	14.87	17.38	82.62	Leve	1) Erosion	18.00	74.23%	Moderado
							2) Fisura	0.01	0.03%	Leve
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	18.00	18.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	18.00	3.12	14.88	17.33	82.67	Leve	7) Sello de juntas	0.18	0.74%	Severo
							8) Vegetacion	0.12	0.49%	Leve
							9) Moho	6.00	24.74%	Leve
Unidad muestral Total	54.00	24.25	29.75	134.71	165.29	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	18.00	74.23%	Severo

Gráfico 38: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 07

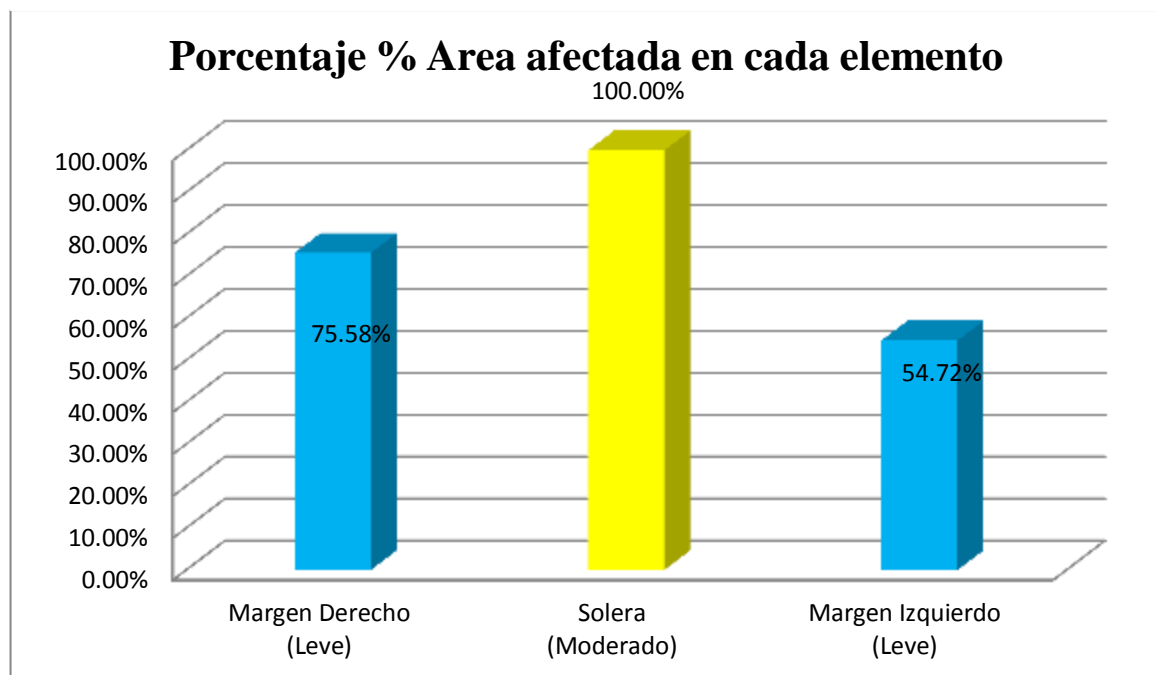




Gráfico 39: Incidencia de patología en la unidad de muestral 07

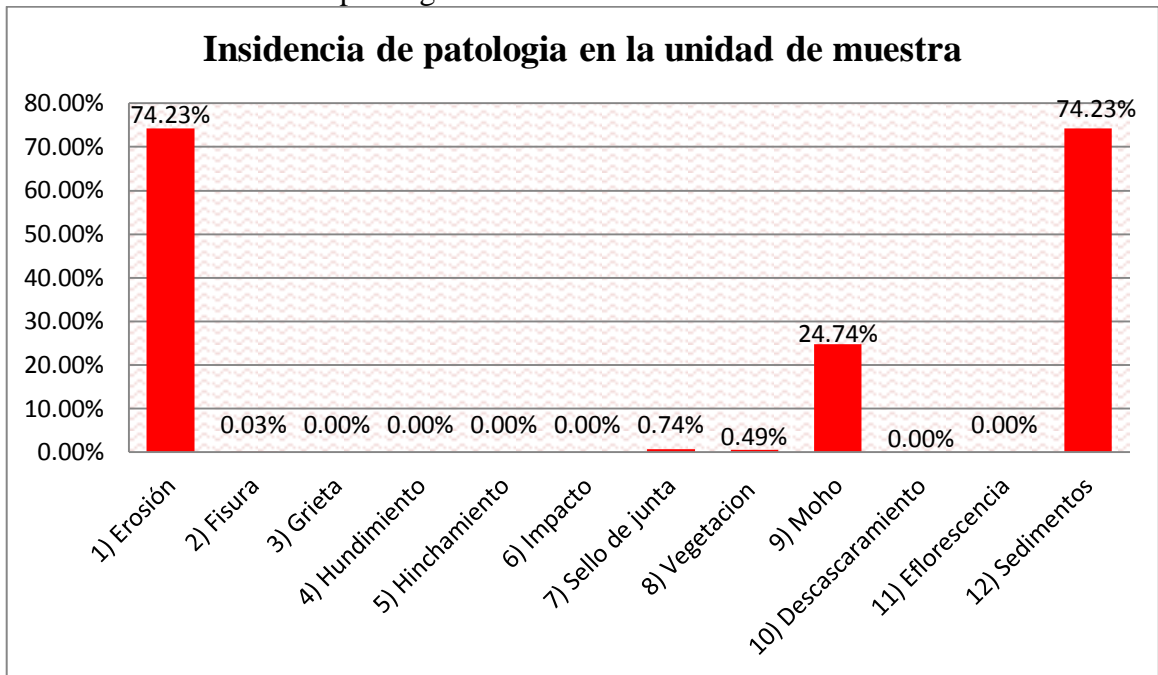


Gráfico 40: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 07

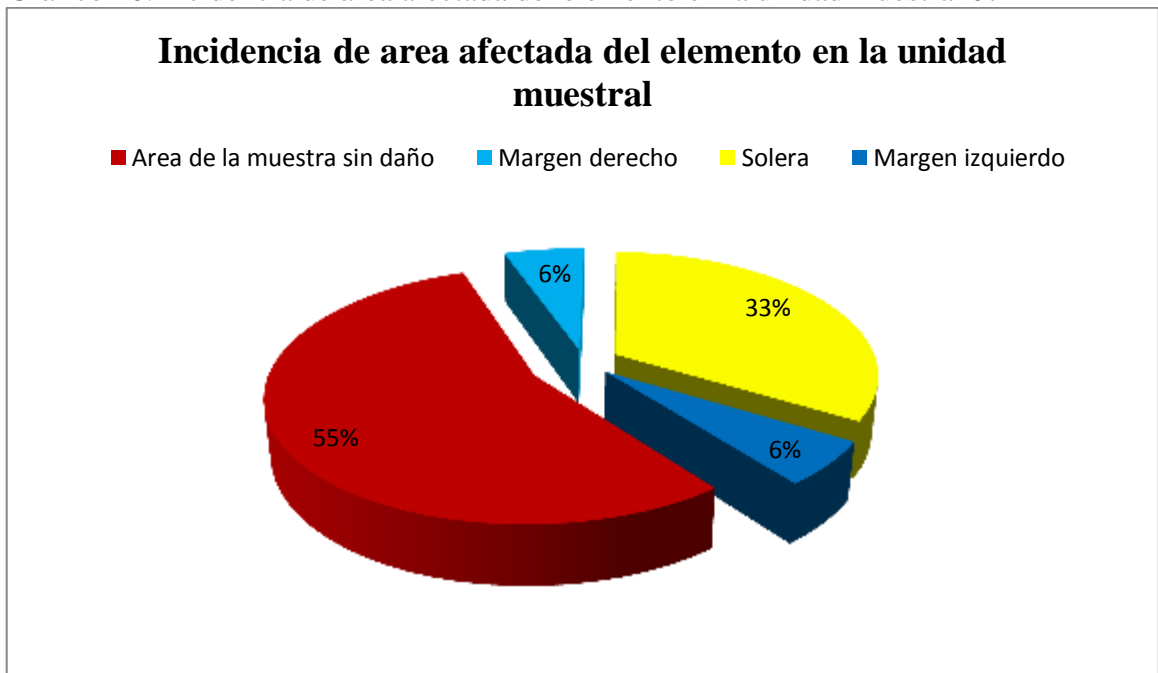


Gráfico 41: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 07

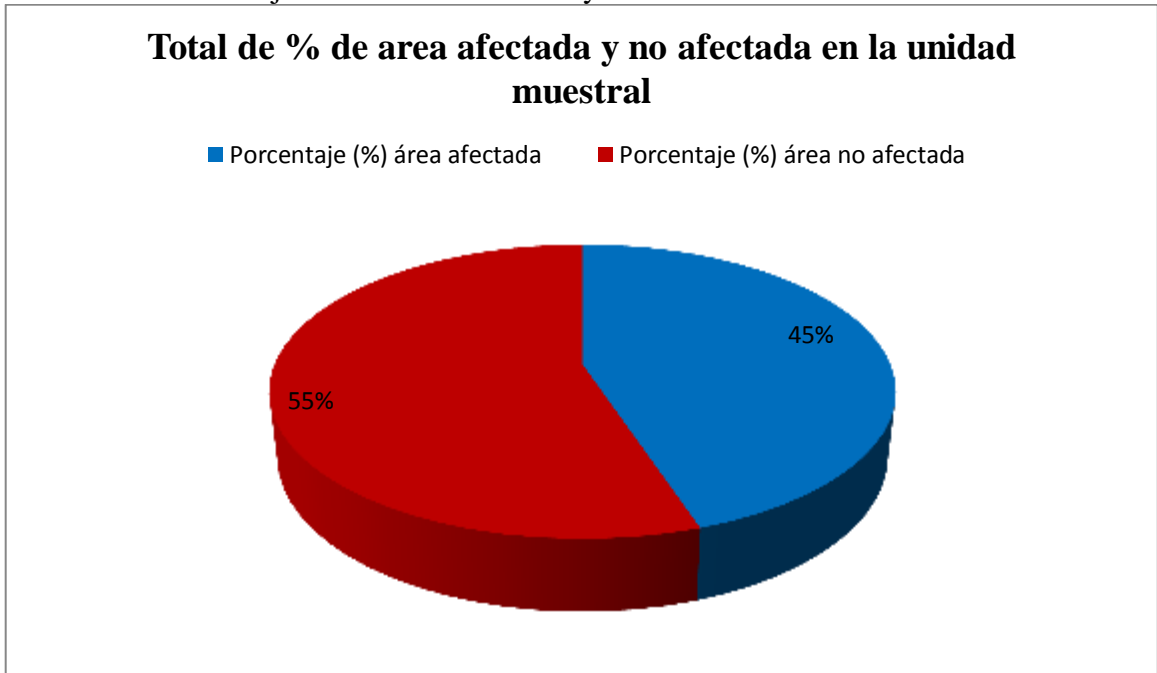


Gráfico 42: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 07

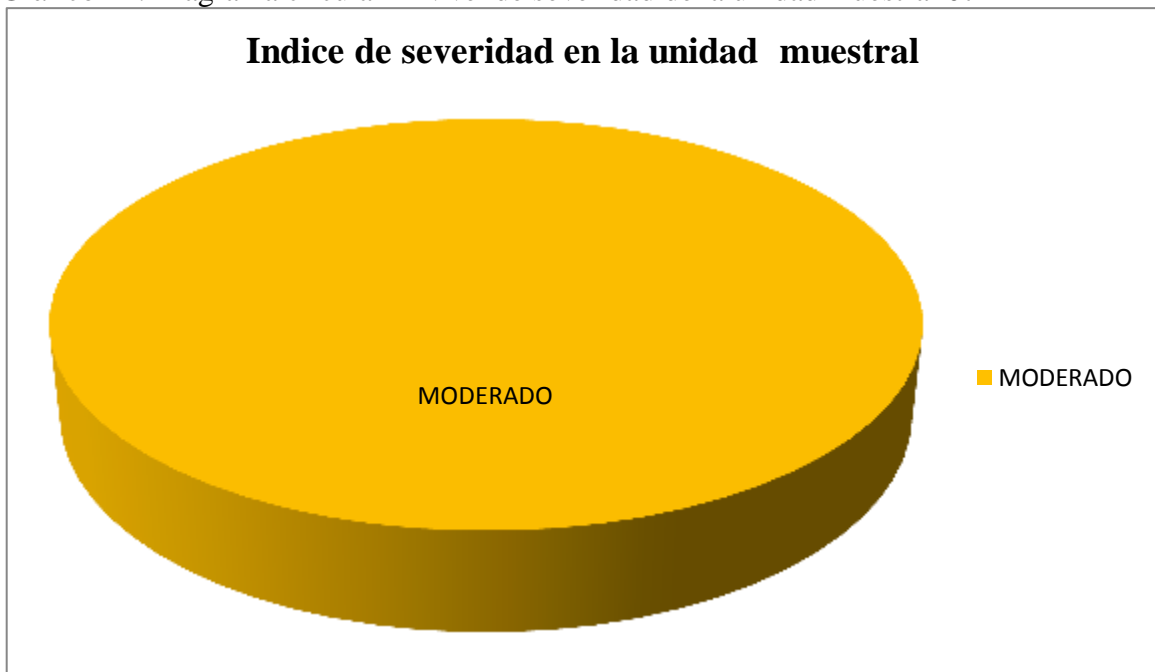




Tabla 10: Resumen de evaluación en unidad muestral 08

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 08										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	18.00	3.08	14.92	17.11	82.90	Leve	1) Erosion	4.50	22.28%	Moderado
							2) Fisura	0.02	0.09%	Leve
							3) Grieta	0.50	2.48%	Moderado
Solera de canal	18.00	13.56	4.44	75.33	24.67	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	18.00	3.56	14.44	19.78	80.22	Moderado	7) Sello de juntas	0.18	0.89%	Severo
							8) Vegetacion	0.00	0.00%	
							9) Moho	6.00	29.70%	Leve
Unidad muestral Total	54.00	20.20	33.80	112.22	187.78	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	9.00	44.56%	Leve

Gráfico 44: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 08

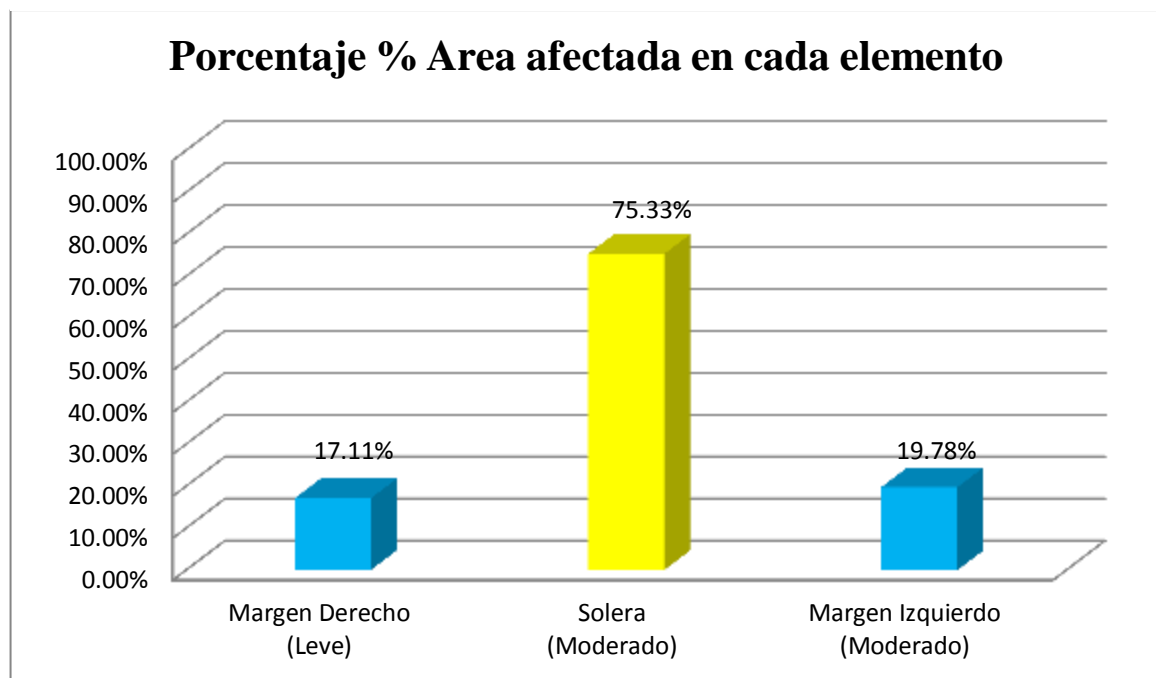


Gráfico 45: Incidencia de patología en la unidad de muestral 08

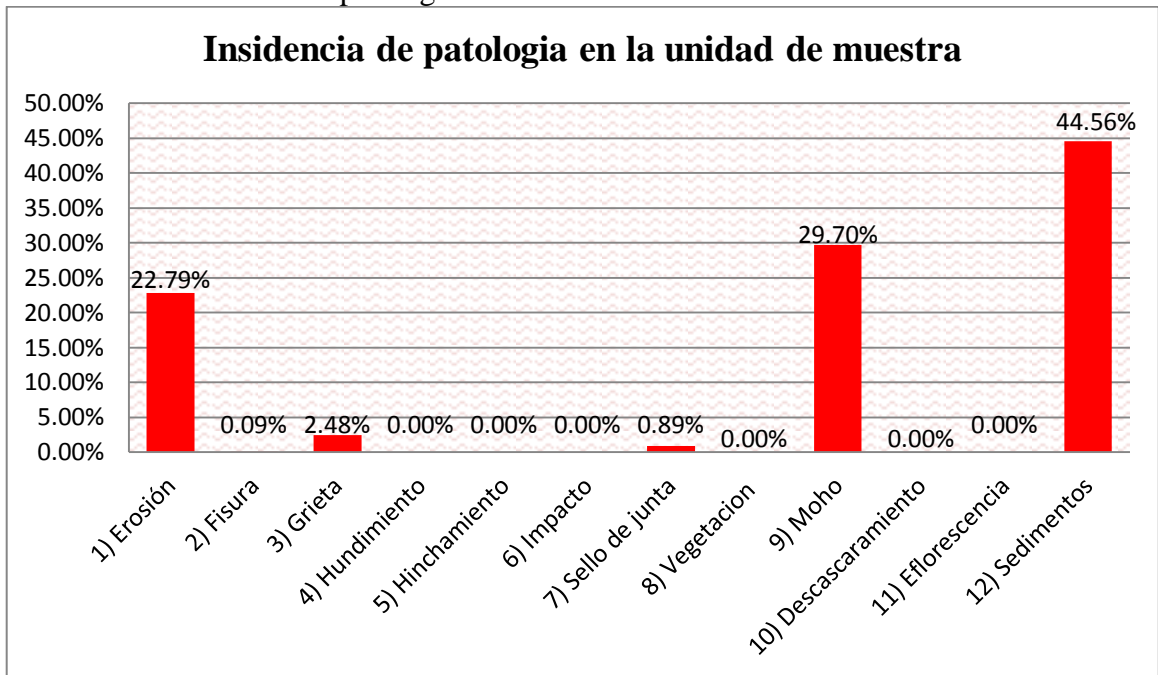


Gráfico 46: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 08

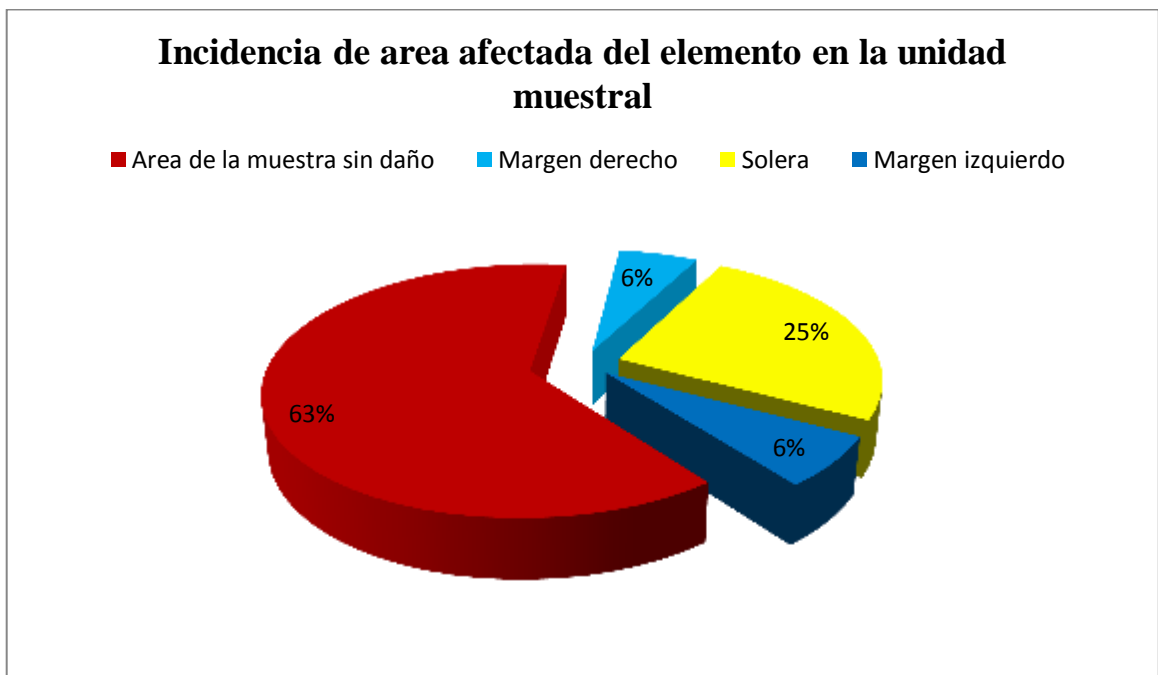


Gráfico 47: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 08

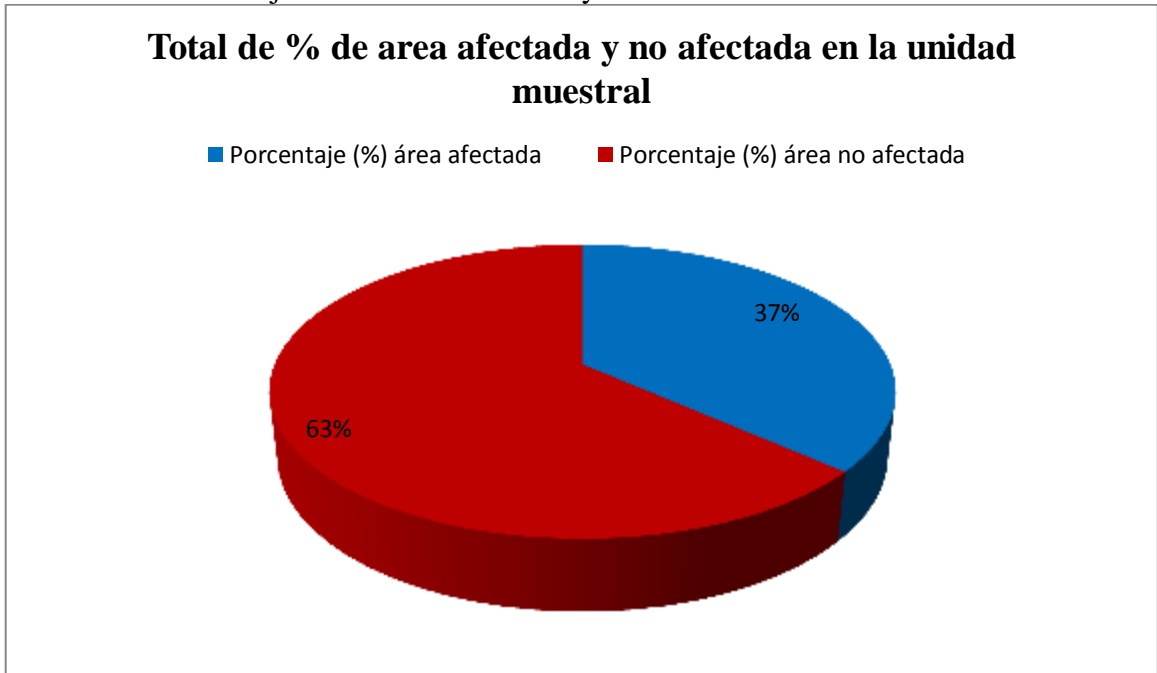


Gráfico 48: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 08



Gráfico 49: Unidad de muestral 09 evaluada



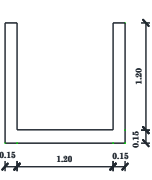

INSTRUMENTO DE EVALUACION													
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"</p>													
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	09		LADO	IZQUIERDO					
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	1+699 - 1+714			SOLERA					
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO					
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018				
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
Nº	PATOLOGIAS					  							
1	EROSION			1	LEVE								
2	FISURA			2	MODERADO								
3	GRIETA			3	SEVERO								
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL									
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORESCENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO DERECHO							1	2	3				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
1+699 - 1+714	1	FISURA	5.00	0.007	0.04	0.19	1	MODERADO					
	2	FISURA	1.45	0.007	0.01	0.06	1						
	3	EFLORESCENCIA	15.00	0.600	9.00	50.00	2						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	5	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	6	MOHO	15.00	0.550	8.25	45.83	2						
TOTAL					17.36	96.42							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
SOLERA							1	2	3				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
1+699 - 1+714	1	EROSION h=0.030	5.00	0.400	2.00	11.11	2	MODERADO					
	2	EROSION h=0.030	5.00	0.250	1.25	6.94	2						
	3	EROSION h=0.020	5.00	0.100	0.50	2.78	2						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	5	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
TOTAL					3.81	21.17							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO IZQUIERDO							1	2	3				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
1+699 - 1+714	1	FISURA	1.60	0.007	0.01	0.06	1	LEVE					
	2	FISURA	1.30	0.007	0.01	0.05	1						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.17	3						
	5	MOHO	15.00	0.600	9.00	50.00	2						
TOTAL					9.0803	50.45							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3				
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		EROSION h=0.030	5.00	0.400	2.00	11.11	2	MODERADO	18.00	17.36	0.64	96.42	3.58
		EROSION h=0.030	5.00	0.250	1.25	6.94	2		18.00	3.81	14.19	21.17	78.83
		EROSION h=0.020	5.00	0.100	0.50	2.78	2		18.00	9.08	8.92	50.45	49.55
TOTAL					3.75				54.00	30.25	23.75	56.01	43.99

Tabla 11: Resumen de evaluación en unidad muestral 09

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 09										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	18.00	17.36	0.64	96.42	3.58	Moderado	1) Erosion	3.75	12.40%	Moderado
							2) Fisura	0.07	0.22%	Leve
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	18.00	3.81	14.19	21.17	78.83	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	18.00	9.08	8.92	50.45	49.55	Leve	7) Sello de juntas	0.18	0.60%	Severo
							8) Vegetacion	0.00	0.00%	
							9) Moho	17.25	57.03%	Moderado
Unidad muestral Total	54.00	30.25	23.75	168.03	131.97	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	9.00	29.76%	Moderado
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 50: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 09

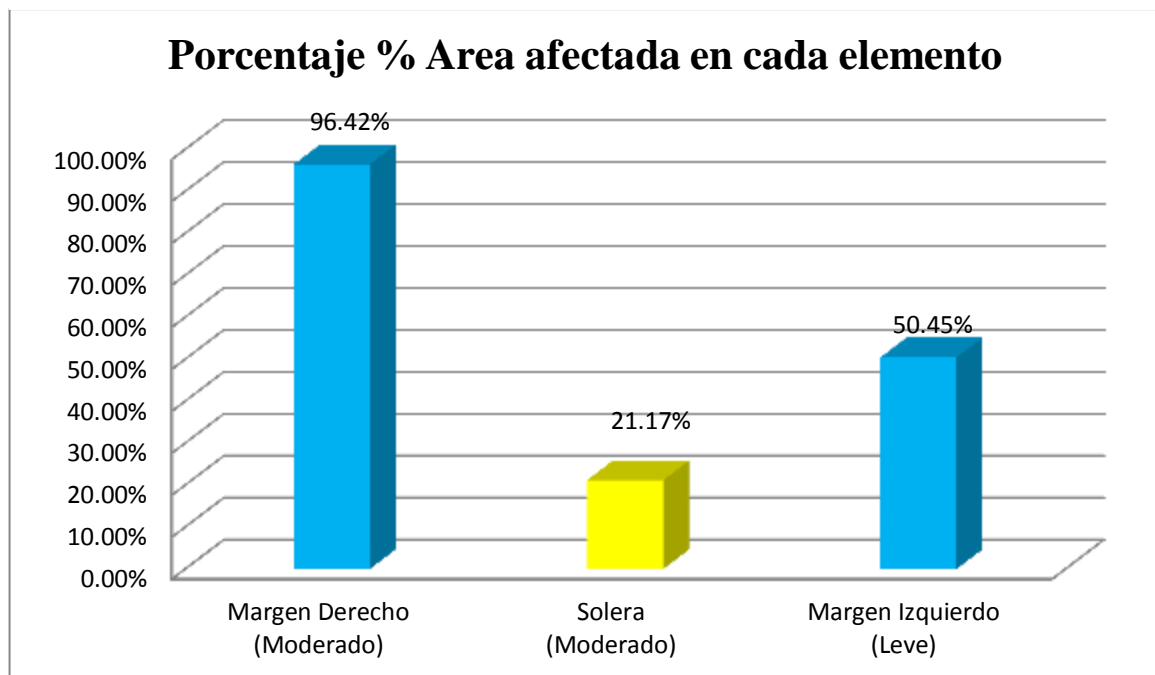




Gráfico 51: Incidencia de patología en la unidad de muestral 09

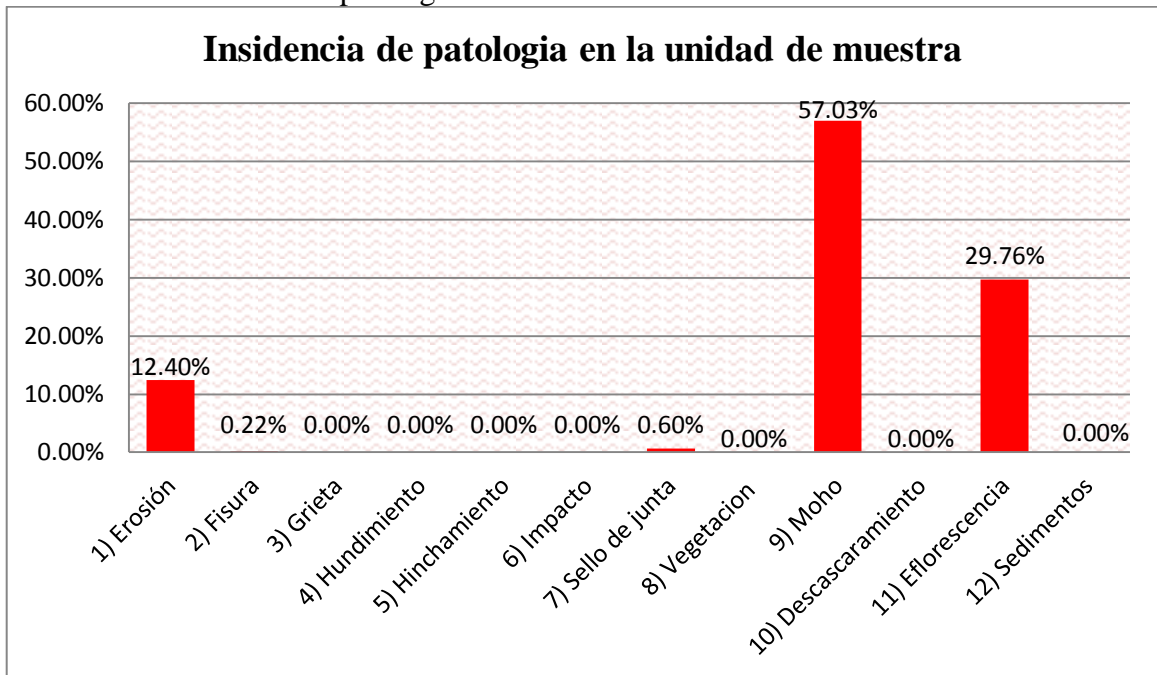


Gráfico 52: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 09

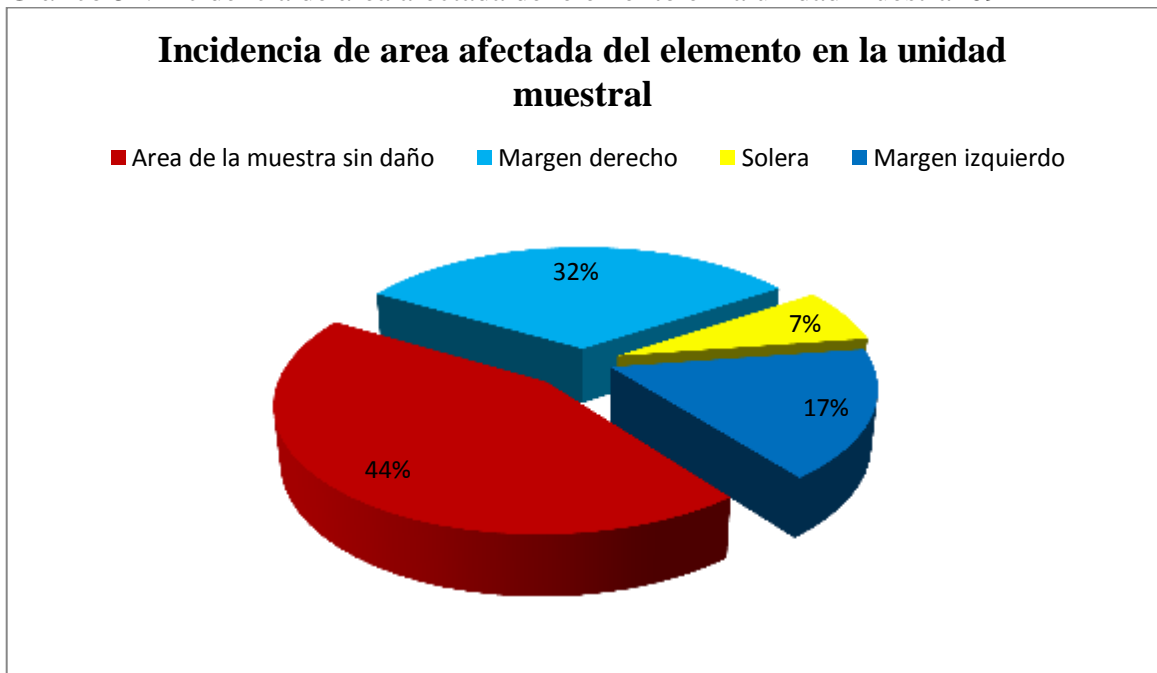


Gráfico 53: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 09

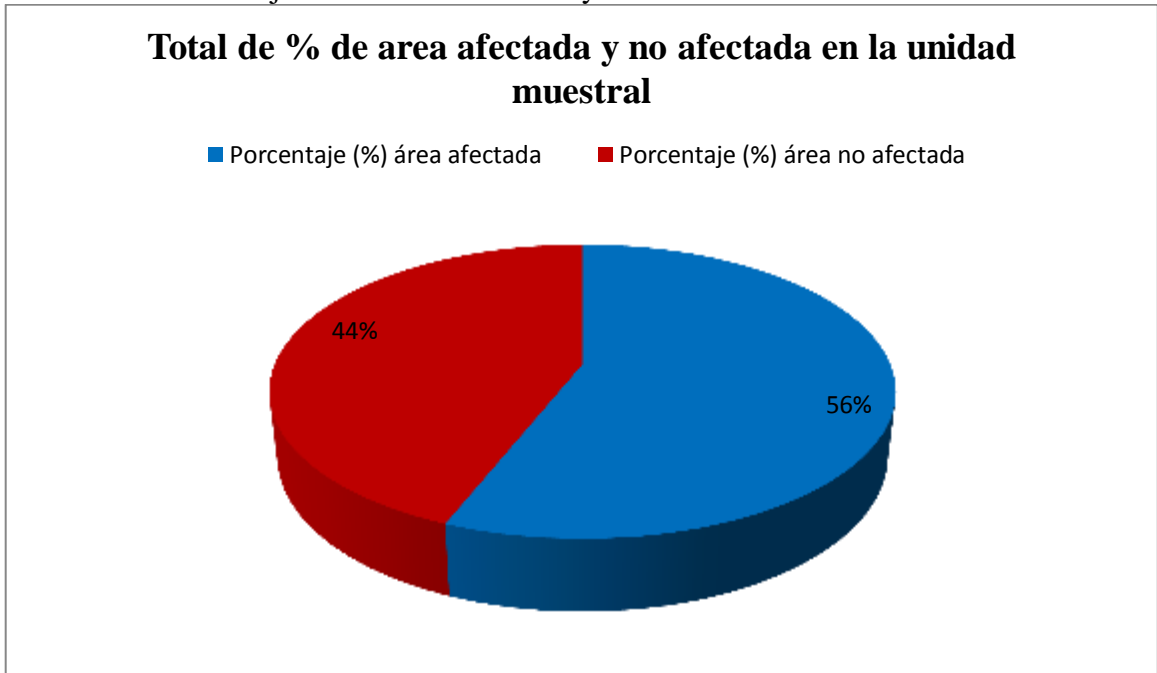


Gráfico 54: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 09



Gráfico 55: Unidad de muestral 10 evaluada

ULADECH UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		INSTRUMENTO DE EVALUACION												
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"														
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	10			LADO	IZQUIERDO					
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	5+260 - 5+272				SOLERA					
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY				DERECHO					
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH				FECHA	ABRIL - 2018				
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA								
Nº	PATOLOGIAS													
1	EROSION			1	LEVE									
2	FISURA			2	MODERADO									
3	GRIETA			3	SEVERO									
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL										
5	HINCHAMIENTO													
6	IMPACTO													
7	SELLO DE JUNTAS													
8	VEGETACION													
9	MOHO													
10	DESCASCARAMIENTO													
11	EFLORENCIA													
12	SEDIMENTO													
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO DERECHO								1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad							
5+260 - 5+272	1	FISURAS	1.20	0.007	0.01	0.07	1							
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3							
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3							
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3							
	5	MOHO	12.00	1.000	12.00	100.00	2							
	6													
TOTAL					12.00	100.70								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
SOLERA								1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad							
5+260 - 5+272	1	EROSION h=0.010	12.00	1.000	12.00	100.00	2							
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3							
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3							
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3							
	5	SEDIMENTO												
TOTAL					12.00	100.63								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO IZQUIERDO								1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad							
5+260 - 5+272	1	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2							
	2	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.25	2							
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.25	2							
	4	MOHO	12.00	0.200	2.40	20.00	1							
	5													
TOTAL					2.485	20.71								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA								1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)		
		EROSION h=0.010	12.00	1.000	12.00	100.00	2	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00		
							MODERADO	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00		
								12.00	2.49	9.52	20.71	79.29		
								36.00	26.49	9.52	73.57	26.43		

Tabla 12: Resumen de evaluación en unidad muestral 10

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 10										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Leve	1) Erosion	12.00	45.31%	Moderado
							2) Fisura	0.01	0.03%	Leve
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	12.00	2.49	9.52	20.71	79.29	Moderado	7) Sello de juntas	0.24	0.89%	Severo
							8) Vegetacion	0.00	0.00%	
							9) Moho	14.40	54.37%	Moderado
Unidad muestral Total	36.00	26.49	9.52	220.71	79.29	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	Moderado
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 56: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 10

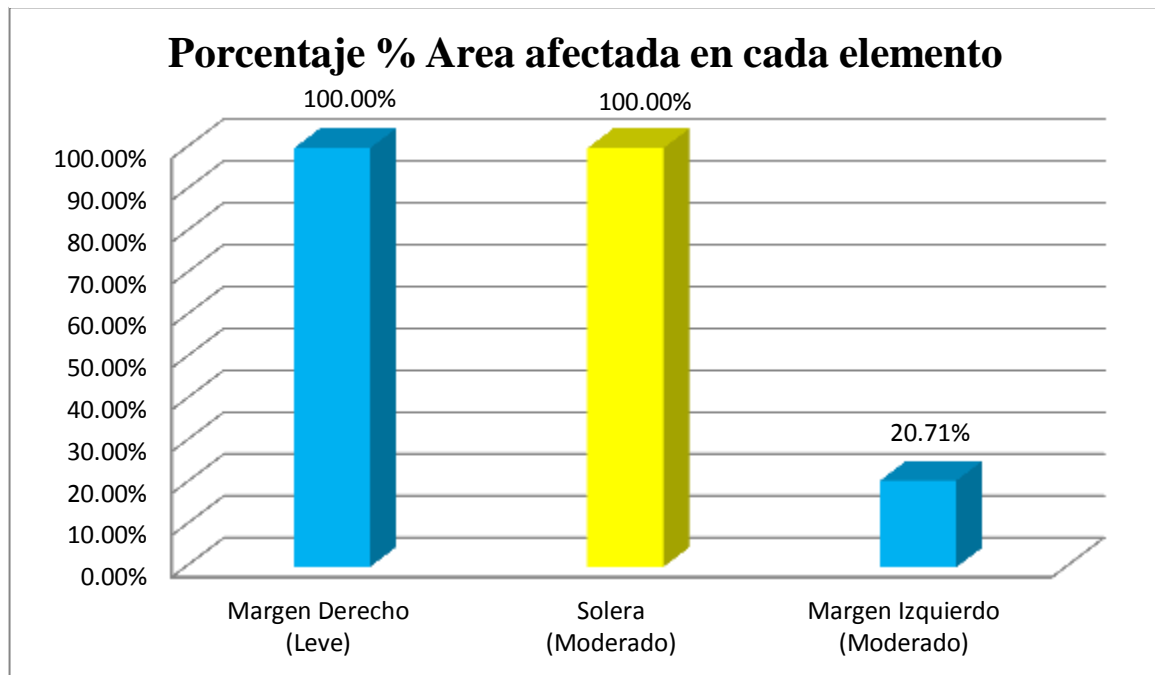


Gráfico 57: Incidencia de patología en la unidad de muestral 10

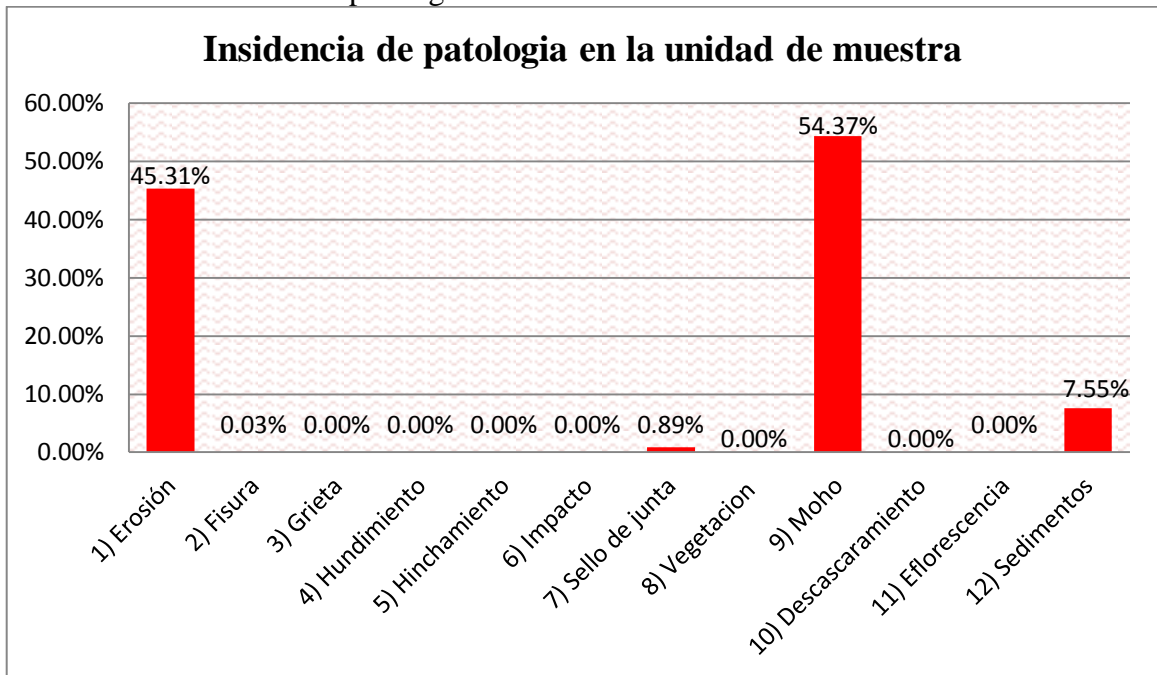


Gráfico 58: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 10

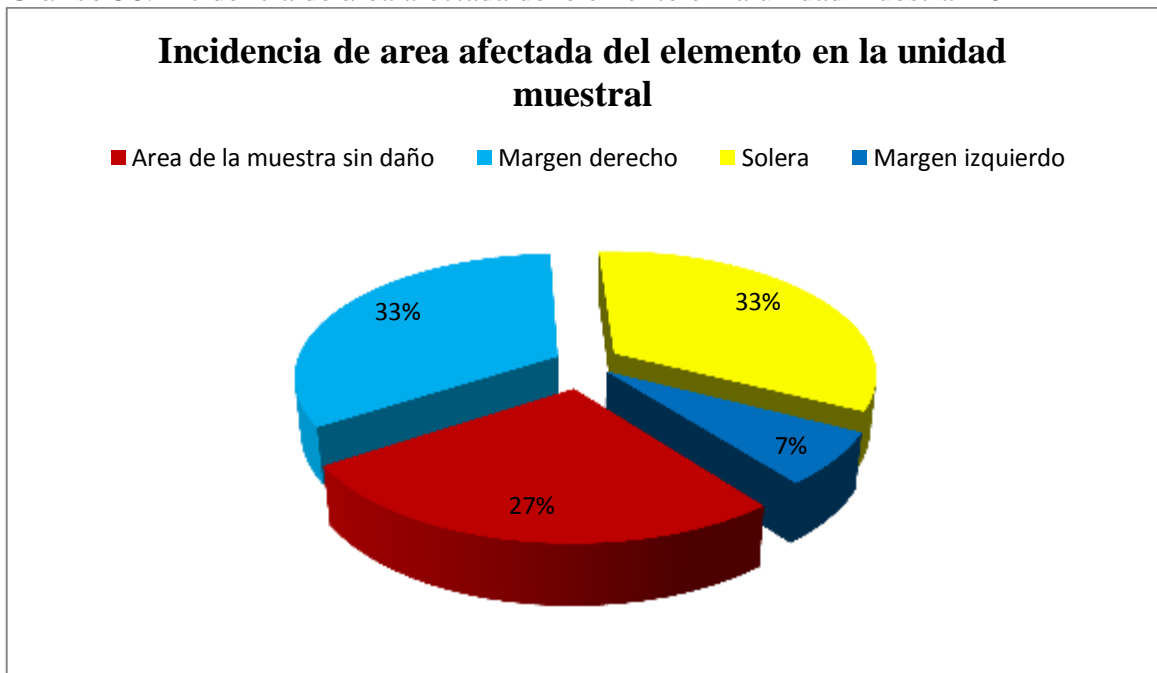


Gráfico 59: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 10

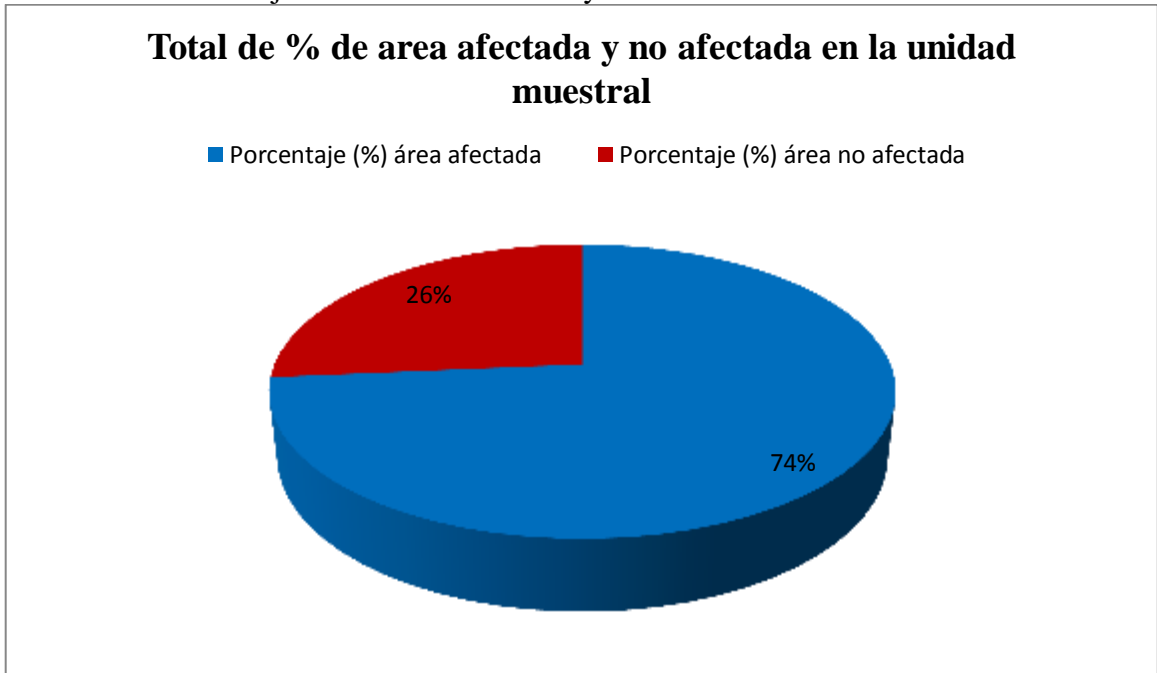


Gráfico 60: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 10

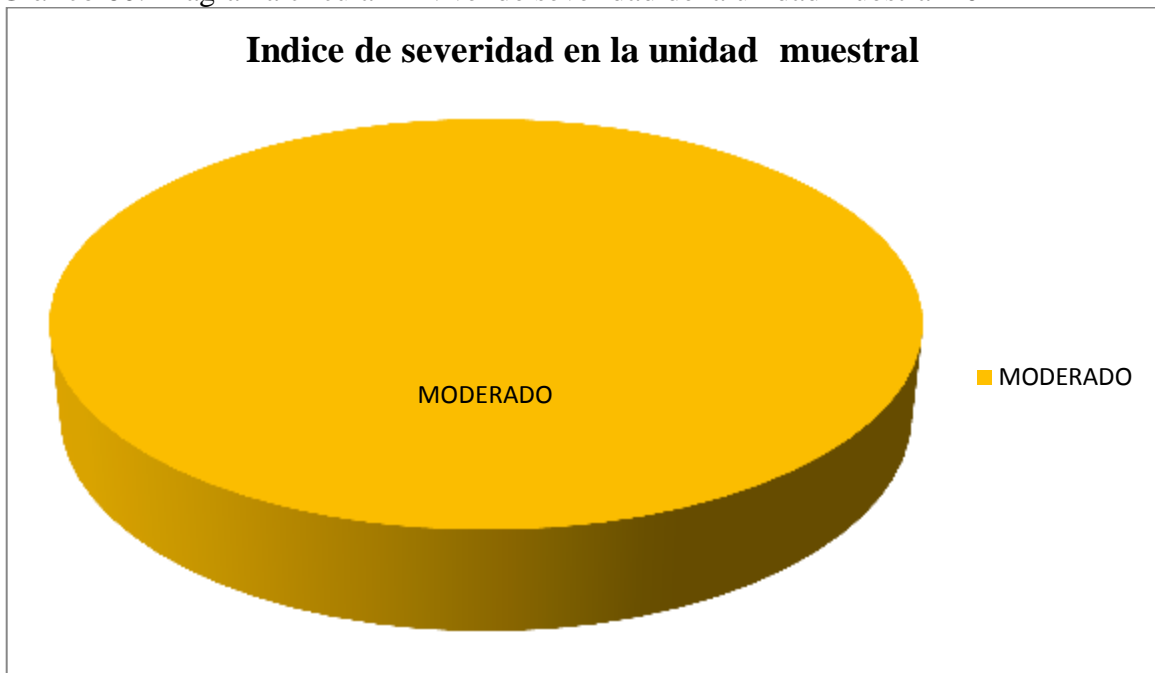


Gráfico 61: Unidad de muestral 11 evaluada



INSTRUMENTO DE EVALUACION													
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018*											
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	11			LADO	IZQUIERDO				
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	5+490 - 5+502				SOLERA				
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY				DERECHO				
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH				FECHA	ABRIL - 2018			
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
Nº	PATOLOGIAS			1	LEVE								
1	EROSION			2	MODERADO								
2	FISURA			3	SEVERO								
3	GRIETA			SECCION DE CANAL									
4	HUNDIMIENTO												
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORESCENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 11								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+490 - 5+502	1	GRIETA ancho=3.8mm	1.20	1.000	1.20	10.00	2	MODERADO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	5	MOHO	12.00	0.100	1.20	10.00	2						
	6												
TOTAL					2.48	20.63							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 11								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+490 - 5+502	1	EROSION h=0.010	12.00	1.000	12.00	100.00	2	MODERADO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	5												
TOTAL					12.00	100.63							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 11								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+490 - 5+502	1	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2	LEVE					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	2						
	4	MOHO	12.00	0.100	1.20	10.00	1						
	5												
TOTAL					1.275	10.63							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 11								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		GRIETA ancho=3.5mm	1.20	0.02	0.03	0.21	2	12.00	2.48	9.53	20.63	79.38	
							MODERADO	12.00	12	0.00	100.00	0.00	
								12.00	1.28	10.73	10.63	89.38	
								36.00	15.75	20.25	43.75	56.25	

Tabla 13: Resumen de evaluación en unidad muestral 11

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 11										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	12.00	2.48	9.53	20.63	79.38	Moderado	1) Erosion	12.00	76.19%	Moderado
							2) Fisura	0.00	0.00%	
							3) Grieta	1.20	7.62%	Moderado
Solera de canal	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	12.00	1.28	10.73	10.63	89.38	Leve	7) Sello de juntas	0.23	1.43%	Moderado
							8) Vegetacion	0.00	0.00%	
							9) Moho	2.40	15.24%	Moderado
Unidad muestral Total	36.00	15.75	20.25	131.25	168.75	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 62: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 11

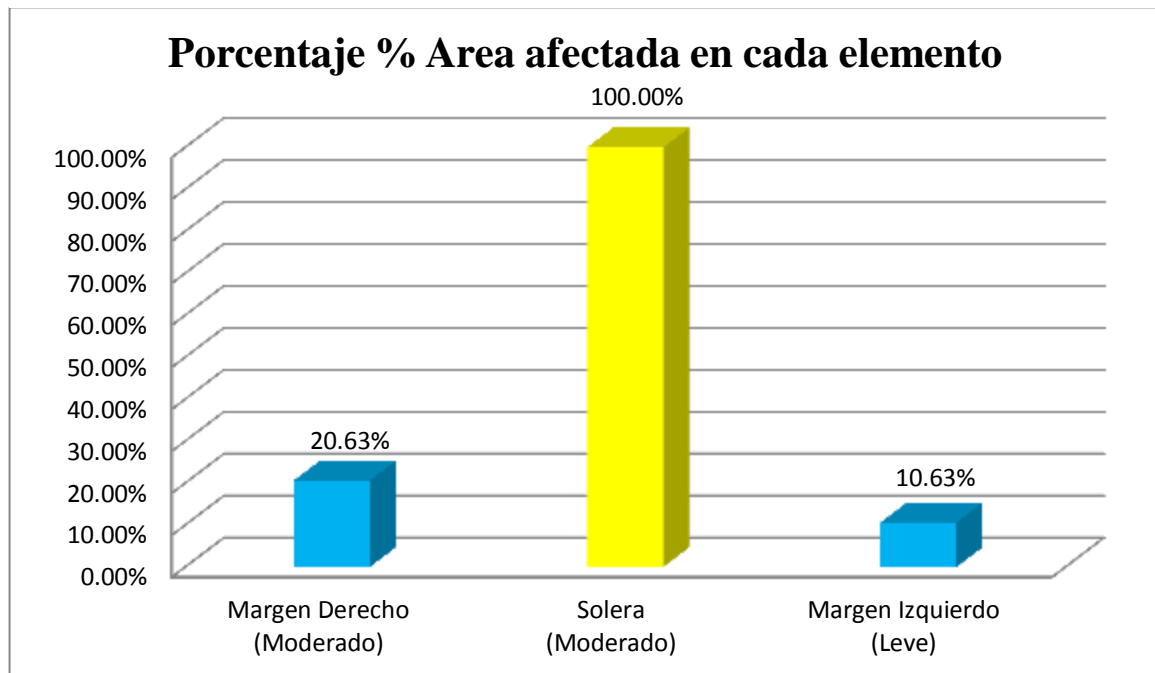




Gráfico 63: Incidencia de patología en la unidad de muestral 11

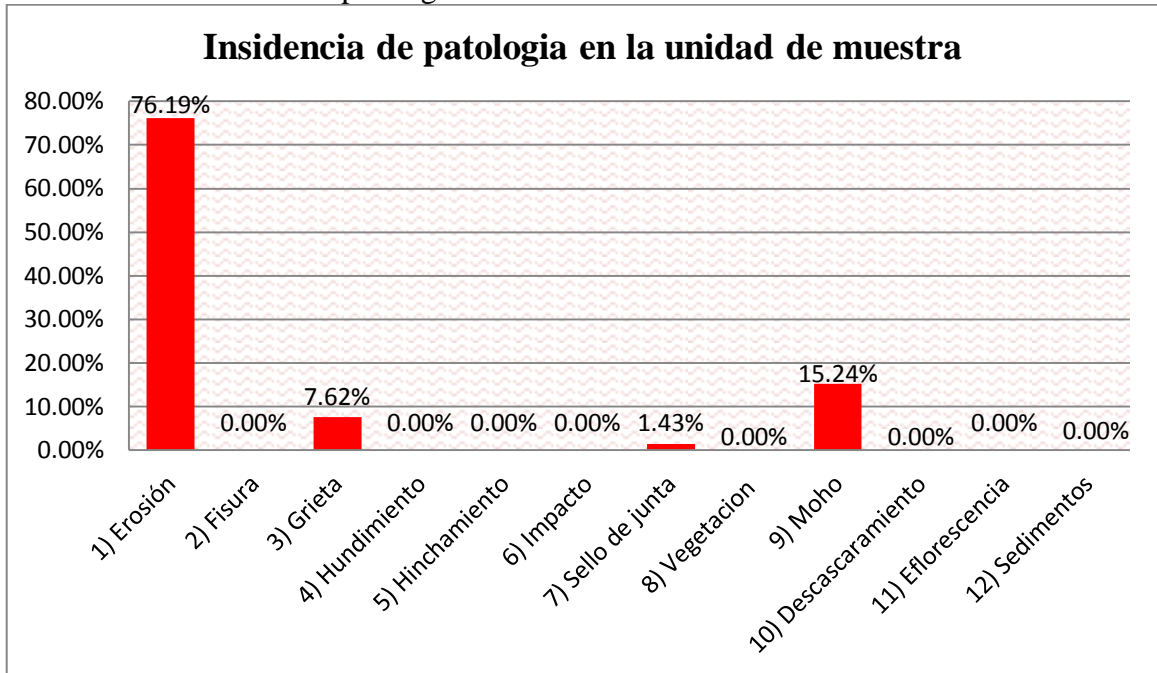


Gráfico 64: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 11

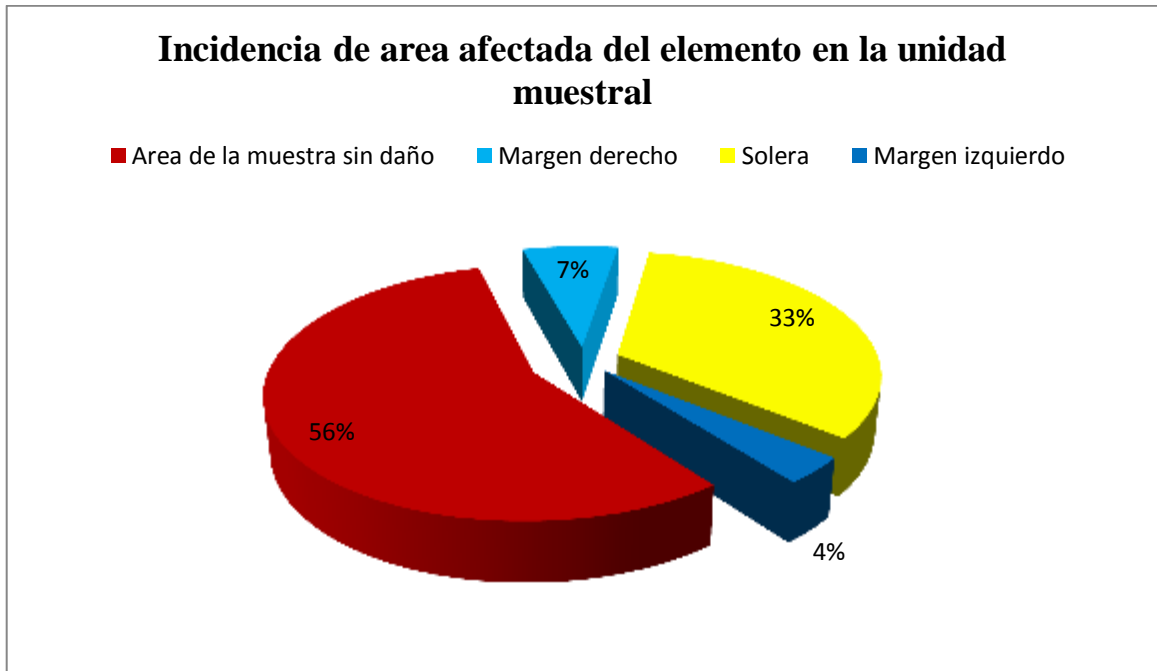


Gráfico 65: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 11

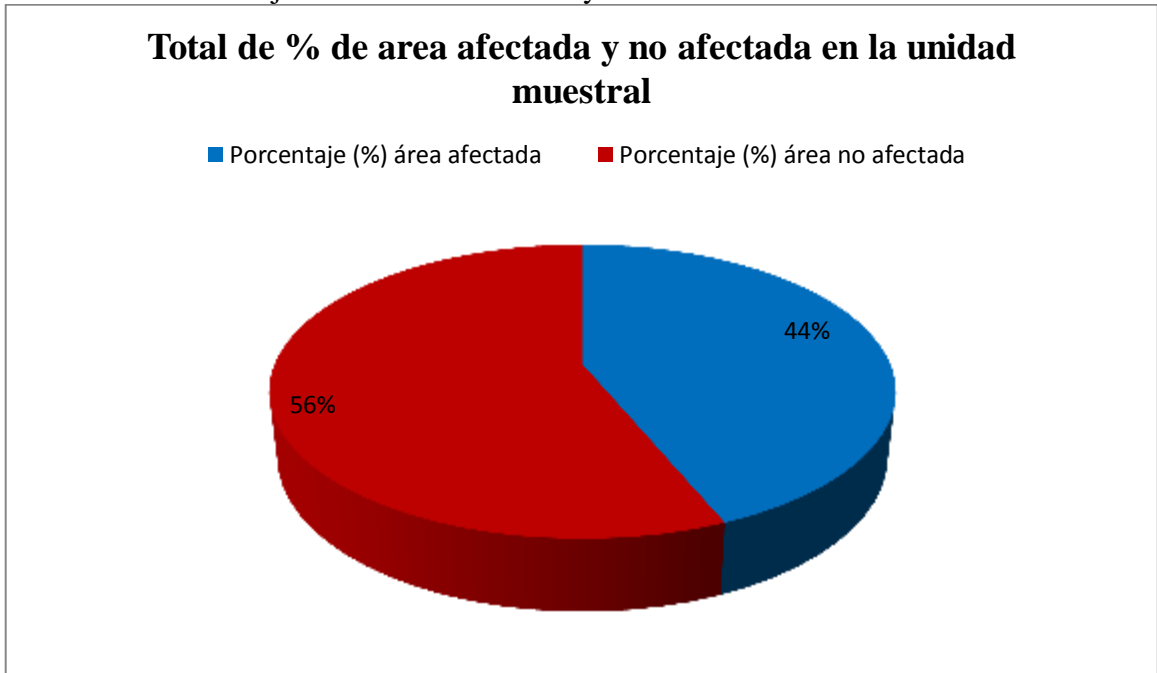


Gráfico 66: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 11



Gráfico 67: Unidad de muestral 12 evaluada




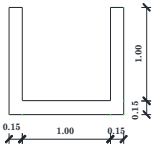
INSTRUMENTO DE EVALUACION													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018*											
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	12			LADO	IZQUIERDO				
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	5+590 - 5+602				SOLERA				
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY				DERECHO				
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH				FECHA	ABRIL - 2018			
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD				FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA					
Nº	PATOLOGIAS							 					
1	EROSION			1	LEVE								
2	FISURA			2	MODERADO								
3	GRIETA			3	SEVERO								
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL									
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORESCENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 12								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+590 - 5+602	1	HINCHAMIENTO desn. 25r	6.00	1.000	6.00	50.00	2						
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3	MODERADO					
	5	MOHO	3.00	0.100	0.30	2.50	1						
	6	MOHO	3.00	0.200	0.60		1						
TOTAL					6.98	53.13							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 12								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+590 - 5+602	1	EROSION h=0.015	12.00	1.000	12.00	100.00	2						
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3	MODERADO					
	5												
TOTAL					12.00	100.63							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 12								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+590 - 5+602	1	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	4	MOHO	12.00	0.100	1.20	10.00	1	LEVE					
	5												
TOTAL					1.28	10.63							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 12								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA								1	2	3	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		HINCHAMIENTO desn. 25r	6.00	1.000	6.00	50.00	2	12.00	6.98	5.03	58.13	41.88	
							MODERADO	12.00	12	0.00	100.00	0.00	
								12.00	1.28	10.73	10.63	89.38	
								36.00	20.25	15.75	56.25	43.75	

Tabla 14: Resumen de evaluación en unidad muestral 12

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 12											
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia	
Margen derecho	12.00	6.98	5.03	58.13	41.88	Moderado	1) Erosion	12.00	59.26%	Moderado	
							2) Fisura	0.00	0.00%		
							3) Grieta	0.00	0.00%		
Solera de canal	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	Moderado	
							5) Hinchamiento	6.00	29.63%		
							6) Impacto	0.00	0.00%		
Margen izquierdo	12.00	1.28	10.73	10.63	89.38	Leve	7) Sello de juntas	0.23	1.11%	Severo	
							8) Vegetacion	0.00	0.00%		
							9) Moho	2.10	10.37%		Leve
Unidad muestral Total	36.00	20.25	15.75	168.75	131.25	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%		
							11) Eflorecencia	0.00	0.00%		
							12) Sedimento	0.00	0.00%		

Gráfico 68: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 12

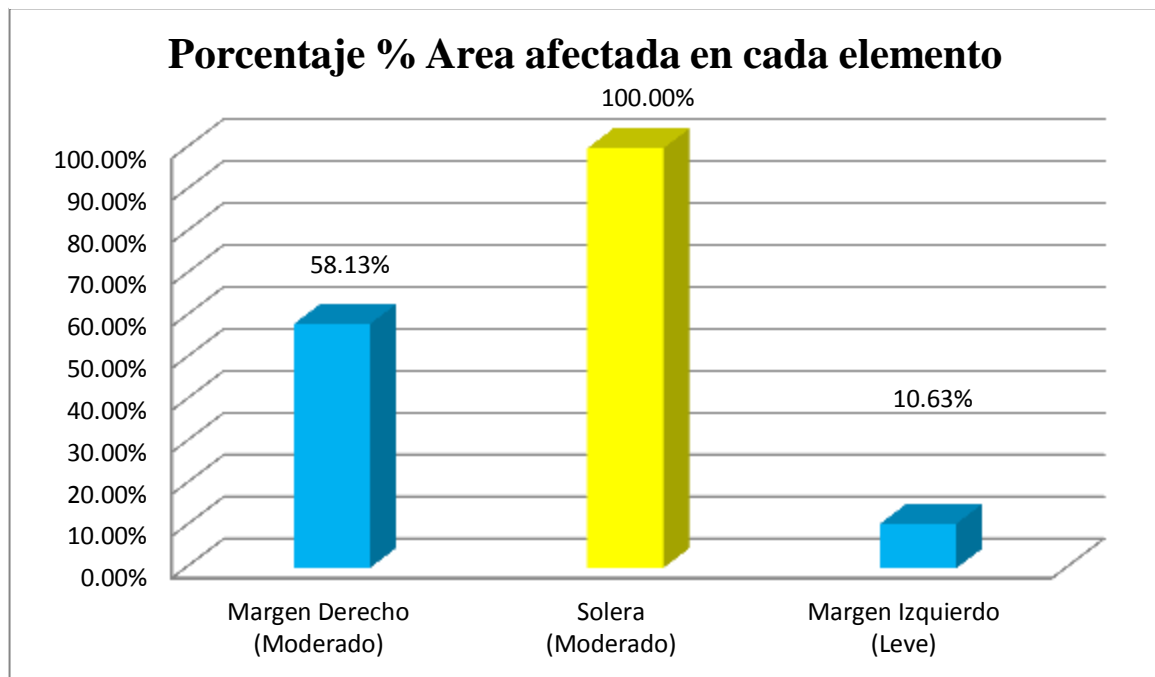


Gráfico 69: Incidencia de patología en la unidad de muestral 12

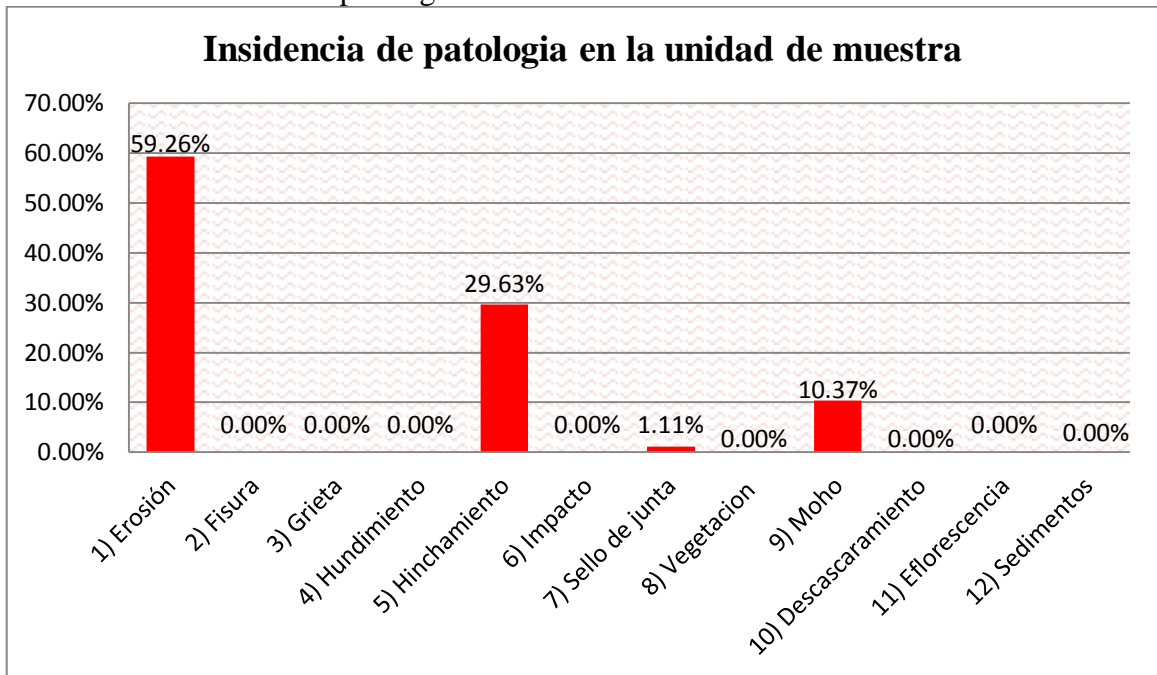


Gráfico 70: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 12

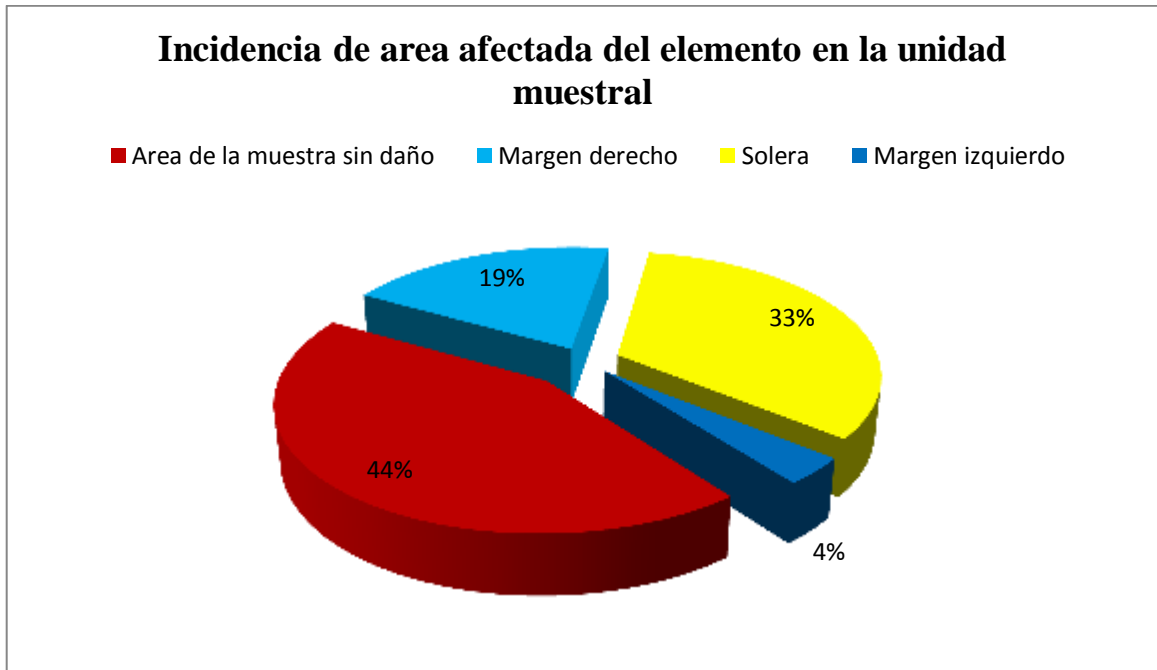


Gráfico 71: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 12

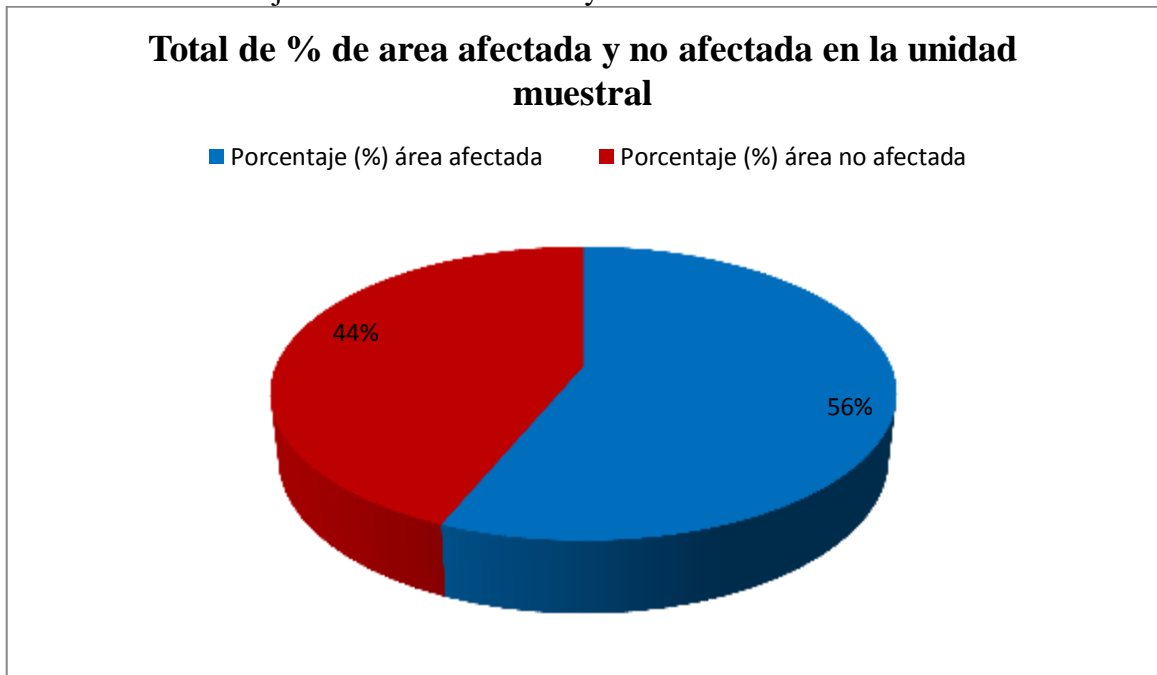


Gráfico 72: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 12

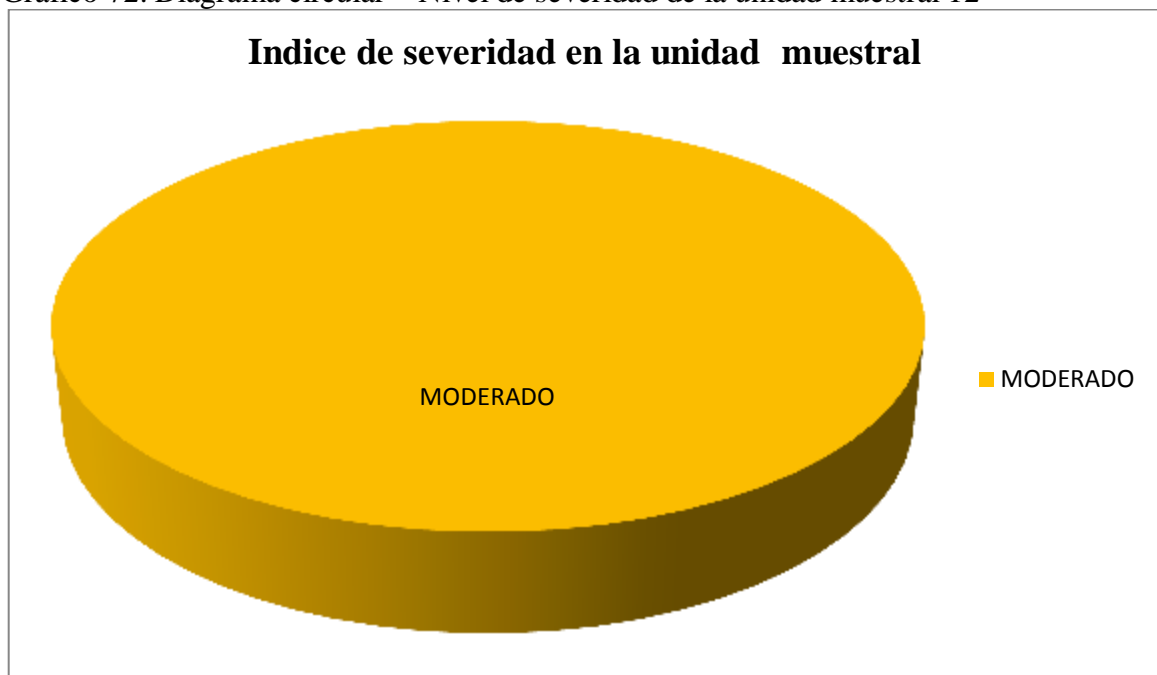


Gráfico 73: Unidad de muestral 13 evaluada




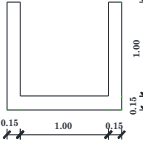
INSTRUMENTO DE EVALUACION													
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018*</p>													
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	13		LADO	IZQUIERDO					
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	5+670 - 5+682			SOLERA					
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO					
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018				
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
Nº	PATOLOGIAS					 							
1	EROSION			1	LEVE								
2	FISURA			2	MODERADO								
3	GRIETA			3	SEVERO								
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL									
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 13							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO DERECHO							1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+670 - 5+682	1	GRIETA ancho=4mm	1.00	0.300	0.30	2.50	3	SEVERO					
	2	DESCASCARAMIENTO h=3	0.50	0.150	0.08	0.63	3						
	3	HINCHAMIENTO flecha=40	6.00	1.000	6.00	50.00	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	5	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	6	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	1						
TOTAL					6.45	53.75							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 13							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
SOLERA							1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+670 - 5+682	1	EROSION h=0.015	12.00	0.800	9.60	80.00	2	MODERADO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	5												
TOTAL					9.68	80.63							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 13							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
LADO IZQUIERDO							1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
5+670 - 5+682	1	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3	MODERADO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.025	0.03	0.21	3						
	4	VEGETACION	3.00	0.100	0.30	2.50	1						
	5	MOHO	12.00	0.100	1.20	10.00	1						
TOTAL					1.575	13.13							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 13							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total			
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3		12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		HINCHAMIENTO flecha=50	6.00	1.000	6.00	50.00	3	12.00	6.45	5.55	53.75	46.25	
								12.00	9.675	2.33	80.63	19.38	
								12.00	1.58	10.43	13.13	86.88	
								36.00	17.70	18.30	49.17	50.83	

Tabla 15: Resumen de evaluación en unidad muestral 13

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 13										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	12.00	6.35	5.65	52.92	47.08	Severo	1) Erosion	9.60	54.55%	Moderado
							2) Fisura	0.00	0.00%	
							3) Grieta	0.20	1.14%	Severo
Solera de canal	12.00	9.68	2.33	80.63	19.38	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	6.00	34.09%	Severo
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	12.00	1.58	10.43	13.13	86.88	Moderado	7) Sello de juntas	0.23	1.28%	Severo
							8) Vegetacion	0.30	1.70%	Leve
							9) Moho	1.20	6.82%	Leve
Unidad muestral Total	36.00	17.60	18.40	146.67	153.33	Severo	10) Descascaramiento	0.08	0.43%	Severo
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 74: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 13

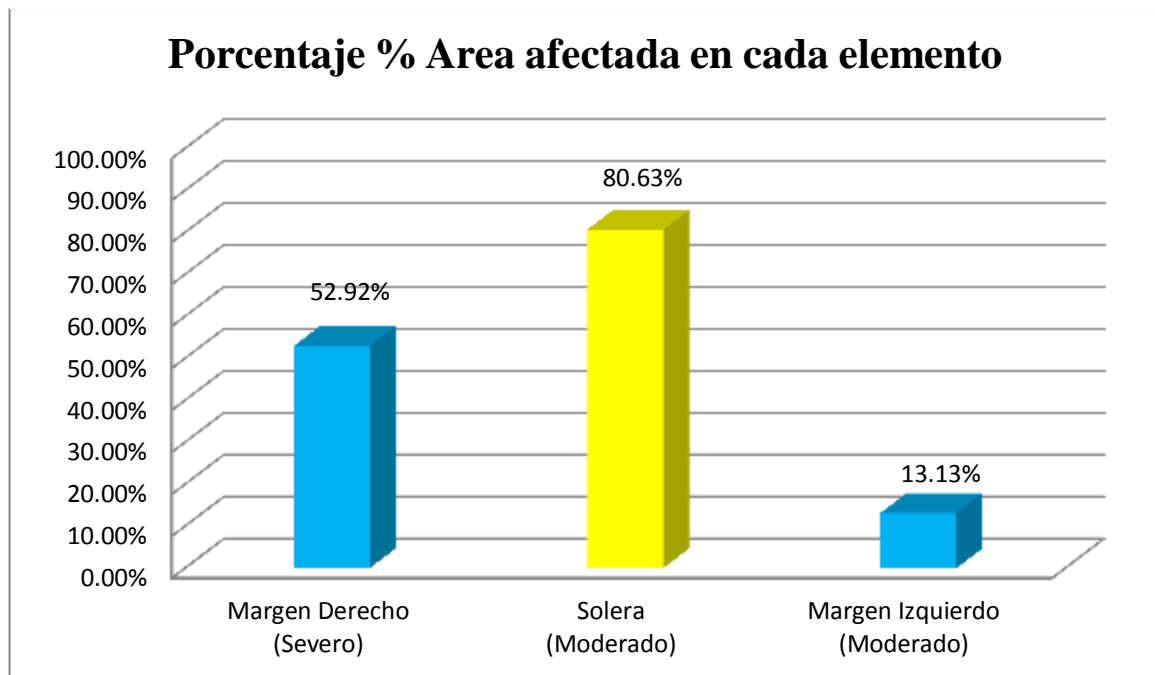




Gráfico 75: Incidencia de patología en la unidad de muestral 013

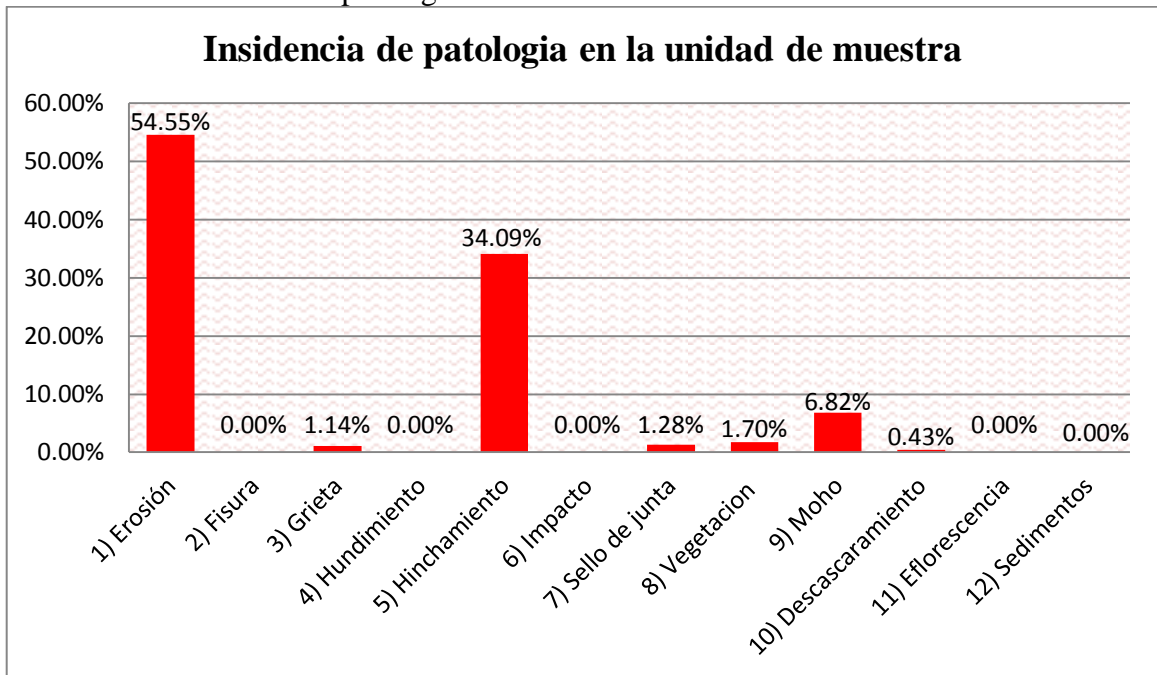


Gráfico 76: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 13

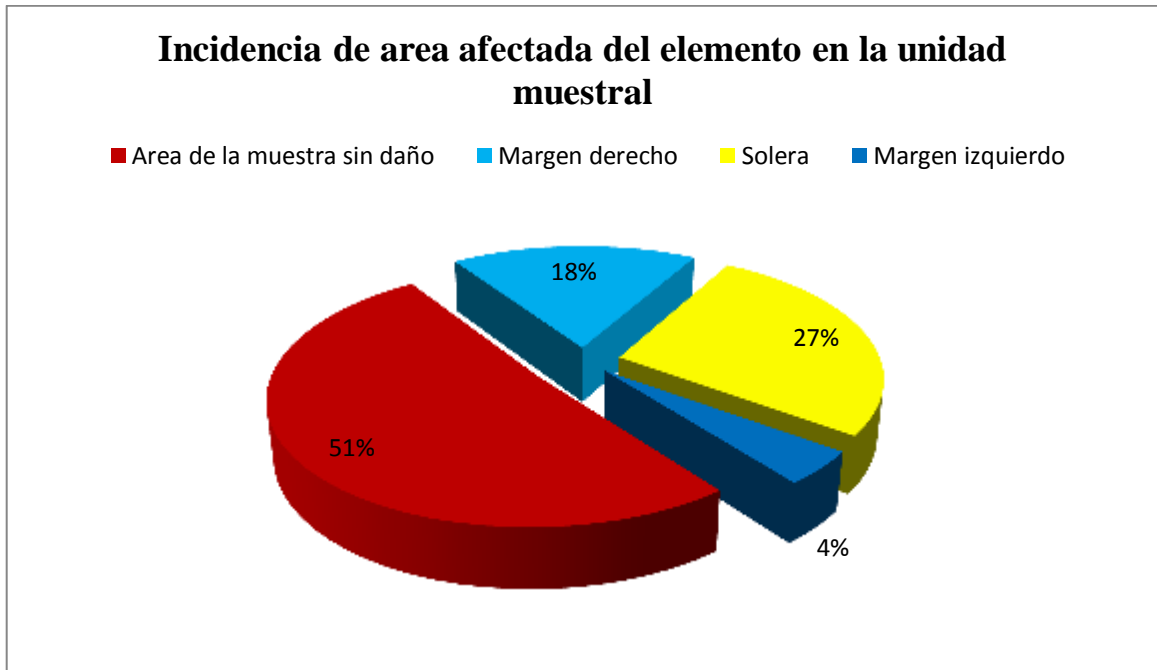


Gráfico 77: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 13

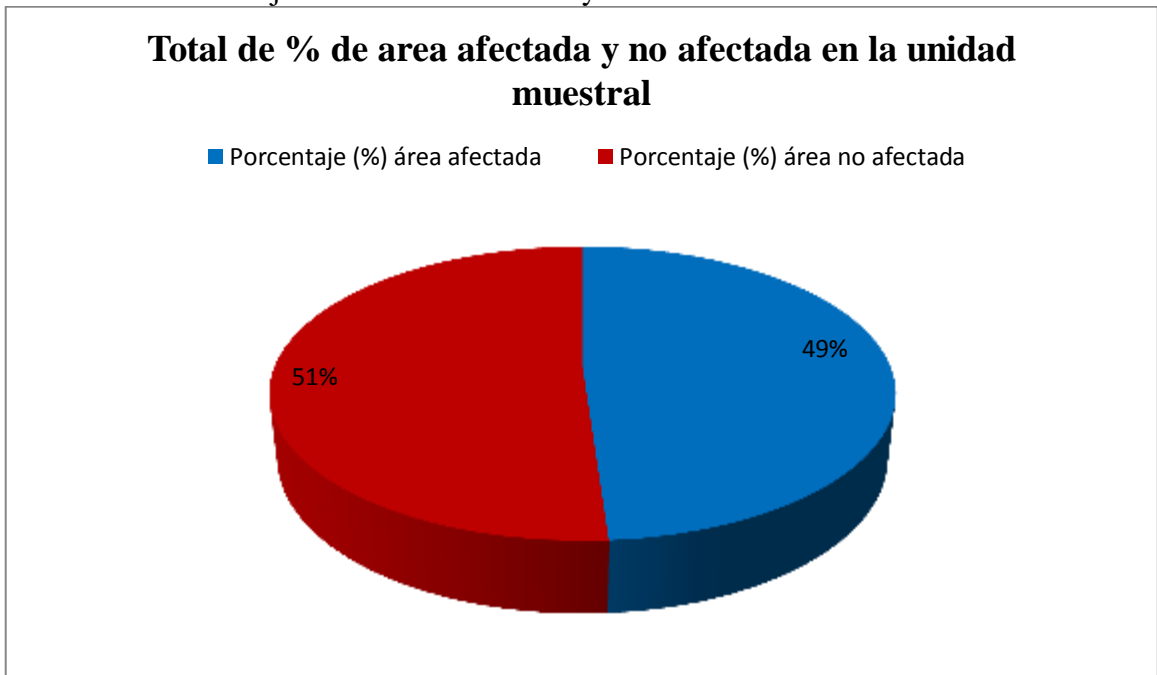


Gráfico 78: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 13



Gráfico 79: Unidad de muestral 14 evaluada

INSTRUMENTO DE EVALUACION													
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018*											
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	14		LADO	IZQUIERDO					
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	8+424 - 8+436			SOLERA					
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO					
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018				
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
Nº	PATOLOGIAS			1	LEVE								
1	EROSION			2	MODERADO								
2	FISURA			3	SEVERO								
3	GRIETA			SECCION DE CANAL									
4	HUNDIMIENTO												
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORESCENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 14							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO							1	2	3	0.70	12.00	1.00	8.40
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
8+424 - 8+436	1	VEGETACION	12.00	0.500	6.00	71.43	1	LEVE					
	2	MOHO	1.80	0.100	0.18	2.14	1						
	3	MOHO	1.00	0.450	0.45	5.36	1						
	4	SELLO DE JUNTAS	0.70	0.025	0.02	0.21	1						
	5	MOHO	0.80	0.300	0.24	2.86	1						
	6	MOHO	1.00	0.150	0.15	1.79	1						
TOTAL					7.04	83.78							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 14							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA							1	2	3	0.70	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
8+424 - 8+436	1	EROSION h=0.010	12.00	1.00	12.00	100.00	2	MODERADO					
	2	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.03	0.03	0.21	2						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.00	0.03	0.03	0.21	2						
	4												
	5												
TOTAL					12.00	100.42							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 14							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO							1	2	3	0.70	12.00	1.00	8.40
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
8+424 - 8+436	1	VEGETACION	12.00	0.45	5.40	64.29	1	LEVE					
	2	MOHO	3.00	0.10	0.30	3.57	1						
	3	MOHO	1.20	0.50	0.60	7.14	1						
	4	FISURA	0.80	0.01	0.01	0.07	1						
	5	MOHO	0.90	0.20	0.18	2.14	1						
TOTAL					6.4856	77.21							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 14							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3	0.70	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		EROSION h=0.010	12.00	1.00	12.00	100.00	2	MODERADO	8.40	7.04	1.36	83.78	
									12.00	12	0.00	100.00	
									8.40	6.49	1.91	77.21	
									28.80	25.52	3.28	88.62	

Tabla 16: Resumen de evaluación en unidad muestral 14

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 14										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	8.40	7.04	1.36	83.78	16.22	Leve	1) Erosion	12.00	47.02%	Moderado
							2) Fisura	0.01	0.02%	Leve
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	8.40	6.49	1.91	77.21	22.79	Leve	7) Sello de juntas	0.07	0.26%	Moderado
							8) Vegetacion	11.40	44.67%	Leve
							9) Moho	1.92	7.52%	Leve
Unidad muestral Total	28.80	25.52	3.28	260.99	39.01	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 80: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 14

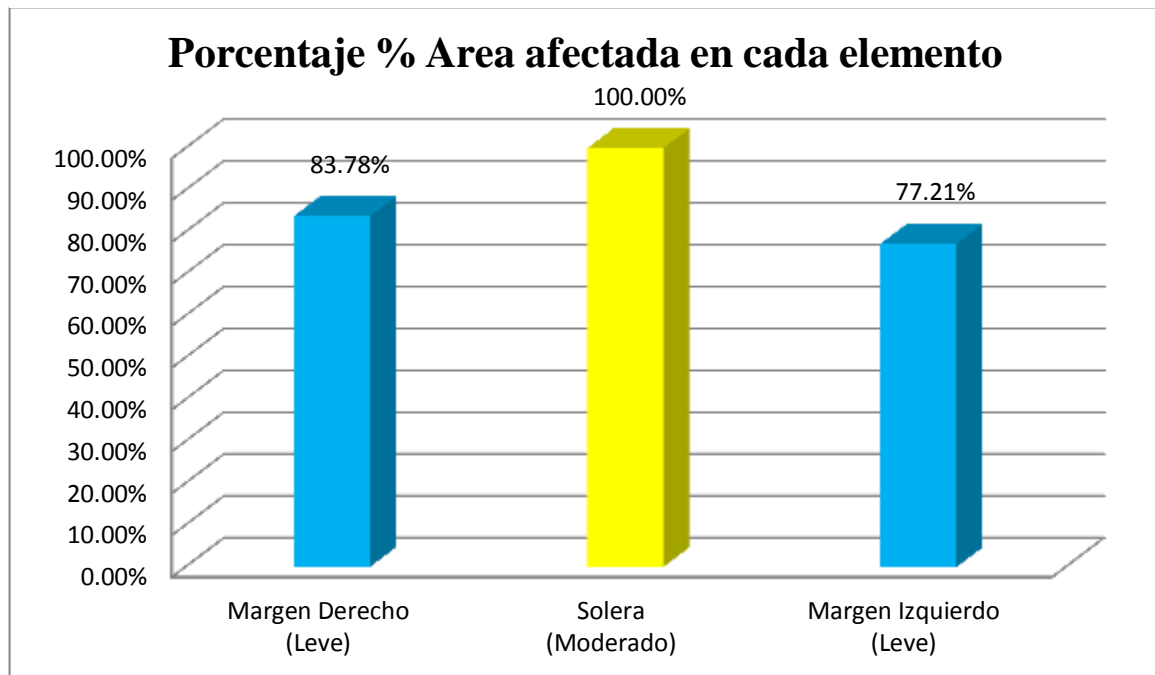


Gráfico 81: Incidencia de patología en la unidad de muestral 14

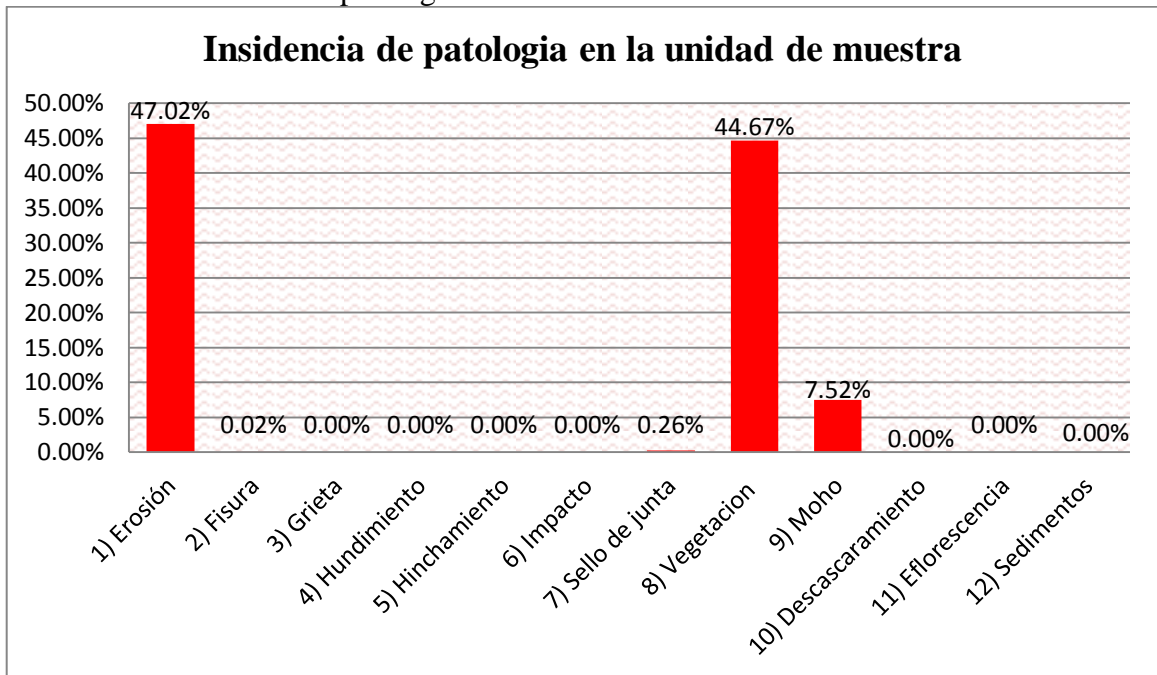


Gráfico 82: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 14

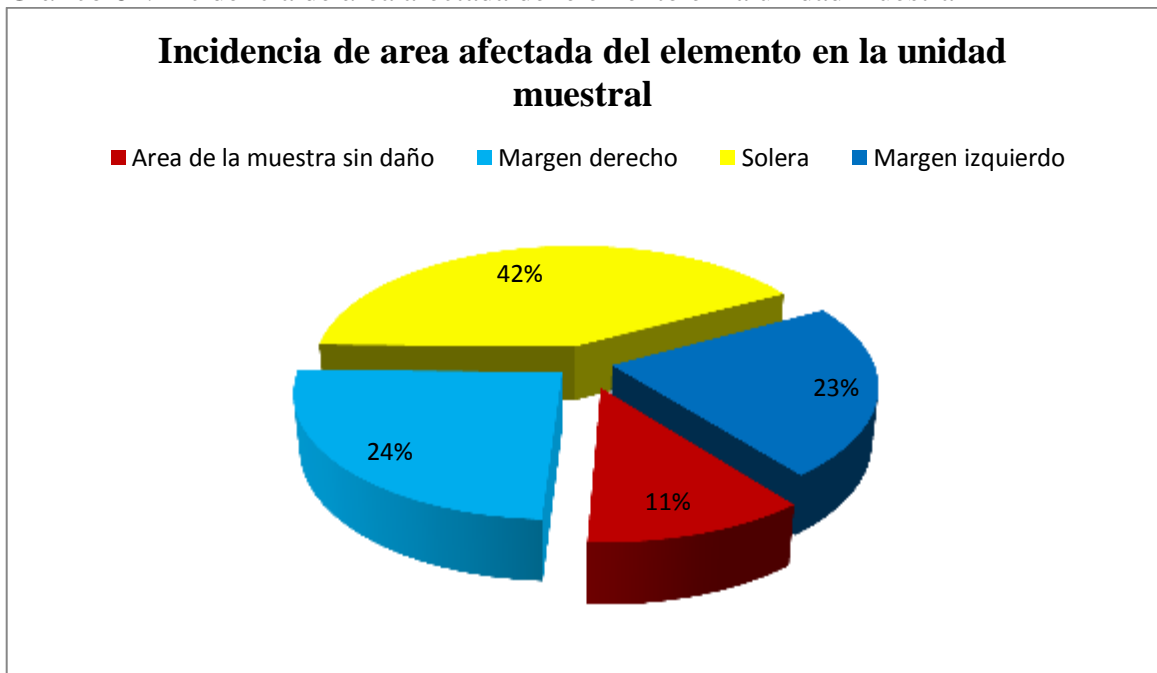


Gráfico 83: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 14

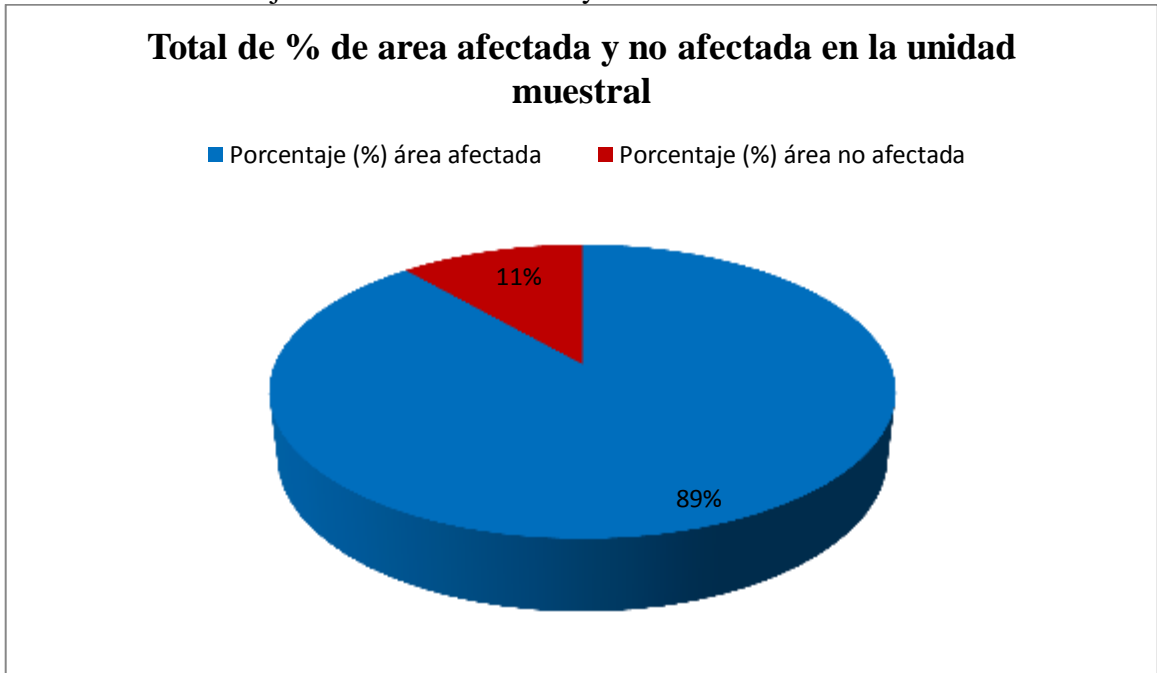


Gráfico 84: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 14

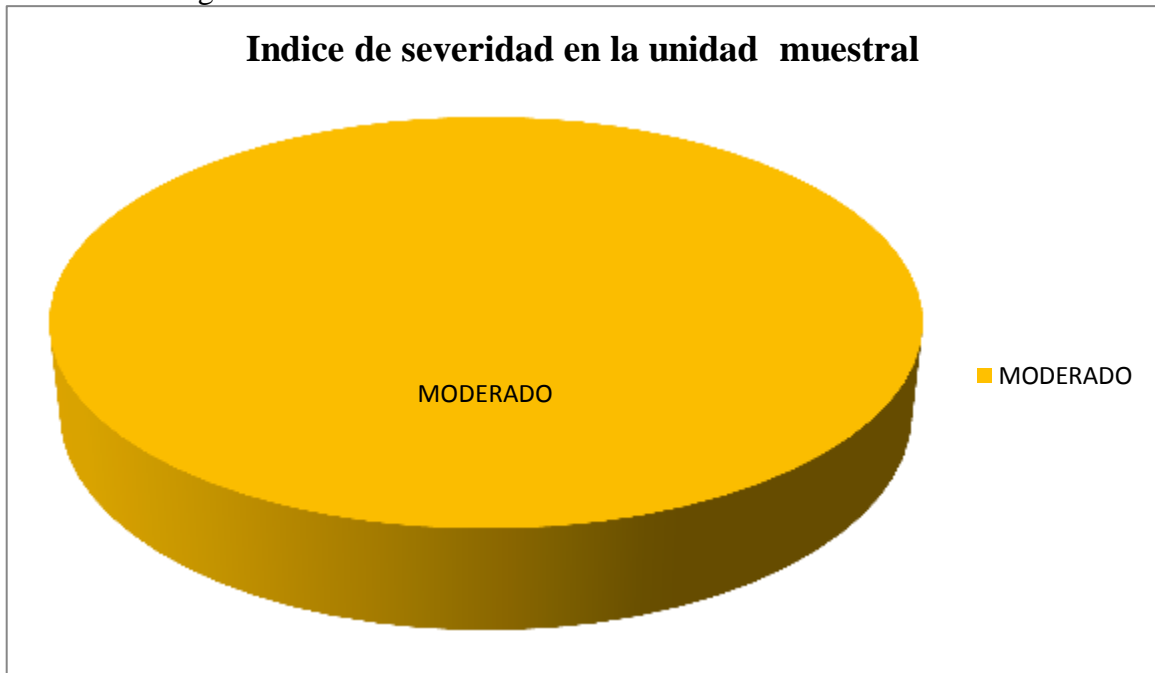


Gráfico 85: Unidad de muestral 15 evaluada



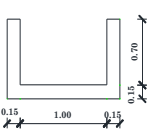
INSTRUMENTO DE EVALUACION														
 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p style="text-align: center;">DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"</p>														
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	15		LADO	IZQUIERDO						
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	8+540 - 8+552			SOLERA						
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO						
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018					
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA								
Nº	PATOLOGIAS			1	LEVE									
1	EROSION			2	MODERADO									
2	FISURA			3	SEVERO									
3	GRIETA			SECCION DE CANAL										
4	HUNDIMIENTO													
5	HINCHAMIENTO													
6	IMPACTO													
7	SELLO DE JUNTAS													
8	VEGETACION													
9	MOHO													
10	DESCASCARAMIENTO													
11	EFLORECIENCIA													
12	SEDIMENTO													
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 15														
LADO DERECHO						1	2	3	Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total	
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		0.70	12.00	1.00	8.40		
8+540 - 8+552	1	VEGETACION	4.00	0.400	1.60	19.05	1	LEVE						
	2	MOHO	0.60	0.300	0.18	2.14	1							
	3	GRIETA Ancho = 1.7mm	0.70	0.122	0.09	1.01	1							
	4	SELLO DE JUNTAS	0.70	0.025	0.02	0.21	1							
	5	VEGETACION	4.00	0.300	1.20	14.29	1							
	6	MOHO	1.00	0.200	0.20	2.38	1							
TOTAL					3.28	39.08								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 15														
SOLERA						1	2	3	Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total	
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		0.70	12.00	1.00	12.00		
8+540 - 8+552	1	EROSION h=0.010	12.00	1.00	12.00	100.00	2	MODERADO						
	2	GRIETA Ancho = 1.9mm	1.00	0.122	0.122	1.02	1							
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.122	0.146	1.22	3							
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.25	3							
	5													
TOTAL					12.00	102.49								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 15														
LADO IZQUIERDO						1	2	3	Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total	
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		0.70	12.00	1.00	8.40		
8+540 - 8+552	1	GRIETA Ancho = 2mm	0.70	0.122	0.09	1.02	1	LEVE						
	2	SELLO DE JUNTAS	0.70	0.025	0.02	0.21	1							
	3	SELLO DE JUNTAS	0.70	0.025	0.02	0.21	1							
	4	VEGETACION	12.00	0.400	4.80	57.14	1							
	5	MOHO	4.00	0.100	0.40	4.76	1							
TOTAL					5.3204	63.34								
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 15														
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3	Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad		Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		GRIETA Ancho = 2mm	2.40	0.122	0.29	2.44	1	MODERADO	8.40	3.28	5.12	39.08	60.92	
									12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	
									8.40	5.32	3.08	63.34	36.66	
									28.80	20.60	8.20	71.54	28.46	

Tabla 17: Resumen de evaluación en unidad muestral 15

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 15										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologías	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	8.40	3.28	5.12	39.08	60.92	Leve	1) Erosion	12.00	58.24%	Moderado
							2) Fisura	0.29	0.00%	
							3) Grieta	0.29	1.42%	Moderado
Solera de canal	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	8.40	5.32	3.08	63.34	36.66	Leve	7) Sello de juntas	0.23	1.11%	Severo
							8) Vegetacion	6.40	31.06%	Leve
							9) Moho	0.58	2.82%	Leve
Unidad muestral Total	28.80	20.60	8.20	202.42	97.58	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.00	0.00%	

Gráfico 86: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 15

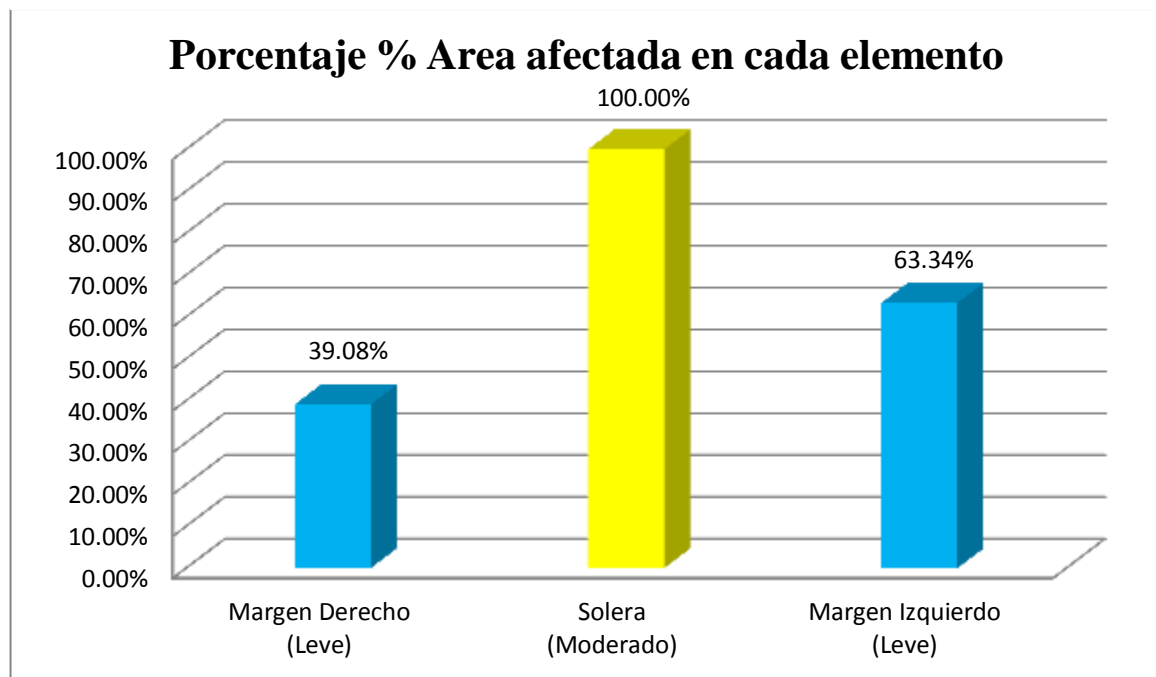




Gráfico 87: Incidencia de patología en la unidad de muestral 15

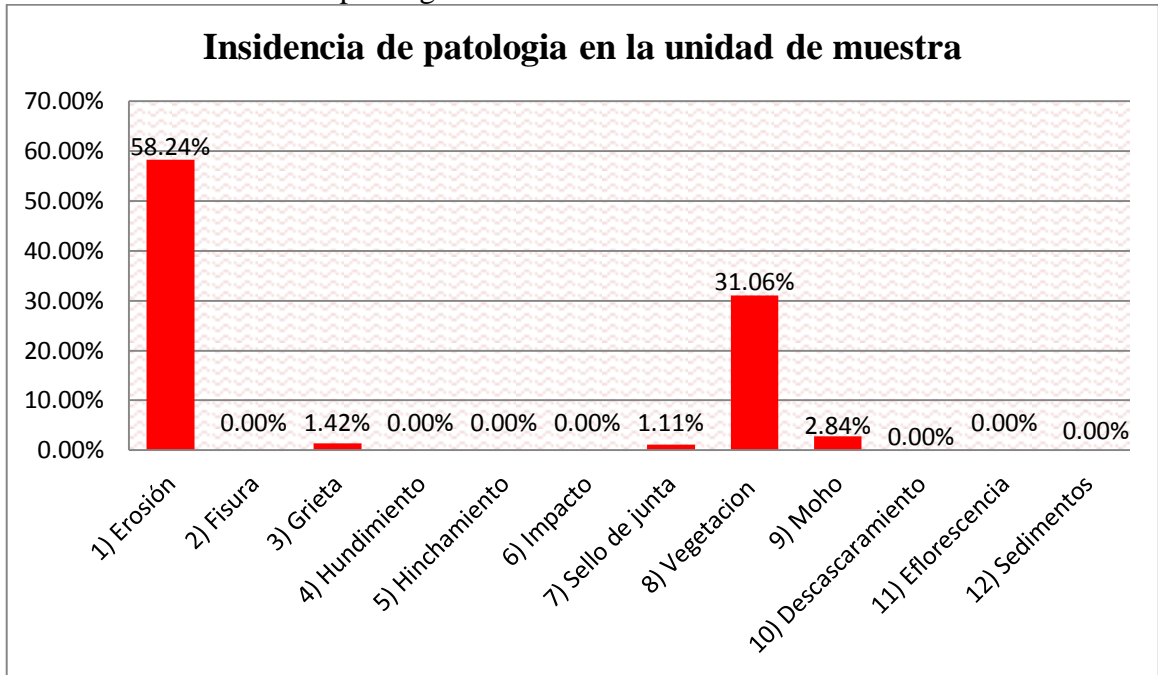


Gráfico 88: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 15

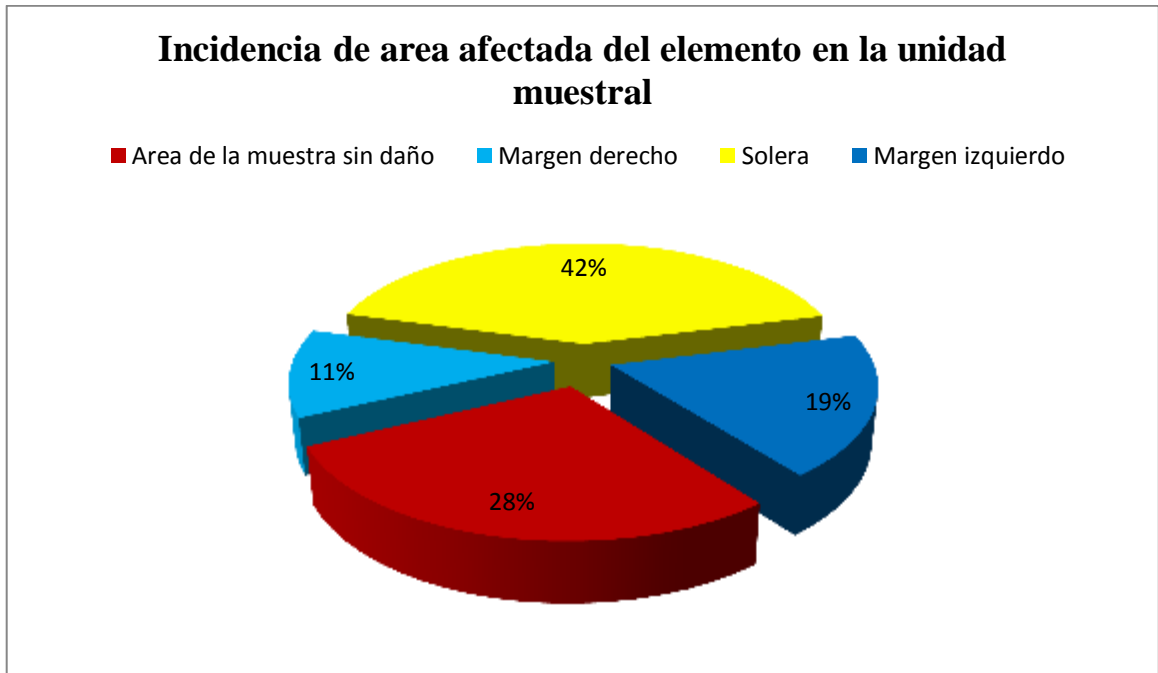


Gráfico 89: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 15

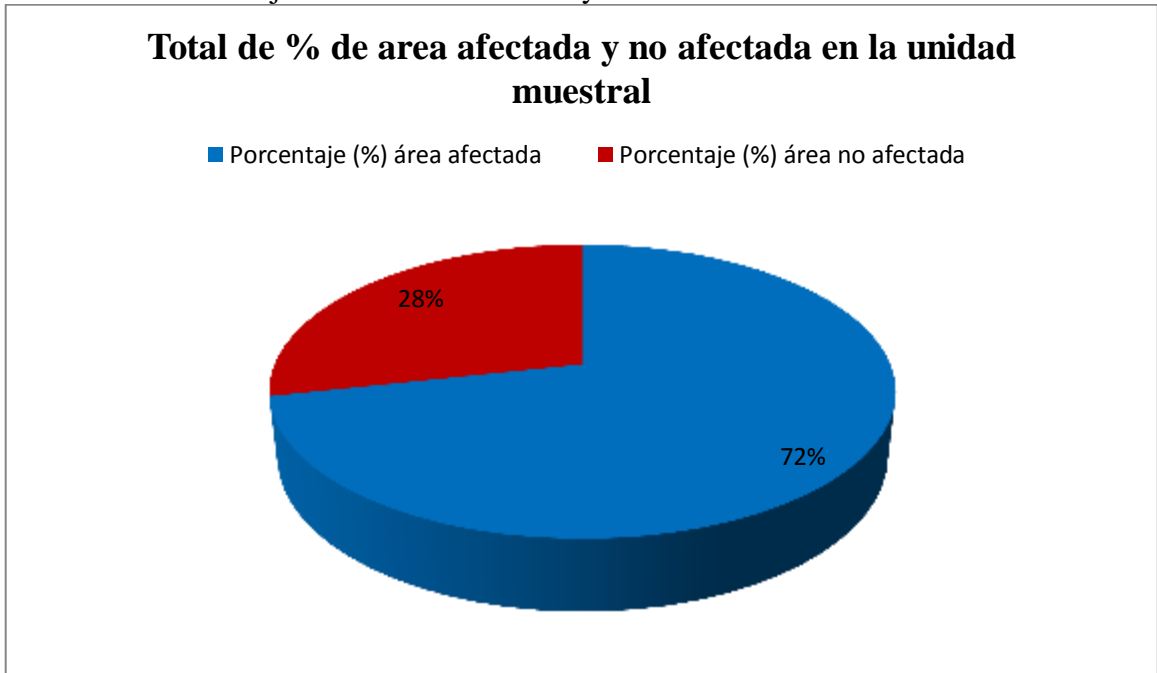


Gráfico 90: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 15

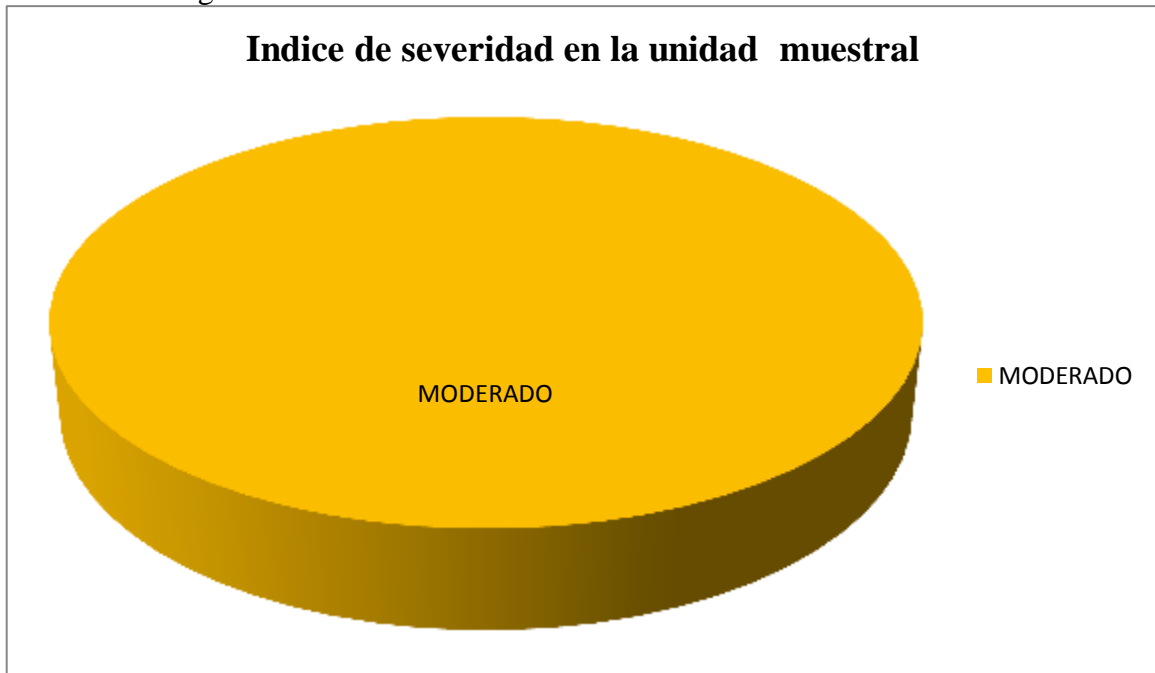


Gráfico 91: Unidad de muestral 16 evaluada



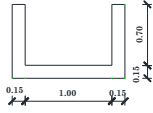
INSTRUMENTO DE EVALUACION													
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"</p>													
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	16		LADO	IZQUIERDO					
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	8+588 - 8+600			SOLERA					
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO					
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018				
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD			FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA						
Nº	PATOLOGIAS												
1	EROSION			1	LEVE								
2	FISURA			2	MODERADO								
3	GRIETA			3	SEVERO								
4	HUNDIMIENTO			SECCION DE CANAL									
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORECENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 16							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO							1	2	3	0.70	12.00	1.00	8.40
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad						
8+588 - 8+600	1	GRIETA ancho=4mm	0.70	0.009	0.01	0.08	1	LEVE					
	2	VEGETACION	12.00	0.400	4.80	57.14	1						
	3	MOHO	4.00	0.300	1.20	14.29	1						
	4	SELLO DE JUNTAS	0.70	0.025	0.02	0.21	1						
	5												
	6												
TOTAL					6.02	71.71							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 16							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA							1	2	3	0.70	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad						
8+588 - 8+600	1	EROSION h=0.010	12.00	1.000	12.00	100.00	2	MODERADO					
	2	FISURA	1.00	0.008	0.01	0.07	2						
	3	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.25	3						
	4	SELLO DE JUNTAS	1.20	0.025	0.03	0.25	3						
	5	SEDIMENTO	1.00	0.200	0.20	1.67	1						
TOTAL					12.00	102.23							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 16							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO							1	2	3	0.70	12.00	1.00	8.40
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad						
8+588 - 8+600	1	FISURA	0.70	0.008	0.01	0.07	2	MODERADO					
	2	VEGETACION	12.00	0.400	4.80	57.14	1						
	3	MOHO	4.00	0.100	0.40	4.76	1						
	4												
	5												
TOTAL					5.2056	61.97							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 16							Area del paño	Altura	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3	0.70	12.00	1.00	12.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		EROSION h=0.010	12.00	1.000	12.00	100.00	2	8.40	6.02	2.38	71.71	28.29	
							MODERADO	12.00	12	0.00	100.00	0.00	
								8.40	5.21	3.19	61.97	38.03	
								28.80	23.23	5.57	80.66	19.34	

Tabla 18: Resumen de evaluación en unidad muestral 16

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 16										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	8.40	6.02	2.38	71.71	28.29	Leve	1) Erosion	12.00	51.66%	Moderado
							2) Fisura	0.01	0.06%	Moderado
							3) Grieta	0.01	0.03%	Leve
Solera de canal	12.00	12.00	0.00	100.00	0.00	Moderado	4) Hundimiento	0.00	0.00%	
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	8.40	5.21	3.19	61.97	38.03	Moderado	7) Sello de juntas	0.08	0.33%	Severo
							8) Vegetacion	9.60	41.33%	Leve
							9) Moho	0.40	1.72%	Leve
Unidad muestral Total	28.80	23.23	5.57	233.68	66.32	Moderado	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.20	0.86%	Leve

Gráfico 92: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 16

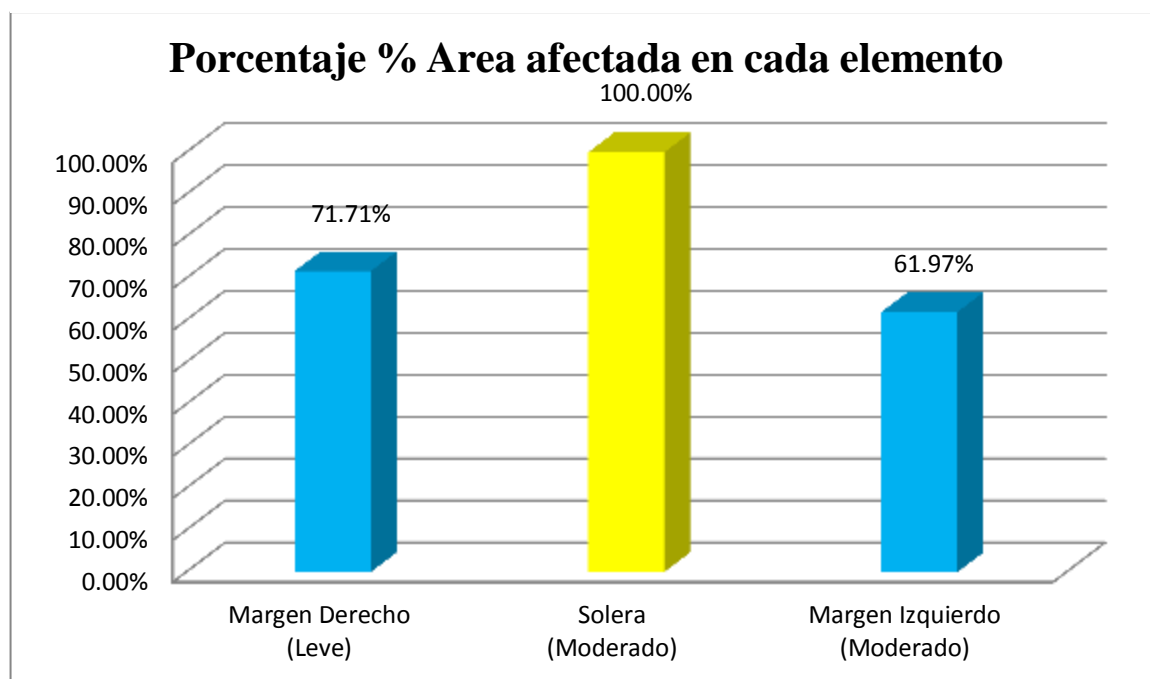


Gráfico 93: Incidencia de patología en la unidad de muestral 16

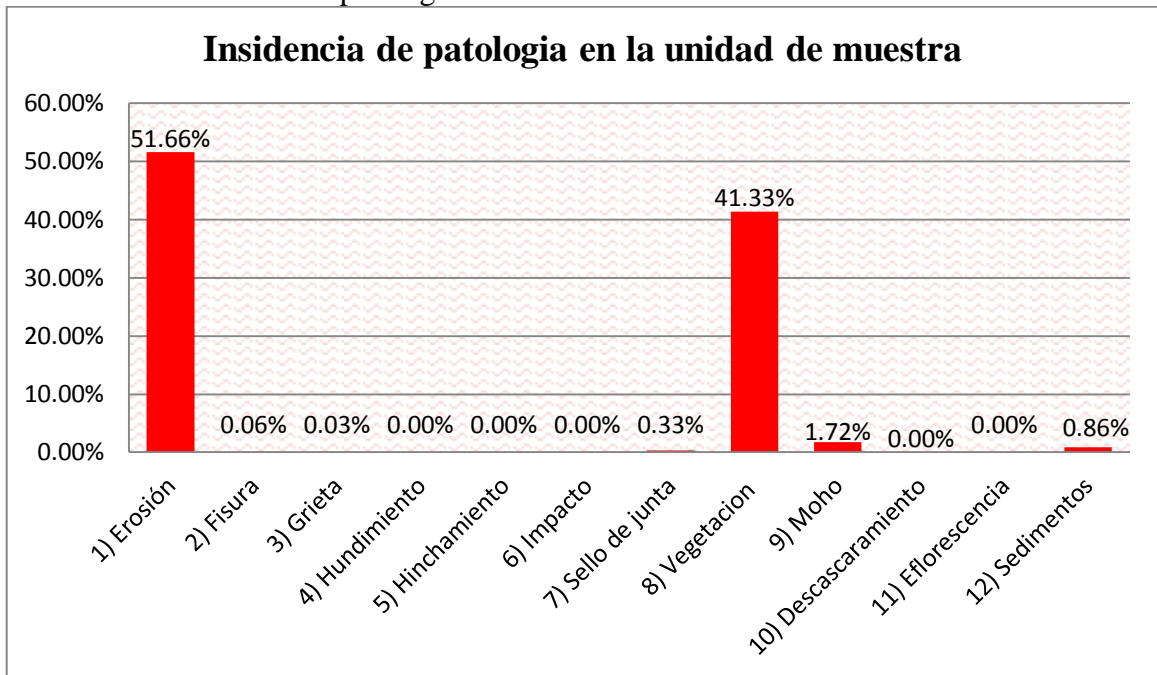


Gráfico 94: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 16

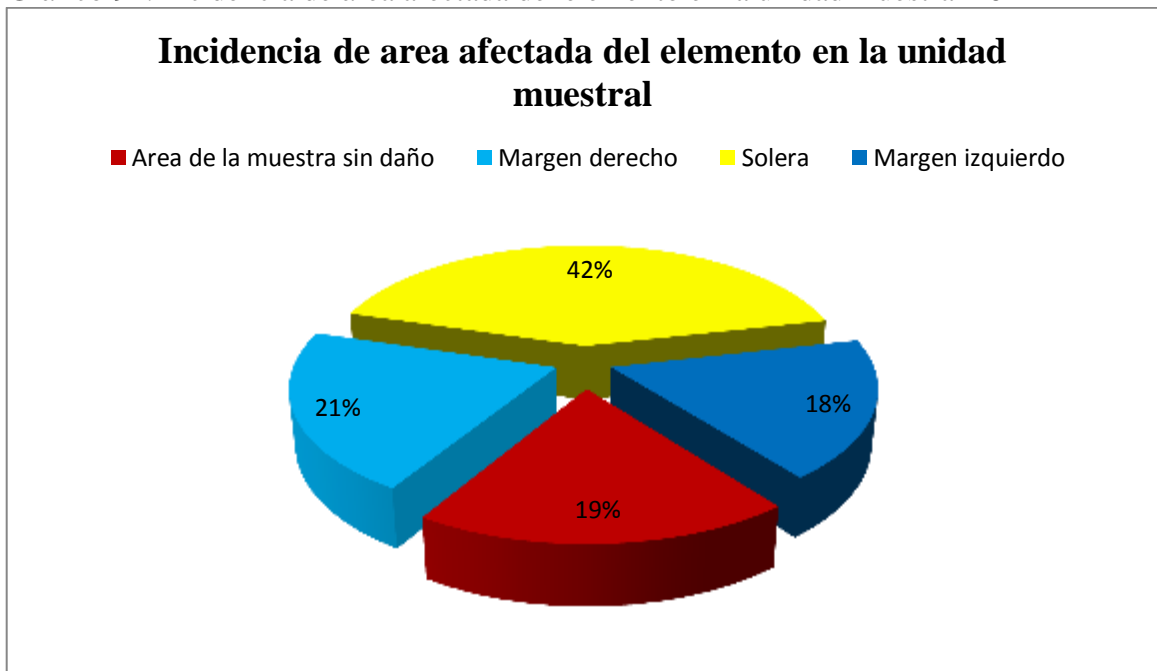


Gráfico 95: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 16

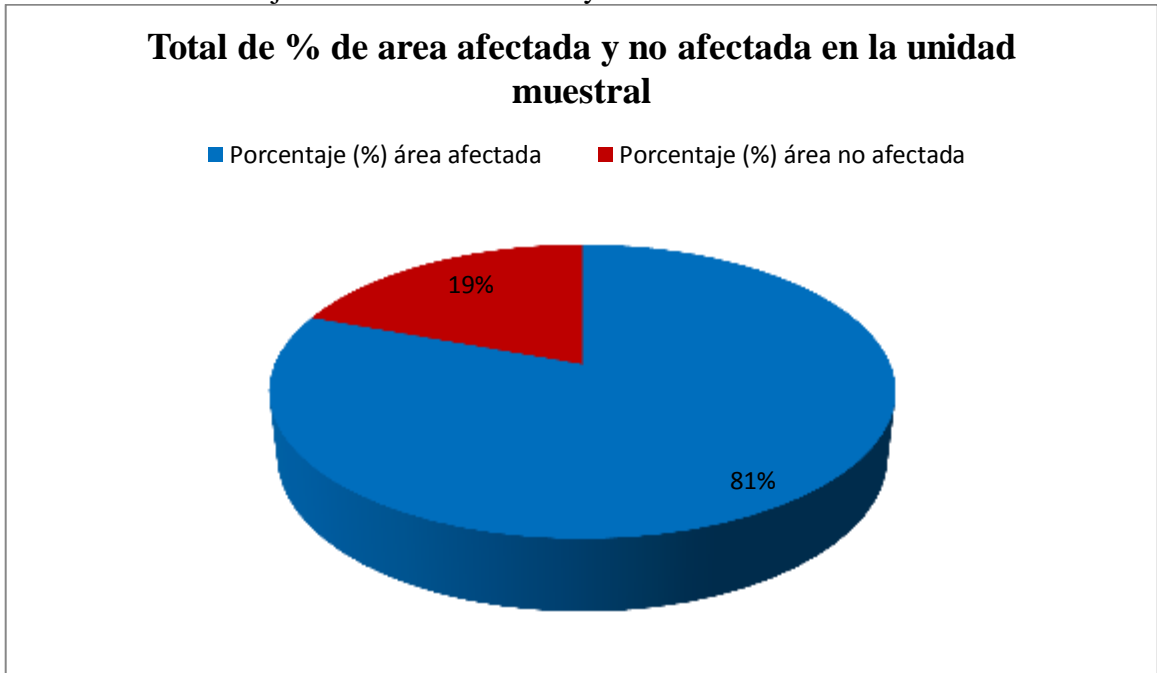


Gráfico 96: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 16

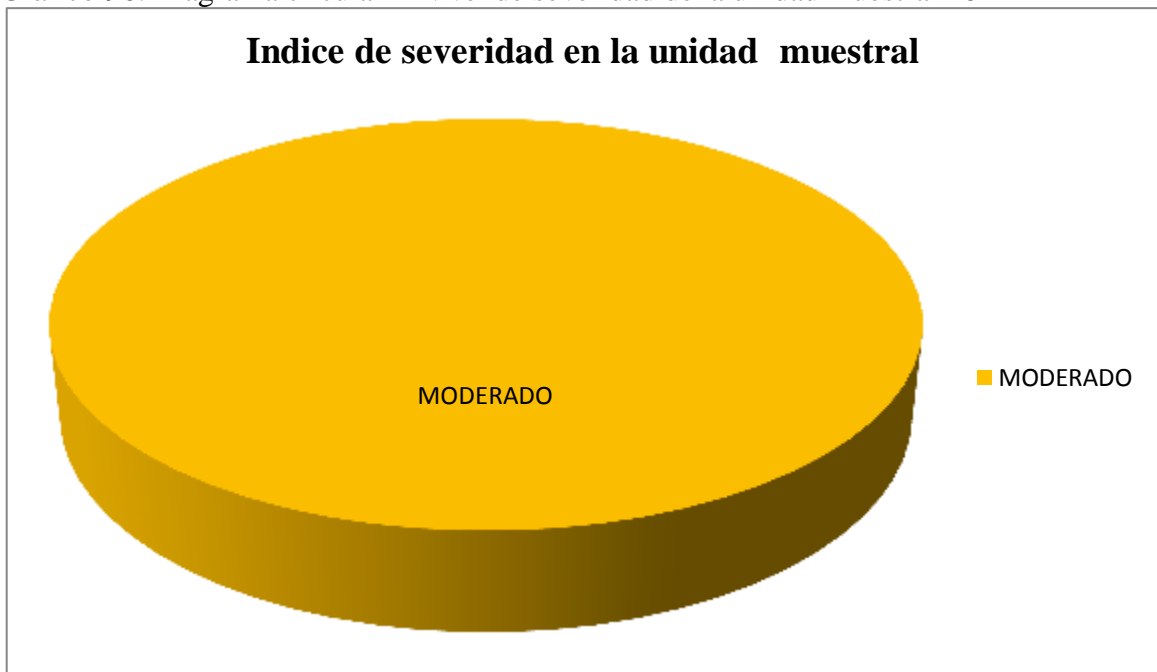


Gráfico 97: Unidad de muestral 17 evaluada



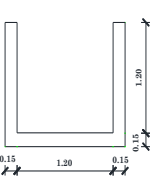
INSTRUMENTO DE EVALUACION												
 <p>UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p> <p>DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"</p>												
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	17		LADO	IZQUIERDO				
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	9+900 - 9+920			SOLERA				
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY			DERECHO				
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH			FECHA	ABRIL - 2018			
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA						
Nº	PATOLOGIAS			1	LEVE							
1	EROSION			2	MODERADO							
2	FISURA			3	SEVERO							
3	GRIETA			SECCION DE CANAL								
4	HUNDIMIENTO											
5	HINCHAMIENTO											
6	IMPACTO											
7	SELLO DE JUNTAS											
8	VEGETACION											
9	MOHO											
10	DESCASCAMIENTO											
11	EFLORECIENCIA											
12	SEDIMENTO											
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 17												
LADO DERECHO							1	2	3			
							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
								20.00	1.20	24.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
9+900 - 9+920	1	IMPACTO	0.30	0.200	0.06	0.25	2					
	2	FISURA	1.20	0.008	0.01	0.04	2					
	3	VEGETACION	20.00	0.450	9.00	37.50	1	MODERADO				
	4	MOHO	20.00	0.300	6.00	25.00	2					
	5	VEGETACION	12.00	0.400	4.80	20.00	1					
	6	MOHO	8.00	0.650	5.20	21.67	2					
TOTAL					16.07	104.46						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 17												
SOLERA							1	2	3			
							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
								20.00	1.20	24.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
9+900 - 9+920	1	HUNDIMIENTO	4.50	1.200	5.40	22.50	3					
	2	SEDIMENTO	10.00	1.200	12.00	50.00	3	SEVERO				
	3											
	4											
	5											
TOTAL					5.40	72.50						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 17												
LADO IZQUIERDO							1	2	3			
							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
								20.00	1.20	24.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad					
9+900 - 9+920	1	FISURA	1.20	0.008	0.01	0.04	2					
	2	VEGETACION	20.00	0.450	9.00	37.50	1	MODERADO				
	3	MOHO	20.00	0.300	6.00	25.00	1					
	4	VEGETACION	12.00	0.400	4.80	20.00	1					
	5											
TOTAL					19.8096	82.54						
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 17												
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3			
							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
								20.00	1.20	24.00		
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		HUNDIMIENTO	4.50	1.200	5.40	22.50	3	24.00	16.07	7.93	66.96	33.04
							SEVERO	24.00	5.40	18.60	22.50	77.50
								24.00	19.81	4.19	82.54	17.46
								72.00	41.28	30.72	57.33	42.67

Tabla 19: Resumen de evaluación en unidad muestral 17

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 17										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	24.00	16.07	7.93	66.96	33.04	Moderado	1) Erosion	0.00	0.00%	
							2) Fisura	0.02	0.05%	Moderado
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	24.00	5.40	18.60	22.50	77.50	Severo	4) Hundimiento	5.40	13.08%	Severo
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.06	0.15%	Moderado
Margen izquierdo	24.00	19.81	4.19	82.54	17.46	Moderado	7) Sello de juntas	0.00	0.00%	
							8) Vegetacion	27.60	66.86%	Leve
							9) Moho	17.20	41.67%	Moderado
Unidad muestral Total	72.00	41.28	30.72	172.00	128.00	Severo	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	12.00	29.07%	Severo

Gráfico 98: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 17

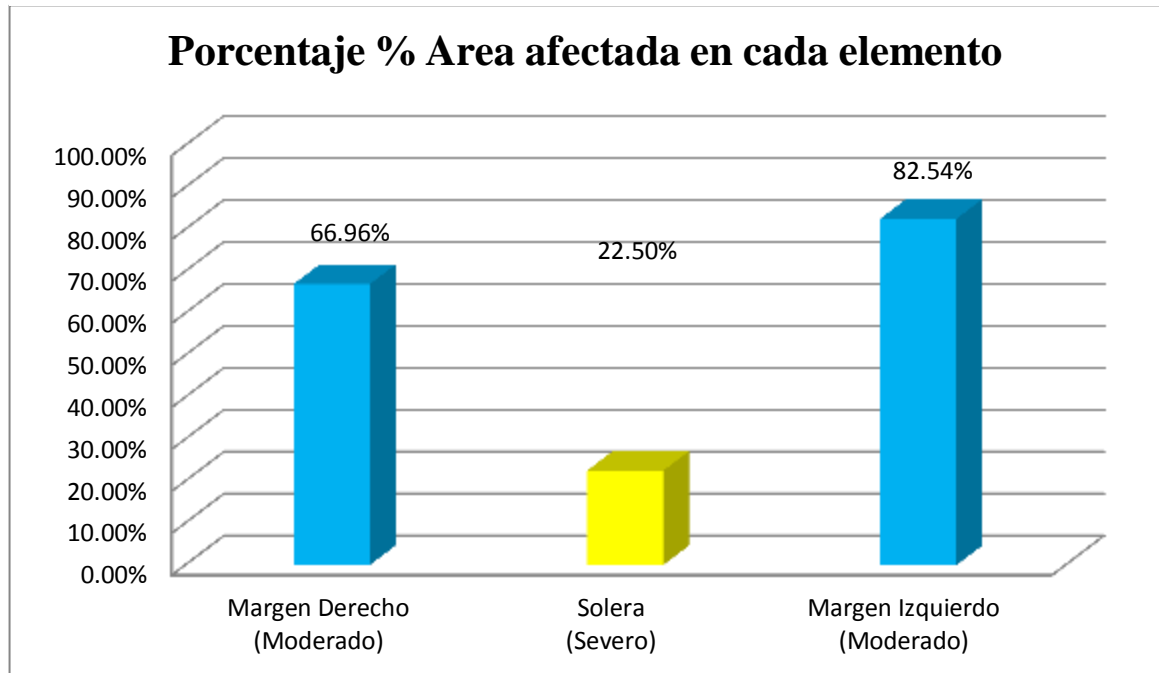




Gráfico 99: Incidencia de patología en la unidad de muestral 17

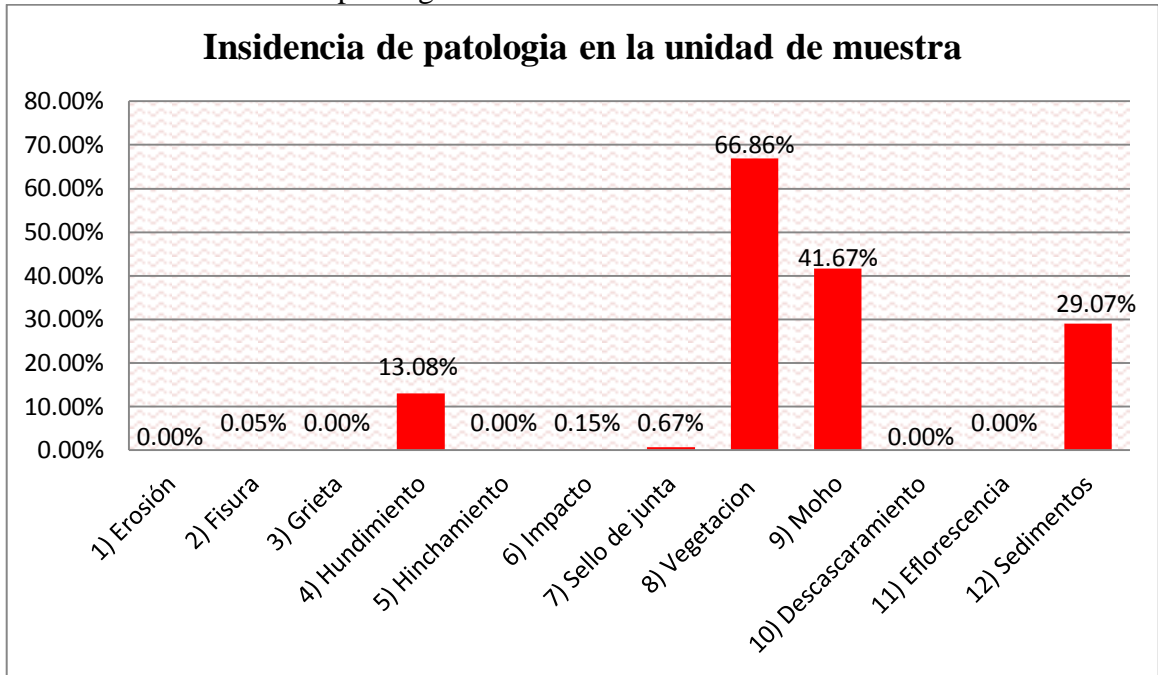


Gráfico 100: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 17

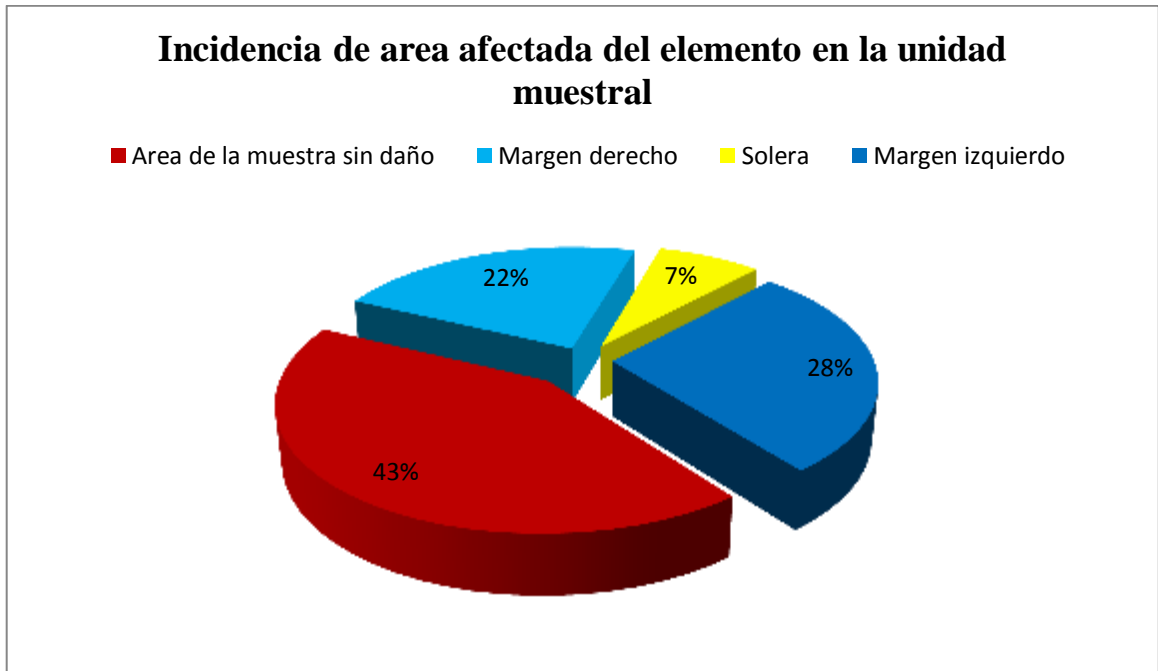


Gráfico 101: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 17

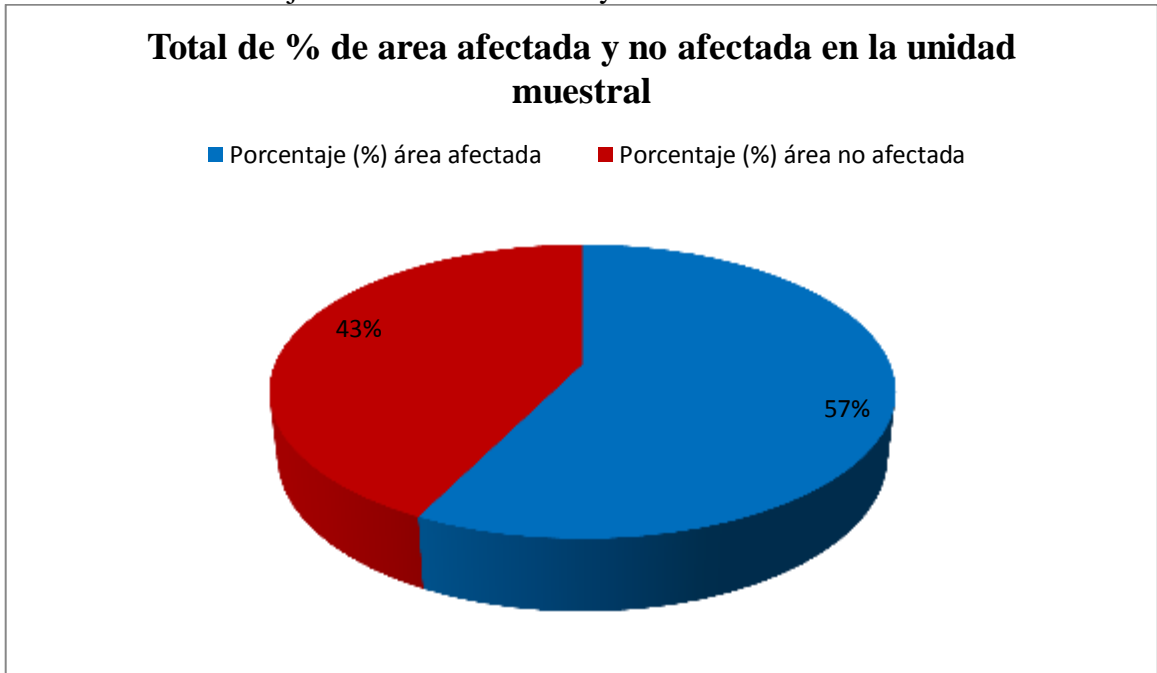


Gráfico 102: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 17



Gráfico 103: Unidad de muestral 18 evaluada



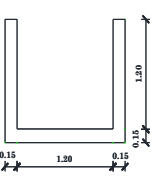
INSTRUMENTO DE EVALUACION													
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018*											
AUTOR	B.I.C. JULIO CESAR ROMERO CADILLO			MUESTRA	18			LADO	IZQUIERDO				
ASESOR	MGTER. VICTOR HUGO CANTU PRADO			PROGRESIVA	9+920 - 9+940				SOLERA				
LUGAR	HUAYPAN - MANCOS			PROVINCIA	YUNGAY				DERECHO				
DISTRITO	MANCOS			REGION	ANCASH				FECHA	ABRIL - 2018			
MANUAL DE DAÑOS				NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA							
Nº	PATOLOGIAS			1	LEVE								
1	EROSION			2	MODERADO								
2	FISURA			3	SEVERO								
3	GRIETA			SECCION DE CANAL									
4	HUNDIMIENTO												
5	HINCHAMIENTO												
6	IMPACTO												
7	SELLO DE JUNTAS												
8	VEGETACION												
9	MOHO												
10	DESCASCARAMIENTO												
11	EFLORRECENCIA												
12	SEDIMENTO												
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO DERECHO								1	2	3	20.00	1.20	24.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
9+920 - 9+940	1	FISURA	1.20	0.008	0.01	0.04	2	LEVE					
	2	FISURA	1.20	0.008	0.01	0.04	2						
	3	FISURA	1.60	0.007	0.01	0.05	1						
	4	VEGETACION	5.00	0.450	2.25	9.38	1						
	5	VEGETACION	20.00	0.300	6.00	25.00	1						
	6	MOHO	20.00	1.200	24.00	100.00	2						
TOTAL			24.00		24.00	134.50							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
SOLERA								1	2	3	20.00	1.20	24.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
9+920 - 9+940	1	HUNDIMIENTO	5.00	1.200	6.00	25.00	3	SEVERO					
	2	EROSION h=0.15	15.00	1.200	18.00	75.00	3						
	3						2						
	4						1						
	5						1						
TOTAL			24.00		24.00	100.00							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
LADO IZQUIERDO								1	2	3	20.00	1.20	24.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad						
9+920 - 9+940	1	FISURA	1.20	0.008	0.01	0.04	2	LEVE					
	2	FISURA	5.00	0.007	0.04	0.15	1						
	3	VEGETACION	20.00	0.450	9.00	37.50	1						
	4	VEGETACION	20.00	0.200	4.00	16.67	1						
	5	MOHO	20.00	1.200	24.00	100.00	2						
TOTAL			24.00		24.00	154.35							
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18								Area del paño	Largo	Ancho	Area Total		
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA								1	2	3	20.00	1.20	24.00
Progresiva	Nº	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m <sup>2</sup>	% de Area afectada	Nivel de severidad	Area evaluada en (m <sup>2</sup> )	Area afectada (m <sup>2</sup> )	Area no afectada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)	
		HUNDIMIENTO h=0.20mts	5.00	1.200	6.00	25.00	3	24.00	24.00	0.00	100.00	0.00	
							SEVERO	24.00	24.00	0.00	100.00	0.00	
								24.00	24.00	0.00	100.00	0.00	
								72.00	72.00	0.00	100.00	0.00	

Tabla 20: Resumen de evaluación en unidad muestral 18

Cuadro de Resumen de Unidad Muestral 18										
Elementos	Area evaluada (m2)	Area afectada (m2)	Area total no afectada (m2)	Porcentaje (%) Area afectada	Porcentaje (%) Area no afectada	Nivel de severidad	Patologias	Area (m2)	% de incidencia de daño	Nivel de severidad por patologia
Margen derecho	24.00	24.00	0.00	100.00	0.00	Leve	1) Erosion	18.00	25.00%	Severo
							2) Fisura	0.08	0.10%	Moderado
							3) Grieta	0.00	0.00%	
Solera de canal	24.00	24.00	0.00	100.00	0.00	Severo	4) Hundimiento	6.00	8.33%	Severo
							5) Hinchamiento	0.00	0.00%	
							6) Impacto	0.00	0.00%	
Margen izquierdo	24.00	24.00	0.00	100.00	0.00	Leve	7) Sello de juntas	0.00	0.00%	
							8) Vegetacion	21.25	29.51%	Leve
							9) Moho	48.00	66.67%	Moderado
Unidad muestral Total	72.00	72.00	0.00	300.00	0.00	Severo	10) Descascaramiento	0.00	0.00%	
							11) Eflorescencia	0.00	0.00%	
							12) Sedimento	0.00	0.00%	Severo

Gráfico 104: Porcentaje de área afectado por elemento en la unidad muestral 18

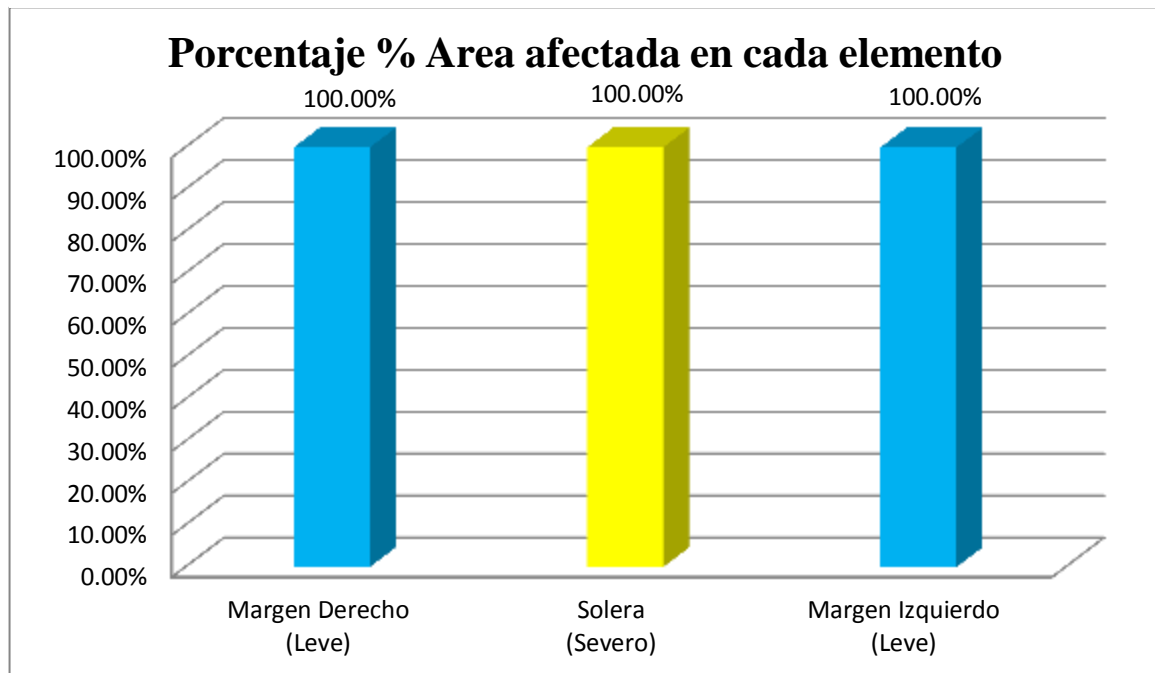


Gráfico 105: Incidencia de patología en la unidad de muestral 18

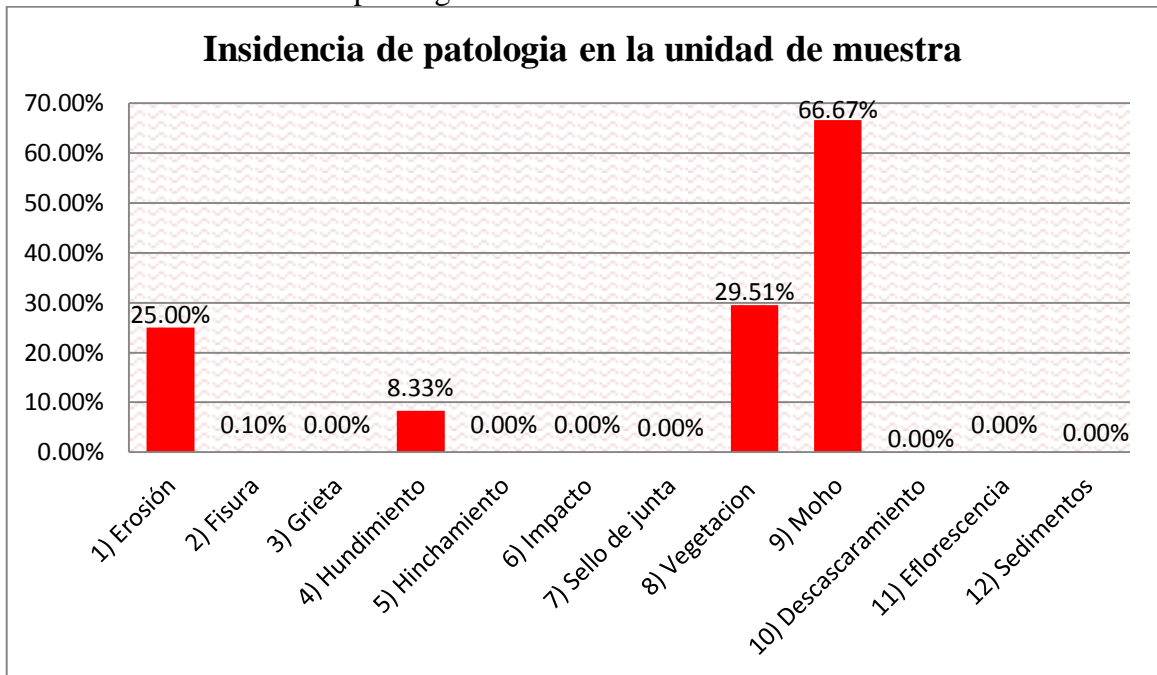


Gráfico 106: Incidencia de área afectada del elemento en la unidad muestral 18

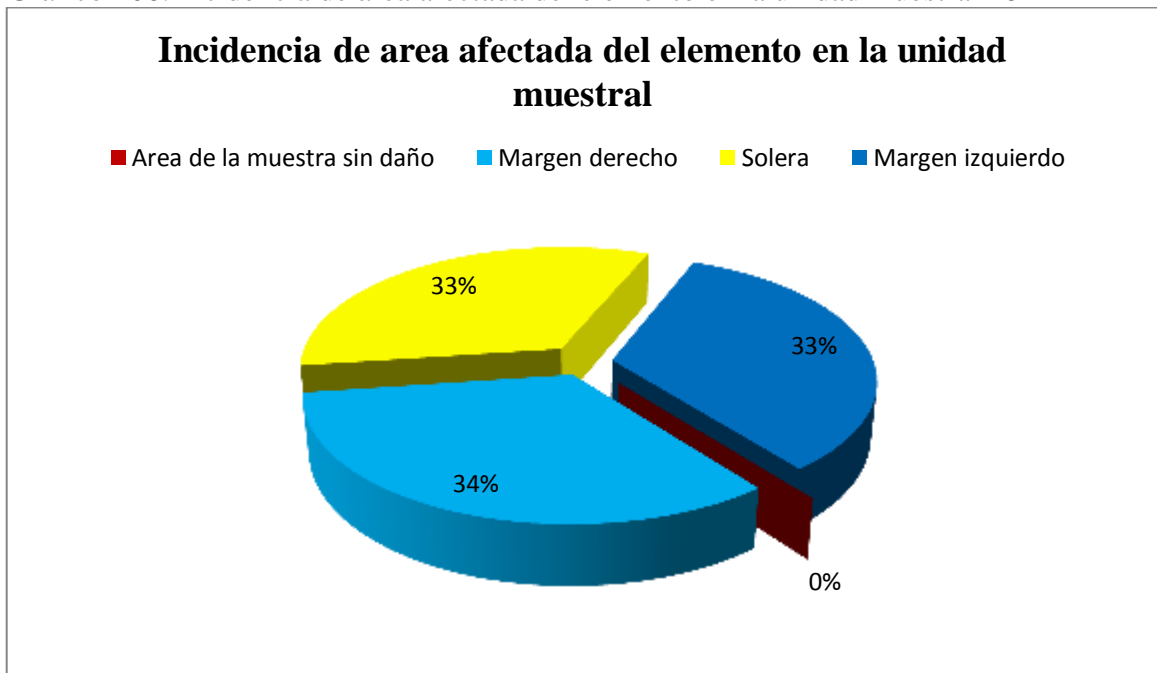


Gráfico 107: Porcentaje de área total afectada y no afectada en la unidad muestral 18

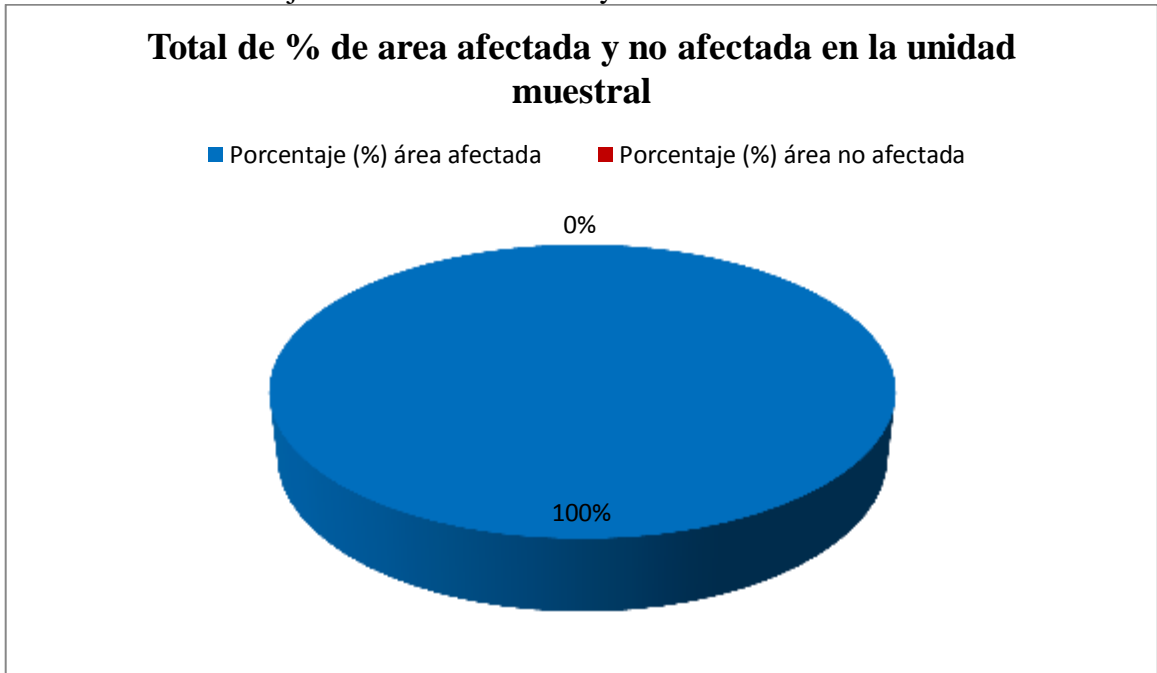


Gráfico 108: Diagrama circular – Nivel de severidad de la unidad muestral 18



## Resultado de la muestra

Tabla 21: Resumen de resultado de toda las unidades muestrales

Resultado de la evaluación del Canal Ulta 9+940							
Unidad Muestral	Progresiva de la Unidad Muestral (Km)		Area de la Unidad Muestral (m2)	Area afectada (m2)	Area sin patologia (m2)	Porcentaje (%) de area afectada	Porcentaje (%) de area no afectada
UM 01	0+260	0+275	59.40	42.94	16.46	72.29	27.71
UM 02	0+309	0+341	59.40	59.40	0.00	100.00	0.00
UM 03	0+719	0+729.5	37.80	18.16	19.64	48.05	51.95
UM 04	0+741	0+751.5	37.80	29.02	8.78	76.77	23.23
UM 05	0+775	0+790	54.00	22.63	31.37	41.91	58.09
UM 06	0+802	0+817	54.00	37.04	16.96	68.60	31.40
UM 07	1+342	1+357	54.00	24.31	29.69	45.02	54.98
UM 08	1+389	1+404	54.00	20.20	33.80	37.41	62.59
UM 09	1+699	1+714	54.00	30.25	23.75	56.01	43.99
UM 10	5+260	5+272	36.00	26.49	9.52	73.57	26.43
UM 11	5+490	5+502	36.00	15.75	20.25	43.75	56.25
UM 12	5+590	5+602	36.00	20.25	15.75	56.25	43.75
UM 13	5+670	5+682	36.00	17.70	18.30	49.17	50.83
UM 14	8+424	8+436	28.80	25.52	3.28	88.62	11.38
UM 15	8+540	8+552	28.80	20.60	8.20	71.54	28.46
UM 16	8+588	8+600	28.80	23.23	5.57	80.66	19.34
UM 17	9+900	9+920	72.00	41.28	30.72	57.33	42.67
UM 18	9+920	9+940	72.00	72.00	0.00	100.00	0.00

Tabla 22: Resultado general de toda la muestra analizada

N° Unidad Muestral	Progresiva de la Unidad Muestral (Km)	Area Total (m2)	Area total afectada (m2)	Area total sin patologia (m2)	Porcentaje (%) de area afectada	Porcentaje (%) de area no afectada
18		838.80	546.77	292.03	65.18	34.82

Gráfico 109: Porcentaje de área afectada y no afectada en toda la muestra

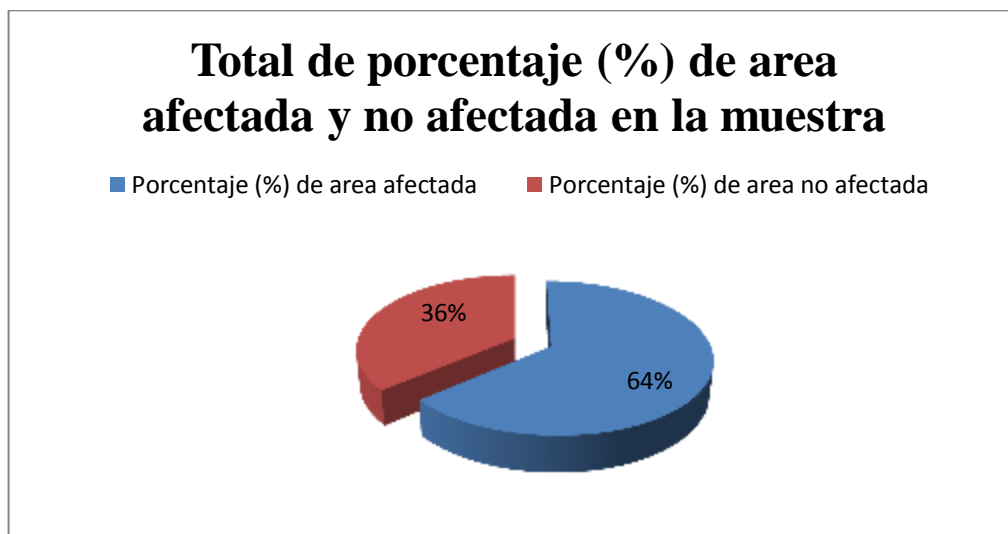


Gráfico 110: Incidencia de área afectada de cada uno de los elementos del cana

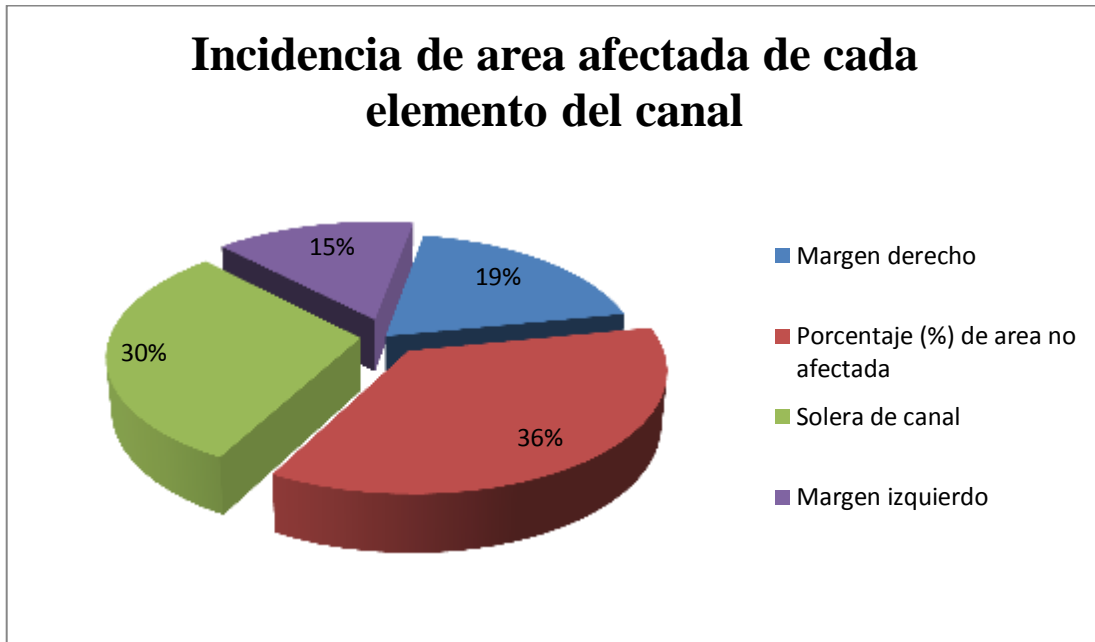


Tabla 23: Resultado de las áreas por elemento del canal

Área afectada por cada elemento (m <sup>2</sup> )				
Elementos y Unidades	Margen Derecho	Solera	Margen Izquierdo	Sub Total
UM 01	18.89	14.91	9.14	42.94
UM 02	12.58	19.80	12.58	44.97
UM 03	3.33	12.60	2.23	18.16
UM 04	9.52	12.60	6.89	29.02
UM 05	4.53	15.00	3.10	22.63
UM 06	10.01	17.06	9.98	37.04
UM 07	3.13	18.06	3.12	24.31
UM 08	3.08	13.56	3.56	20.20
UM 09	17.36	3.81	9.08	30.25
UM 10	12.00	12.00	2.49	26.49
UM 11	2.48	12.00	1.28	15.75
UM 12	6.98	12.00	1.28	20.25
UM 13	6.45	9.68	1.58	17.70
UM 14	7.04	12.00	6.49	25.52
UM 15	3.28	12.00	5.32	20.60
UM 16	6.02	12.00	5.21	23.23
UM 17	16.07	5.40	19.81	41.28
UM 18	24.00	24.00	24.00	72.00
<b>Total m<sup>2</sup></b>	<b>166.74</b>	<b>238.48</b>	<b>127.12</b>	<b>532.33</b>
<b>Total (%)</b>	<b>31.32%</b>	<b>44.80%</b>	<b>23.88%</b>	<b>100.00%</b>



Tabla 24: Resultado de las Patologías identificadas

Patologías	Área (m2)	Porcentaje (%) de incidencia	Grado de severidad
1) Erosión	211.05	33.22%	Moderado
2) Fisura	0.67	0.10%	Moderado
3) Grieta	3.87	0.61%	Severo
4) Hundimiento	11.40	1.79%	Severo
5) Hinchamiento	12.00	1.89%	Moderado
6) Impacto	0.14	0.02%	Moderado
7) Sello de juntas	3.05	0.48%	Severo
8) Vegetación	107.08	16.85%	Moderado
9) Moho	176.73	27.82%	Moderado
10) Descascaramiento	11.63	1.83%	Severo
11) Eflorescencia	9.00	1.42%	Moderado
12) Sedimento	88.75	13.97%	Severo

Gráfico 111: Incidencia de cada una de las patologías encontradas en la muestra.

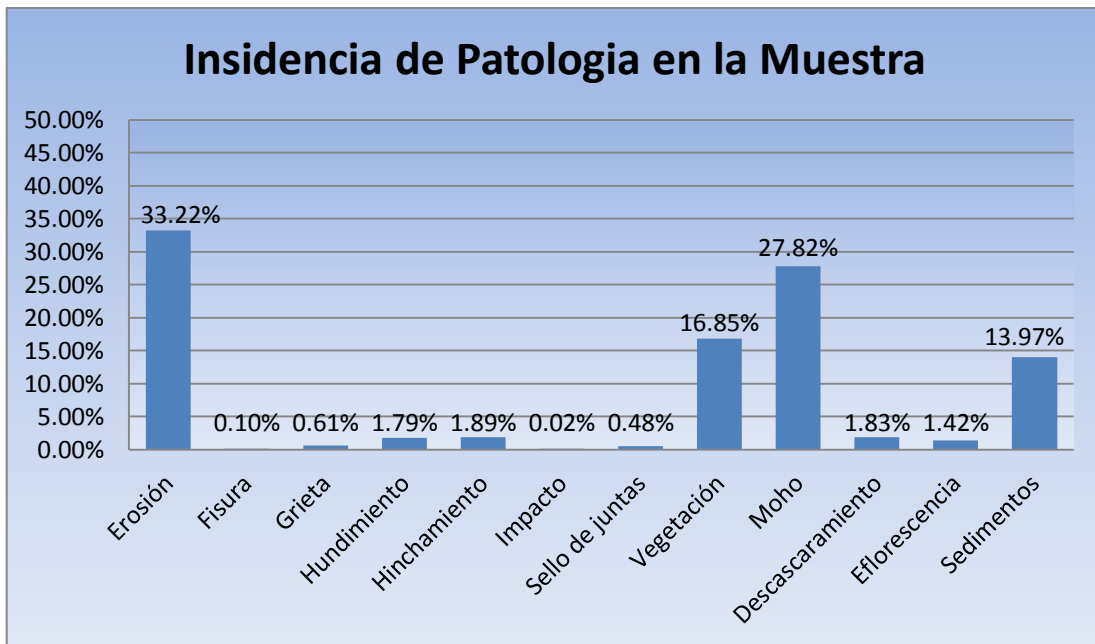


Tabla 25: Resultado de los niveles de severidad por elemento

Niveles de Severidad por elemento							
Unidad Muestral	Margen Derecho	Area afectada (%)	Solera de canal	Área afectada (%)	Margen Izquierdo	Área afectada (%)	Patología que más incide
UM 01	Leve	95.43	Moderado	75.3	Moderado	46.14	Erosión
UM 02	Moderado	63.55	Moderado	100	Moderado	63.55	Grieta
UM 03	Leve	26.41	Moderado	100	Moderado	17.73	Grieta
UM 04	Severo	75.58	Moderado	100	Leve	54.72	Grieta
UM 05	Leve	25.17	Moderado	83.33	Leve	17.24	Erosión
UM 06	Leve	55.59	Severo	94.78	Moderado	55.42	Erosión
UM 07	Leve	17.38	Moderado	100	Leve	17.33	Erosión
UM 08	Leve	17.11	Moderado	75.33	Moderado	19.78	Grieta
UM 09	Moderado	96.42	Moderado	21.17	Leve	50.45	Erosión
UM 10	Leve	100	Moderado	100	Moderado	20.71	Erosión
UM 11	Moderado	20.63	Moderado	100	Leve	10.63	Grieta
UM 12	Moderado	58.13	Moderado	100	Leve	10.63	Hinchamiento
UM 13	Severo	52.92	Moderado	80.63	Moderado	13.13	Hinchamiento
UM 14	Leve	83.78	Moderado	100	Leve	77.21	Erosión
UM 15	Leve	39.08	Moderado	100	Leve	63.34	Grieta
UM 16	Leve	71.71	Moderado	100	Moderado	61.97	Erosión
UM 17	Moderado	66.96	Severo	22.5	Moderado	82.54	Hundimiento
UM 18	Leve	100	Severo	100	Leve	100	Hundimiento

Gráfico 112: Criterios para la condición de servicio

NIVELES	CRITERIO
Bueno	0-10% del área afectada por la patología predominante
Regular	11-50% del área afectada por la patología predominante
Malo	Más del 50% del área afectada por la patología predominante

Fuente Propia

#### 4.2. Análisis de Resultados.

Resultados en cada una de las Unidades Muestra:

- Unidad Muestral 01: La unidad evaluada tiene 59.40 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 72.29% equivalente a 42.94 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 30.74% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 02: La unidad evaluada tiene 59.40 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 75.70% equivalente a 44.97 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Grieta que representa el 0.99% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADA.
- Unidad Muestral 03: La unidad evaluada tiene 37.80 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 48.05% equivalente a 18.16 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Grieta que representa el 1.35% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 04: La unidad evaluada tiene 37.80 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 76.77% equivalente a 29.02 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Grieta que representa el 3.03% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad SEVERO
- Unidad Muestral 05: La unidad evaluada tiene 54.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 41.91% equivalente a 22.63 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 66.27% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 06: La unidad evaluada tiene 54.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 68.60% equivalente a 37.04 m<sup>2</sup>, la patología de

mayor incidencia es Erosión que representa el 32.40% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad SEVERO

- Unidad Muestral 07: La unidad evaluada tiene 54.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 44.90% equivalente a 24.25 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 74.05% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 08: La unidad evaluada tiene 54.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 37.41% equivalente a 20.20 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Grieta que representa el 2.48% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 09: La unidad evaluada tiene 54.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 56.01% equivalente a 30.25 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 12.40% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 10: La unidad evaluada tiene 36.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 73.57% equivalente a 26.49 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 45.31% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 11: La unidad evaluada tiene 36.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 43.75% equivalente a 15.75 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Grieta que representa el 7.62% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO
- Unidad Muestral 12: La unidad evaluada tiene 36.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 56.25% equivalente a 20.25 m<sup>2</sup>, la patología de

mayor incidencia es Hinchamiento que representa el 29.63% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO

- Unidad Muestral 13: La unidad evaluada tiene 36.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 49.17% equivalente a 17.70 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Hinchamiento que representa el 33.90% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad SEVERO
- Unidad Muestral 14: La unidad evaluada tiene 28.80 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 88.62% equivalente a 25.52 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 47.02% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO.
- Unidad Muestral 15: La unidad evaluada tiene 28.80 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 70.99% equivalente a 20.44 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Grieta que representa el 1.42% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO.
- Unidad Muestral 16: La unidad evaluada tiene 28.80 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 80.66% equivalente a 23.23 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Erosión que representa el 51.66% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad MODERADO.
- Unidad Muestral 17: La unidad evaluada tiene 72.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 57.33% equivalente a 41.28 m<sup>2</sup>, la patología de mayor incidencia es Hundimiento que representa el 13.08% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad SEVERO.
- Unidad Muestral 18: La unidad evaluada tiene 72.00 m<sup>2</sup>, del cual el área afectada representa el 100.00% equivalente a 72.00 m<sup>2</sup>, la patología de

mayor incidencia es Hundimiento que representa el 8.33% del área afectada, así mismo presento un nivel de severidad SEVERO.

## V. Conclusiones

### 5.1. Conclusiones.

- Los tipos de patología que se encontraron en el canal de regadío denominado Ulta después de haber evaluado un área de 838.80m<sup>2</sup>, de los cuales 546.77m<sup>2</sup> presentaron patología, representando este el 65.18% del área evaluada, la incidencia de cada una de las patologías fue la siguiente: Erosión 33.22% con un área equivalente a 211.05m<sup>2</sup> y su grado de severidad es moderado; Fisura 0.10% con un área equivalente a 0.67 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; Grieta 0.61% con un área equivalente a 3.87 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es severo; Hundimiento 1.79% con un área equivalente a 11.40 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es severo; Hinchamiento 1.89% con un área equivalente a 12 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; Impacto 0.02% con un área equivalente a 0.14 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; Sello de juntas 0.48% con un área equivalente a 3.05 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es severo; Vegetación 16.85% con un área equivalente a 107.08m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; Moho 27.82% con un área equivalente a 176.73 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; Descascaramiento 1.83% con un área equivalente a 11.63 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; Eflorescencia 1.42% con un área equivalente a 9.00 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es moderado; y Sedimento 13.97% con un área equivalente a 88.75 m<sup>2</sup>, y su grado de severidad es severo. (Según la tabla 24)
- Se concluye que el total del área afectada representa el 65.18% representando un total de 546.77m<sup>2</sup>, del total de la patología que se presentaron en el canal de regadío denominado Ulta, el 31.33% se presentaron en el margen derecho

del canal equivalente a  $166.74\text{m}^2$  con un grado de severidad MODERADA, el 44.79% se presenta en la solera del canal equivalente a  $238.42\text{m}^2$  con un grado de severidad MODERADA Y SEVERO en las unidades muestrales (UM 06, UM 17 y UM 18) que no influye la condición de servicio, y el 23.88% de los daños se presentan en el margen izquierdo del canal equivalente a  $127.12\text{m}^2$  con un grado de severidad MODERADA, de los datos descritos se concluye que la solera o fondo de canal del canal Ulta es el elemento que presenta mayor incidencia de daños. (Según el grafico 110)

- El estado que presenta el canal de regadío denominado Ulta cuando se realizó la recolección de datos, después de haber sido evaluado desde la progresiva 0+000 – 9+940, nos permite determinar que el nivel de severidad en que se encuentra la estructura es MODERADO, debido a las condiciones intermedias que se encuentra dicho canal y que solo requiere una reparación en los tramos (UM 06, UM 17 y UM 18) donde hay erosión y hundimiento severa, en el fondo del canal y grietas considerables en un tramo del muro del canal debido a agentes externos. determinante la condición de servicio es regular.
- El canal Ulta entre las progresivas 0+000 a 9+940 en el caserío de Huaypan, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash se encuentra operativa y tiene una condición de servicio REGULAR, debido a que el fondo de canal tiene algunos tramos hundidos y erosionado en todo su tramo evaluado, debido a falta de mantenimiento y arrastre de sedimentos.
- Las patologías de mayor incidencia son erosión, moho y vegetación; el fondo del canal presenta erosión en todo su recorrido debido al arrastre de



sedimentos esto se da debido a la falta de un desarenador y el moho y vegetación debido a la humedad y la vegetación en toda la zona de estudio.

## 5.2. Recomendaciones.

- Según las conclusiones el canal Ulta entre las progresivas 0+000 –9+940, se encontró que el 65.18% de su área evaluada presentan daños en un porcentaje considerable, por lo cual se recomienda la reparación de la infraestructura de canal especialmente en los tramos críticos como son las grietas encontradas en las unidades muestrales 04(progr.0+741), y 08(progr.1+389); hinchamiento en las unidades muestral 12(progr.5+590) y 13(prog.5+670) y hundimiento en la unidad muestral 18(progr.9+920).
- Se recomienda realizar el mantenimiento del canal periódicamente, porque esto permitirá que el periodo de vida de la estructura se mantenga operacional según las proyecciones en su diseño, para evitar se agrave la erosión que presenta el piso del canal, en la actualidad el mantenimiento lo realiza la comunidad de forma precaria, para mejorar la calidad técnica se debe contar con mano de obra calificada, así como la dirección técnica de un profesional.
- Tratar de evitar el deslizamiento del suelo y caída de rocas al canal, las que generan también erosión en el elemento, por transporte de la corriente del flujo, construir desarenadores al inicio de cada tramos revestido del canal para disminuir la erosión de su piso. Las precipitaciones pluviales pueden incrementar los danos por lo que se debe hacer limpieza en los bordes del canal de la vegetación y para el control de taludes hacer zanjas de coronación en los lugares más críticos.

- Se sugiere tratar cada patología con sus respectivos métodos de reparación, porque la mayoría de las patologías encontradas tienden a aumentar los daños a los elementos del canal, como las fisuras a grietas, impactos y erosiones que con el pasar del tiempo se vuelven más vulnerables a presentar daños mucho más severos y pueden originar demolición por completo los paños del canal.
- Para la patología de fisuras se recomienda en las grietas superficiales y las que no comprometan el espesor del elemento se prevenga un mantenimiento que constara de una limpieza y descubrir bien la fisura con una herramienta punzante (clavo, cincel etc.), llenar la fisura con un material flexible y compatible adecuado con el material del canal. En que superen el espesor del elemento, se procederá a demoler la pared del canal, luego aplicar a la superficie un aditivo para posteriormente llenar con concreto la pared del canal.
- Para la patología de vegetación se recomienda un mantenimiento y limpieza cierto periodo de tiempo debido a que este puede producir la desintegración de sus componentes, produciendo vulnerabilidad del elemento.
- La erosión del fondo del canal es debido a la fricción debido al arrastre de sedimentos por falta de limpieza del canal, para también de la mala calidad del agregado por lo que se recomienda que se debe hacer un control de calidad de los agregados, y un estudio del agua que recorre el canal para determinar si esta afecta al concreto.
- En el caso del hinchamiento se observa el nivel freático alto, la presencia de agua en el sub suelo, el desplazamiento del talud hacia el canal y el proceso

constructivo para estabilizar el terreno se recomienda construir drenes y zanjas de coronación en la zona afectada.

- Para las patologías de fisura e impacto se recomienda limpiar bien la superficie dañada, limpiar bien la superficie de elementos extraños y restos orgánicos, aplicar un aditivo, para adherir concreto viejo con concreto nuevo y luego aplicar el mortero para reponer el material perdido o aplicar un sellante elástico de juntas fisuras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Fernández C. Patología y Terapéutica del Hormigón Armado. Madrid, España; Dossart 1977.
2. Crespo P. Propuesta de Procedimiento para la Evaluación y Diagnostico de Obras Hidráulicas. Santa Clara, Cuba; 2015
3. Chávez G. y Unquen V. Método de Evaluación de Patología en Edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. Punta Arenas 2011.
4. Zabala C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal sub lateral 9+265 entre las progresivas 0+000 - 0+500, del Sector Cieneguillo Centro, Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Región Piura. 2016.
5. Gómez T. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal principal de regadío Biaggio Arbulu de caserío de Miraflores entre las progresivas 0+000 - 1+413, del Distrito de Castilla, Provincia de Piura, Región Piura. 2016.
6. Sánchez S. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish entre las progresivas 0+000 - 0+817, del Distrito de Marcará, Provincia de Carhuaz, Región Ancash. 2015.
7. Rodríguez M. Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido aplicado al método del pavement condition index (PCI), en las veredas del barrio el triunfo, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash 2015”
8. Rodríguez R. Hidráulica II. Oaxaca, México; 2008

9. Chow Ven Te. Hidráulica de canal abierto. Santa fe Bogotá – Colombia. Mc Graw-Hill Nomos S.A. 2004.
10. Bailey H, curso básico de construcción volumen I. Distrito federal, México; Limusa 2001
11. Broto C. Enciclopedia Broto de patología de la construcción. Madrid, España;
12. Dimaio A, Traversa P, Evaluación para la reparación del edificio Normandía, playa grande. Mar del Plata, Argentina; 2002.
13. Monjo J. Patología de cerramiento y acabados arquitectónicos 2da ed. Madrid, España; Munilla-Leria; 1997
14. Helene P. Pereira F. Rehabilitación y mantenimiento de estructuras de concreto 1ra ed. Sao Paulo, Brasil; Sika; 2007.
15. Ibarra R. Ética y valores profesionales. Distrito federal, México; 2007
16. Aguado A. Diagnóstico de daños y reparación de obras hidráulicas de hormigón. Primera ed. J.S, editor España: Colegio de ingenieros, canales y puertos.
17. Manual para la inspección visual de pavimento rígido. Convenio interadministrativo 0587 – 03, revisado por el Ing. Gustavo Patiño López y aprobado por el Ing. Francisco Gutiérrez Toledo. Bogotá, Colombia; 2006.
18. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. Identificación de fallas y técnicas de reparación. República Dominicana; 2016.
19. Vásquez V. Pavement Condition Index (PCI) para pavimentos asfálticos y concretos en carretera. Manizales, Colombia; 2002.


20. Higuera S. Pacheco M. Patología de pavimentos articulados. Medellín, Colombia; 2010,
21. Porto Q. Patologías en estructuras de hormigón armado,
22. Mogollón Mogollón DM repositorio institucional ULADECH [Online]; 2016. Acceso abril del 2018. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1594>

## ANEXOS.

### FICHA DE INSPECCION

Proyecto:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940, DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2018".				
Ubicación:	Caserio	Distrito	Provincia	Región	
	Huaypan	Mancos	Yungay	Ancash	
Fecha de Inspección:					
Inspector:	Julio Romero				
Asesor:	Ing. Víctor Hugo Cantú Prado				
Antigüedad de la infraestructura:	19 años				
Unidad Muestral:	UM N° 01				
Geometría del canal	Geometría	Ancho	Largo	Base	Altura
	Rectangular	1.20	Según UM	1.20	1.20

PATOLOGIA:	Unidad de medida	Medidas		Área parcial
		Ancho	Largo	
Erosión				
Muro derecha				
Muro izquierda				
Piso				
			Área total	

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		INSTRUMENTO DE EVALUACION									
"DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL ULTA ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 Y 9+940 DEL SECTOR HUAYPAN, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2018"											
AUTOR						MUESTRA					
ASESOR						PROGRESIVA					
LUGAR						PROVINCIA	LADO				
DISTRITO						REGION					
MANUAL DE DAÑOS						NIVELES DE SEVERIDAD		FOTOGRAFIA DE LA PATOLOGIA			
N°	PATOLOGIAS					1	LEVE				
1	EROSION					2	MODERADO				
2	FISURA					3	SEVERO				
3	GRJETA					SECCION DE CANAL					
4	HUNDIMIENTO										
5	HINCHAMIENTO										
6	IMPACTO										
7	SELLO DE JUNTAS										
8	VEGETACION										
9	MOHO										
10	DESCASCARAMIENTO										
11	EFLORECIENCIA										
12	SEDIMENTO										
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total	
LADO DERECHO							1	2	3		
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad				
9+920 - 9+940	1	FISURA					2				
	2	FISURA					2				
	3	FISURA					1				
	4	VEGETACION					1				
	5	VEGETACION					1				
	6	MOHO					2				
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total	
SOLERA							1	2	3		
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad				
9+920 - 9+940	1	HUNDIMIENTO					3				
	2	EROSION h=0.15					3				
	3	SEDIMENTO					3				
	4						1				
	5										
TOTAL					0.00	0.00					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total	
LADO IZQUIERDO							1	2	3		
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Nivel de severidad				
9+920 - 9+940	1	FISURA					2				
	2	FISURA					1				
	3	VEGETACION					1				
	4	VEGETACION					1				
	5	MOHO					2				
TOTAL					0.00	0.00					
PATOLOGIAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 18							Area del paño	Largo	Ancho	Area Total	
PATOLOGIAS DE MAYOR INCIDENCIA							1	2	3		
Progresiva	N°	Patologia	Largo	Ancho	Area afectada m2	% de Area afectada	Area evaluada en (m2)	Area afectada (m2)	Area no afectada (m2)	Porcentaje de area afectada (%)	Porcentaje de area no afectada (%)
		HUNDIMIENTO h=0.20mts					3				



## PANEL FOTOGRAFICO



Captación del canal Uta



Profundidad y ancho de canal.



Midiendo la profundidad de erosión.



Patología encontrada hundimiento



Canal con patología de hundimiento



Mostrando una patología severa (Hundimiento)



Patología encontrada grieta



## Croquis de ubicación del canal Ulta

