



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL  
REVESTIDO

DE EVACUACION PLUVIAL AV.G ENTRE LAS  
PROGRESIVAS 0+850 AL 1+262 DEL DISTRITO DE  
PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGIÓN PIURA  
OCTUBRE 2016.

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

**AUTOR:**

BACH. MIGUEL ANGEL MISARI JARA

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

**PIURA - PERÚ**

**2016**



## **1. Título de la Tesis.**

Determinación y Evaluación de las Patologías del concreto en el canal revestido de evacuación pluvial Av. G entre las Progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, provincia de Talara, Región Piura. Octubre 2016.

## **2. Jurado evaluador de tesis**

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

Presidente

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Secretario

Ing. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Miembro

### **3. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria**

#### **Agradecimiento**

Doy gracias a Dios y a mis padres por darme la vida, confianza y dedicación para poder hacer posible este trabajo de investigación.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Filial Piura por haberme acogido en sus aulas y hacer de ellas mi segundo hogar.

A mi asesor de tesis Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos, por brindarme su apoyo y experiencia durante el presente trabajo. Asimismo al Ing. Wilfredo Atincona Villar por su asesoramiento incondicional.

## Dedicatoria

A mi padre Francisco Misari  
Dionisio por su apoyo brindado, a  
mi madre Hedy Jara Candela  
por sus consejos y perseverancia y  
a mis hermanos, Francisco,  
Zoraida, flor, Esther y Marisela  
Misari Jara, por estar siempre  
Conmigo apoyándome a cumplir  
mis metas.

## 4. Resumen y Abstract

### Resumen

Esta investigación tuvo como problema ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de revestido de evacuación pluvial de la Av.G , entre las progresivas 0+850 al 1+ 262 del distrito de Pariñas, provincia de Talara, región Piura; nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura del canal? Y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de revestido de evacuación pluvial de la Av. G, entre las progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, provincia de Talara, región Piura; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo constituido por todo el canal revestido de evacuación pluvial de la Av. G de sus 412 m. del distrito de Pariñas, provincia Talara, región Piura. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección. Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el canal es el agrietamiento por fatiga térmica, tanto en los taludes como en la base, con 62.40 % del área del talud en el canal. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son como se detalla a continuación: 5.56 %, es leve; 77.78 % es moderada y 16.67 % es severo.

**Palabras Clave:** canal pluvial, talud, patología del concreto, patologías en canales.

## **Abstract**

This investigation had as problem to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the pluvial channel of evacuation of the Av.G, between the progressive 0 + 850 to 1 + 262 of the district of Pariñas, province of Talara, Piura region; will it allow us to know the level of severity of the channel's infrastructure? The main objective of this study was to determine and evaluate the concrete pathologies in the rain gutted channel of the Av.G, between 0 + 850 and 1 + 262 in the district of Pariñas, province of Talara, Piura region; from the determination and evaluation of the pathologies of the same. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The sampling population was constituted by the whole channel covered with rainfall evacuation of the Av.G of its 412 m. Of the district of Pariñas, province Talara, region Piura. For data collection, analysis and processing, inspection data was used. The results revealed that the most frequent pathology in the canal is the thermal fatigue cracking, in both the slopes and the base, with 62.40% of the slope area in the channel. After the analysis of the results, the conclusion was reached; that severity levels are as detailed below: 5.56%, is mild; 77.78% is moderate and 16.67% is severe.

**Key Words:** pluvial canal, slope, concrete pathology, pathologies in channels.

## 5. Contenido

	<b>Pág.</b>
<b>1. Título de la tesis</b> .....	i
<b>2. Jurado Evaluador</b> .....	ii
<b>3. Agradecimientos y/o Dedicatoria</b> .....	iii
<b>4. Resumen y Abstract</b> .....	v
<b>5. Contenido</b> .....	vii
<b>6. Índice de Gráficos, Tablas y Cuadros</b> .....	x
<b>I. Introducción</b> .....	18
<b>II. Revisión de Literatura</b> .....	20
<b>2.1. Antecedentes.</b> .....	20
2.1.1. Antecedentes internacionales. ....	20
2.1.2. Antecedentes nacionales. ....	23
<b>2.2. Bases teóricas de la investigación.</b> .....	27
2.2.1. Concreto. ....	27
A. Durabilidad del concreto. ....	28
2.2.2. Canal de concreto. ....	29
2.2.3. Clasificación de los canales. ....	31
a. Canales naturales. ....	31
b. Canales artificiales. ....	32
2.2.4. Secciones transversales de canales más comunes. ....	33
a. Sección trapezoidal. ....	34
b. Sección rectangular. ....	34
c. Sección triangular. ....	34
d. Sección Parabólica. ....	34

2.2.5. Patología de Estructura de concreto.....	35
A. Patología.....	35
A.1. Patología del concreto.....	36
2.2.6. Causas de las Patologías en el concreto.....	37
A. Evaluación del deterioro del concreto.....	38
B. Síntomas del deterioro del concreto.....	38
C. Principales causas del deterioro del concreto.....	42
<b>III. Metodología.....</b>	<b>49</b>
3.1. El tipo de investigación.....	49
3.2. Nivel de la investigación de la tesis.....	49
3.3. Diseño de la investigación.....	49
3.4. Población y muestra.....	50
3.5. Definición y operacionalización de variables.....	52
3.6. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	54
3.7. Plan de análisis.....	54
3.8. Matriz de consistencia.....	55
3.9. Principios éticos.....	54
<b>IV. RESULTADOS.....</b>	<b>56</b>
4.1.-Resultados.....	56
4.2. Análisis de resultados.....	170
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>174</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS.....</b>	<b>175</b>

<b>Recomendaciones.</b> .....	175
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.</b> .....	178
<b>ANEXOS</b> .....	181

## 6.- Índices de Gráficos, Tablas y Cuadros

Pág.

### Gráficos.

Gráficos 01: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 01.....	61
Grafico 02: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 01.....	62
Grafico 03: Resumen de la Unidad de Muestra 01.....	62
Grafico 04: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 02.....	67
Grafico 05: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 02.....	68
Grafico 06: Resumen de la Unidad de Muestra 02.....	68
Grafico 07: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 03.....	73
Grafico 08: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 03.....	74
Grafico 09: Resumen de la Unidad de Muestra 03.....	74
Grafico 10: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 04.....	79
Grafico 11: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 04.....	80
Grafico 12: Resumen de la Unidad de Muestra 04.....	80
Grafico 13: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 05.....	85
Grafico 14: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 05.....	86
Grafico 15: Resumen de la Unidad de Muestra 05.....	86
Grafico 16: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 06.....	91

Grafico 17: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 06.....	92
Grafico 18: Resumen de la Unidad de Muestra 06.....	92
Grafico 19: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 07.....	97
Grafico 20: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 07.....	98
Grafico 21: Resumen de la Unidad de Muestra 07.....	98
Grafico 22: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 08.....	103
Grafico 23: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 08.....	104
Grafico 24: Resumen de la Unidad de Muestra 08.....	104
Grafico 25: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 09.....	109
Grafico 26: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 09.....	110
Grafico 27: Resumen de la Unidad de Muestra 09.....	110
Grafico 28: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 10.....	115
Grafico 29: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 10.....	116
Grafico 30: Resumen de la Unidad de Muestra 10.....	116
Grafico 31: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 11.....	121
Grafico 32: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 11.....	122
Grafico 33: Resumen de la Unidad de Muestra 11.....	122
Grafico 34: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 12.....	127
Grafico 35: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 12.....	128

Grafico 36: Resumen de la Unidad de Muestra 12.....	128
Grafico 37: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 13.....	133
Grafico 38. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 13.....	134
Grafico 39. Resumen de la Unidad de Muestra 13.....	134
Grafico 40: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 14.....	139
Grafico 41: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 14.....	140
Grafico 42: Resumen de la Unidad de Muestra 14.....	140
Grafico 43: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 15.....	145
Grafico 44: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 15.....	146
Grafico 45: Resumen de la Unidad de Muestra 15.....	146
Grafico 46: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 16.....	151
Grafico 47: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 16.....	152
Grafico 48: Resumen de la Unidad de Muestra 16.....	152
Grafico 49: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 17.....	157
Grafico 50: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 17.....	158
Grafico 51: Resumen de la Unidad de Muestra 17.....	158
Grafico 52: Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 18.....	163
Grafico 53: Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 18.....	164
Grafico 54: Resumen de la Unidad de Muestra 18.....	164

Grafico 55: Porcentaje de Área Afectada Vs Unidad de Muestra.....	166
Grafico 56: Porcentaje de Área Afectada en Toda La Muestra.....	167
Grafico 57: Incidencia de Patologías en Toda la Muestra Evaluada.....	168
Grafico 58: Patologías Encontradas en Toda La Muestra Evaluada.....	173

### **Cuadros.**

Cuadro 1: Unidades de Muestreo.....	51
Cuadro 2: Definición y Operacionalización de Variables.....	52
Cuadro 3: Nivel de Severidad de las Patologías.....	53
Cuadro 4: Matriz de Consistencia.....	55
Cuadro 5: Resumen de los Resultados de Toda la Unidad de Muestra.....	165
Cuadro 6: Resultado de Incidencia en Toda La Unidad de Muestra.....	168
Cuadro 7: Resultados de Patologías en toda la Muestra Evaluada.....	174

### **Tablas.**

Tabla 01: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 01.....	61
Tabla 02: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 02.....	67
Tabla 03: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 03.....	73
Tabla 04: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 04.....	79
Tabla 05: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 05.....	85
Tabla 06: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 06.....	91

Tabla 07: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 07.....	97
Tabla 08: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 08.....	103
Tabla 09: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 09.....	109
Tabla 10: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 10.....	115
Tabla 11: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 11.....	121
Tabla 12: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 12.....	127
Tabla 13: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 13.....	133
Tabla 14: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 14.....	139
Tabla 15: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 15.....	145
Tabla 16: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 16.....	151
Tabla 17: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 17.....	157
Tabla 18: Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 18.....	163

**Imágenes.**

Imagen 1: Canales de concreto en Huancayo .....	29
Imagen 2: Características Geométricas del canal.....	30
Imagen 3: Características Hidráulicas del canal.....	30
Imagen 4: Canal de San Jorge en Oceanía.....	31
Imagen 5: Canal Natural formado en el Amazonas.....	31
Imagen 6: Laguna del Padul.....	32

Imagen 7: Canal Artificial en el caserío de Piura.....	32
Imagen 8: Canal Artificial en Viru La Libertad.....	33
Imagen 9: Forma Geométrica de un canal Artificial .....	33
Imagen 10: Secciones Transversales de Canales más comunes.....	34
Imagen 11: Síntomas del deterioro del concreto .....	39
Imagen 12: Tipos de Fisuras en el Concreto .....	39
Imagen 13: Tipos de pérdida de escama en concreto .....	40
Imagen 14: Desintegración del concreto .....	40
Imagen 15: Cavitación por Abrasión en el concreto .....	41
Imagen 16: Filtración de agua en concreto .....	41
Imagen 17: Distorsión en el concreto .....	42
Imagen 18: Tipos de Eflorescencia en el concreto.....	42
Imagen 19: Tipos de Retracción.....	44
Imagen 20: Tipos de Tensiones.....	44
Imagen 21: Descongelamiento y deshielo .....	45
Imagen 22: Tipos de Cavitación en el Concreto .....	46
Imagen 23: Corrosión del Concreto por Ataques Químicos .....	47
Imagen 24: Tipos de Errores por Conocimiento.....	48

Imagen 25: Vista panorámica del canal de concreto de uso Para Evacuación Pluvial donde se muestra el INICIO DE TRAMO 0+850 km (octubre 2016)....	181
Imagen 26: Vista panorámica del canal de concreto de uso Para Evacuación Pluvial donde se muestra el FIN DE TRAMO 1+262 km (Octubre 2016).....	181
Imagen 27: Grieta Vertical en el Talud Izquierdo del canal.....	182
Imagen 28: Grieta Vertical en el Talud Izquierdo del Canal.....	182
Imagen 29: Grieta Vertical en el Talud Izquierdo del Canal.....	183
Imagen 30: Grieta Vertical en el Talud Derecho del Canal.....	183
Imagen 31: Grieta Vertical en el Talud Derecho del Canal.....	184
Imagen 32: Grieta Diagonal en el Talud Derecho del Canal.....	184
Imagen 33: Grieta Vertical en el Fondo del Canal.....	185
Imagen 34: Grieta Verticales y Horizontales en el Fondo del Canal.....	185
Imagen 35: Grieta Vertical y Horizontal en el Fondo del Canal.....	186
Imagen 36: Fisura Vertical en el Lado Derecho del Canal.....	186
Imagen 37: Fisura Vertical en el Lado Derecho del Canal.....	187
Imagen 38: Fisura Vertical en el Lado Derecho del Canal.....	187
Imagen 39: Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal.....	188
Imagen 40: Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal.....	188
Imagen 41: Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal.....	189

Imagen 42: Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal.....	189
Imagen 43: Fisura Vertical en el Fondo del Canal.....	190
Imagen 44: Fisura Horizontal en el Fondo del Canal.....	190
Imagen 45: Distorsión en el Lado Derecho del Canal.....	191
Imagen 46: Erosión en el Fondo del Canal.....	191
Imagen 47: Desintegración en el Lado Izquierdo del Canal.....	192

## I. Introducción

La ciudad de Talara geográficamente se encuentra ubicada en la zona norte del departamento de Piura muy cerca al litoral costero; Durante los meses de lluvia entre, enero y mayo, las aguas del mar se desbordan hasta llegar a zona céntrica de la ciudad, trayendo consigo muchos problemas tanto ingenieriles como sociales, como ocurrió en las lluvias del 1983, las lluvias del 1998 y que actualmente siguen causando problemas. Debido a esto se buscó mitigar dichos desastres, ideando proyectos ingenieriles que buscan corregir el desborde de las aguas del mar hacia zona seguras fuera de la ciudad.

**El Universo**, estuvo formado por toda la longitud del canal de evacuación pluvial que va desde E.p.s Grau, recorre toda la Av G, terminando en la Av.F, frente al colegio Ignacio Merino, de la ciudad de Talara en sus 1735 m. de longitud, del distrito de Pariñas, provincia de Talara y el departamento de Piura, el cual tiene una antigüedad de 19 años.

**La Población** fue desde la progresiva 0+850 al 1+262, en la Av. G de la ciudad de Talara en sus 412.00 m. de longitud, del distrito de Pariñas, provincia de Talara y el departamento de Piura.

**La muestra** fue cada 24 metros del canal de evacuación pluvial, desde la progresiva 0+850 al 1+262, en la Av. G de la ciudad de Talara en sus 412.00 m. de longitud, del distrito de Pariñas, provincia de Talara y el departamento de Piura.

El trabajo de investigación encuentra su justificación práctica en que permitirá determinar el tipo de fallas en las estructuras que han sido sometidas a condiciones similares y las soluciones óptimas ante su presencia en general del Canal Revestido de Evacuación Pluvial de la Av.G.

El trabajo de investigación se realizó en un periodo de 4 meses entre setiembre y diciembre del 2016.

El instrumento de evaluación que se utilizó para este trabajo de investigación fue la ficha técnica de evaluación, utilizando la técnica de la observación.

¿En qué medida el canal revestido de evacuación pluvial de la Av. G, entre las progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Región Piura; nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura del canal? y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de revestido de evacuación pluvial de la Av.G , entre las progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, Provincia de Talara, Región Piura; a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo.

## II. Revisión de Literatura.

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

##### A. “Proyecto de Mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de santa cruz”

(Reyes)<sup>1</sup>

Objetivo:

El proyecto puntualmente, consiste en proyectar una serie de obras hidráulicas, cuya implementación mejora las condiciones actuales del canal principal, mediante construcciones eficientes que permiten reducir las pérdidas de agua al mínimo, de forma que el proyecto sea atrayente para los agricultores y adoptable en ese predio agrícola. Dada la factibilidad, parte del financiamiento se haría mediante la postulación a la ley 18450 de Fomento al Riego y Drenaje, mientras que el resto se haría por medio de financiamiento privado.

Resultado:

Las obras que se adoptan en el presente proyecto van dirigidas a establecer en forma definitiva una solución del canal principal y obras de arte que contenga éste, en un tramo del sector rural de La Patagua que se ubica en la comuna de Santa Cruz, VI región de Chile, de forma maximizar la inyección de agua a esos terrenos de manera mejorada con respecto a la situación preexistente.

Conclusiones:

Que las mejoras ingenieriles que se realizaron en la comuna de santa cruz y los nuevos sistemas de riego, que se adoptaron y plantearon para este proyecto, mejoraron la calidad de sistema de riego por canalización aprovechando de una manera más eficiente el agua que transcurre por dicha zona. Por lo cual es de vital importancia para la agricultura, la ganadería y el consumo humano, que son sistemas de aprovechamiento fundamentales para el desarrollo de un país.

## **B. Metodología para la selección de obras de ingeniería para la rehabilitación de redes troncales de alcantarillado.**

(Pupo) <sup>2</sup>

Objetivo:

El objetivo de esta investigación fue investigar las diferentes obras y técnicas que se utilizan para la rehabilitación y el mejoramiento de la operatividad de las redes troncales de alcantarillado. Como resultado de la investigación llegó a que los sistemas de alcantarillado de las ciudades presentan problemas, como capacidad insuficiente, fallas estructurales y deterioro de las tuberías.

Las consecuencias son daños estructurales e inundaciones locales que conducen a la afluencia de agua en sótanos, problemas de tránsito, erosión en las calles, las superficies y contaminación de las aguas receptoras. Las principales razones de estos problemas son los efectos combinados del envejecimiento de la infraestructura; la intrusión de raíces, escombros y residuos de obras de construcción al sistema.

Resultado:

Como resultado de este proceso existen zonas cuyas redes de drenaje se ven obligadas a soportar nuevas cargas para las cuales no estaban proyectadas. Estas nuevas cargas se deben a los efectos que tiene el proceso de urbanización sobre la cuenca. Este incremento en la tasa de impermeabilidad del suelo afecta notablemente a la escorrentía, que antes podía tener una parte en la superficie y otra subterránea, pero que ahora impide su infiltración al terreno, vertiendo la casi totalidad del volumen de agua de precipitación a las redes de alcantarillado. Debido a estas condiciones cambiantes, uno de los principales problemas a los que se enfrentan actualmente las ciudades es la incapacidad de drenar de manera adecuada el agua procedente de eventos extraordinarios. El origen de este problema está ligado muchas veces a la falta de previsión en la planificación urbana, razón por la cual se le exige más capacidad hidráulica al sistema de alcantarillado.

Conclusiones:

Las técnicas de rehabilitación sin zanja requiere un menor trabajo de construcción que el empleado por los métodos convencionales de

excavación y reemplazo. En humedales y áreas con vegetación establecida, los efectos de las actividades de construcción de rehabilitación convencionales pueden causar impactos al ecosistema presente. Las excavaciones convencionales normalmente alteran las actividades de los ciudadanos que viven y trabajan en las áreas cercanas a la construcción.

La rehabilitación sin zanjas reduce el número de los desvíos del tráfico y peatones; evita la remoción de árboles, disminuye los ruidos generados por la construcción y reduce la contaminación atmosférica producida por el uso de los equipos de construcción.

### **C.- Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas:**

(Crespo)<sup>3</sup>

Objetivo:

El objetivo es de comprender que la durabilidad de los proyectos es una de las propiedades básicas imprescindibles que se le exigen a las construcciones, teniendo muy en cuenta sus partes y materiales que las componen, expresando esta condición, la capacidad de las obras para mantener el resto de sus propiedades durante el transcurso del tiempo, bajo los efectos de diversos factores naturales y fortuitos alcanzando de forma satisfactoria su tiempo de servicio, lográndose a partir del aseguramiento de la calidad del diseño ,selección de los materiales y ejecución, también con una correcta utilización de la obra y un mantenimiento sistemático durante su período de servicio. Por eso es importante construir las edificaciones con los menos errores posibles para evitar en el futuro los problemas de patologías.

Resultado:

En el presente trabajo se realiza un estudio sobre la evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas (canales, estaciones de bombeo y plantas de tratamiento de agua potable). Se definen las patologías que se manifiestan en estas obras hidráulicas, que permita caracterizar las mismas a partir de identificar los daños, averías, las causas y sus posibles soluciones. Sobre la base de los estudios anteriores, se propone una secuencia de pasos para realizar los trabajos de evaluación y diagnóstico de las patologías en obras hidráulicas. Además se incluye la confección

del catálogo de patologías como herramienta fundamental que permite agrupar los daños, averías y su posible solución, que se presentan en las obras objeto de estudio. Teniendo en cuenta todo lo anterior y con la formulación de un procedimiento de forma integral para identificar las patologías existentes, se deben obtener soluciones más factibles, con un tiempo mínimo y menor costo posible.

Conclusiones:

1. Se identifican las principales patologías que se pueden manifestar en las obras hidráulicas organizadas para las estructuras de tierra, de hormigón y tuberías.
2. Se presenta la descripción de las patologías en las estructuras de tierra y hormigón armado, que nos sirve como guía para su posterior identificación en la obra objeto de estudio.
3. Se define una secuencia de pasos para la inspección de las obras hidráulicas, desglosada y explicada por etapas, que mediante su aplicación parcial o total permite llegar a establecer los estados patológicos de la obra estudiada para de esta forma poder proponer los métodos y tecnologías de intervención más apropiados.
4. Se presentan dos ejemplos de obras hidráulicas donde se ha aplicado el procedimiento propuesto para la caracterización preliminar de los tipos de patologías que se han podido identificar en la etapa de inspección visual y confeccionar el catálogo de patologías como primer resultado para poder continuar la aplicación del resto de los pasos incluidos en este procedimiento. En el caso de la obra del Canal magistral Alacranes Pavón se han identificado 4 patologías y para la Planta Potabilizadora Cerro Calvo se han identificado 16 patologías.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

**A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 9+000 - 10+000 del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash - Febrero 2015.**

(León)<sup>4</sup>

Objetivo:

La investigación tuvo como objetivo general, determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de regadío, del distrito de Cabana, provincia de Pallasca, departamento de Ancash - Febrero 2015.

Se desarrolló una hoja de cálculo en Excel para determinar y evaluar las patologías en cada paño y partes del cajón del canal; para el procesamiento de datos se utilizaron hojas de cálculo en Excel, esta evaluación será de tipo visual y personalizada, el procesamiento de la información se hará de forma manual y no se utilizará software.

Resultado:

Agrupando los resultados de las muestras, se presenta un porcentaje de afectación de 50.43 % y un porcentaje (%) sin daños de 49.66 %, el cual corresponde a un nivel de severidad de 2 y severidad moderado.

- Las fallas más frecuentes en las distintas muestras o tramos son erosión cuyo porcentaje alcanza un 34.80 %. Este tipo de deterioro del concreto se localizó en casi todas las muestras o tramos inspeccionados.

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

- Las fallas de menor porcentaje fueron desintegración con 4.39 %, fisuras en bloque con 4.01 %, delaminación con 2.30 %, impacto con 2.23 %, distorsión Gloria Yulissa Arangurí Castillo 58 In Crescendo. Ingeniería. 2015; 2(2): 53-62 con 0.22 % y hundimiento con 0.15 %.

- El porcentaje total de las patologías del concreto en el canal del distrito de Cabana alcanzó los 49.66 % sin daños, con un nivel de severidad 2 y severidad moderado.

- Todos los paños del canal del distrito de Cabana se encuentran en un nivel de severidad 2 y severidad moderada.

Conclusiones:

Se ha determinado que la severidad en que se encuentra el concreto del canal del distrito de Cabana son:

- 50% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad leve.
- 42% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad moderado.
- 8% de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad severo.

**B. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal entre las progresivas 10+000 - 11+000 sector Mormorullo - Wanda, distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash - Febrero 2015.**

(Corales)<sup>5</sup>

Objetivo:

La investigación que se presenta en esta tesis tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal, del sector Mormorullo-Wanda del distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Como resultado de esta investigación fue que todos los paños del canal del distrito de Bolognesi sector (Mormorullo - Wanda) se encuentran en un nivel de severidad moderado.

Resultado:

La metodología para este proyecto será la recopilación de antecedentes preliminares; en esta etapa se realizó la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos, además de la formulación de una hoja de cálculo que facilitó el diagnóstico del estado del concreto en el canal de conducción. Finalmente, se procedió a realizar un análisis de resultados desde las progresivas 10+000 al 11+000 del sector Mormorullo-Wanda, que muestran las conclusiones y aspectos complementarios sobre el tema.

Conclusiones:

Se ha determinado que la severidad en que se encuentra el concreto del canal del distrito de Bolognesi son:

- 8.33 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad leve.
- 91.67 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad moderado.
- 0 % de las muestras o tramos tienen un nivel de severidad severo.

**C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash - Febrero 2015.**

(Tabacchi)<sup>6</sup>

Objetivo:

El objetivo general de esta investigación es: La determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, Provincia de Huarney, departamento de Ancash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Como resultado de esta investigación es: Las fallas de menor porcentaje fueron, vegetación 3.18 %; grietas longitudinales, diagonales y transversales 3.13%; delaminación con 2.10%; sello de junta 1.44% y distorsión 1.02 %. Las patologías de fisuras en bloque, hundimiento e impacto no se encontraron en el tramo de estudio.

Resultado:

Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000 - 1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarney, departamento de Ancash – febrero 2015. Obteniendo como resultado las patologías que más predominan fueron: Erosión 61.29%; Descascaramiento 16.55% y Desintegración 11.28%.

## Conclusiones:

Las fallas más frecuentes encontradas en las distintas muestras o tramos son:

- Erosión, con un porcentaje de 61.29 %. Este tipo de deterioro del concreto, se localizaron en casi todas las muestras inspeccionadas.
- Las fallas que mayor daño producen al concreto, de todas las fallas inspeccionadas la que causo más deterioro en el concreto fueron, erosión con 61.29%, descascamiento 16.55%, desintegración con 11.28%.
- Las patologías del concreto en el canal del distrito de Culebras, qué se encontraron frecuentemente en todas las muestras son erosión, descascamiento y desintegración.
- El porcentaje total de las patologías del concreto sin daños en el canal del distrito de Culebras fue de 40.85%, con un nivel de severidad moderado.
- Todos los paños del canal del distrito de Culebras se encuentran en un nivel de severidad moderado.

## 2.2. Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1. Concreto

(ACI)<sup>7</sup>

El concreto endurecido es un material artificial compuesto, el cual consiste en un medio ligantes, denominado pasta, dentro del cual se encuentran embebidas partículas de un medio denominado agregado.

La pasta es el resultado de la combinación química del cemento y el agua. Se considera la fase continua del concreto, ya que siempre está unida con algo de ella misma a través de todo conjunto.

El agregado es la fase discontinua del concreto, dado que sus diversas partículas no están unidas o en contacto unas con otras, si no se encuentran separadas por espesores diferentes de pasta endurecida.

Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las

características físicas y químicas de sus componentes, pudiendo ser mejor comprendidas si se analiza la naturaleza del concreto.

(Rivas)<sup>8</sup>

Las características del concreto han de ser función del fin para el cual está destinado. Por ello la selección de las proporciones de la unidad cubica de concreto debe permitir obtener un concreto con la facilidad de colocación, densidad, resistencia, durabilidad u otras propiedades que se consideran necesarias para el caso particular para el cual la mezcla está siendo diseñada

Al seleccionar las propiedades de la mezcla debe tenerse en consideración las condiciones de colocación, la calidad y experiencia del personal y técnico, la interrelación entre las diversas propiedades del concreto, así como la consideración de que el concreto debe ser económico no solo en su primer costo sino también en sus futuros servicios.

#### **A.-Durabilidad del concreto**

(Abanto)<sup>9</sup>

El concreto debe ser capaz de resistir la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales estará sometido en el servicio. Gran parte de los daños por intemperie sufrido por el concreto pueden atribuirse a los ciclos de congelación y descongelación. La resistencia del concreto a esos daños puede mejorarse aumentando la impermeabilidad incluyendo de 2 a 6% de aire con un agente inclusor de aire, o aplicando un revestimiento protector a la superficie.

Los agentes químicos, como ácidos inorgánicos, ácidos acéticos y carbónicos y los sulfatos de calcio, sodio, magnesio, potasio, aluminio y hierro desintegran o dañan al concreto. Cuando puede ocurrir contacto entre estos agentes y el concreto, se debe proteger el concreto con un revestimiento resistente; para lograr resistencia a los sulfatos, se debe usar un cemento portland Tipo V. La resistencia al desgaste, por lo general, se logra con un concreto denso, de alta resistencia, hechos con agregados duros.

### 2.2.2. Canal de concreto

(Pérez)<sup>10</sup>

Se llaman a los conductos abiertos en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, dado que la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera.

Se llaman a los conductos abiertos que van a cielo abierto, es decir aquellos que se excavan a media ladera por lo general y el material excavado de ser posible se utiliza en el relleno del labio inferior. Por conductos abiertos que fluyen bajo la acción de la gravedad se denominan canales, o por conductos cerrados que fluyen parcialmente llenos como los túneles, y otros conductos cerrados como las tuberías.



Imagen 1. Canales de concreto en Huancayo

Fuente: WordPress.com

(Segura)<sup>11</sup>

Los canales son conductos abiertos, en el cual el agua circula por acción de la gravedad, sin ninguna presión, la superficie libre del agua está en contacto con la atmosfera.

Características del canal:

- Características Geométricas.

b= borde Inferior

B = base interior del Canal

B' = Base superior del Canal

b' = Borde exterior

h = Profundidad del Canal

$\theta$  = Angulo del Talud del Canal

$A'$  = Sección Transversal del Canal

- Características Hidráulicas.

$Q$  = Caudal del agua (L/seg)

$V$  = Velocidad del Agua (m/seg)

$A$  = Área de la sección Transversal de la masa del Agua.

$S$  = Pendiente o inclinación del Fondo del Canal en tanto por ciento o tanto por mil.

$d$  = Tirante del agua o profundidad

$R$  = Radio Hidráulico  $R = A/P$

$P$  = Perímetro mojado, es la suma de los dos taludes y la base inferior que está en contacto con el agua.

$n$  = Coeficiente de Rugosidad. Su valor depende del material del que está hecho el canal.

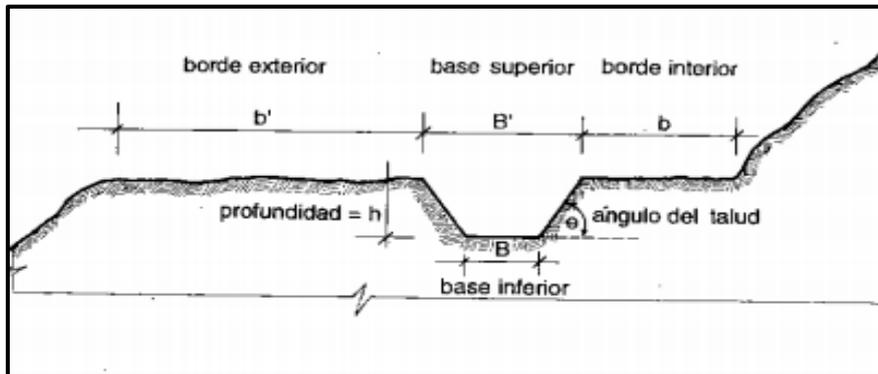
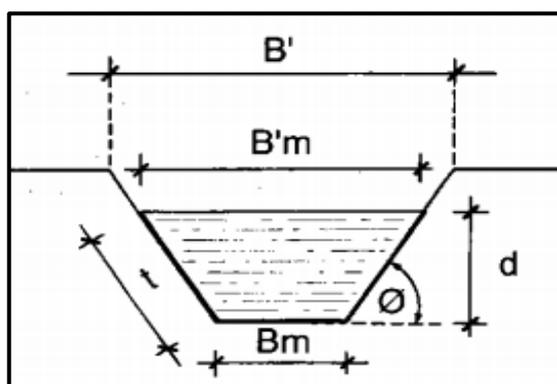


Imagen 2. Características Geométricas del canal

Fuente: Trazo y revestimiento de canales, Jorge Segura



$$A = \frac{(B'm + Bm) d}{2}$$
$$p = Bm + 2t$$

Imagen 3. Características Hidráulicas del canal

Fuente: Trazo y revestimiento de canales, Jorge Segura.

### 2.2.3. Clasificación de los canales.

De acuerdo con su origen los canales se clasifican en:

#### a. Canales naturales.

(Nina)<sup>12</sup>

Se denomina canal natural a las depresiones naturales en la corteza terrestre, algunos tienen poca profundidad y otros son más profundos, según se encuentren en la montaña o en la planicie. Algunos canales permiten la navegación, generalmente sin necesidad de dragado.

En ingeniería se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos generalmente utilizada para agua y que, a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmósfera. También se utilizan como vías artificiales de navegación. La descripción del comportamiento hidráulico de los canales es una parte fundamental de la hidráulica y su diseño pertenece al campo de la ingeniería hidráulica, una de las especialidades de la ingeniería civil.



Imagen 4. Canal de San Jorge en Oceanía

Fuente: erni2erni.wordpress.com.



Imagen 5. Canal Natural formado en el Amazonas

Fuente: VelazcoJesus.blogspot.com.



Imagen 6. Laguna del Padul.

Fuente: es.wikipedia.org.

### **b. Canales artificiales.**

(Saiz)<sup>13</sup>

Son todos los construidos mediante esfuerzo humano: Canales de navegación, canales de centrales hidroeléctricas, canales y canaletas de irrigación, cunetas de drenaje, vertederos, canales de desborde, cunetas de carreteras, canales de laboratorio, etc. Las propiedades hidráulicas de estos canales pueden ser controladas hasta un nivel deseado o diseñadas para cumplir requisitos determinados. El canal artificial es un canal largo con pendiente suave, construido sobre el suelo, que puede ser no revestido o no revestido con roca, concreto, madera o materiales bituminosos, entre otros. En este curso se estudiarán canales prismáticos, que se construyen con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante.



Imagen 7. Canal Artificial en el caserío de Piura.

Fuente: pirhua.udep.edu.pe



Imagen 8. Canal Artificial en Viru La Libertad.

Fuente: [www.eomgrupo.com](http://www.eomgrupo.com)

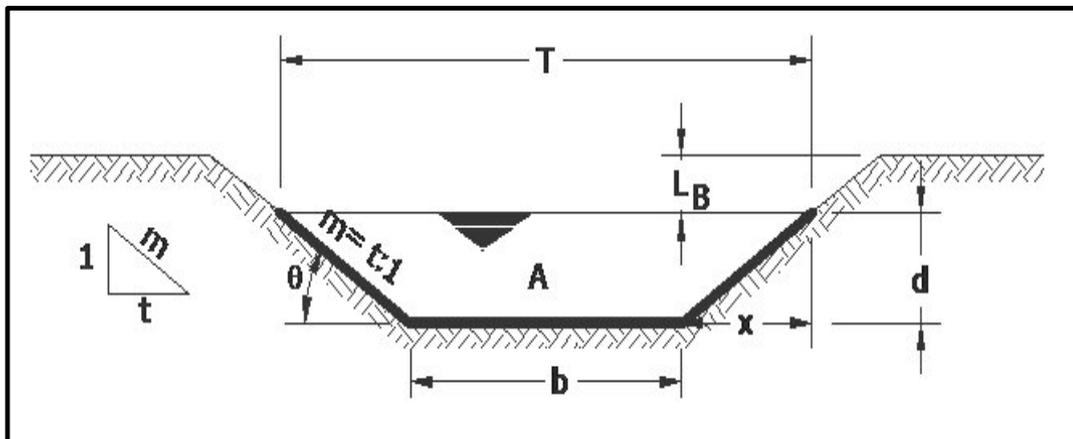


Imagen 9. Forma Geométrica de un canal Artificial.

Fuente: [civilgeeks.com](http://civilgeeks.com)

#### 2.2.4. Secciones transversales de canales más comunes

(Rocha)<sup>14</sup>

En el cálculo de la sección de un canal debe partirse del hecho siguiente: desde el punto de vista hidráulico hay, en principio, un número infinito de soluciones. Si se va a construir un canal el gasto o caudal está dado por las condiciones de diseño; no proviene de un cálculo hidráulico, sino de la función del canal, de la naturaleza del servicio que presta y por cierto del análisis que se ha hecho de las disponibilidades de agua. El caudal de diseño  $Q$  es un dato impuesto al que debe adecuarse el cálculo de la sección del canal.

Un canal puede servir para abastecer de agua a una ciudad, servir a una

irrigación, a una central hidroeléctrica o tener un uso múltiple.

Para transportar un gasto  $Q$  podemos, dentro de las limitaciones topográficas, adoptar una determinada pendiente compatible con la naturaleza del revestimiento, que escogeremos en función de varios factores: costo, seguridad, disponibilidad de materiales, etc.

Las secciones transversales de los canales más comunes son:

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

**Sección rectangular:** Debido a que el rectángulo tiene lados verticales, por lo general se utiliza para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.

**Sección triangular:** Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. También se emplean revestidas, como alcantarillas de las carreteras.

**Sección parabólica:** Se emplea en algunas ocasiones para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra.

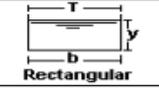
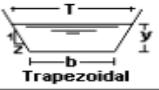
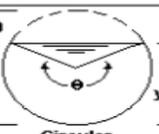
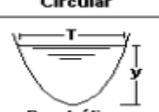
Sección	Area hidráulica $A$	Perímetro mojado $P$	Radio hidráulico $R$	Espejo de agua $T$
 Rectangular	$by$	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	$b$
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b + 2zy$
 Triangular	$zy^2$	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\frac{\text{sen}\theta}{2})D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$2/3 Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Imagen 10. Secciones Transversales de Canales más comunes.

Fuente: [hidraulicaucentral.blogspot.pe](http://hidraulicaucentral.blogspot.pe)

## **2.2.5. Patología de Estructura de concreto**

### **A. Patología**

(De Juan)<sup>15</sup>

El término patología es utilizado para hablar de las alteraciones sufridas por los objetos de estudio de diferentes disciplinas científicas y técnicas. Así, en el ámbito de la arquitectura podemos oír hablar de patología de la piedra, de fitopatología en el mundo vegetal, de psicopatología cuando hablamos de conductas alteradas individuales y de patología social cuando atribuimos las conductas alteradas a grupos sociales. Sin embargo, stricto sensu, lo habitual es que empleemos el término patología para referirnos a las alteraciones sufridas por los organismos (Biopatología), tanto animales (Patología animal) como vegetales (Patología vegetal o fitopatología). Más concretamente, el término patología suele utilizarse con mayor frecuencia para referirnos a las alteraciones sufridas por los organismos animales objeto de estudio de la medicina humana (Patología humana) y veterinaria (patología animal).

De lo que llevamos dicho, es fácil deducir que cualquiera que sea el objeto de estudio de la patología (objetos inertes u organismos, animales o vegetales, individuos o grupos, conductas o células y órganos) el hecho común, en cualquier disciplina científica denominada patología, es el estudio de la alteración (Del latín alterare, de alter, otro), dicho de otro modo, el estudio de las alteraciones que producen un alejamiento de la normalidad, es decir, convierten al objeto en otro. En adelante cuando hablemos de patología, nuestras descripciones se centrarán en las alteraciones de los organismos (Biopatología) exclusivamente animales (Patología animal o veterinaria) y más concretamente de la Patología humana. Etimológicamente, la palabra patología deriva del término griego pathos que tiene varios significados tales como: sufrimiento, enfermedad, dolencia, imperioso deseo, aberración, etc. En sentido amplio, podemos definir la Biopatología como el estudio científico de las alteraciones de los componentes (sustancias, células, tejidos, órganos,...) y del funcionamiento del cuerpo de los organismos. En este sentido podemos definir a la Biopatología como “la ciencia que estudia las lesiones de los organismos, sus causas, sus mecanismos de producción y sus consecuencias”. En los siguientes apartados utilizaremos la lesión como unidad conceptual para mejor entender los

propósitos de la Biopatología en general y de la patología humana en particular.

(Casas)<sup>16</sup>

La aplicación del término PATOLOGIA, merece que previamente anotemos su definición: Es parte de la medicina que estudia las enfermedades. Vemos que a partir de esta definición el nombre no sería acertado aplicarlo al concreto. Asimismo etimológicamente podemos decir Patología: del griego pathos: enfermedad, y logos: tratado. Si asimilamos el término Patología al estudio de los defectos y fallos, en este caso del Concreto, habremos encontrado el origen del término, es justo lo que hicieron los franceses al adoptar este término propio de la medicina a la ingeniería.

Reconocemos que si bien hay estudios aislados sobre los daños y fallos en el concreto, es importante agruparlos por su origen, de esta manera podemos prever o por lo menos tentar la solución de los mismos o de otros similares sino fuesen resueltos convenientemente. Conociendo primero el origen es posible encontrar la solución, o por lo menos se podrá amenguar o evitar que se presente el fallo o defecto.

### **A.1. Patología del Concreto**

(Aveñado)<sup>17</sup>

El comportamiento y desempeño de una estructura durante su vida útil, depende de los procesos de diseño, elección de materiales y de la construcción. Este periodo de vida útil puede verse disminuido significativamente por las condiciones en las que opere la infraestructura.

Las patologías producidas durante la etapa de operación generalmente se presentan por las siguientes circunstancias:

- Cambio de uso o abuso de la estructura:  
Se incrementan los requerimientos de resistencia por el aumento de las cargas de servicio, las vibraciones, los impactos y los cambios de configuración estructural por remodelaciones sin control; además por otro lado se producen cambios que son provocados por la acción del usuario y administrador del inmueble, traen consigo deterioros irreversibles en la estructura, que imponen condiciones que no fueron tomadas en cuenta en el diseño.

- Desastres naturales o accidentes:  
Entre los desastres que provocan más daños a una obra civil se encuentran incendios, explosiones, choques o impactos, inundaciones, terremotos y huracanes.
- Falta de Mantenimiento:  
No se establece un manual con procedimientos de mantenimiento y protección, con base en las condiciones de operación de la estructura. El mantenimiento es necesario para impedir el deterioro y conservar las condiciones originales de desempeño por resistencia y durabilidad.

(Rincón)<sup>18</sup>

El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto.

#### **2.2.6. Causas en las de Patologías en el concreto.**

(Tadeo)<sup>19</sup>

En el análisis de la estructura dañada, el reconocimiento de la causa patológica es indispensable junto con correcto tratamiento, necesario para garantizar la minimización de la patología post-recuperación. Las causas del deterioro de las estructuras pueden ser divididas en dos grandes grupos, según Ripper y Souza (1998). Estas pueden ser causas intrínsecas y extrínsecas.

Las causas intrínsecas son aquellas que residen en la estructura misma. Tienen su origen en los componentes y materiales de la estructura. Son causas provocadas por errores humanos durante la ejecución y/o fase de empleo, así como por agentes naturales externos como ataques químicos e incluso accidentes. Mientras que las causas extrínsecas son aquellas independientes de la estructura misma, ya

sea por su composición o fallas durante la ejecución. Pueden ser entendidas como factores que agreden las estructuras "desde fuera hacia adentro" durante todo el proceso de concepción, ejecución, o diseño de vida útil.

(Masters)<sup>20</sup>

La identificación de los daños o su evolución implica a menudo un análisis forense por el método científico. Se pueden clasificar en:

- Observar daños
- Formular hipótesis
- Prueba de hipótesis
- Determinar las causas más probables.

#### **A. Evaluación del deterioro del concreto.**

- Examen visual
- Ensayos no destructivos
- Extracción de núcleos
- Ensayos de laboratorio

#### **B. Síntomas del deterioro del concreto.**

- Grietas
- Fisuras
- Escamado
- Desintegración
- Erosión
- Filtración
- Distorsión
- Eflorescencia

### **B.1.Grietas.**

Es una separación completa o incompleta, ya sea de concreto o mampostería, en dos o más partes.



Imagen 11. Grietas en el Concreto

Fuente: Fuente Propia, UM-7 paño2 Lado Derecho)

### **B.2.Fisuras.**

La fisuración del concreto es atribuible a numerosas causas. Las fisuras pueden sólo afectar la apariencia de una estructura, pero también pueden indicar fallas estructurales significativas o falta de durabilidad. Las fisuras pueden representar la totalidad del daño, pero también pueden señalar problemas de mayor magnitud. Su importancia depende del tipo de estructura, como así también de la naturaleza de la fisuración.



Imagen 12. Fisuras en el Concreto

Fuente: (Fuente Propia, UM-1 paño1 Lado Derecho)

### **B.3.Escamado.**

Perdidas de escama o laminillas de la porción próxima a la superficie del concreto o mortero endurecido. Un fragmento usualmente en forma de laminilla que se desprende de la masa del concreto por expansión, arrastre por agua, explosión.

Un escamado leve no expone el agregado grueso del concreto; un escamado medio implica pérdida del mortero superficial hasta una profundidad de 5 a 10 mm y exposición del agregado grueso; un escamado severo implica pérdida del mortero superficial hasta una profundidad de 5 a 10 mm con una pérdida de partículas de agregado del área circundante hasta una profundidad de 10 a 20 mm; un escamado muy severo implica la pérdida de partículas de agregado grueso y mortero generalmente hasta una profundidad mayor que 20 mm.

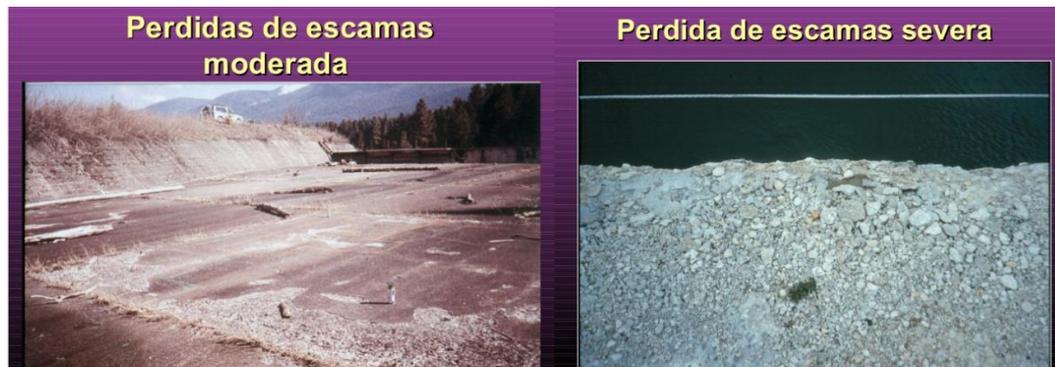


Imagen 13. Tipos de pérdida de escama en concreto.

Fuente: (es.slideshare.net)

### **B.4.Desintegracion.**

Reducción a fragmentos pequeños y posteriormente a partículas, del concreto endurecido.



Imagen 14. Desintegración del concreto.

Fuente: (es.slideshare.net)

## **B.5.Erosion.**

Desintegración progresiva de un sólido por la acción abrasiva o cavitatoria de los gases, fluidos o sólidos en movimiento.

### **B.5.1. Daño por Abrasión.**

Desgaste de una superficie por frotación y fricción

### **B.5.2. Daño por Cavitación.**

Son picaduras en el concreto provocadas por implosión, es decir, colapso de las burbujas de vapor en un flujo de agua; estas burbujas se forman en áreas de baja presión y colapsan a medida que ingresan en áreas de mayor presión.



Imagen 15. Cavitación por Abrasión en el concreto.

Fuente: (es.slideshare.net)

## **B.6. Filtración.**

Movimiento del agua u otro fluido a través de poros o intersticios.

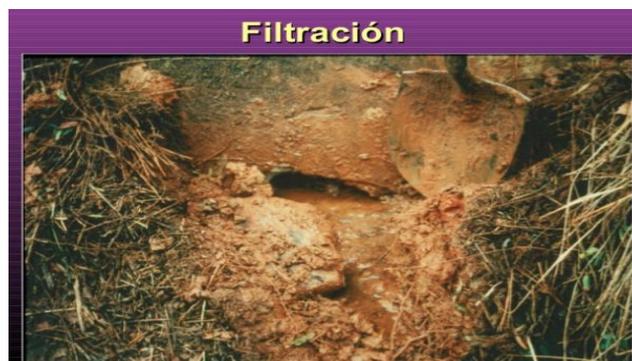


Imagen 16. Filtración de agua en concreto.

Fuente: (es.slideshare.net)

### **B.7. Distorsión**

Cambio de alineamiento no deseado de una estructura.



Imagen 17. Distorsión en el concreto.

Fuente: (Fuente Propia, UM-3.Pañol Lado derecho)

### **B.8. Eflorescencia**

Depósito de sales que se forma en una superficie, generalmente de color blanco; la sustancia emerge en solución en el interior del concreto o mortero y luego precipita por evaporación.



Imagen 18. Tipos de Eflorescencia en el concreto.

Fuente: ([www.grupoconstruya.com.ar](http://www.grupoconstruya.com.ar))

### **C. Principales causas del Deterioro.**

- Retracción
- Tensiones por Temperatura
- Congelamiento y deshielo
- Reactividad de los Agregados
- Erosión

- Corrosión
- Errores de Diseño

### **C.1.Retraction**

#### **C.1.1.Retraction Plástica**

a). Perdida rápida de humedad por:

- Temperatura
- Humedad ambiental
- Velocidad del viento

b). Cambios Diferenciales de Volumen entre capas del concreto.

c). Prevención:

- Elegir pantallas corta viento
- Enfriar el concreto
- Humedecer el concreto luego de su colocación
- Iniciar el curado tan pronto como sea posible
- Re vibrar y re acabar la superficie

#### **C.1.2 Retracción Hidráulica y Térmica**

Esta acción física trae como consecuencia grietas debido al cambio de volumen es decir encogimiento por perdida de humedad en combinación con restricciones del suelo u otra estructura. Los factores que incrementan la retracción hidráulica son:

a).Cemento.

- Módulo de finura
- Composición química

b).Agregados.

- Compresibilidad
- Capacidad de absorción
- Adherencia
- Tamaño máximo
- Contenido de Finos



Imagen 19. Tipos de Retracción.

Fuente: (es.slideshare.net)

## C.2. Tensiones por Temperatura.

Se generan dos tipos de tensiones:

- Tensiones internas
- Tensiones Externas



Imagen 20. Imagen de Tipos de Tensiones.

Fuente: (es.slideshare.net)

## C.3. Congelamiento y deshielo.

a).Prevención.

- Minimizar la exposición de la humedad
- Baja la relación agua/cemento
- Utilizar incorporadores de aire
- Agregados adecuados
- Curado adecuado antes del congelamiento

b).Reacciones Químicas.

- Ataque de Ácidos

- Ataque de aguas agresivas
- Reacción álcali carbonatos de los agregados
- Reacción álcali sílice de los agregados
- Ataques químicos diferentes
- Ataques de Sulfatos



Imagen 21. Descongelamiento y deshielo.

Fuente: (es.slideshare.net)

#### **C.4. Reactividad de los Agregados.**

##### a). Reacción Álcali Sílice

Reacción entre los álcalis del cemento y ciertos agregados silíceos.

##### b). Reacción Álcali Carbonato

Reacción entre los álcalis del cemento y ciertos agregados con carbonatos.

#### **C.5. Erosión.**

Se dividen en dos tipos:

##### **C.5.1. Abrasión.**

- La pasta de cemento tiene poca resistencia a la abrasión; la dureza de los agregados es importante.
- Altas resistencias, baja relación A/C, implica mayor resistencia a la abrasión.

- El acabado con llana de acero proporciona una superficie más densa y dura la cual tiene mayor resistencia a la abrasión.

### C.5.2.Cavitación.

- Ocurre cuando un flujo de agua a gran velocidad sufre un cambio abrupto en dirección a la velocidad causando una zona de baja presión en forma de bolsillos de vapor que luego colapsan cuando ellos salen de la zona de baja presión.
- El colapso produce impactos localizados de alta energía en la superficie del concreto.



Imagen 22. Tipos de Cavitación en el Concreto.

Fuente: (es.slideshare.net)

## C.6. Corrosión.

### C.6.1 Ataque químico

a).Corrosión electroquímica

Similar a la reacción que ocurre en una pila de linterna.



Imagen 23. Corrosión del Concreto por Ataques Químicos.

Fuente: (es.slideshare.net)

## C.7. Errores de Diseño.

### C.7.1 Errores de Conocimiento

a) Pocos o pobres detalles de diseño. Entre ellos tenemos:

- Cambios abruptos en la sección.
- Refuerzo insuficiente en las esquinas reentrantes.
- Previsiones inadecuadas para deflexiones.
- Provisión inadecuada de drenajes.
- Junta de expansión con provisiones de diseño inadecuados.
- Incompatibilidad de materiales
- Desconocer o no prever los efectos del detalle del diseño.



Imagen 24. Tipos de Errores por Conocimiento.

Fuente: (es.slideshare.net)

### III. Metodología

#### 3.1. Tipo de Investigación.

Este tipo de investigación es **descriptiva**, porque su estudio se basa en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar en lo más mínimo ni el entorno ni el fenómeno estudiado.

#### 3.2. Nivel de la Investigación de la Tesis.

Para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación reúne por su nivel las características de un estudio del tipo **cualitativo**, la cual la predomina del estudio de los datos se basó en la cuantificación y cálculo de los mismos.

Lo cual se basa en especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto.

#### 3.3. Diseño de la investigación.

El tipo de la investigación fue de tipo descriptivo, porque se describió la realidad del lugar a investigar sin alterarla, y **no experimental** porque se estudió el Problema y se analizó sin recurrir al laboratorio.

La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del informe con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue:

Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación. Se desarrolló ficha de inspección para el correcto procesamiento de los datos tomados.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

Dónde:

*M= Muestra*

*O= Observación*

*A= Análisis*

*E= Evaluación.*

*R= Resultado*



### 3.4. Población y muestra.

#### **Población.**

La población estuvo comprendida por el canal de evacuación pluvial ,que fue desde la progresiva 0+850 al 1+262, en la Av. G de la ciudad de Talara **en sus 412.00 m. de longitud** , del distrito de Pariñas, provincia de Talara y región Piura.

#### **Muestra.**

La muestra tomada fue **cada 24 metros** del canal de evacuación pluvial , iniciando desde la progresiva 0+850 y finalizando en la progresiva 1+262, en la Av. G de la ciudad de Talara en sus 412.00 m. de longitud , del distrito de Pariñas, provincia de Talara y región Piura.

**Cuadro 1, Unidades de Muestreo**

UNIDAD MUESTRA	PROGRESIVAS		LONGITUD
Muestra 1	0+850	0+874	24
Muestra 2	0+874	0+898	24
Muestra 3	0+898	0+922	24
Muestra 4	0+922	0+946	24
Muestra 5	0+946	0+970	24
Muestra 6	0+970	0+994	24
Muestra 7	0+994	1+018	24
Muestra 8	1+018	1+042	24
Muestra 9	1+042	1+066	24
Muestra 10	1+066	1+090	24
Muestra 11	1+090	1+114	24
Muestra 12	1+114	1+138	24
Muestra 13	1+138	1+162	24
Muestra 14	1+162	1+186	24
Muestra 15	1+186	1+210	24
Muestra 16	1+210	1+234	24
Muestra 17	1+234	1+258	24
Muestra 18	1+258	1+262	4
<b>Longitud Total del Canal Revestido</b>			<b>412</b>

### 3.5. Definición y operacionalización de variables

**Cuadro 2, Definición y Operacionalización de Variables.**

<i>Titulo</i>	<i>Definición</i>	<i>Causas</i>	<i>Tipo de Inspección</i>	<i>Grado Del daño</i>
Patologías del Concreto	Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retracción</li> <li>• Esfuerzos térmicos</li> <li>• Congelamiento y deshielo</li> <li>• Reactividad de los Agregados</li> </ul>	Visual	Leve (1)
	También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erosión</li> <li>• Corrosión</li> <li>• Errores de Diseño</li> </ul>	Se utilizó ficha de inspección.	Moderado (2)
	(BuenasTareas.com)			Severo (3)

Fuente: Elaboración Propia (2016)

**Cuadro 3: Nivel de Severidad de las Patologías**

Ítem	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones
1	Grietas	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
2	Fisuras	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
3	Escamado	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
4	Desintegración	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
5	Erosión	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
6	Filtración	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
7	Distorsión	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%
8	Eflorescencia	LEVE	<15%
		MODERADO	$15\% \leq X \leq 50\%$
		SEVERO	> 50%

Fuente: Elaboración Propia (2016)

### **3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

**La técnica:** Se utilizó mediante la observación visual, para obtener información suficiente para identificar y evaluar cada patología encontradas en el canal.

**El instrumento:** Se utilizó el instrumento de inspección. La información que se recolectó en la hoja de inspección, se procesó y de cada uno de las muestras se obtuvieron, gráficos y tablas, para su interpretación de los resultados.

Para saber la severidad y las patologías que afectan en el canal se realizaron gráficos estadísticos (porcentuales) y tablas de cada una de las muestras y así se obtuvo el resultado final. El instrumento de inspección se presenta en los anexos.

### **3.7. Plan de análisis.**

El plan de análisis adoptado, está comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio, según las diferentes muestras proyectadas en los planos para una mejor evaluación.
- Evaluando de manera general, tanto del margen derecho, fondo y margen izquierdo del canal, se determinó los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.
- El procedimiento de recopilación de información de campo, fue mediante mediciones para obtener cuadros informativos de los tipos de patologías y elaborar los cuadros de ámbito de la investigación.

### **3.9. Principios éticos.**

Se ha respetado la originalidad y la propiedad intelectual (derechos de autor) de los autores de las bibliografías empleadas en la investigación de esta Tesis. Para los cálculos y resultados se ha empleado una ficha de inspección que ha sido diseñada por el suscrito entendiéndose que es una propiedad intelectual.

### 3.8. Matriz de Consistencia

**Cuadro 4, Matriz de Consistencia**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO DE EVACUACION PLUVIAL “AV.G” ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGIÓN PIURA – NOVIEMBRE DEL 2016.				
<i>Problema</i>	<i>Objetivos de la Investigación</i>	<i>Marco Conceptual y Antecedentes</i>	<i>Metodología</i>	<i>Bibliografía</i>
<p>El Canal de Evacuación Pluvial, de la Av. “G” de Talara, del Distrito de Pariñas, Provincia de Talara, región Piura, se encuentra ubicado en las coordenadas UTM, con 0.00 m.s.n.m. El Canal Tiene una antigüedad de 19 años.</p> <p>La idea principal de este proyecto es de entender el porqué de las fallas a través de análisis de inspección visual, evaluando cada área dañada con un análisis detallado representado por muestras físicas.</p> <p>Por lo anteriormente expresado, el enunciado en nuestro problema de investigación es el siguiente: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en el canal de evacuación pluvial entre las progresivas 0+850 al 1+262 de la Av. “G” de Talara nos Permitirá conocer el nivel de severidad en Que se encuentra la infraestructura del canal?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías de concreto en el canal de evacuación pluvial en la Av. “G” de Talara entre las progresivas 0+850 al 1+262 del distrito de Pariñas, Provincia de Talara, región Piura.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los tipos de patologías en el canal.</li> <li>• Describir la distribución de patologías en el canal.</li> <li>• Determinar los niveles de daño de las patologías en el canal.</li> </ul>	<p>Se tomó consultas de diferentes tesis en donde se muestran la diversidad de patologías en proyectos semejantes en varios países y también en el Perú.</p> <p><b>Bases Teóricas</b></p> <p>Las características del concreto han de ser función del fin para el cual está destinado. Por ello la selección de las proporciones por unidad cubica de concreto debe permitir obtener un concreto con facilidad de colocación, densidad, resistencia, etc.</p>	<p>-En general es del tipo descriptivo y analítico</p> <p>-Nivel de Investigación de la tesis Es del tipo cualitativo, ya que en él se especifican las características y aspectos que se tomaron para medir y evaluar los diferentes tipos de fallas.</p> <p>-La Población y Muestra Población Muestra</p> <p>-Definición Operacionalización de las variables.</p> <p>-Técnicas e Instrumentos</p> <p>-Plan de Análisis</p> <p>-Matriz de Consistencia</p> <p>-Principios Éticos.</p>	<p><b>“Proyecto de Mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de santa cruz”</b></p> <p>(Claudio)<sup>1</sup></p> <p><a href="http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf">http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf</a></p> <p><b>“Diseño de Mezclas de Concreto”</b> (Rivva)<sup>8</sup></p> <p>Página 37</p>

## **IV. Resultados**

### **4.1.-Resultados**

# UNIDAD DE MUESTRA

01

INSTRUMENTO DE EVALUACION						
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS	<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	1	<b>FECHA</b>	05/11/2016
	DE LOS RIOS					Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	0+850	0+874	<b>LADO</b>
						Fondo
						Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>	
1	Grietas					
2	Fisuras					
3	Escamado					
4	Desintegracion					
5	Erosion					
6	Filtracion					
7	Distorsion					
8	Eflorescencia					
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>						
Leve	1					
Moderado	2					
Severo	3					

PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			1	PROGRESIVAS	0+850	0+874
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	1.46	2.43%	MODERADDC			
2	9.40	15.67%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	10.86	18.10%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	27.80	23.17%	MODERADDC			
2	6.68	5.57%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	4.92	4.10%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	39.40	32.83%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	1.92	3.20%	MODERADDC		
2	4.34	7.23%			
3	0.00	0.00%			
4	1.78	2.97%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	1.50	2.50%			
8	0.00	0.00%			
Suma	9.54	15.90%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		

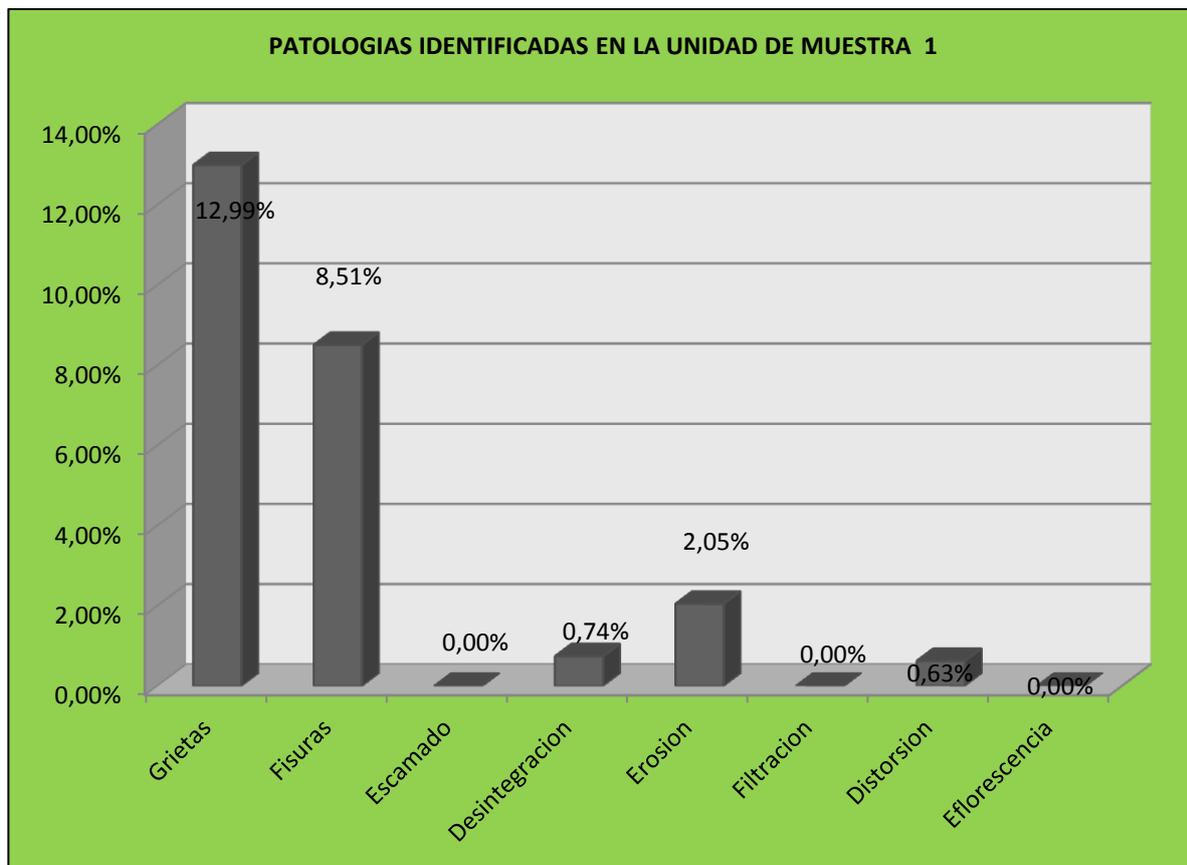
Area Total de UM	240.00 m2
Area Total Afectada de UM	59.80 m2
Area Total No Afectada de UM	180.20 m2

Fuente: Elaboracion Propia (2016)

**Tabla 01. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 01**

N°	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	31.18	12.99%
2	Fisuras	20.42	8.51%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	1.78	0.74%
5	erosión	4.92	2.05%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	1.50	0.63%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

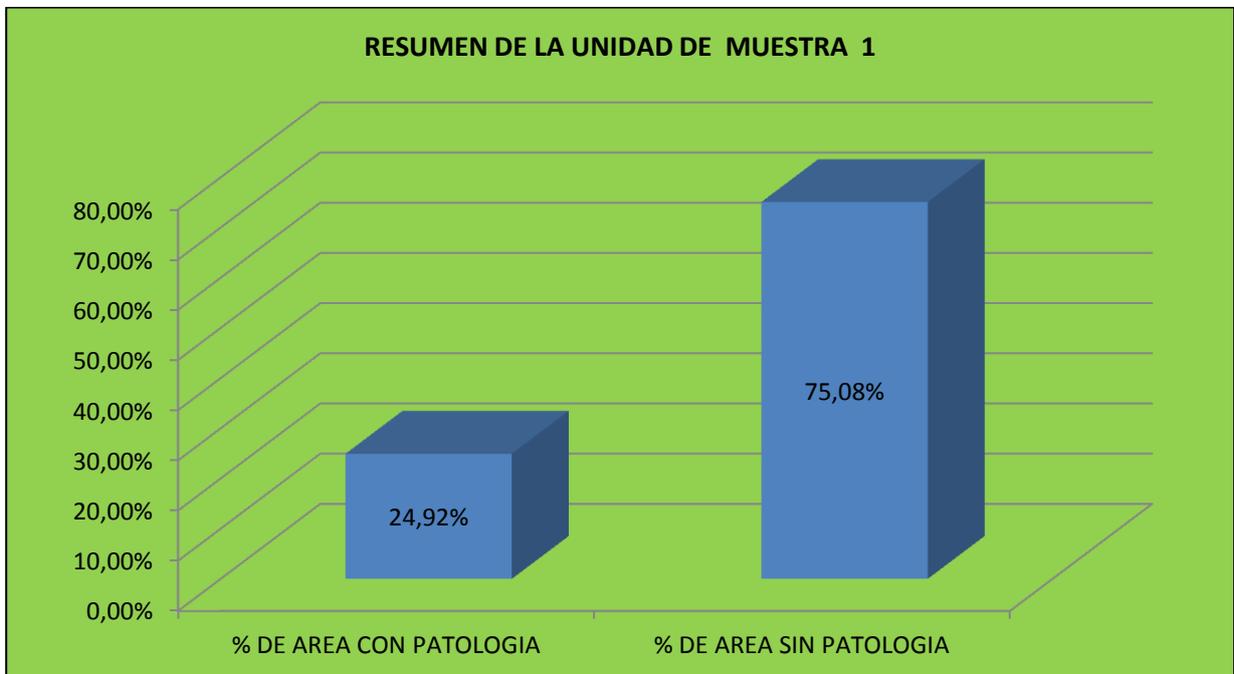
**Grafico 01. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 01**



**Grafico 02. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 01**



**Grafico 03. Resumen de la Unidad de Muestra 01**



# UNIDAD DE MUESTRA

02

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	2		<b>FECHA</b>	05/11/2016	
	DE LOS RIOS					Derecho	
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	0+874	<b>LADO</b>	Fondo	
				0+898		Izquierdo	
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>			
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

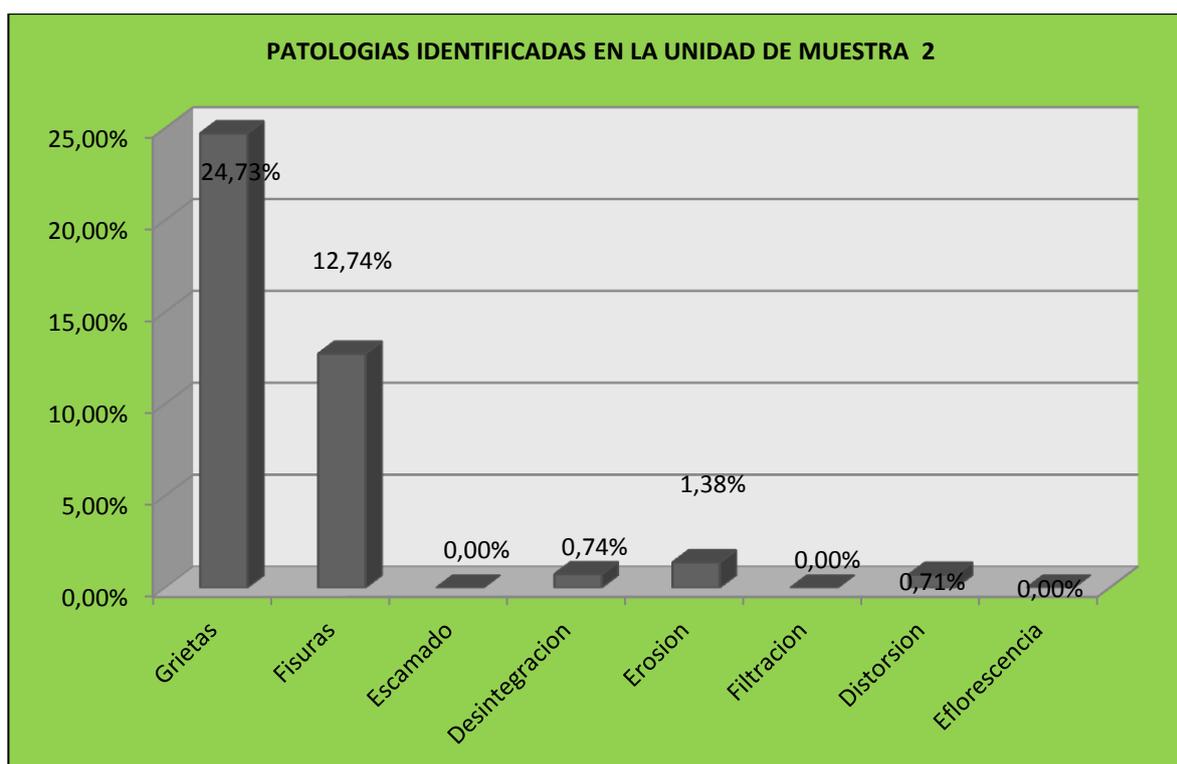
PATOLOGÍAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			2	PROGRESIVAS	0+874	0+898
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	6.56	10.93%	MODERADDC			
2	11.68	19.47%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	18.24	30.40%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	49.34	41.12%	MODERADDC			
2	9.28	7.73%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	1.36	1.13%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	59.98	49.98%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel de Daño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	3.46	5.77%	MODERADO		
2	9.62	16.03%			
3	0.00	0.00%			
4	1.78	2.97%			
5	1.96	3.27%			
6	0.00	0.00%			
7	1.70	2.83%			
8	0.00	0.00%			
Suma	18.52	30.87%			
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			96.74 m2		
Area Total No Afectada de UM			143.26 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

**Tabla 02. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 02**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	59.36	24.73%
2	Fisuras	30.58	12.74%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	1.78	0.74%
5	erosión	3.32	1.38%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	1.70	0.71%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

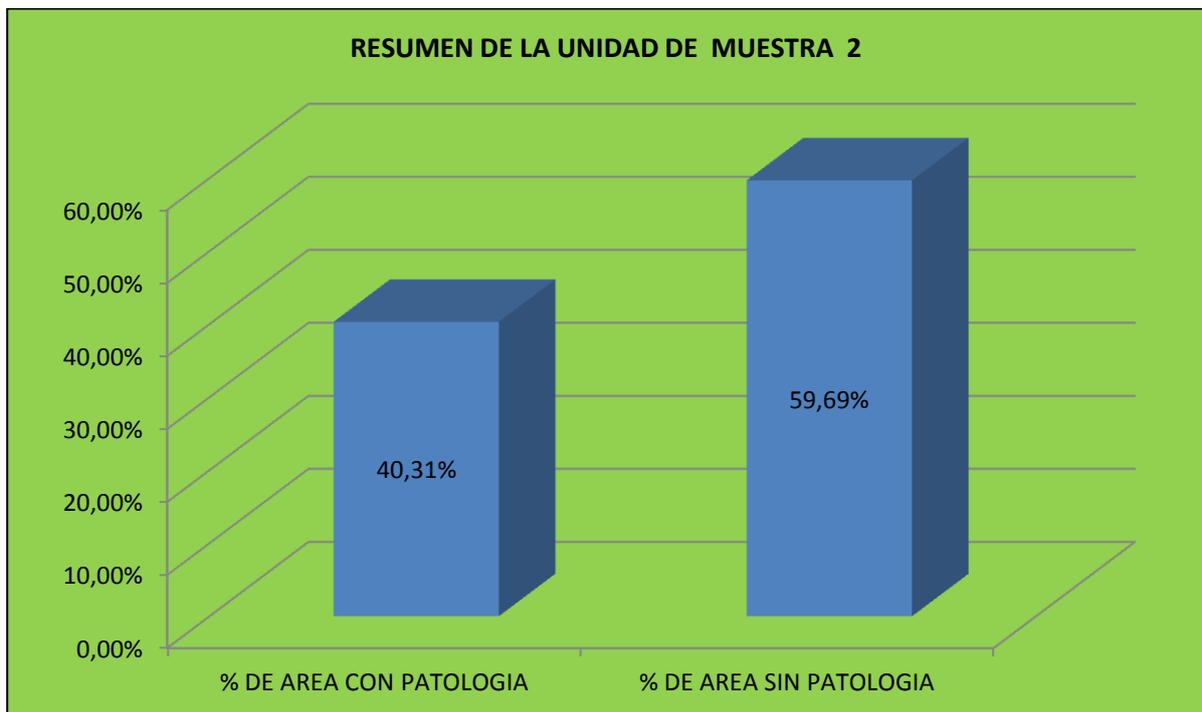
**Grafico 04. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 02**



**Grafico 05. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 02**



**Grafico 06. Resumen de la Unidad de Muestra 02**



# UNIDAD DE MUESTRA

03

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS	<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	3	<b>FECHA</b>	05/11/2016	
	DE LOS RIOS					<b>LADO</b>	Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	0+898	0+922	Fondo	
						Izquierdo	
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>			
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

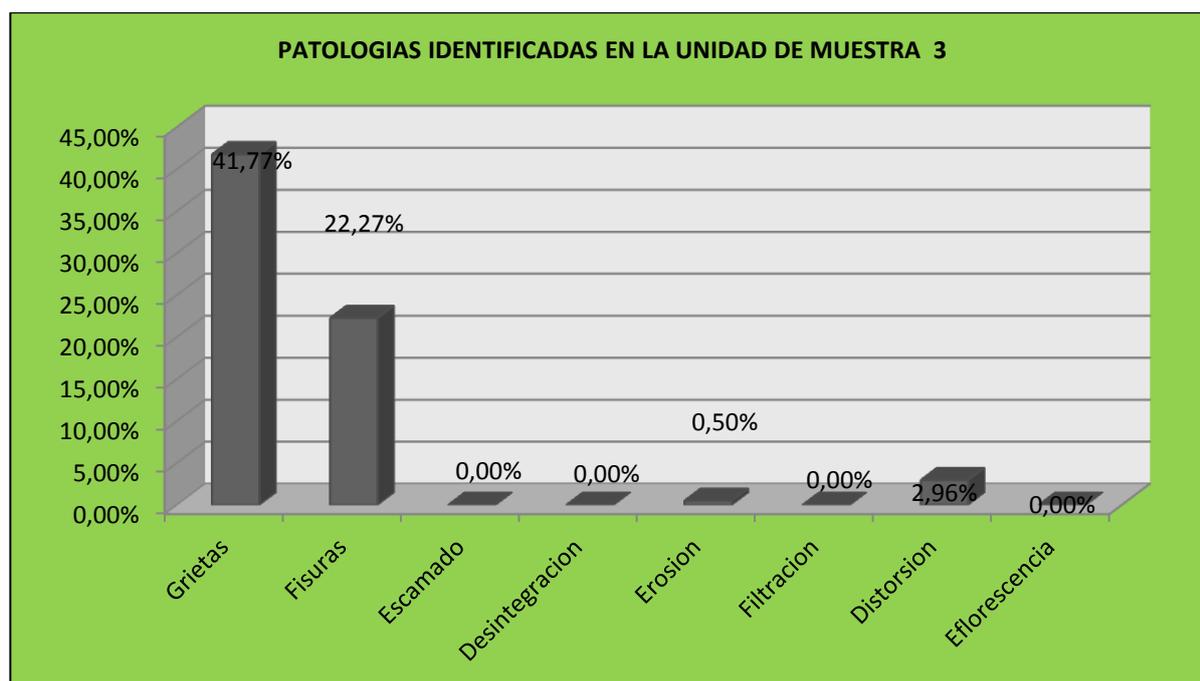
PATOLOGÍAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				3	PROGRESIVAS	0+898	0+922
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	5.98	9.97%	MODERADO				
2	14.24	23.73%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	1.20	2.00%					
6	0.00	0.00%					
7	5.30	8.83%					
8	0.00	0.00%					
Suma	26.72	44.53%					
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	92.70	77.25%	SEVERO				
2	0.00	0.00%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	92.70	77.25%					
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	1.56	2.60%	SEVERO		
2	39.20	65.33%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	1.80	3.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	42.56	70.93%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			161.98 m2		
Area Total No Afectada de UM			78.02 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

**Tabla 03. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 03**

N°	Patología	Area con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	100.24	41.77%
2	Fisuras	53.44	22.27%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	erosión	1.20	0.50%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	7.10	2.96%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

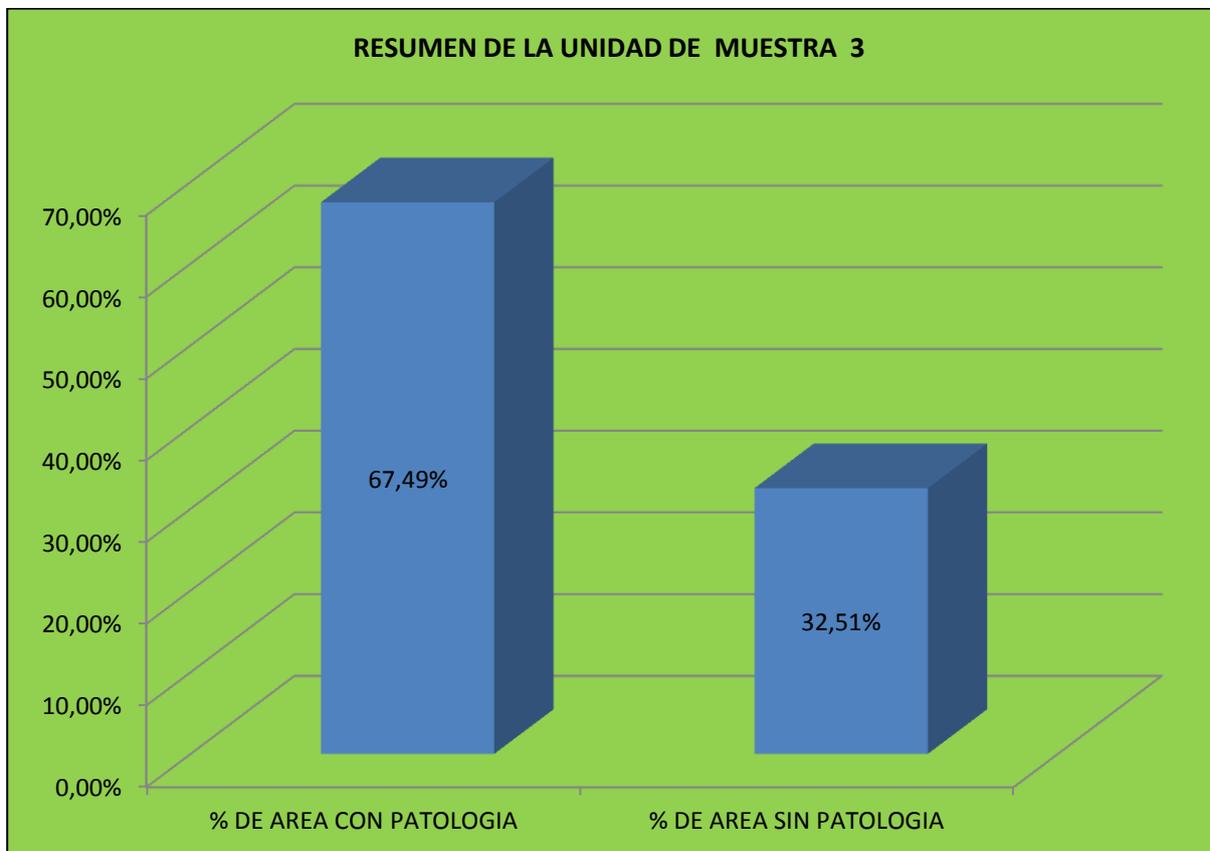
**Gráfico 07. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 03**



**Grafico 08. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 03**



**Grafico 09. Resumen de la Unidad de Muestra 03**



# UNIDAD DE MUESTRA

04

INSTRUMENTO DE EVALUACION						
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	4		<b>FECHA</b>	06/11/2016
	DE LOS RIOS					Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	0+922	<b>LADO</b>	Fondo
				0+946		Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>	
1	Grietas					
2	Fisuras					
3	Escamado					
4	Desintegracion					
5	Erosion					
6	Filtracion					
7	Distorsion					
8	Eflorescencia					
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>						
Leve	1					
Moderado	2					
Severo	3					

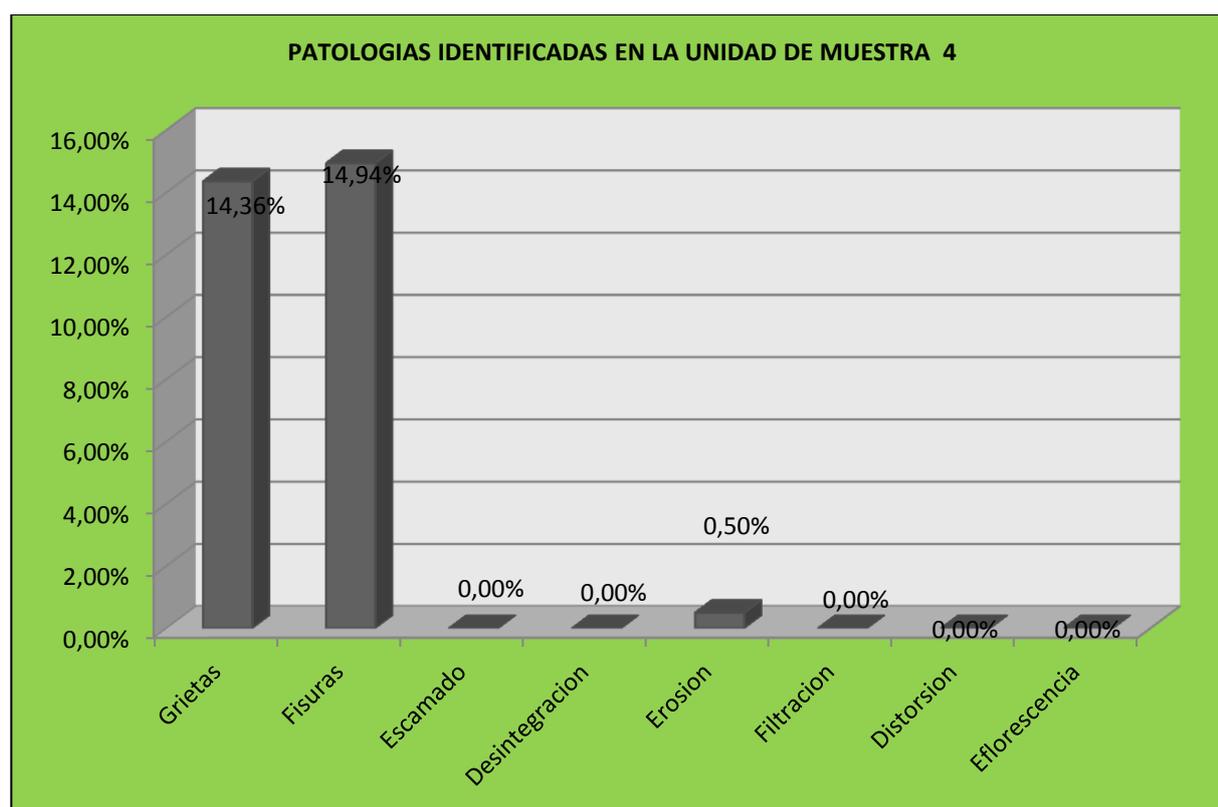
PATOLOGÍAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				4	PROGRESIVAS	0+922	0+946
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	0.68	1.13%	MODERADDC				
2	11.64	19.40%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	1.20	2.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	13.52	22.53%					
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	33.78	28.15%	MODERADDC				
2	19.52	16.27%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	53.30	44.42%					
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	0.00	0.00%	LEVE		
2	4.70	7.83%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	4.70	7.83%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			71.52 m2		
Area Total No Afectada de UM			168.48 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

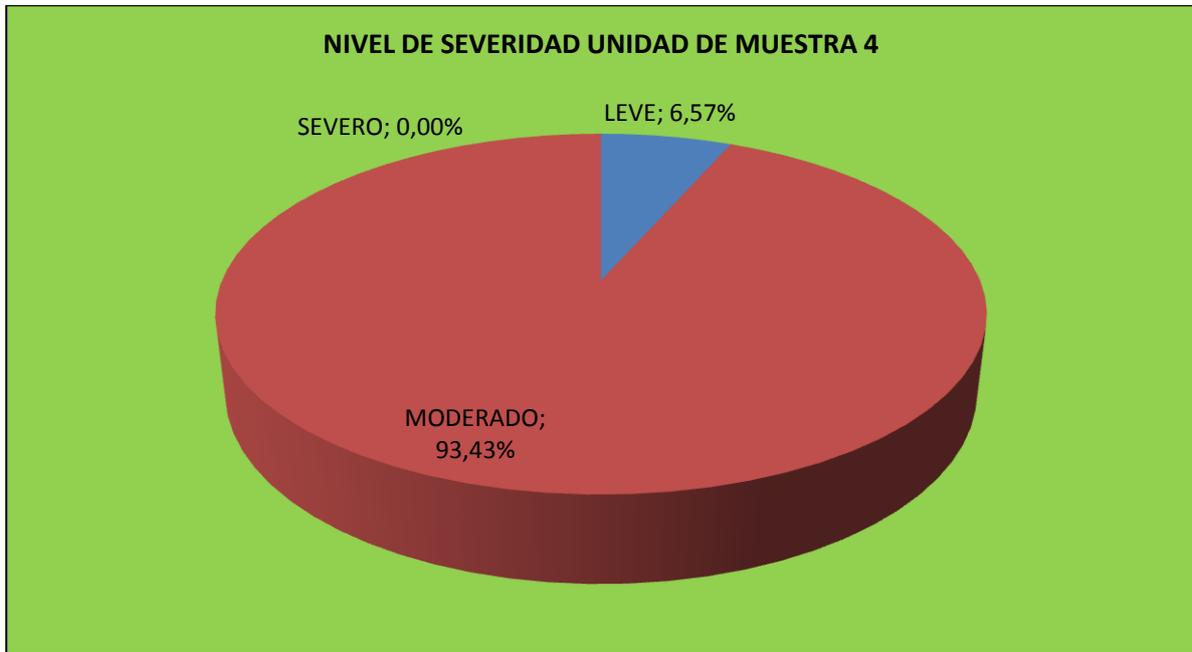
**Tabla 04. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 04**

N°	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	34.46	14.36%
2	Fisuras	35.86	14.94%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	1.20	0.50%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

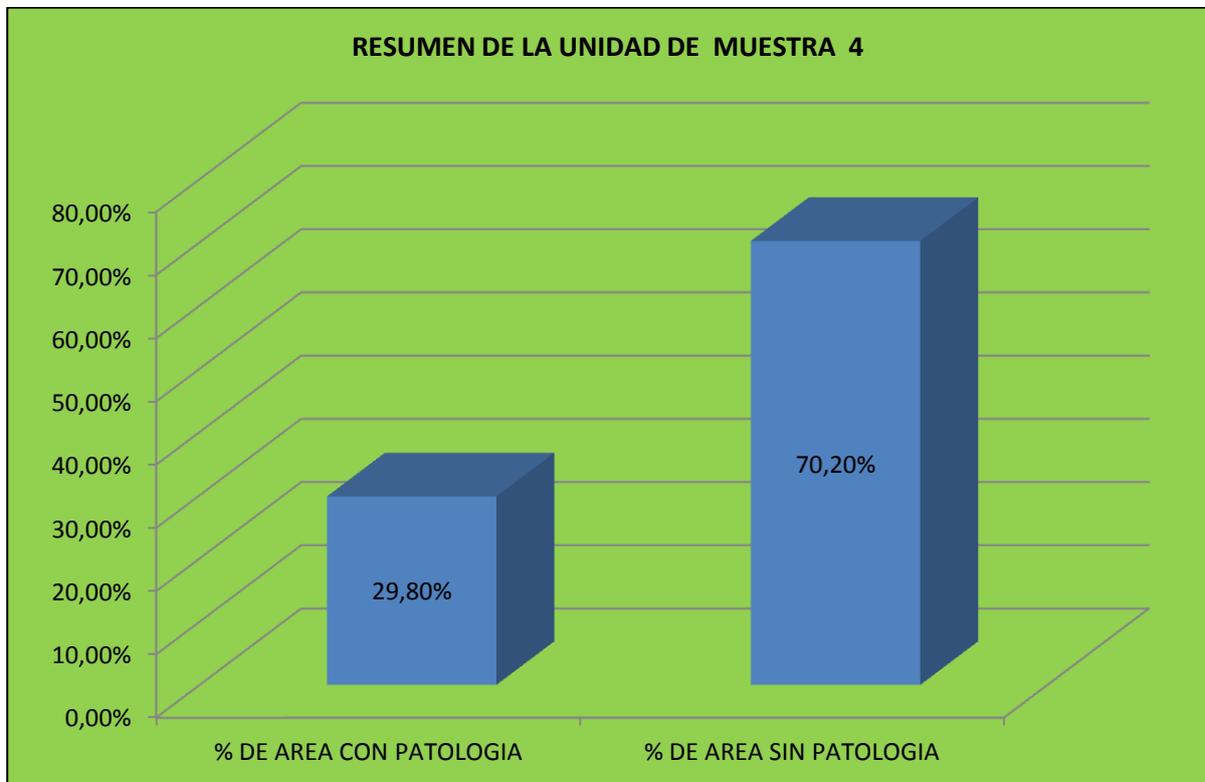
**Grafico 10. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 04**



**Grafico 11. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 04**



**Grafico 12. Resumen de la Unidad de Muestra 04**



# UNIDAD DE MUESTRA

05

INSTRUMENTO DE EVALUACION						
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS	<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	5	<b>FECHA</b>	06/11/2016
	DE LOS RIOS					Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	0+946	0+970	<b>LADO</b>
						Fondo
						Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>	
1	Grietas					
2	Fisuras					
3	Escamado					
4	Desintegracion					
5	Erosion					
6	Filtracion					
7	Distorsion					
8	Eflorescencia					
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>						
Leve	1					
Moderado	2					
Severo	3					

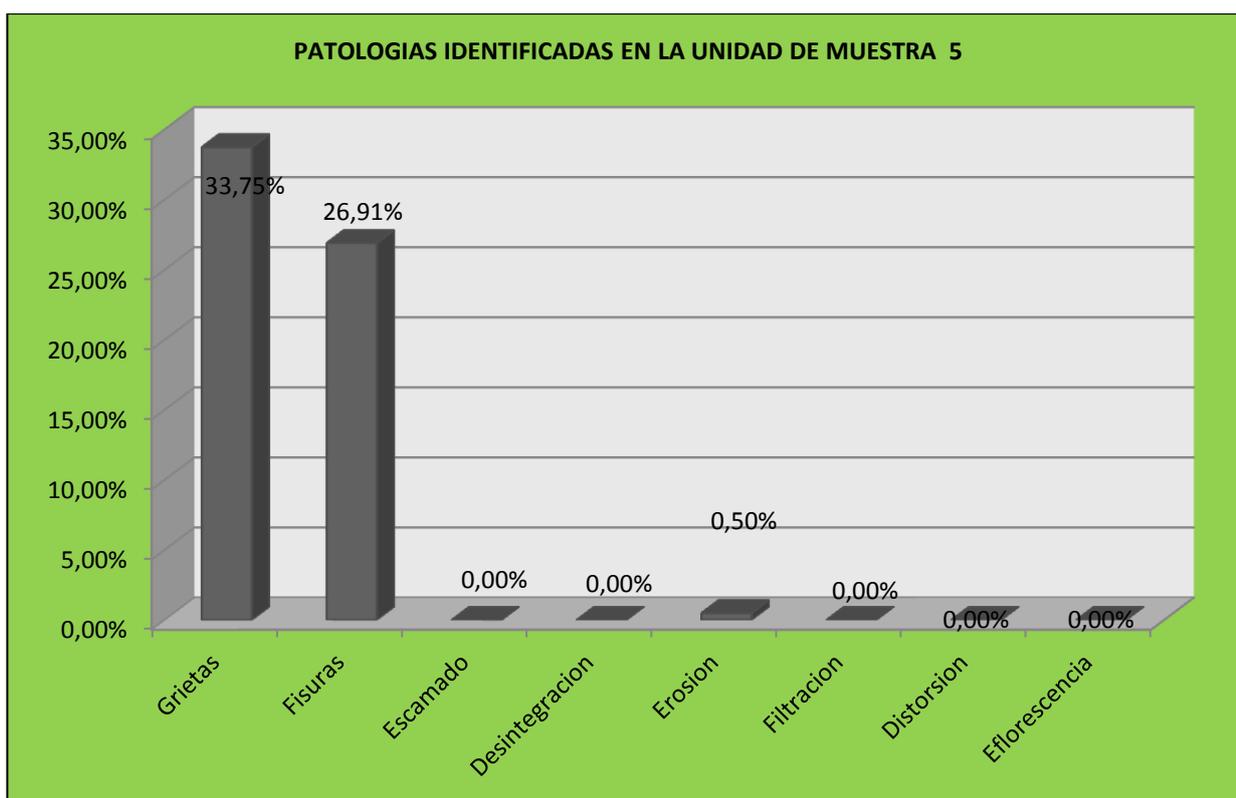
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			5	PROGRESIVAS	0+946	0+970
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	9.28	15.47%	MODERADO			
2	17.96	29.93%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	1.20	2.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	28.44	47.40%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	71.72	59.77%	SEVERO			
2	37.22	31.02%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	108.94	90.78%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	0.00	0.00%	MODERADO		
2	9.40	15.67%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	9.40	15.67%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			146.78 m2		
Area Total No Afectada de UM			93.22 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

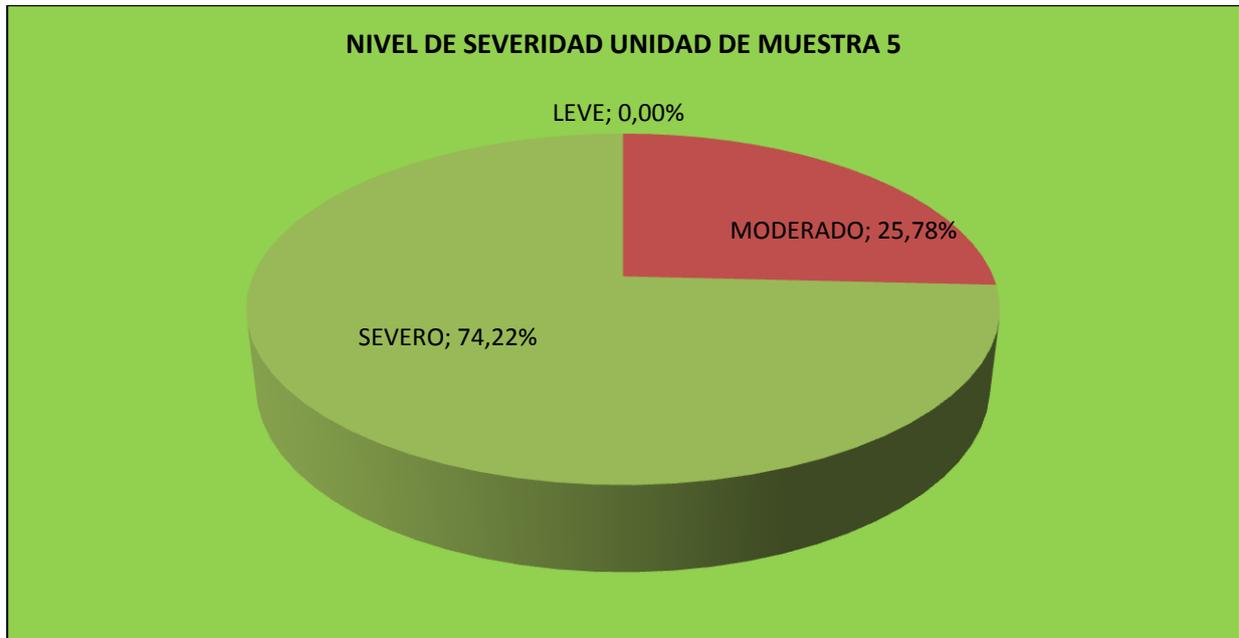
**Tabla 05. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 05**

N°	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	81.00	33.75%
2	Fisuras	64.58	26.91%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	1.20	0.50%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

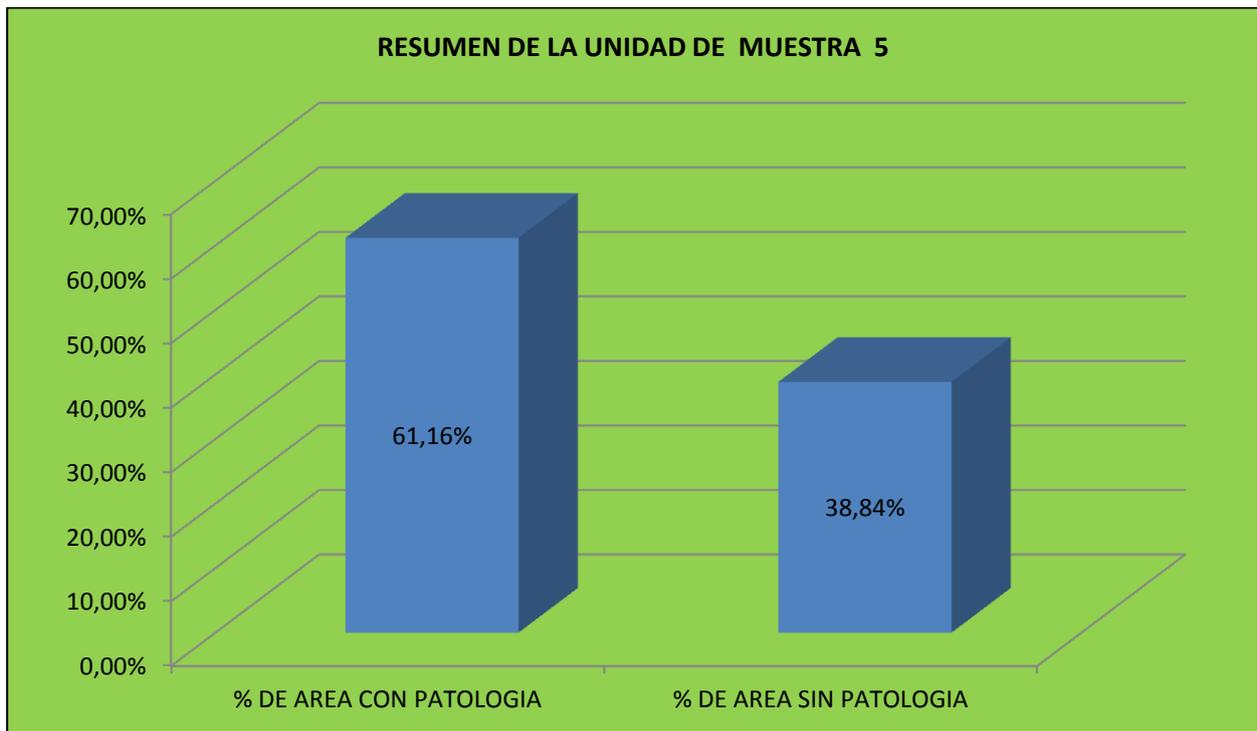
**Grafico 13. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 05**



**Grafico 14. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 05**



**Grafico 15. Resumen de la Unidad de Muestra 05**



# UNIDAD DE MUESTRA

06

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	6		<b>FECHA</b>	06/11/2016
	DE LOS RIOS						Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	0+970	0+994	<b>LADO</b>	Fondo
				Izquierdo			
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>		
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

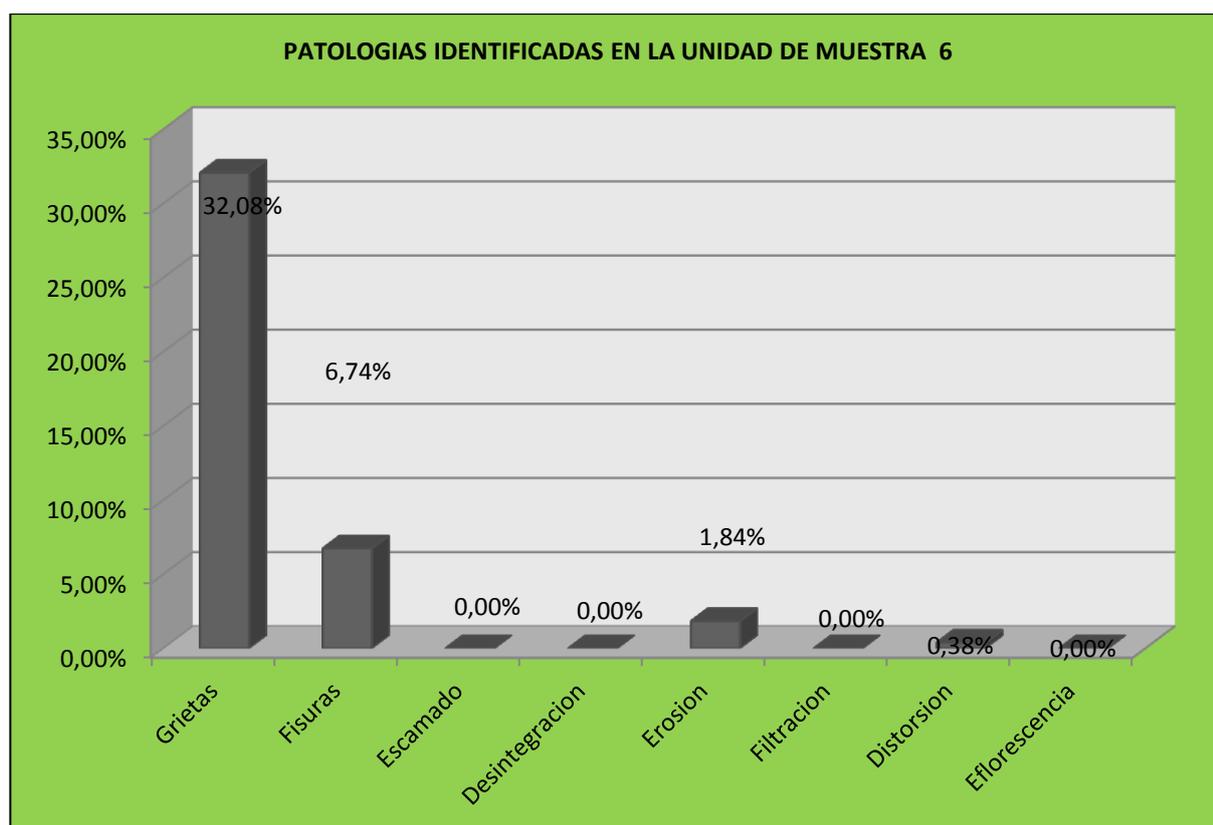
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				6	PROGRESIVAS	0+970	0+994
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	12.34	20.57%	2 MODERADO				
2	8.06	13.43%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.72	1.20%					
6	0.00	0.00%					
7	0.30	0.50%					
8	0.00	0.00%					
Suma	21.42	35.70%					
Area Total del Tramo		60.00 m2	Lado Derecho				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	62.14	51.78%	1 SEVERO				
2	6.30	5.25%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	3.70	3.08%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	72.14	60.12%					
Area Total del Tramo		120.00 m2	Lado Fondo				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	2.50	4.17%	LEVE		
2	1.82	3.03%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.62	1.03%			
8	0.00	0.00%			
Suma	4.94	8.23%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			98.50 m2		
Area Total No Afectada de UM			141.50 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

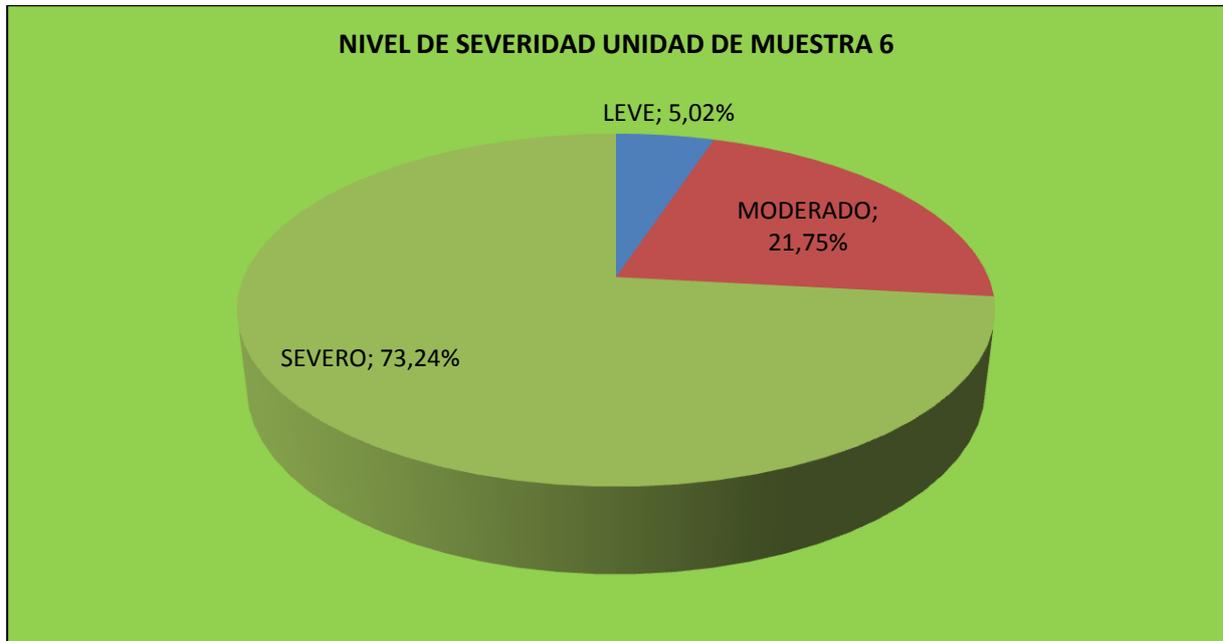
**Tabla 06. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 06**

N°	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	76.98	32.08%
2	Fisuras	16.18	6.74%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	4.42	1.84%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.92	0.38%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

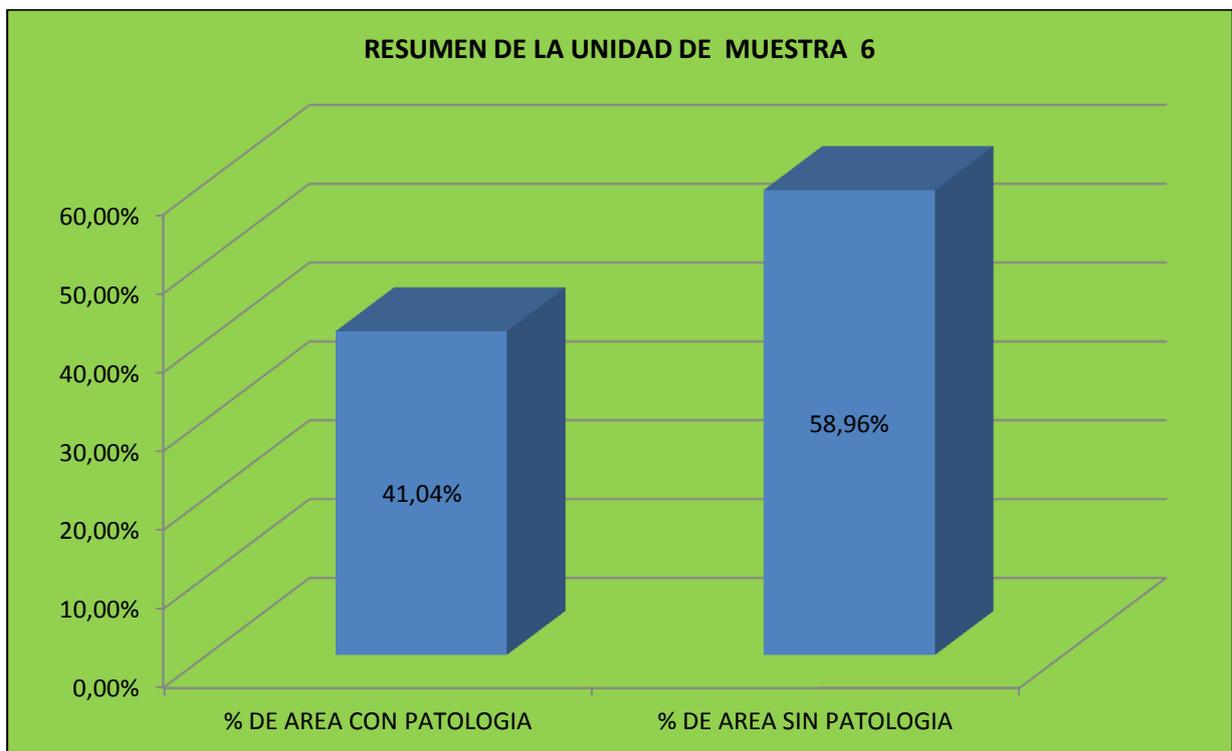
**Gráfico 16. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 06**



**Grafico 17. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 06**



**Grafico 18. Resumen de la Unidad de Muestra 06**



# UNIDAD DE MUESTRA

07

### INSTRUMENTO DE EVALUACION

<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	7		<b>FECHA</b>	07/11/2016
	DE LOS RIOS				<b>LADO</b>	Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA	<b>PROGRESIVA</b>	0+994	1+018		Fondo
			Izquierdo			

TIPOS DE PATOLOGIAS		SECCION DEL CANAL	TRAMO ANALIZADO
1	Grietas		
2	Fisuras		
3	Escamado		
4	Desintegracion		
5	Erosion		
6	Filtracion		
7	Distorsion		
8	Eflorescencia		
NIVELES DE DAÑOS			
Leve	1		
Moderado	2		
Severo	3		

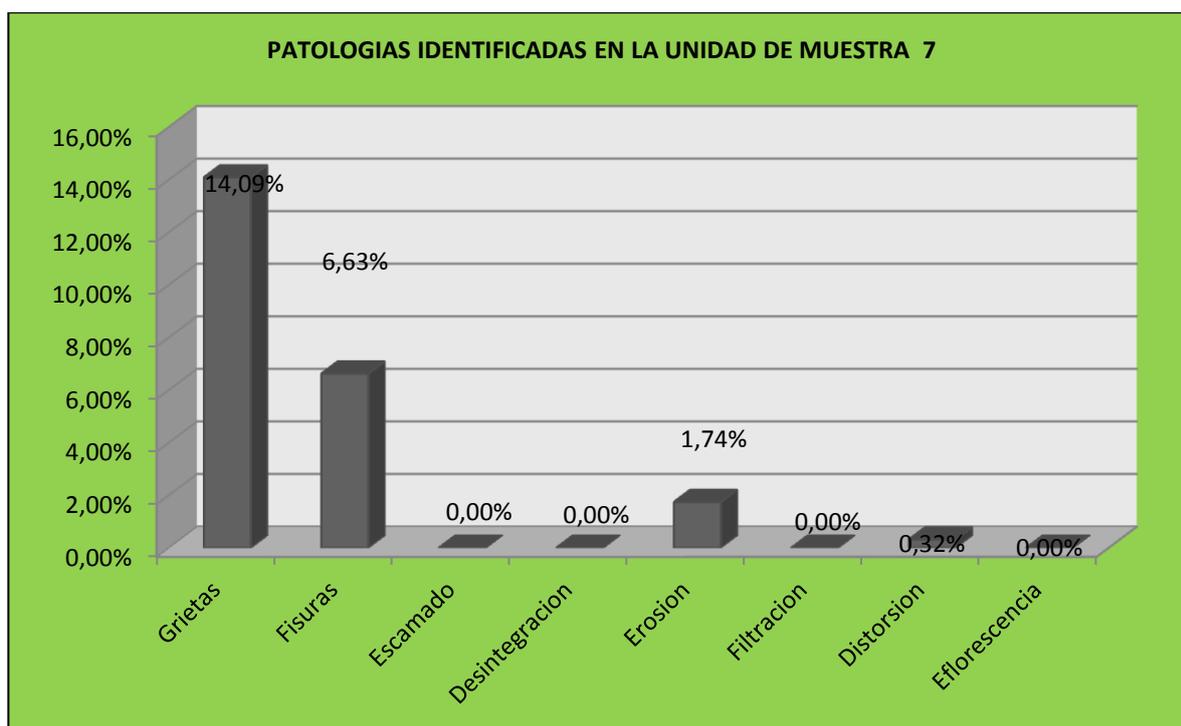
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				7	PROGRESIVAS	0+994	1+018
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	10.46	17.43%	MODERADDC				
2	4.26	7.10%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	2.16	3.60%					
6	0.00	0.00%					
7	0.76	1.27%					
8	0.00	0.00%					
Suma	17.64	29.40%					
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	19.00	15.83%	MODERADDC				
2	9.30	7.75%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	28.30	23.58%					
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	4.36	7.27%	LEVE		
2	2.34	3.90%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	2.02	3.37%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	8.72	14.53%			
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			54.66 m2		
Area Total No Afectada de UM			185.34 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

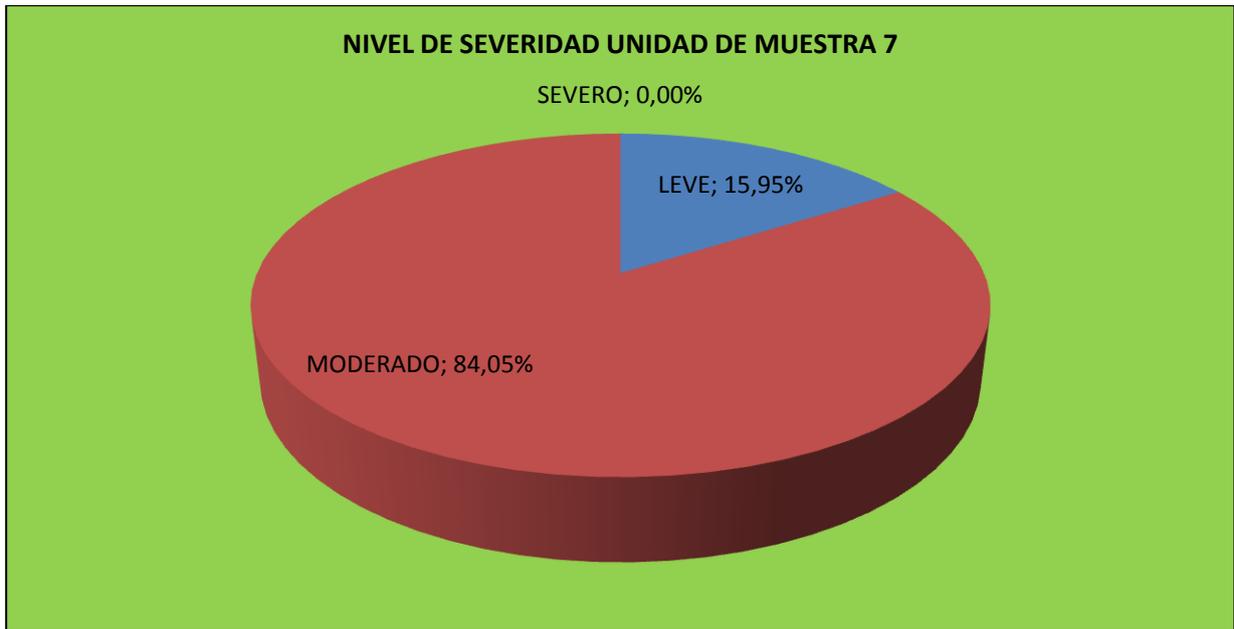
**Tabla 07. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 07**

N°	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	33.82	14.09%
2	Fisuras	15.90	6.63%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	4.18	1.74%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.76	0.32%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

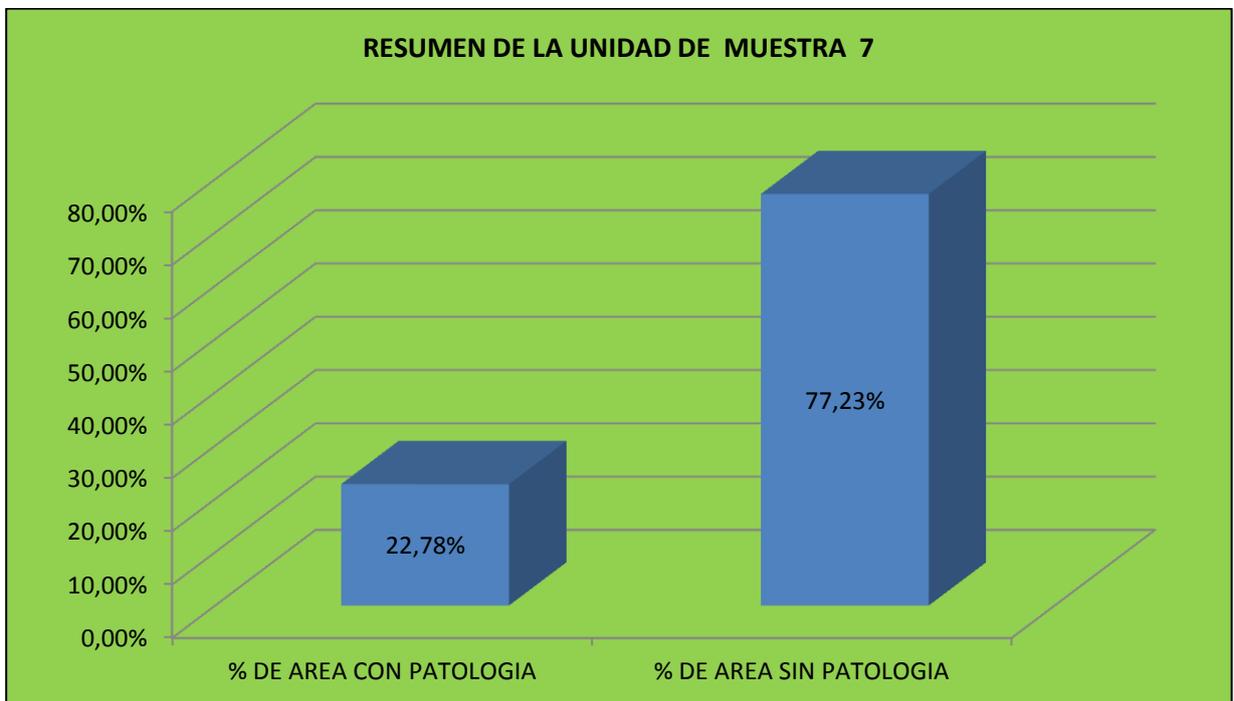
**Grafico 19. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 07**



**Grafico 20. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 07**



**Grafico 21. Resumen de la Unidad de Muestra 07**



# UNIDAD DE MUESTRA

08

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	8		<b>FECHA</b>	07/11/2016
	DE LOS RIOS						Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+018	1+042	<b>LADO</b>	Fondo
							Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>		
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

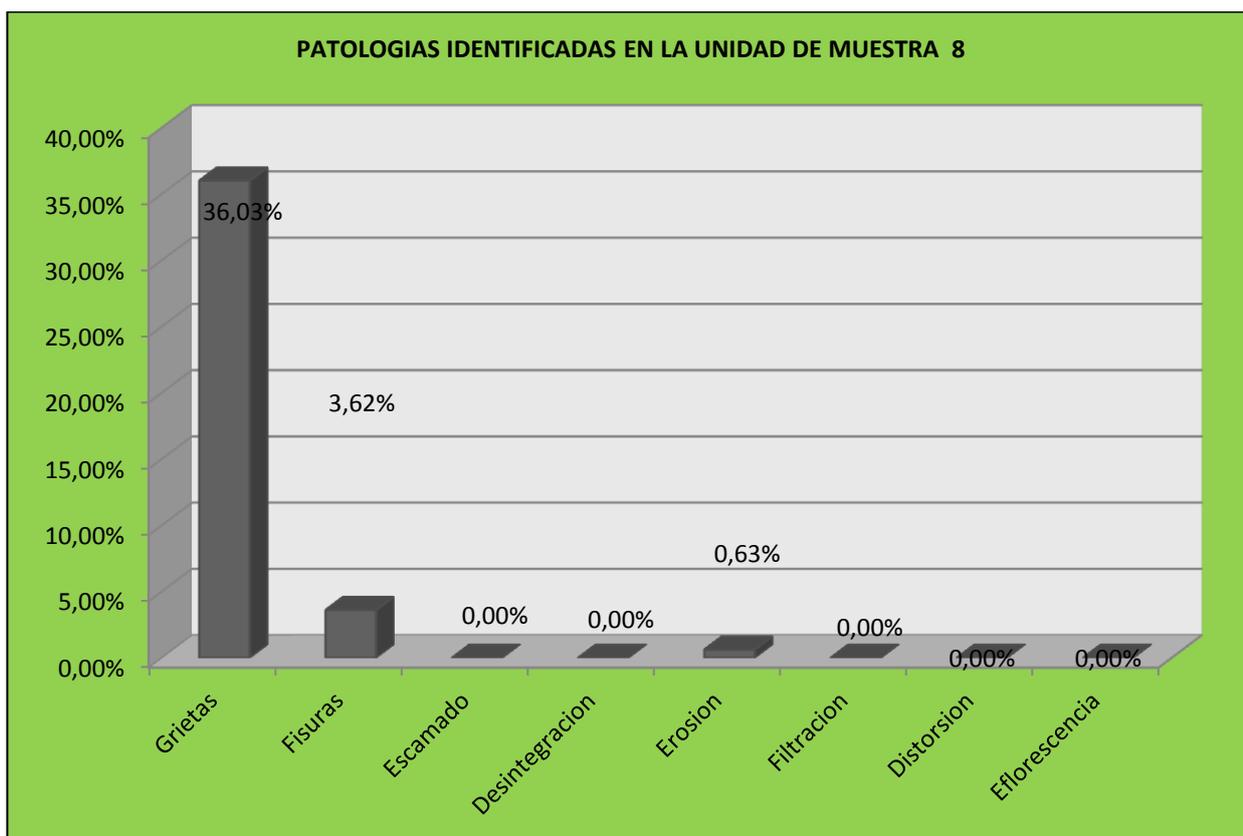
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			8	PROGRESIVAS	1+018	1+042
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	3.46	5.77%	MODERADO			
2	6.60	11.00%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	10.06	16.77%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	83.00	69.17%	SEVERO			
2	1.12	0.93%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	1.50	1.25%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	85.62	71.35%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	0.00	0.00%	LEVE		
2	0.96	1.60%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	0.96	1.60%			
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			96.64 m2		
Area Total No Afectada de UM			143.36 m2		

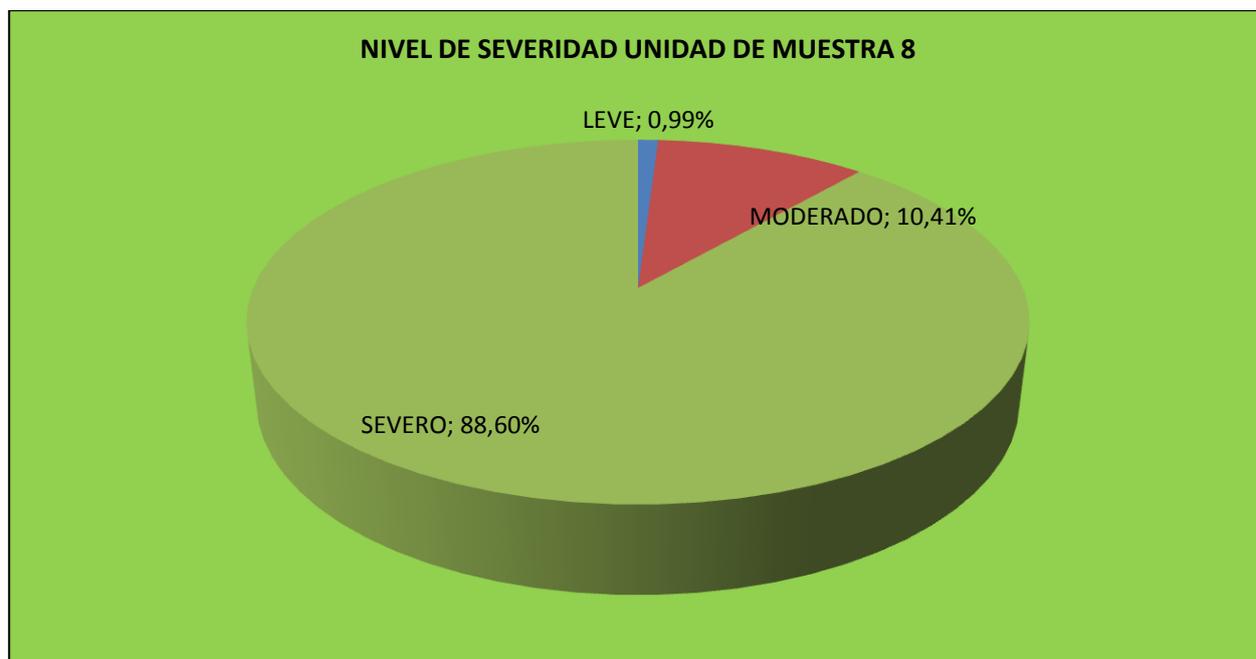
**Tabla 08. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 08**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	86.46	36.03%
2	Fisuras	8.68	3.62%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	1.50	0.63%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

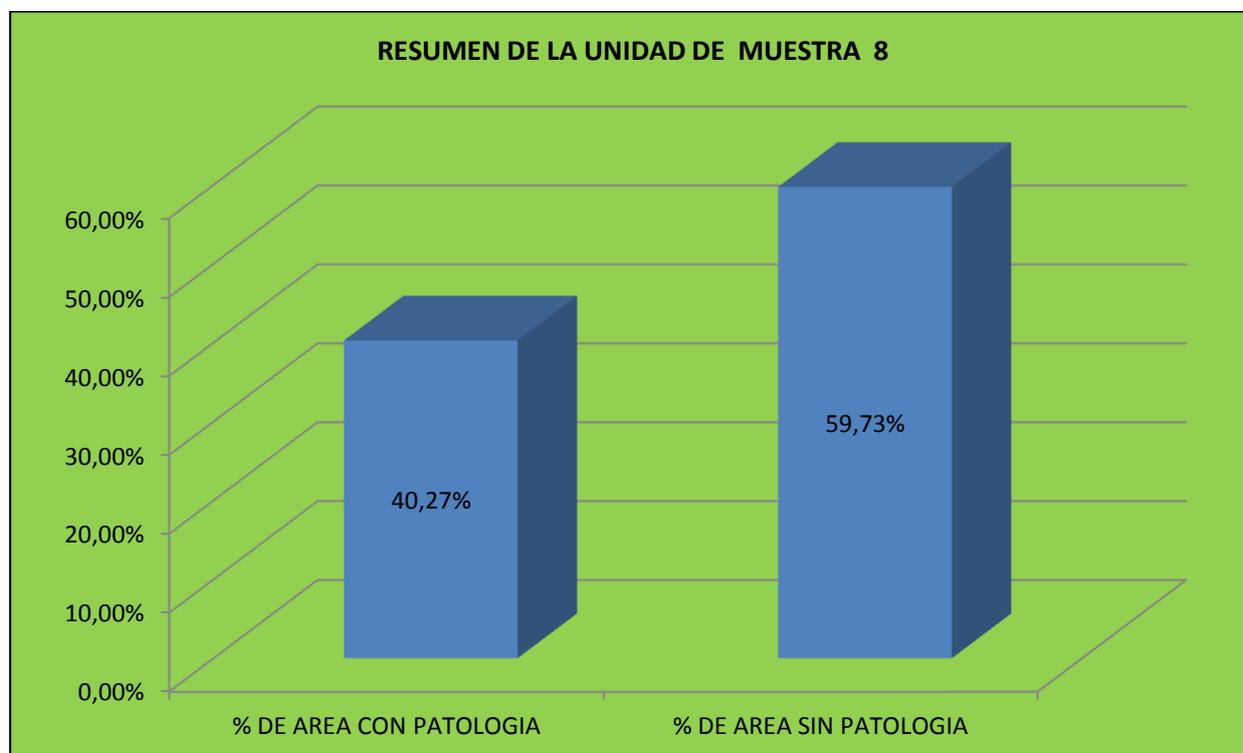
**Grafico 22. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 08**



**Grafico 23. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 08**



**Grafico 24 Resumen de la Unidad de Muestra 08**



# UNIDAD DE MUESTRA

09

INSTRUMENTO DE EVALUACION						
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	9		<b>FECHA</b>	07/11/2016
	DE LOS RIOS					Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+042	<b>LADO</b>	Fondo
				1+066		Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>	
1	Grietas					
2	Fisuras					
3	Escamado					
4	Desintegracion					
5	Erosion					
6	Filtracion					
7	Distorsion					
8	Eflorescencia					
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>						
Leve	1					
Moderado	2					
Severo	3					

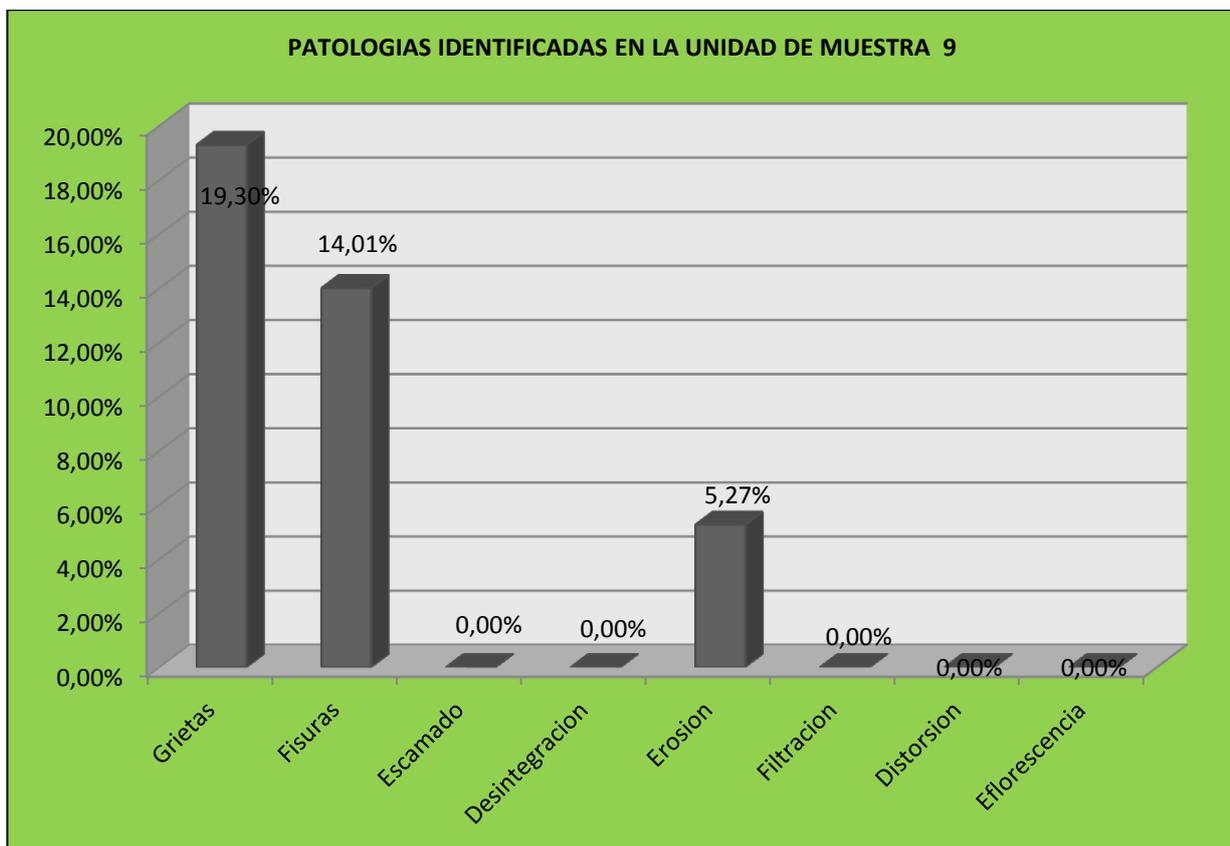
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			9	PROGRESIVAS	1+042	1+066
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	8.68	14.47%	MODERADOC			
2	1.38	2.30%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	10.06	16.77%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	Lado Derecho			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	33.94	28.28%	MODERADOC			
2	4.24	3.53%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	11.20	9.33%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	49.38	41.15%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	Lado Fondo			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	3.70	6.17%	SEVERO		
2	28.00	46.67%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	1.44	2.40%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	33.14	55.23%			
<b>Area Total del Tramo</b>		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			92.58 m2		
Area Total No Afectada de UM			147.42 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

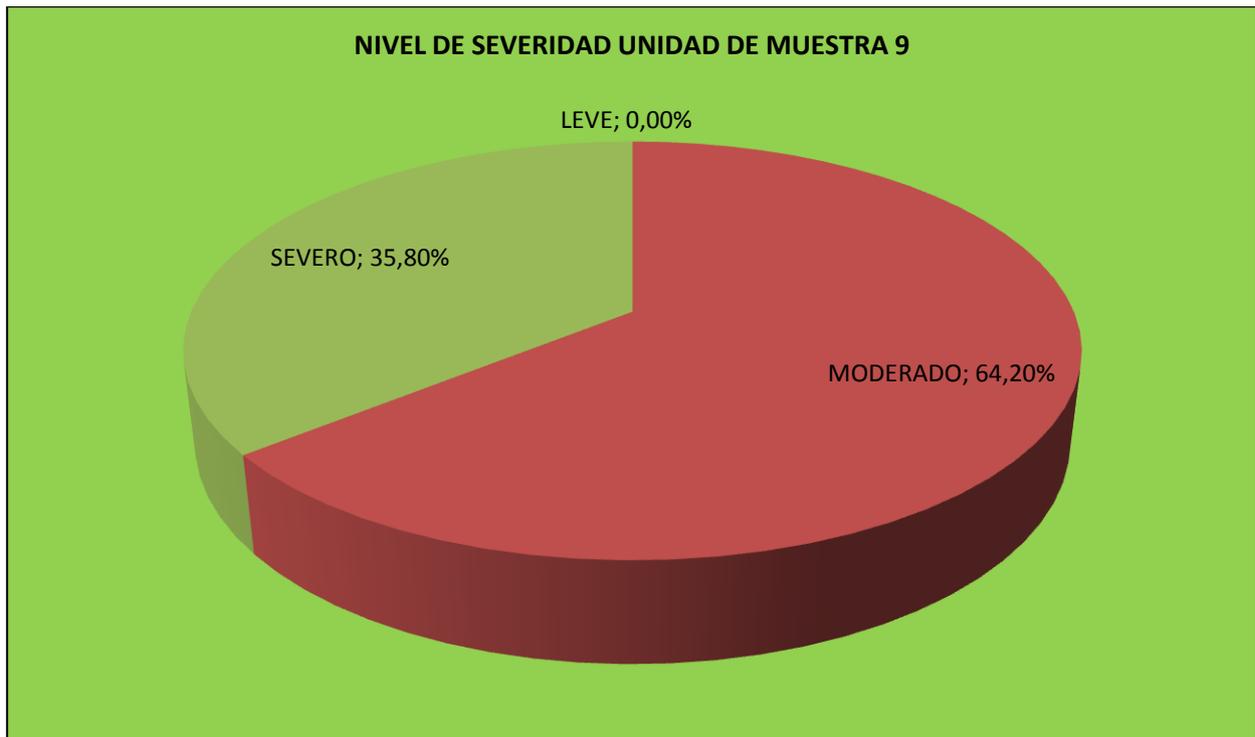
**Tabla 09. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 09**

Nº	Patología	Area con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	46.32	19.30%
2	Fisuras	33.62	14.01%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	12.64	5.27%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

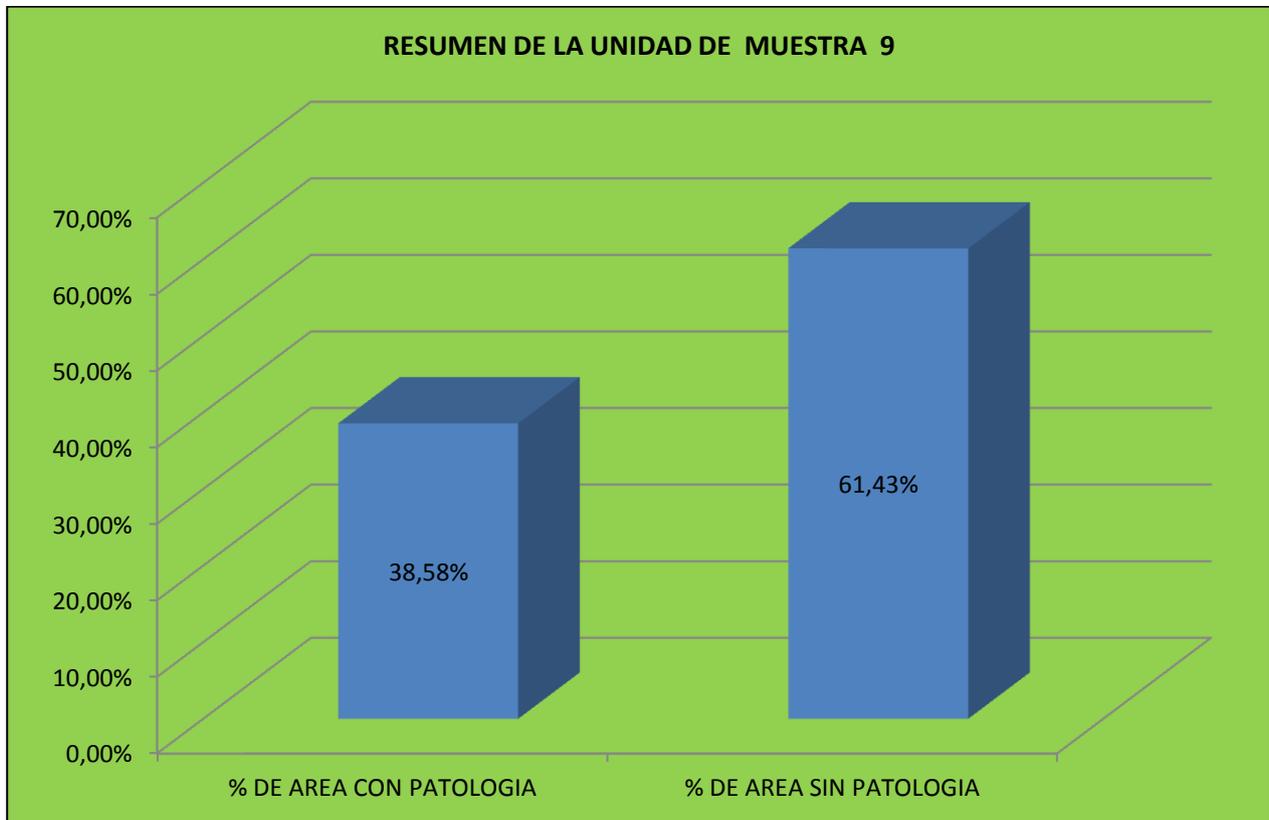
**Grafico 25. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 09**



**Grafico 26. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 09**



**Grafico 27. Resumen de la Unidad de Muestra 09**



# UNIDAD DE MUESTRA

10

INSTRUMENTO DE EVALUACION								
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA							
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA							
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	10		<b>FECHA</b>	08/11/2016	
	DE LOS RIOS							Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+066	1+090	<b>LADO</b>	Fondo	
								Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>				
1	Grietas							
2	Fisuras							
3	Escamado							
4	Desintegracion							
5	Erosion							
6	Filtracion							
7	Distorsion							
8	Eflorescencia							
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>								
Leve	1							
Moderado	2							
Severo	3							

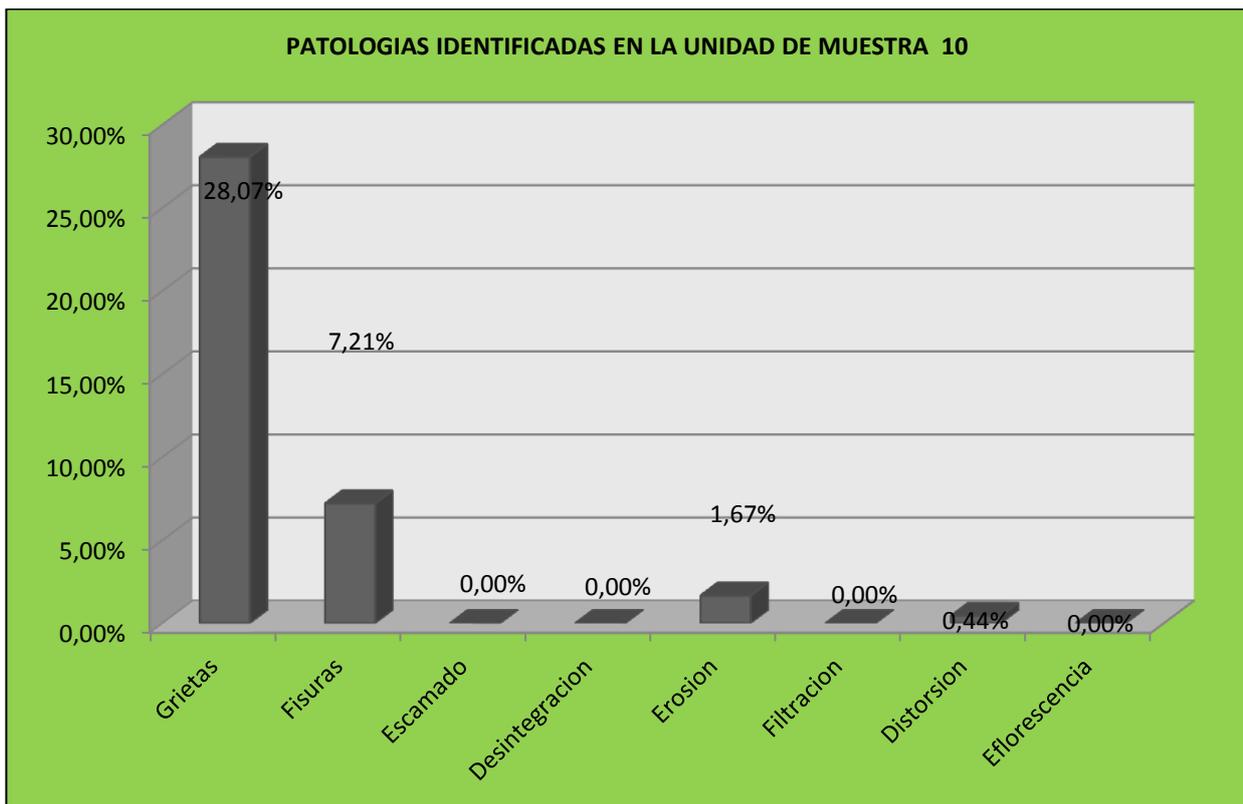
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			10	PROGRESIVAS	1+066	1+090
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	3.86	6.43%	LEVE			
2	2.56	4.27%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.32	0.53%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	6.74	11.23%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	57.32	47.77%	SEVERO			
2	9.48	7.90%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	2.24	1.87%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	69.04	57.53%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	6.18	10.30%	MODERADO		
2	5.26	8.77%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	1.44	2.40%			
6	0.00	0.00%			
7	1.06	1.77%			
8	0.00	0.00%			
Suma	13.94	23.23%			
<b>Area Total del Tramo</b>		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			89.72 m2		
Area Total No Afectada de UM			150.28 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

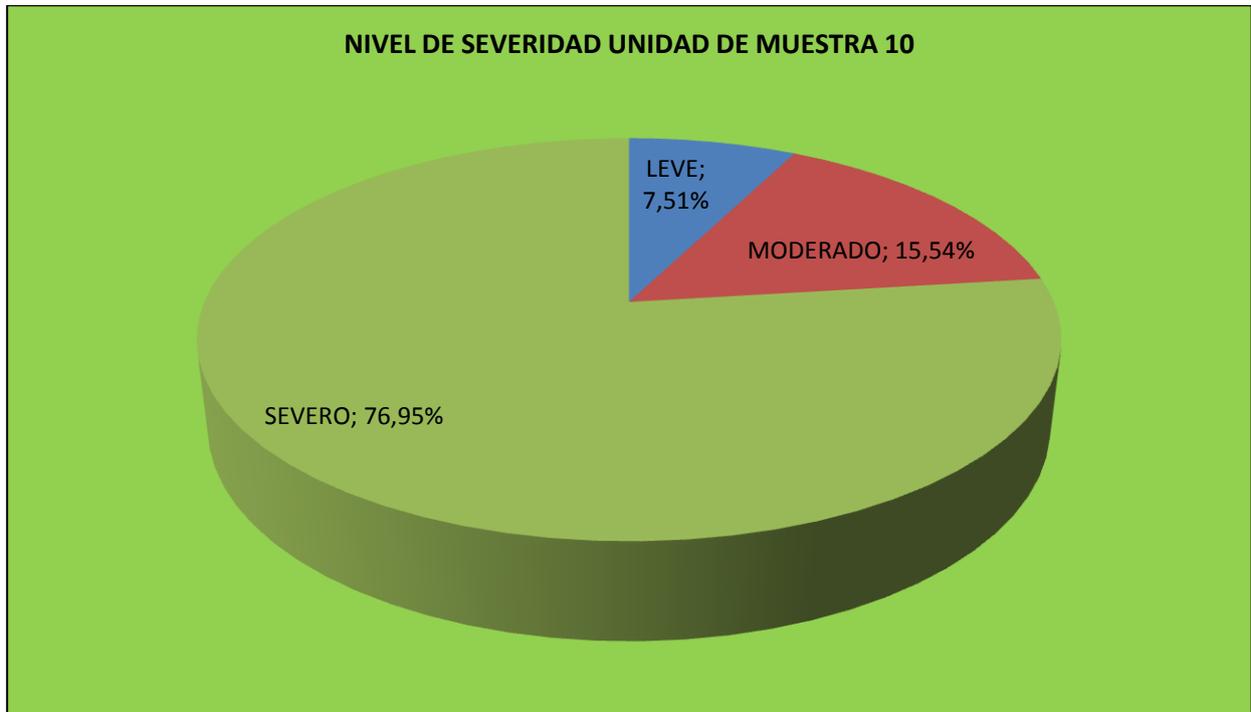
**Tabla 10. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 10**

N°	Patología	Area con Patología (m2)	% Con Patologias
1	Grietas	67.36	28.07%
2	Fisuras	17.30	7.21%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	4.00	1.67%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	1.06	0.44%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

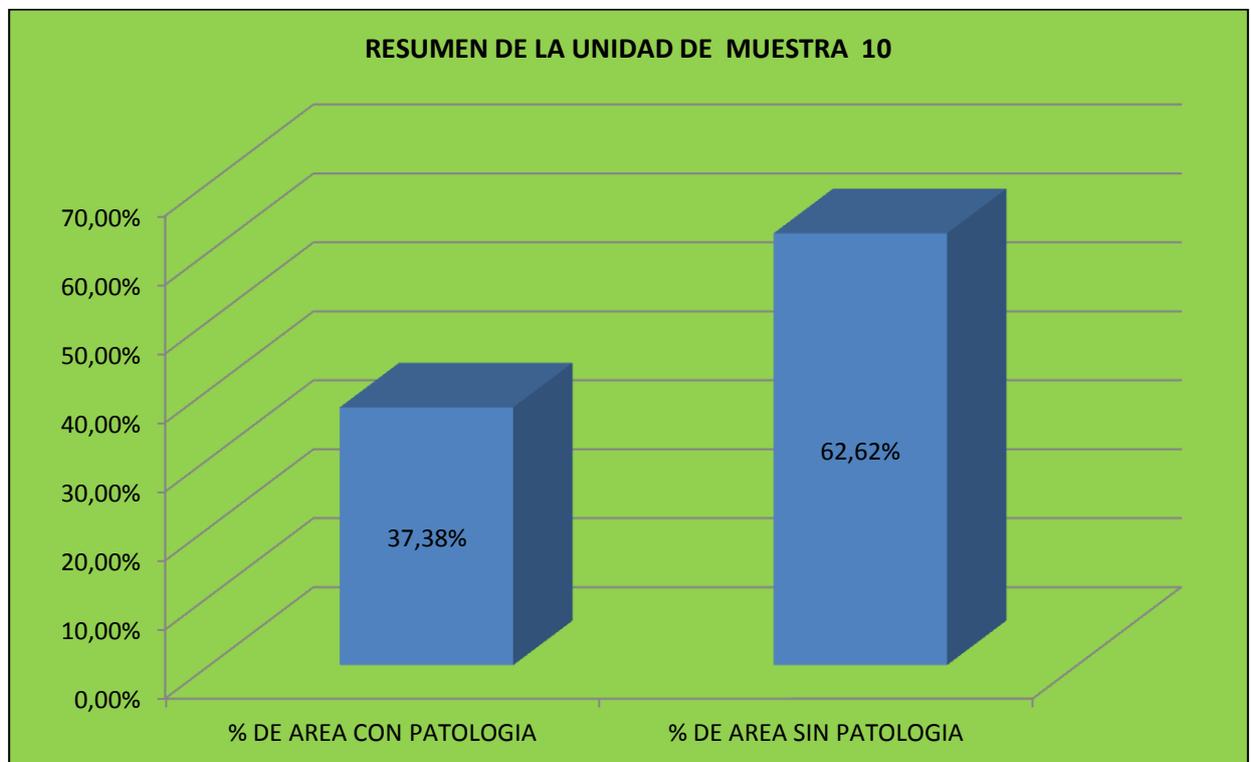
**Grafico 28. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 10**



**Grafico 29. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 10**



**Grafico 30. Resumen de la Unidad de Muestra 10**



# UNIDAD DE MUESTRA

11

INSTRUMENTO DE EVALUACION								
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA							
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA							
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	11		<b>FECHA</b>	08/11/2016	
	DE LOS RIOS							Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+090	1+114	<b>LADO</b>	Fondo	
								Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>				
1	Grietas							
2	Fisuras							
3	Escamado							
4	Desintegracion							
5	Erosion							
6	Filtracion							
7	Distorsion							
8	Eflorescencia							
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>								
Leve	1							
Moderado	2							
Severo	3							

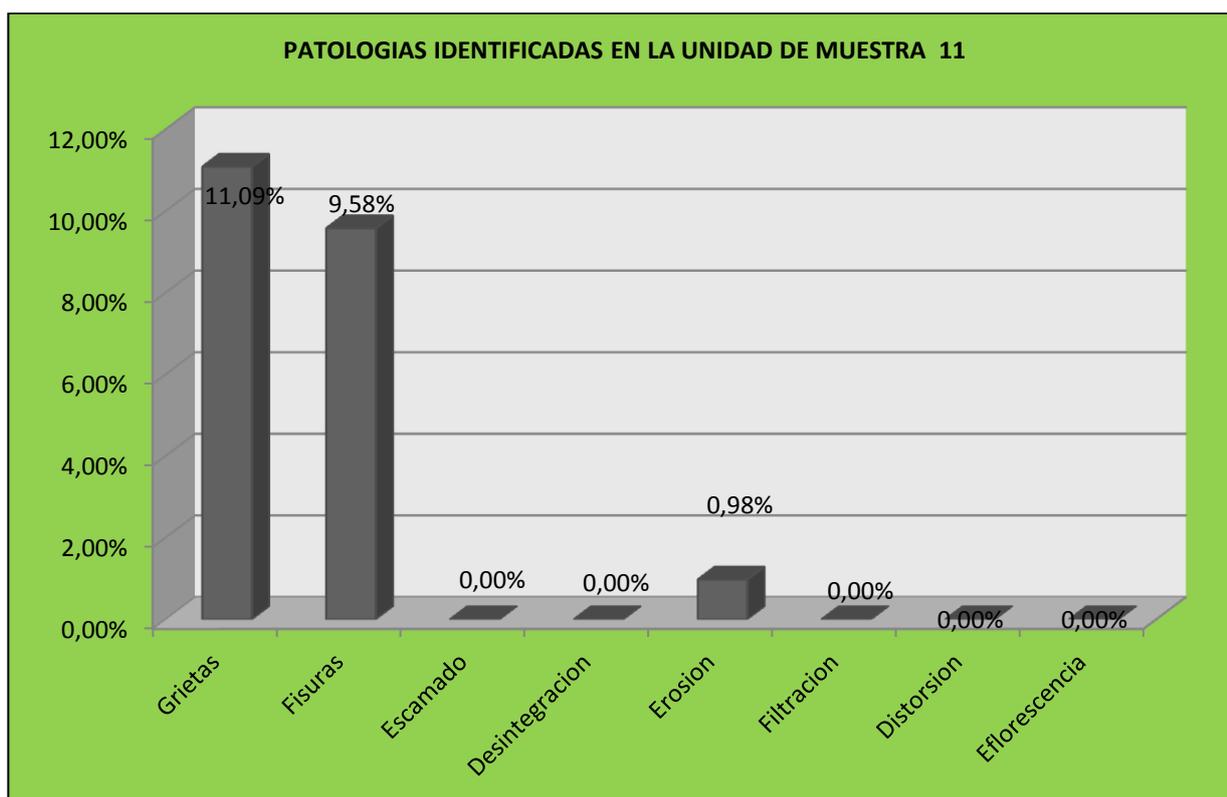
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			11	PROGRESIVAS	1+090	1+114
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	3.76	6.27%	LEVE			
2	4.96	8.27%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	8.72	14.53%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	Lado Derecho			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	21.28	17.73%	MODERADOC			
2	10.52	8.77%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	31.80	26.50%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	Lado Fondo			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	1.58	2.63%	MODERADOC		
2	7.52	12.53%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	2.34	3.90%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	11.44	19.07%			
<b>Area Total del Tramo</b>		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			51.96 m2		
Area Total No Afectada de UM			188.04 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

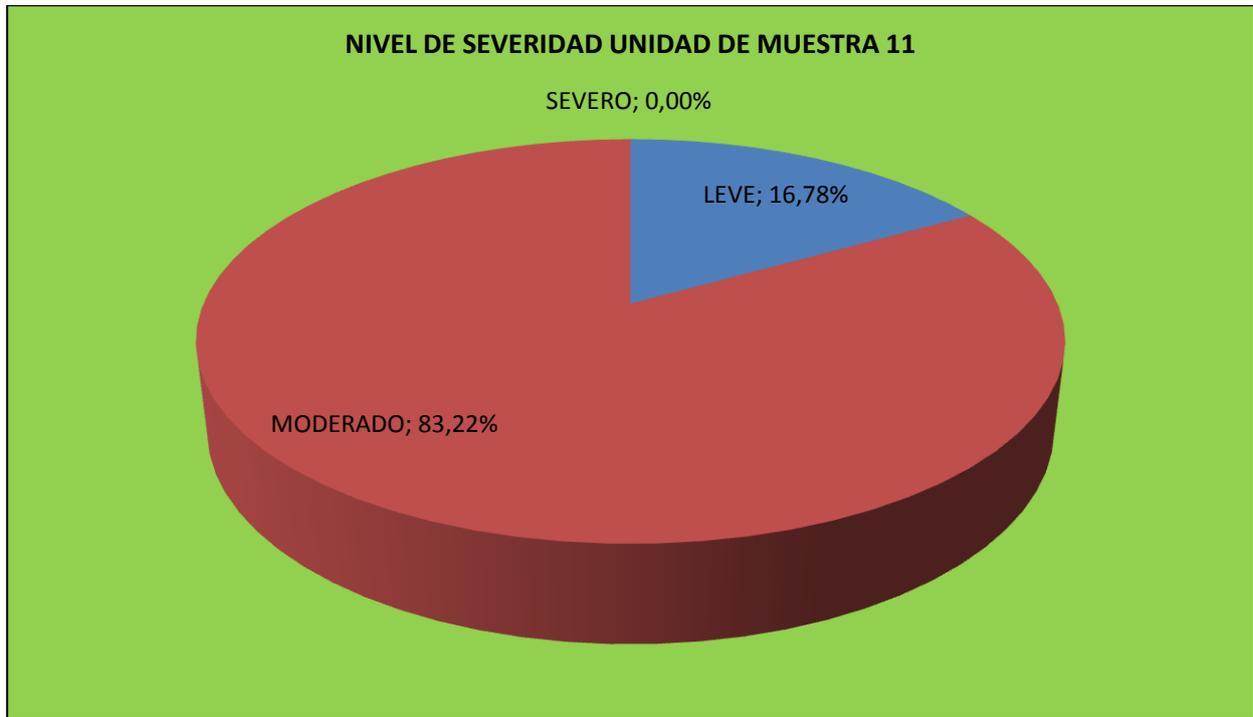
**Tabla 11. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 11**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	26.62	11.09%
2	Fisuras	23.00	9.58%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	2.34	0.98%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

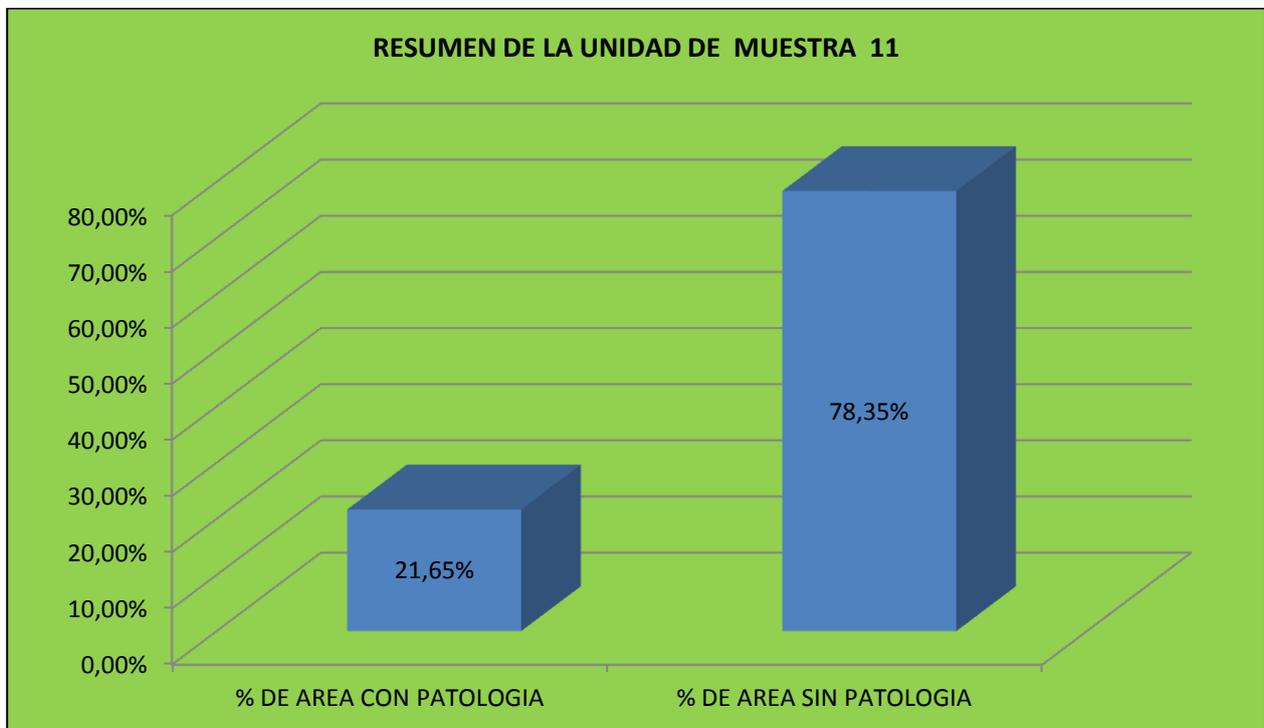
**Gráfico 31. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 11**



**Grafico 32. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 11**



**Grafico 33. Resumen de la Unidad de Muestra 11**



# UNIDAD DE MUESTRA

12

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS	<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	12	<b>FECHA</b>	08/11/2016	
	DE LOS RIOS					Derecho	
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+114	1+138	<b>LADO</b>	
						Fondo	
						Izquierdo	
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>			
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

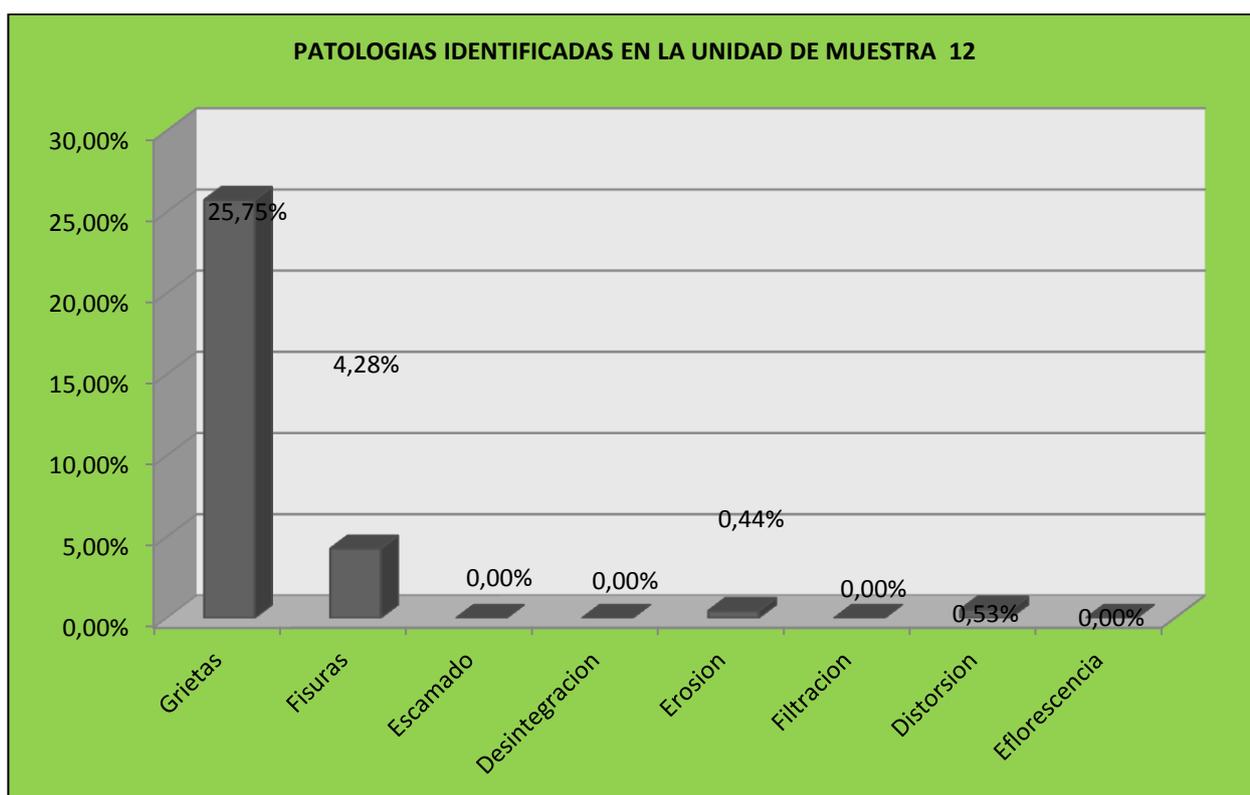
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			12	PROGRESIVAS	1+114	1+138
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	1.96	3.27%	LEVE			
2	2.30	3.83%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.90	1.50%				
8	0.00	0.00%				
Suma	5.16	8.60%				
Area Total del Tramo		60.00 m2				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU	
1	57.48	47.90%	SEVERO			
2	6.42	5.35%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	63.90	53.25%				
Area Total del Tramo		120.00 m2				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	2.36	3.93%	LEVE		
2	1.54	2.57%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	1.06	1.77%			
6	0.00	0.00%			
7	0.36	0.60%			
8	0.00	0.00%			
Suma	5.32	8.87%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			74.38 m2		
Area Total No Afectada de UM			165.62 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

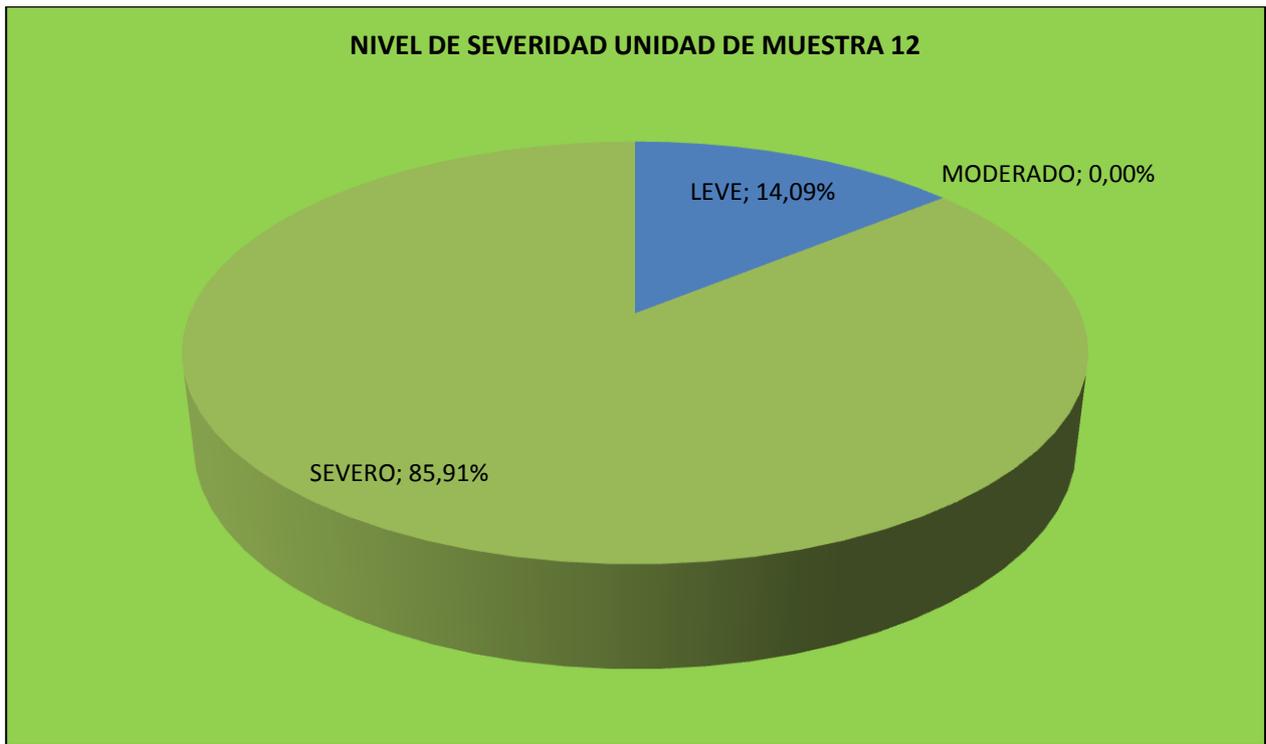
**Tabla 12. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 12**

Nº	Patología	Area con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	61.80	25.75%
2	Fisuras	10.26	4.28%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	1.06	0.44%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	1.26	0.53%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

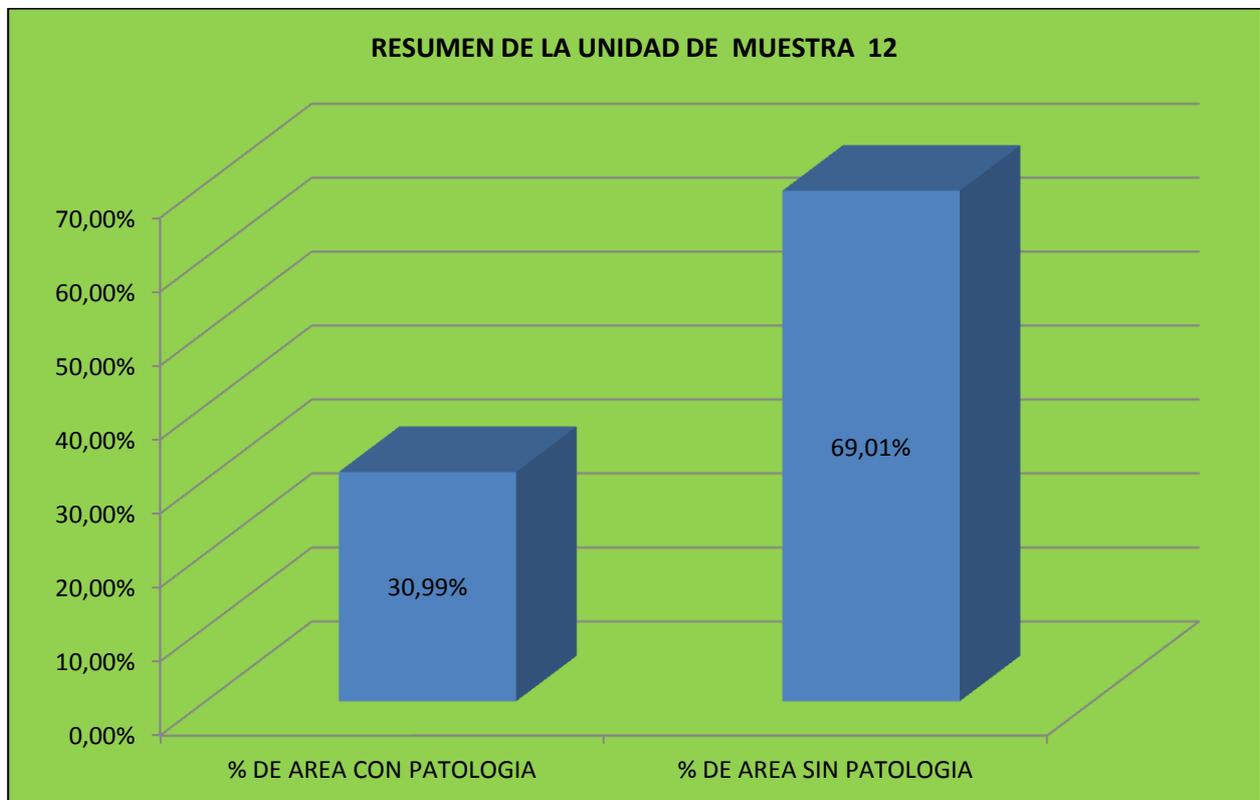
**Grafico 34. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 12**



**Grafico 35. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 12**



**Grafico 36. Resumen de la Unidad de Muestra 12**



# UNIDAD DE MUESTRA

13

INSTRUMENTO DE EVALUACION								
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA							
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA							
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	13		<b>FECHA</b>	10/11/2016	
	DE LOS RIOS							Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+138	1+162	<b>LADO</b>	Fondo	
								Izquierdo
TIPOS DE PATOLOGIAS		SECCION DEL CANAL			TRAMO ANALIZADO			
1	Grietas							
2	Fisuras							
3	Escamado							
4	Desintegracion							
5	Erosion							
6	Filtracion							
7	Distorsion							
8	Eflorescencia							
NIVELES DE DAÑOS								
Leve	1							
Moderado	2							
Severo	3							

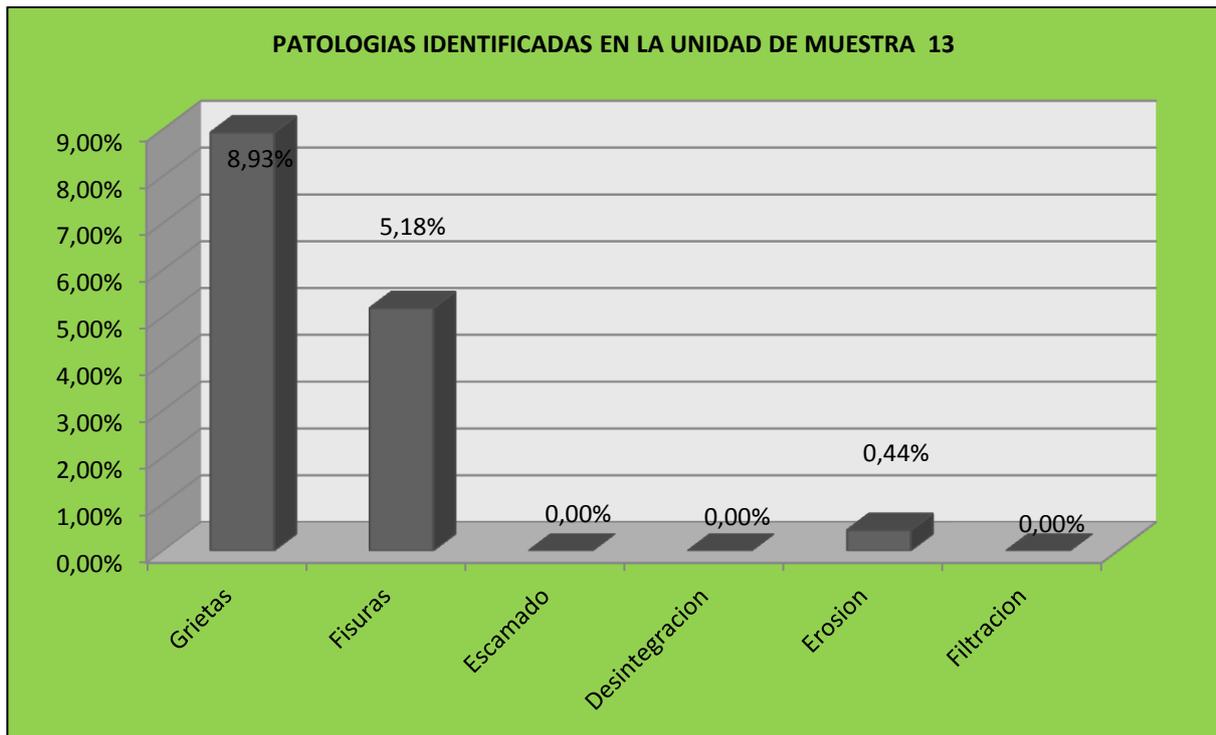
PATOLOGÍAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			13	PROGRESIVAS	1+138	1+162
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	4.00	6.67%	LEVE			
2	1.50	2.50%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.30	0.50%				
8	0.00	0.00%				
Suma	5.80	9.67%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	15.22	12.68%	MODERADDC			
2	8.72	7.27%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	23.94	19.95%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel de Daño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	2.22	3.70%	LEVE		
2	2.22	3.70%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	1.06	1.77%			
6	0.00	0.00%			
7	1.44	2.40%			
8	0.00	0.00%			
Suma	6.94	11.57%			
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			36.68 m2		
Area Total No Afectada de UM			203.32 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

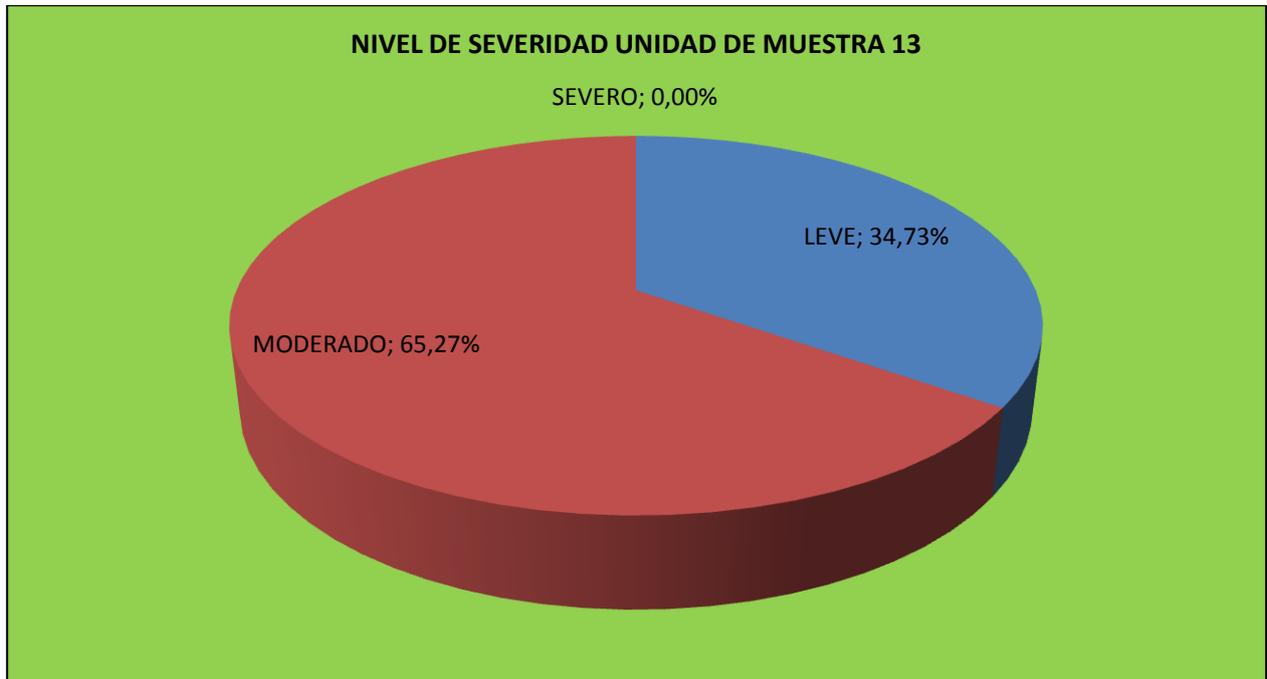
Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	21.44	8.93%
2	Fisuras	12.44	5.18%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	1.06	0.44%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	1.74	0.73%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

**Tabla 13. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 13**

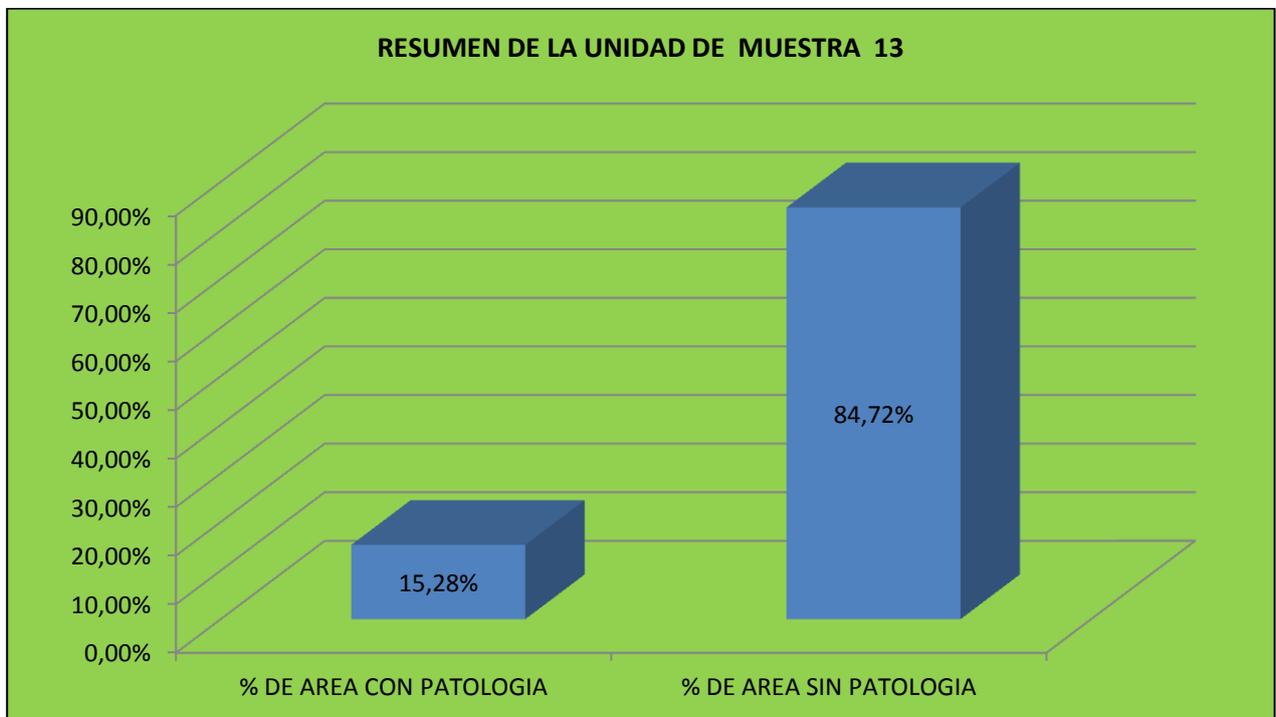
**Grafico 37. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 13**



**Grafico 38. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 13**



**Grafico 39. Resumen de la Unidad de Muestra 13**



# UNIDAD DE MUESTRA

14

INSTRUMENTO DE EVALUACION								
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA							
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA							
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	14		<b>FECHA</b>	10/11/2016	
	DE LOS RIOS							Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+162	1+186	<b>LADO</b>	Fondo	
								Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>			
1	Grietas							
2	Fisuras							
3	Escamado							
4	Desintegracion							
5	Erosion							
6	Filtracion							
7	Distorsion							
8	Eflorescencia							
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>								
Leve	1							
Moderado	2							
Severo	3							

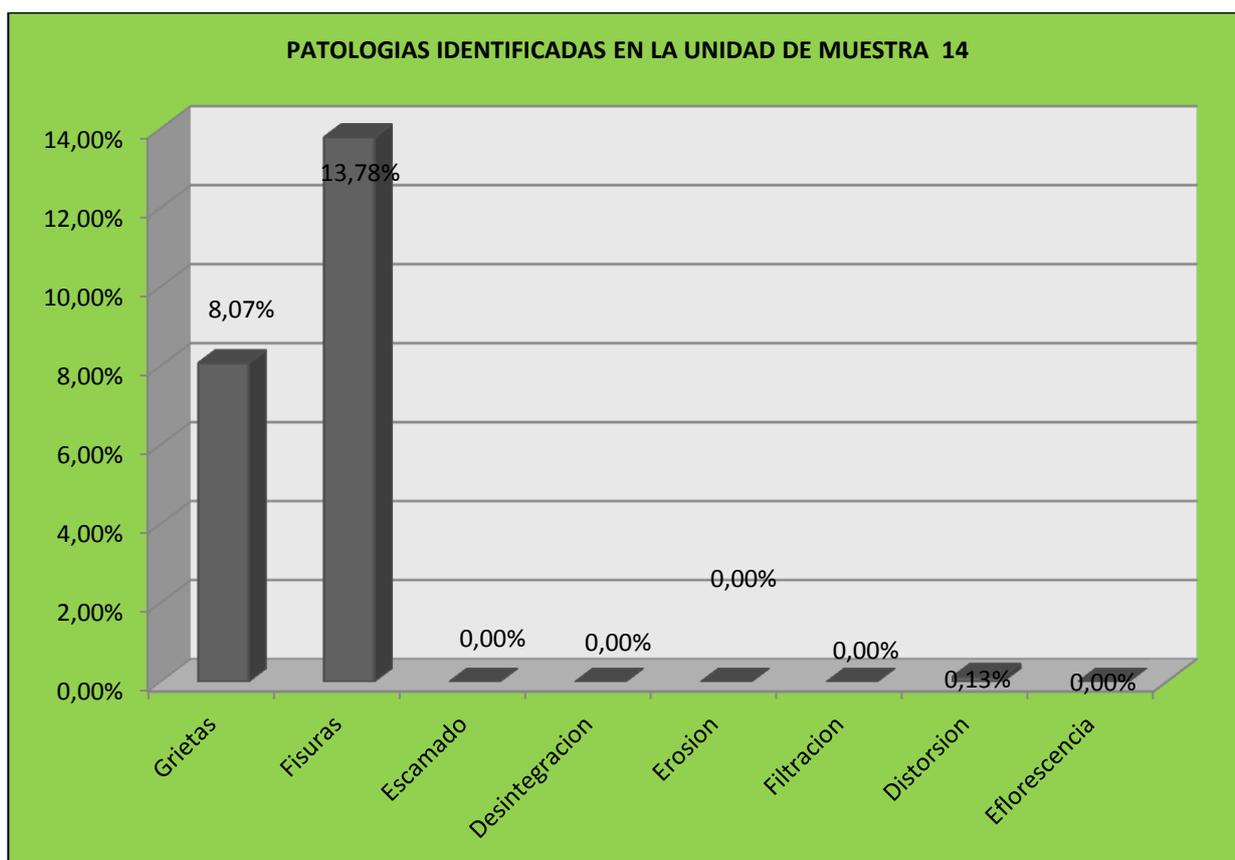
PATOLOGÍAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				14	PROGRESIVAS	1+162	1+186
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	6.96	11.60%	2  MODERADDC				
2	22.02	36.70%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.30	0.50%					
8	0.00	0.00%					
Suma	29.28	48.80%					
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	8.98	7.48%	2  MODERADDC				
2	9.46	7.88%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	18.44	15.37%					
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	3.42	5.70%	LEVE		
2	1.60	2.67%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	5.02	8.37%			
Area Total del Tramo		60.00 m2	Lado Izquierdo		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			52.74 m2		
Area Total No Afectada de UM			187.26 m2		
Fuente:	Elaboracion Propia (2016)				

**Tabla 14. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 14**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	19.36	8.07%
2	Fisuras	33.08	13.78%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	0.00	0.00%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.30	0.13%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

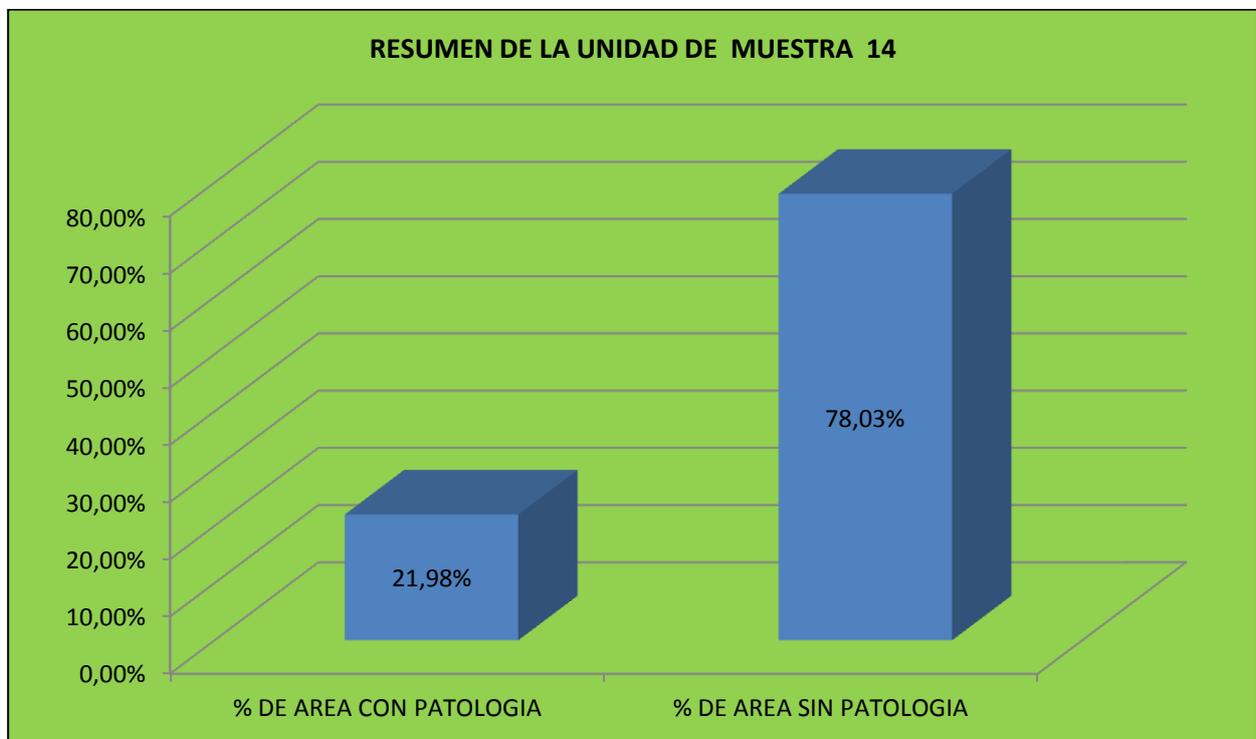
**Grafico 40. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 14**



**Grafico 41. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 14**



**Grafico 42. Resumen de la Unidad de Muestra 14**



# UNIDAD DE MUESTRA

15

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	15		<b>FECHA</b>	12/11/2016	
	DE LOS RIOS					Derecho	
<b>PROVINCIA</b>	TALARA	<b>PROGRESIVA</b>	1+186	1+210	<b>LADO</b>	Fondo	
						Izquierdo	
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>			
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

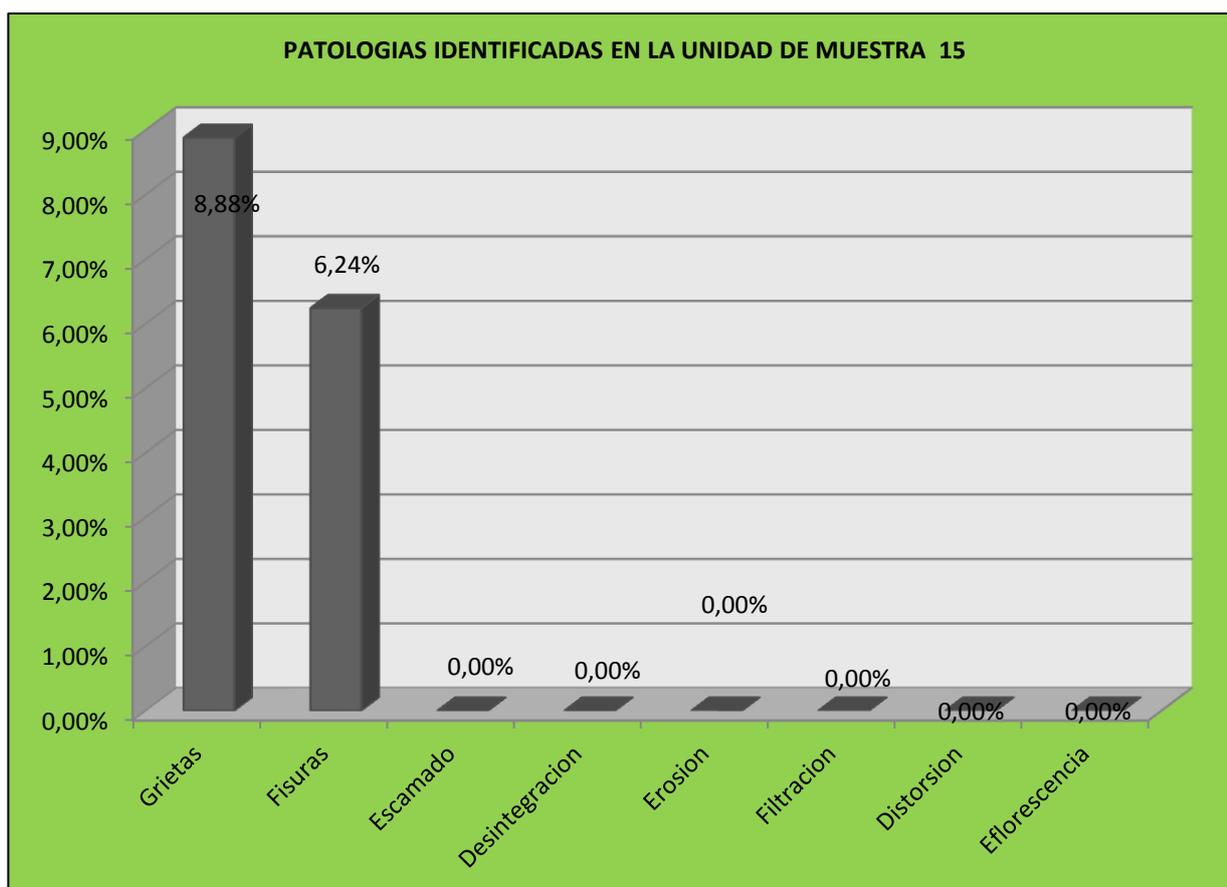
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				15	PROGRESIVAS	1+186	1+210
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	2.26	3.77%	LEVE				
2	2.42	4.03%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	4.68	7.80%					
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	14.42	12.02%	MODERADO				
2	6.40	5.33%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	20.82	17.35%					

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	4.64	7.73%	MODERADO		
2	6.16	10.27%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	10.80	18.00%			
<b>Area Total del Tramo</b>		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			36.30 m2		
Area Total No Afectada de UM			203.70 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

**Tabla 15. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 15**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	21.32	8.88%
2	Fisuras	14.98	6.24%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	0.00	0.00%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

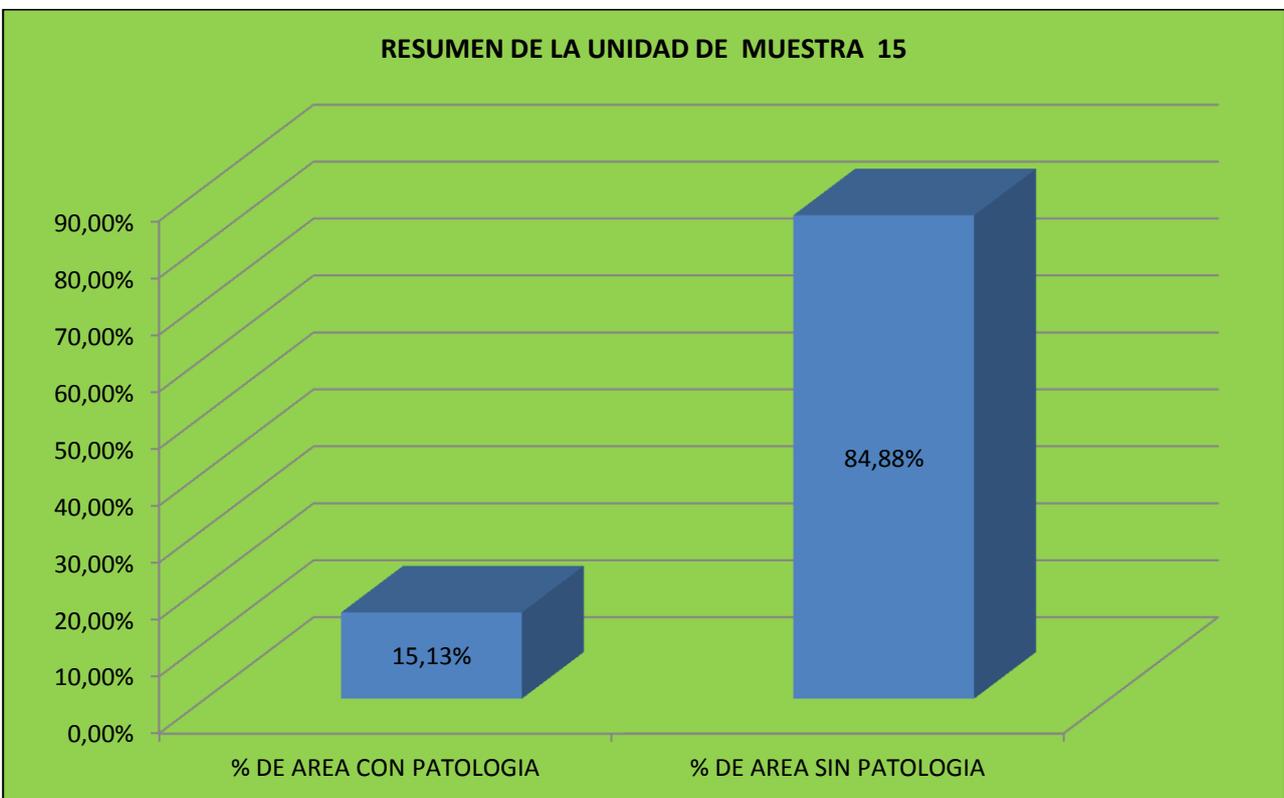
**Gráfico 43. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 15**



**Grafico 44. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 15**



**Grafico 45. Resumen de la Unidad de Muestra 15**



# UNIDAD DE MUESTRA

16

INSTRUMENTO DE EVALUACION						
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	16		<b>FECHA</b>	12/11/2016
	DE LOS RIOS					
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+210	<b>LADO</b>	Fondo
				1+234		Izquierdo
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>		<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>	
1	Grietas					
2	Fisuras					
3	Escamado					
4	Desintegracion					
5	Erosion					
6	Filtracion					
7	Distorsion					
8	Eflorescencia					
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>						
Leve	1					
Moderado	2					
Severo	3					

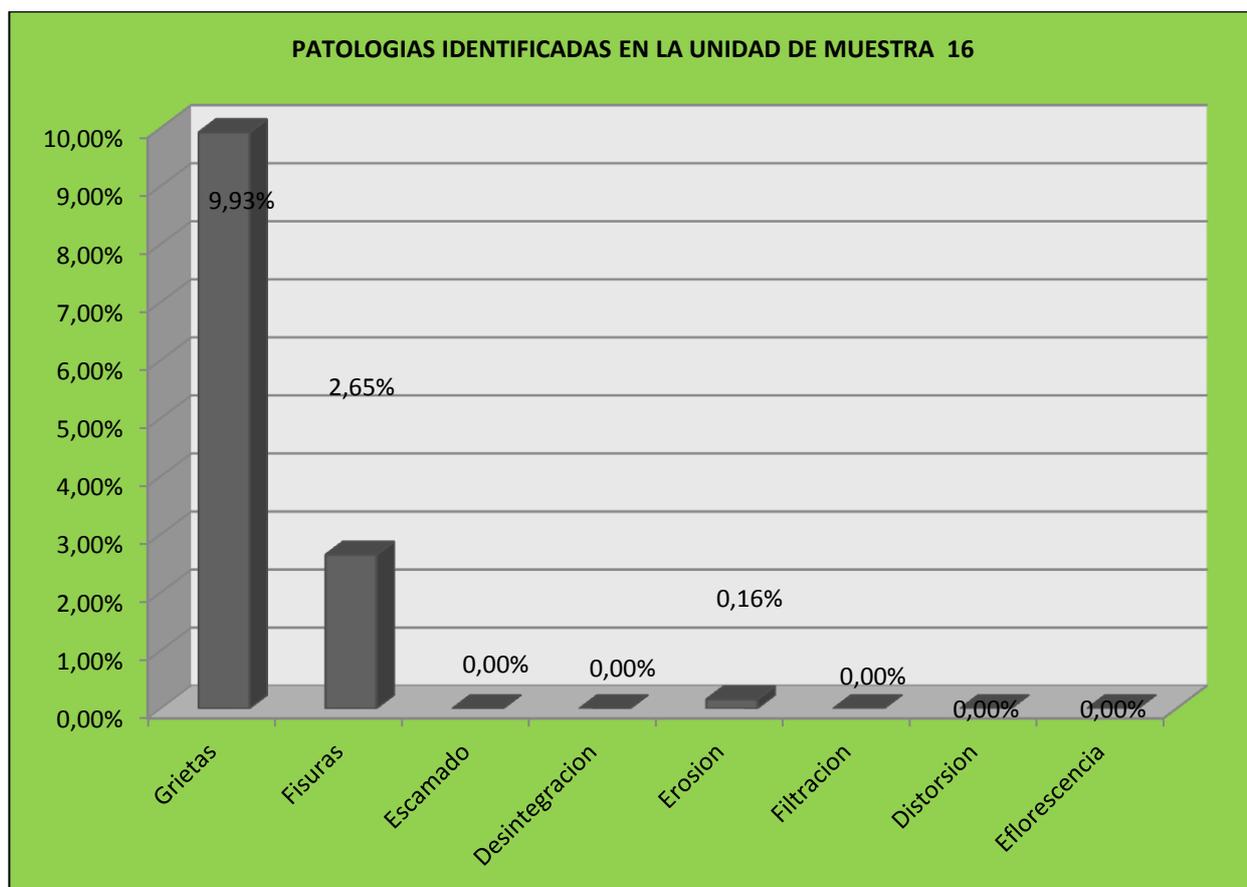
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA			16	PROGRESIVAS	1+210	1+234
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	0.00	0.00%	LEVE			
2	3.84	6.40%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.38	0.63%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	4.22	7.03%				
Area Total del Tramo		60.00 m2	Lado Derecho			
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU
1	22.02	18.35%	2 MODERADDC			
2	1.90	1.58%				
3	0.00	0.00%				
4	0.00	0.00%				
5	0.00	0.00%				
6	0.00	0.00%				
7	0.00	0.00%				
8	0.00	0.00%				
Suma	23.92	19.93%				
Area Total del Tramo		120.00 m2	Lado Fondo			

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias	Fotografia IN SITU
1	1.80	3.00%	LEVE		
2	0.62	1.03%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	2.42	4.03%			
<b>Area Total del Tramo</b>		60.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			30.56 m2		
Area Total No Afectada de UM			209.44 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

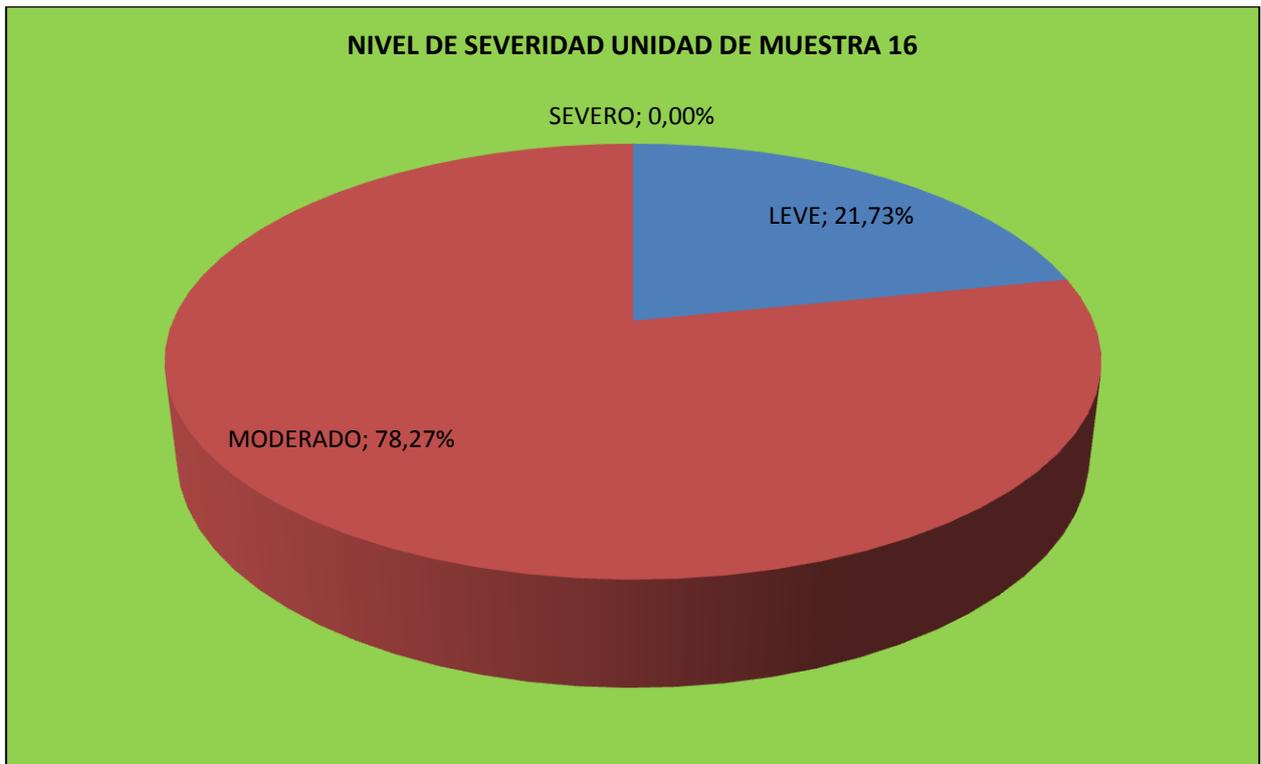
**Tabla 16. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 16**

N°	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	23.82	9.93%
2	Fisuras	6.36	2.65%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	0.38	0.16%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

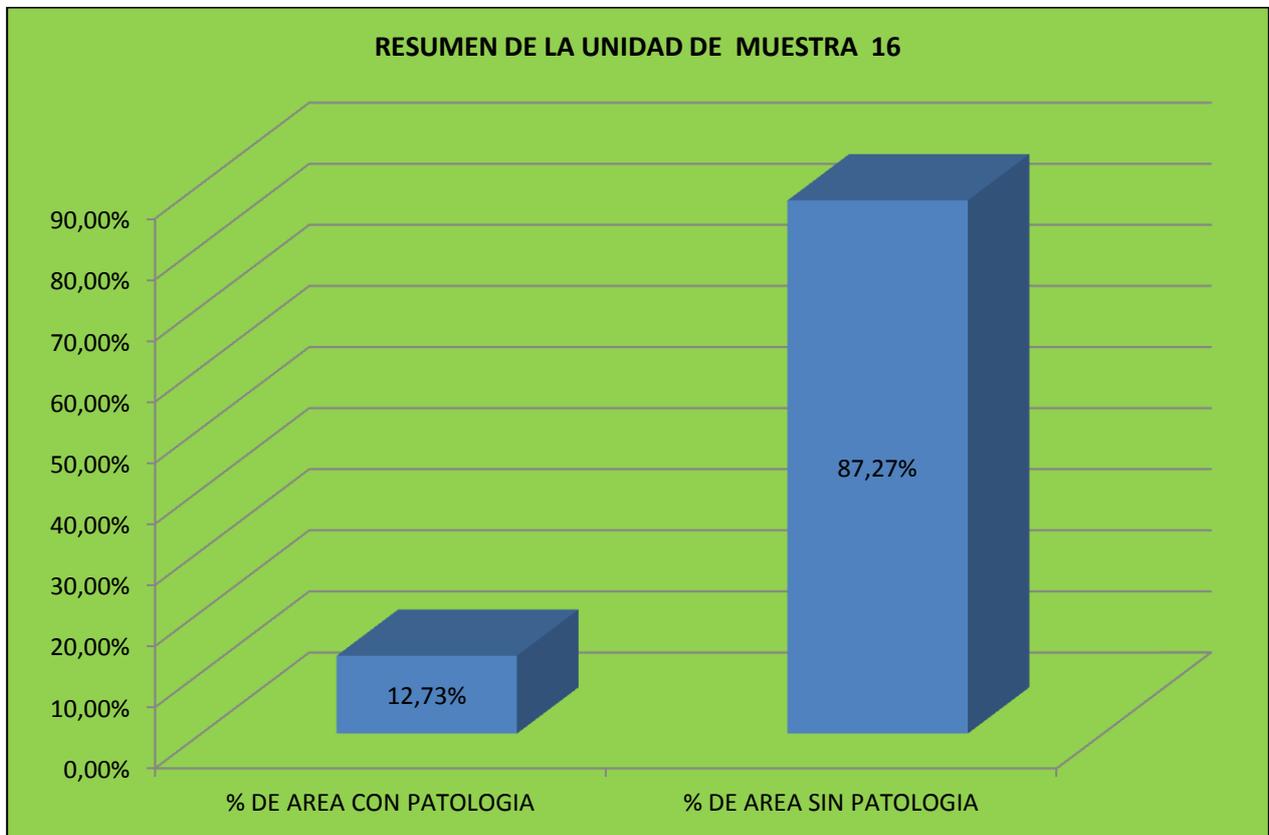
**Grafico 46. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 16**



**Grafico 47. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 16**



**Grafico 48. Resumen de la Unidad de Muestra 16**



# UNIDAD DE MUESTRA

17

### INSTRUMENTO DE EVALUACION

<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA					
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL	<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS		<b>REGION</b>	PIURA
	MISARI JARA					
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL	<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	17		<b>FECHA</b>	14/11/2016
	DE LOS RIOS					Derecho
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+234	<b>LADO</b>	Fondo
				1+258		Izquierdo

TIPOS DE PATOLOGIAS		SECCION DEL CANAL	TRAMO ANALIZADO
1	Grietas		
2	Fisuras		
3	Escamado		
4	Desintegracion		
5	Erosion		
6	Filtracion		
7	Distorsion		
8	Eflorescencia		
NIVELES DE DAÑOS			
Leve	1		
Moderado	2		
Severo	3		

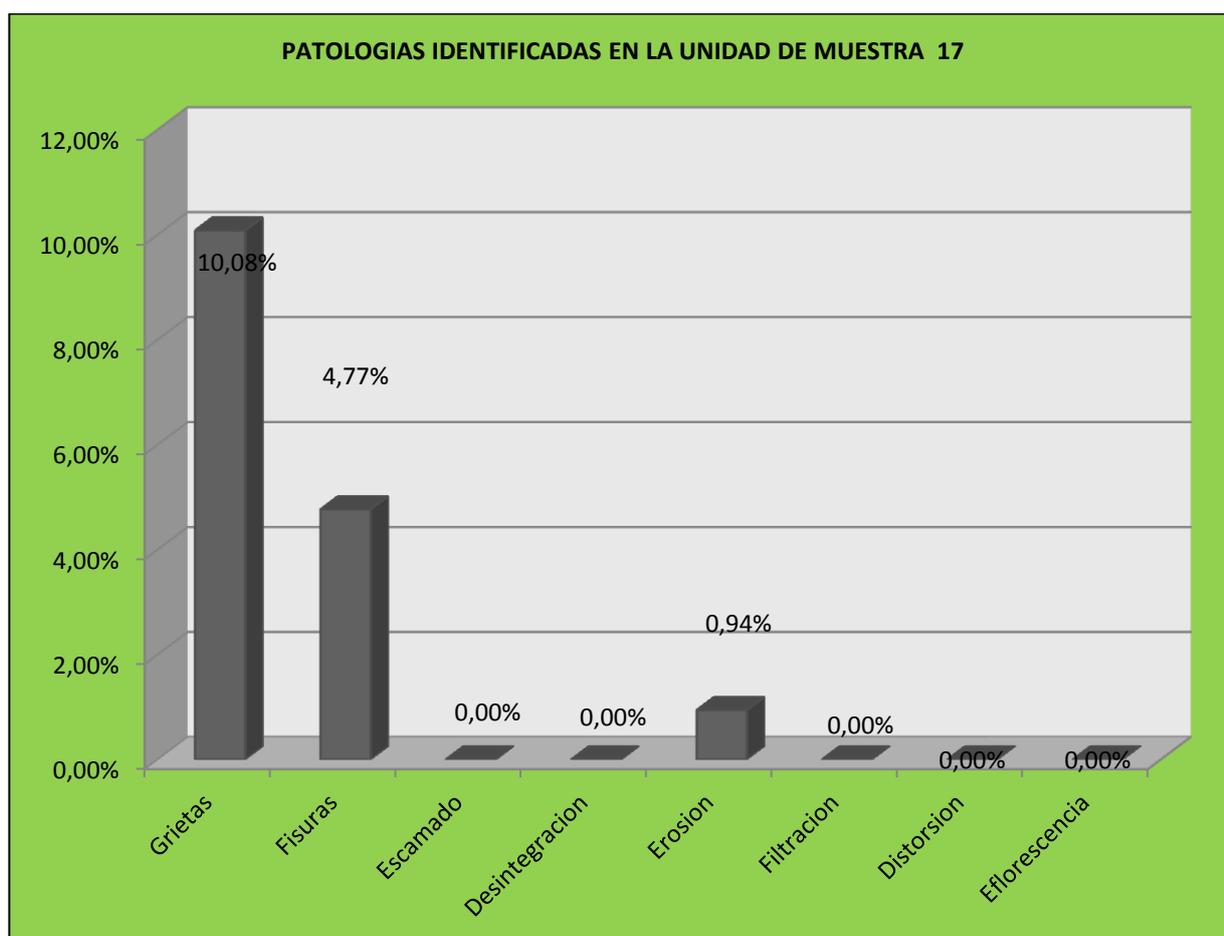
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				17	PROGRESIVAS	1+234	1+258
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	2.68	4.47%	MODERADOC				
2	7.68	12.80%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	2.26	3.77%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	12.62	21.03%					
Area Total del Tramo		60.00 m2	<b>Lado Derecho</b>				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	18.42	15.35%	MODERADOC				
2	2.92	2.43%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	21.34	17.78%					
Area Total del Tramo		120.00 m2	<b>Lado Fondo</b>				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	3.10	5.17%	LEVE		
2	0.84	1.40%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	3.94	6.57%			
<b>Area Total del Tramo</b>		<b>60.00 m2</b>	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			240.00 m2		
Area Total Afectada de UM			37.90 m2		
Area Total No Afectada de UM			202.10 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

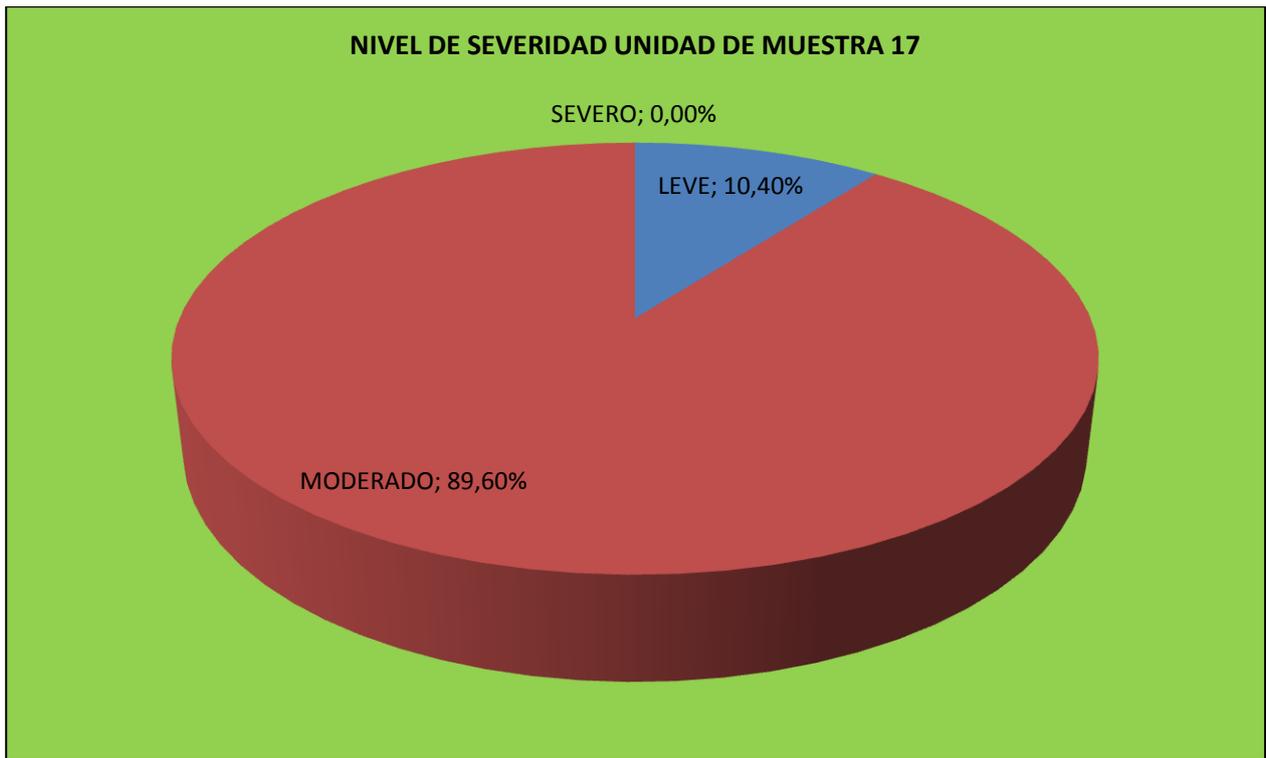
**Tabla 17. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 17**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	24.20	10.08%
2	Fisuras	11.44	4.77%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	2.26	0.94%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

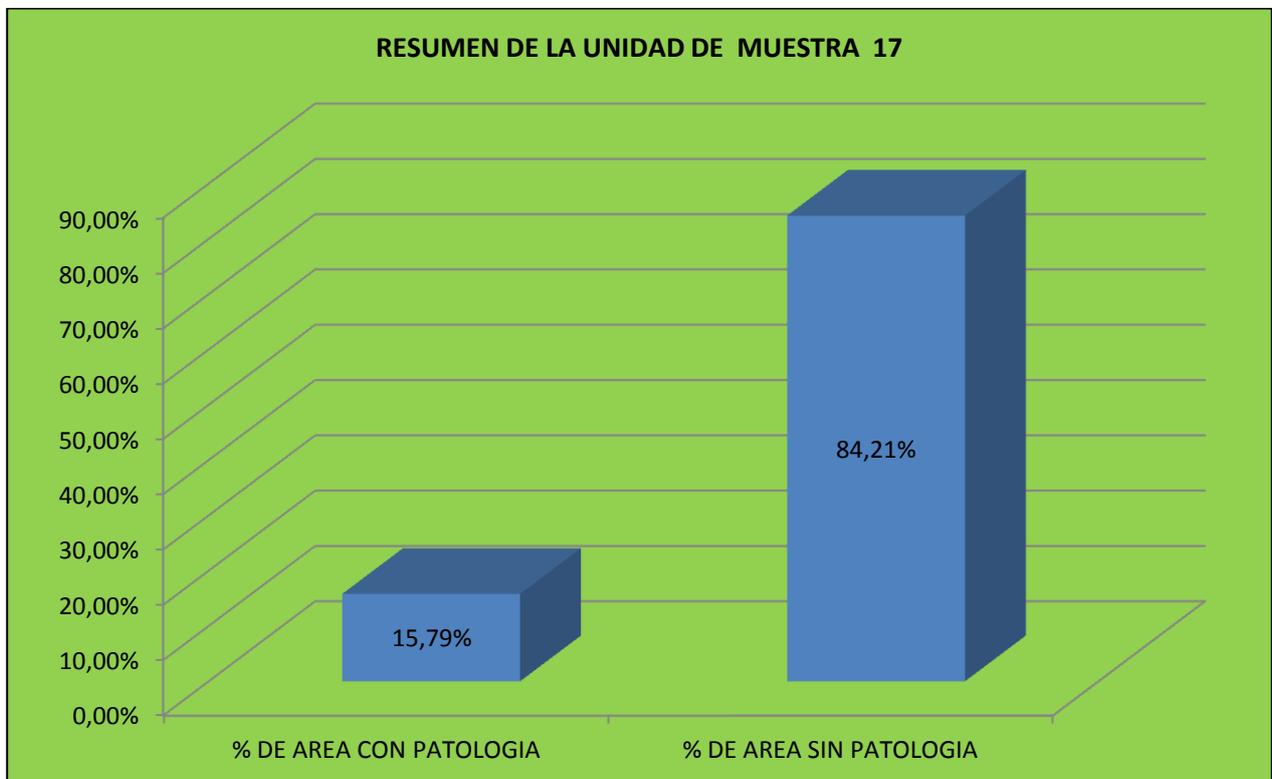
**Grafico 49. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 17**



**Grafico 50. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 17**



**Grafico 51. Resumen de la Unidad de Muestra 17**



# UNIDAD DE MUESTRA

18

INSTRUMENTO DE EVALUACION							
<b>TITULO</b>	DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVESTIDO EVACUACION PLUVIAL ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+850 AL 1+280 DEL DISTRITO DE PARIÑAS, PROVINCIA DE TALARA, REGION PIURA						
<b>AUTOR</b>	BACH. MIGUEL ANGEL		<b>DISTRITO</b>	PARIÑAS	<b>REGION</b>	PIURA	
	MISARI JARA						
<b>ACESOR</b>	MGTR. GONZALO MIGUEL		<b>UNIDAD DE MUESTRA</b>	18	<b>FECHA</b>	14/11/2016	
	DE LOS RIOS					Derecho	
<b>PROVINCIA</b>	TALARA		<b>PROGRESIVA</b>	1+258	1+262	<b>LADO</b>	
						Fondo	
						Izquierdo	
<b>TIPOS DE PATOLOGIAS</b>	<b>SECCION DEL CANAL</b>			<b>TRAMO ANALIZADO</b>			
1	Grietas						
2	Fisuras						
3	Escamado						
4	Desintegracion						
5	Erosion						
6	Filtracion						
7	Distorsion						
8	Eflorescencia						
<b>NIVELES DE DAÑOS</b>							
Leve	1						
Moderado	2						
Severo	3						

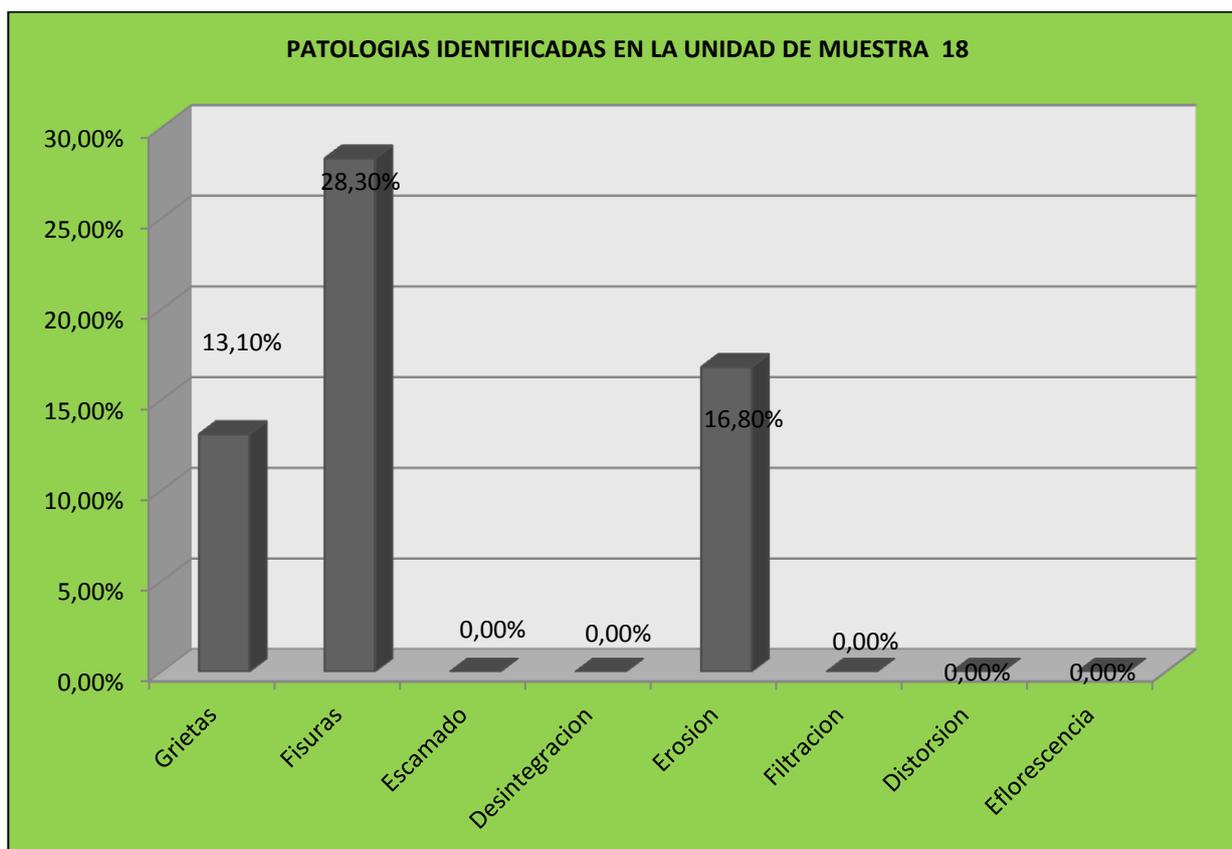
PATOLOGIAS IDENTIFICADOS EN LA MUESTRA				18	PROGRESIVAS	1+258	1+262
T.P	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	4.00	40.00%	MODERADO				
2	0.00	0.00%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	0.00	0.00%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	4.00	40.00%					
Area Total del Tramo		10.00 m2	<b>Lado Derecho</b>				
Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel deDaño	Planos del tipo de Patologias		Fotografia IN SITU	
1	1.24	6.20%	SEVERO				
2	7.84	39.20%					
3	0.00	0.00%					
4	0.00	0.00%					
5	6.72	33.60%					
6	0.00	0.00%					
7	0.00	0.00%					
8	0.00	0.00%					
Suma	15.80	79.00%					
Area Total del Tramo		20.00 m2	<b>Lado Fondo</b>				

Tipo	Area (m2)	Area(%)	Nivel de Daño	Planos del tipo de Patologías	Fotografía IN SITU
1	0.00	0.00%	MODERADO		
2	3.48	34.80%			
3	0.00	0.00%			
4	0.00	0.00%			
5	0.00	0.00%			
6	0.00	0.00%			
7	0.00	0.00%			
8	0.00	0.00%			
Suma	3.48	34.80%			
<b>Area Total del Tramo</b>		10.00 m2	<b>Lado Izquierdo</b>		
Area Total de UM			40.00 m2		
Area Total Afectada de UM			23.28 m2		
Area Total No Afectada de UM			16.72 m2		
Fuente: Elaboracion Propia (2016)					

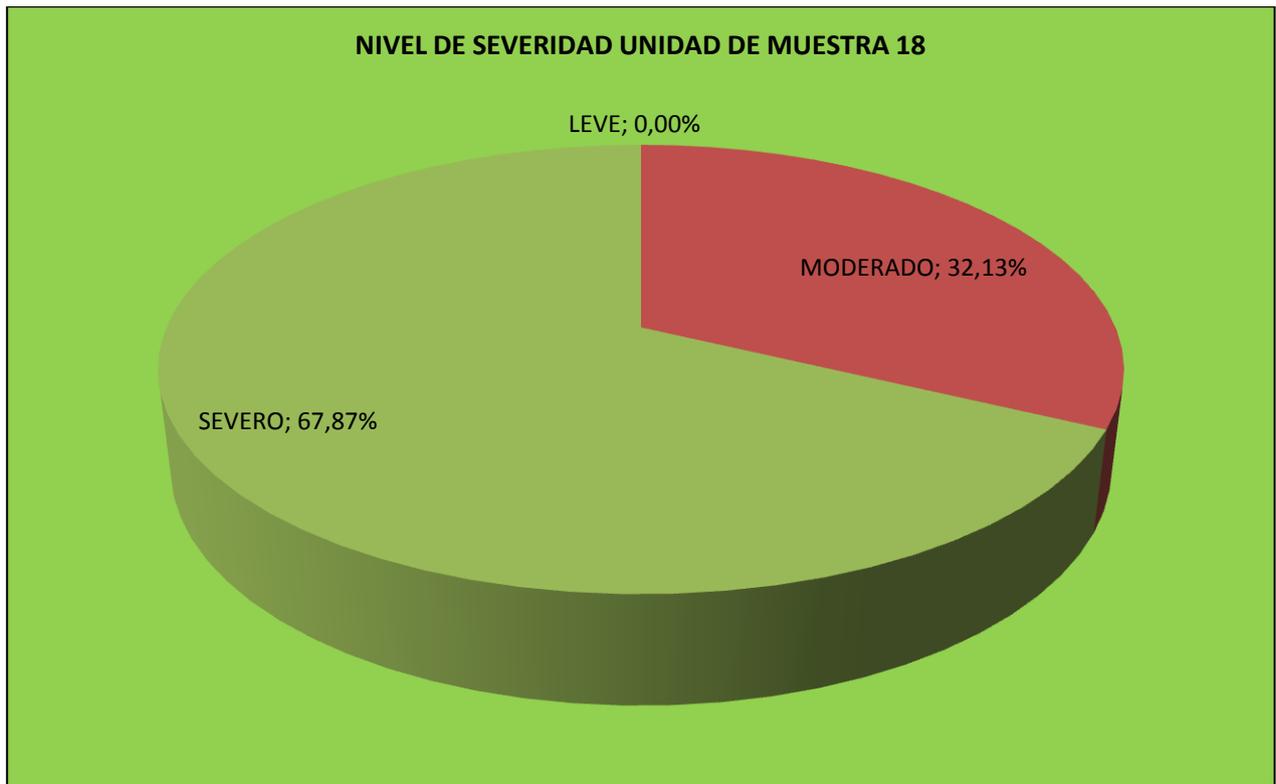
**Tabla 18. Área y Porcentajes con Patologías en la Unidad de Muestra 18**

Nº	Patología	Área con Patología (m2)	% Con Patologías
1	Grietas	5.24	13.10%
2	Fisuras	11.32	28.30%
3	Escamado	0.00	0.00%
4	Desintegración	0.00	0.00%
5	Erosión	6.72	16.80%
6	Filtración	0.00	0.00%
7	Distorsión	0.00	0.00%
8	Eflorescencia	0.00	0.00%

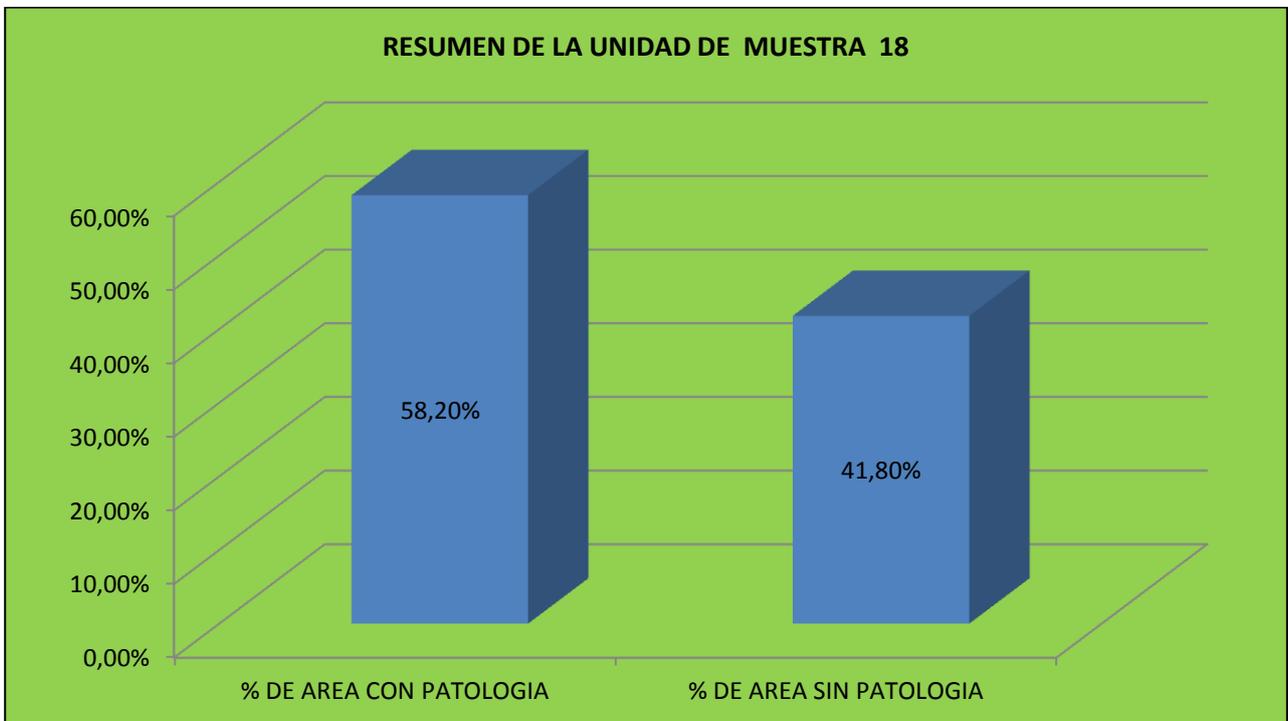
**Grafico 52. Patologías Identificadas en la Unidad de Muestra 18**



**Grafico 53. Nivel de Severidad en la Unidad de Muestra 18**



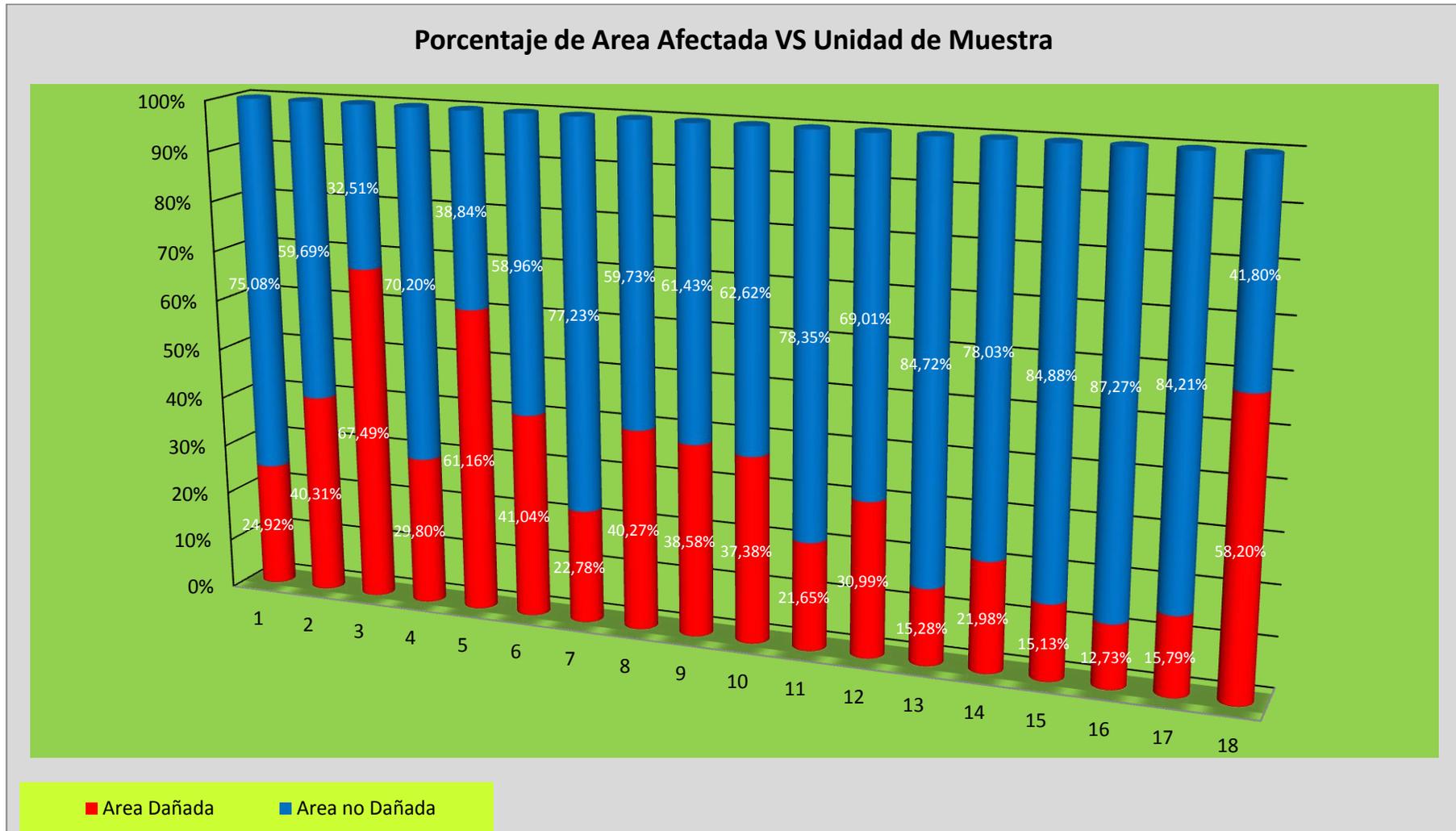
**Grafico 54. Resumen de la Unidad de Muestra 18**



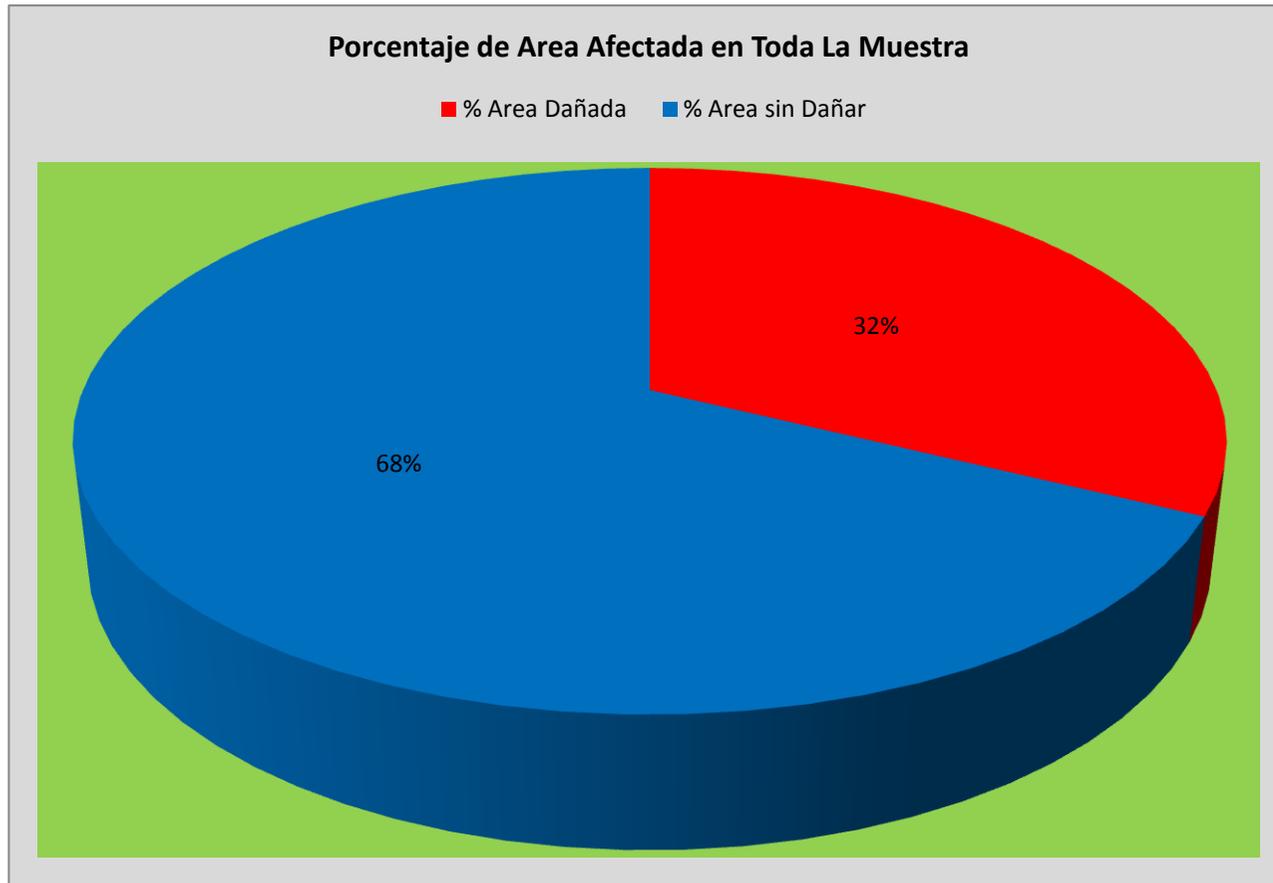
**Cuadro 5. Resumen de los Resultados de Toda la Unidad de Muestra**

RESULTADOS DE LA EVALUCION DEL CANAL DE EVACUACIÓN PLUVIAL DELA AV G. PROGRESIVAS 0+850 AL 1+262							
Tamaño de la Unidad de Muestra (mts)		Nº de Unidad de Muestra	Área (m2)	Área Con Patologías (m2)	Área Sin Patologías (m2)	% Con Daños	% Sin Daños
0+850	0+874	1	240.00	59.80	180.20	24.92	75.08
0+874	0+898	2	240.00	96.74	143.26	40.31	59.69
0+898	0+922	3	240.00	161.98	78.02	67.49	32.51
0+922	0+946	4	240.00	71.52	168.48	29.80	70.20
0+946	0+970	5	240.00	146.78	93.22	61.16	38.84
0+970	0+994	6	240.00	98.50	141.50	41.04	58.96
0+994	1+018	7	240.00	54.66	185.34	22.78	77.23
1+018	1+042	8	240.00	96.64	143.36	40.27	59.73
1+042	1+066	9	240.00	92.58	147.42	38.58	61.43
1+066	1+090	10	240.00	89.72	150.28	37.38	62.62
1+090	1+114	11	240.00	51.96	188.04	21.65	78.35
1+114	1+138	12	240.00	74.38	165.62	30.99	69.01
1+138	1+162	13	240.00	36.68	203.32	15.28	84.72
1+162	1+186	14	240.00	52.74	187.26	21.98	78.03
1+186	1+210	15	240.00	36.30	203.70	15.13	84.88
1+210	1+234	16	240.00	30.56	209.44	12.73	87.27
1+234	1+258	17	240.00	37.90	202.10	15.79	84.21
1+258	1+262	18	40.00	23.28	16.72	58.20	41.80
<b>Total de Muestra</b>		<b>Total de Unidades de Muestra (Und.)</b>	<b>Área Total (m2)</b>	<b>Área Total Con Patologías (m2)</b>	<b>Área Total Sin Patologías (m2)</b>	<b>% Promedio Con Daños</b>	<b>% Promedio Sin Daños</b>
<b>(0+850 - 1+262)</b>		<b>18</b>	<b>4,120.00</b>	<b>1,312.72</b>	<b>2,807.28</b>	<b>31.86</b>	<b>66.92</b>

**Grafico 55. Porcentaje de Área Afectada Vs Unidad de Muestra**



**Grafico 56. Porcentaje de Área Afectada en Toda La Muestra**



**INCIO DE LA MUESTRA 0+850**



**FIN DE LA MUESTRA 1+262**

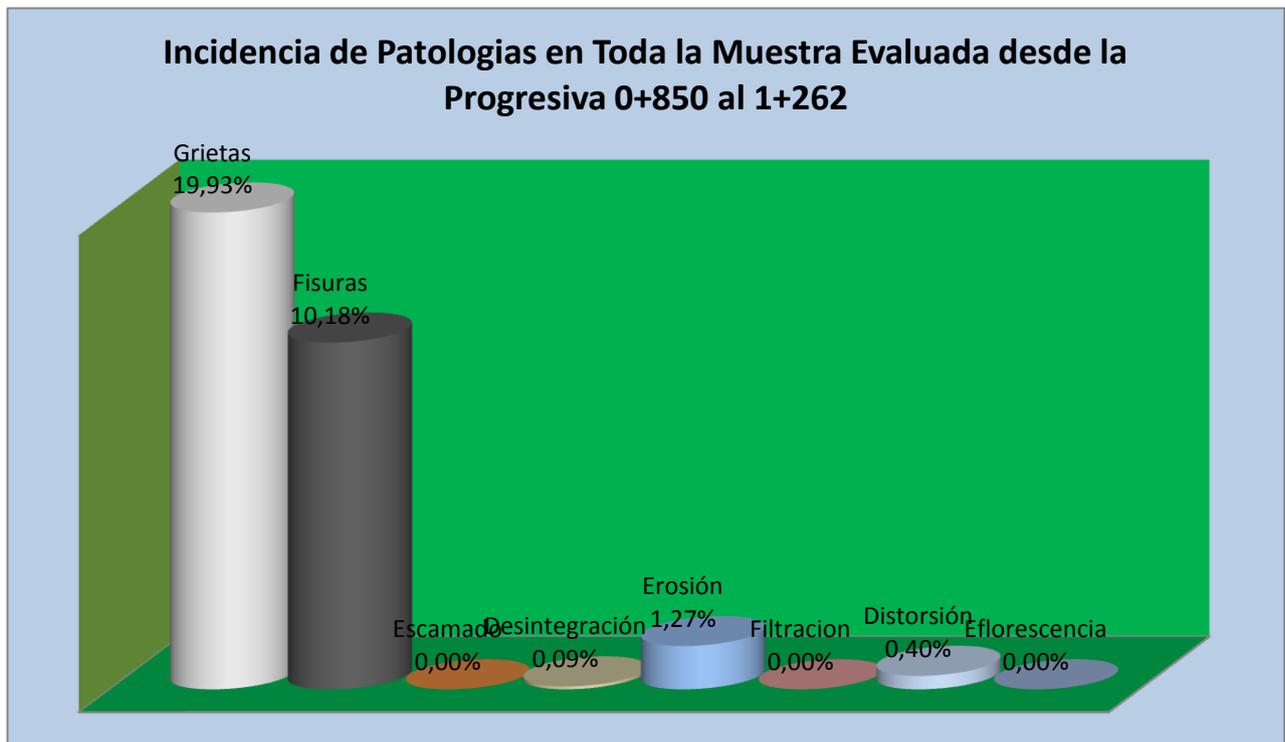


NIVEL DE SEVERIDAD	
2	MODERADO

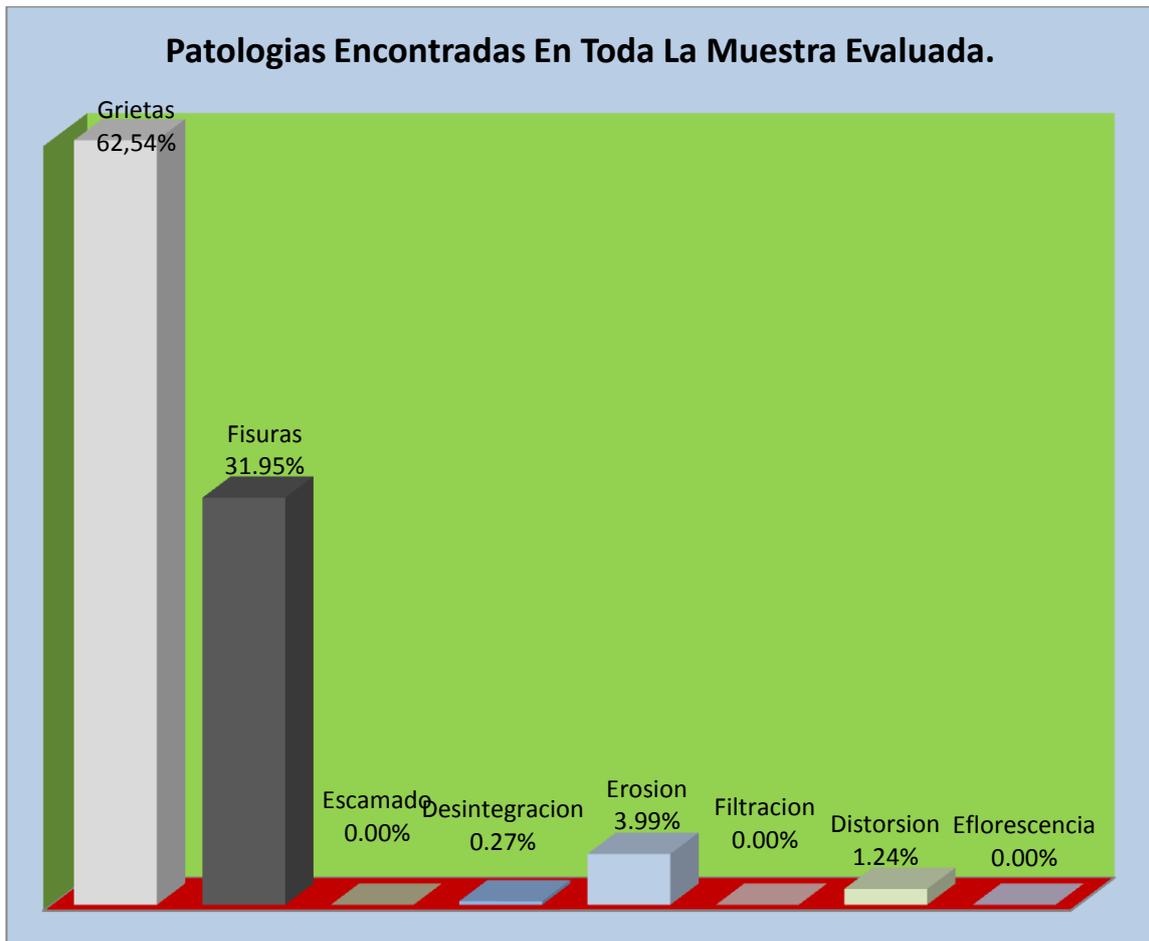
**Cuadro 6. Resultado de Incidencia en Toda La Unidad de Muestra.**

RESULTADOS DE LA INCIDENCIA DE PATOLOGIAS EN TODA LA MUESTRA EVALUADA DE LA PROGRESIVA 0+850 - 1+262		
PATOLOGIAS	AREA (m2)	PORCENTAJE DE INCIDENCIA
1.-Grietas	820.98	19.93%
2.-Fisuras	419.44	10.18%
3.-Escamado	0.00	0.00%
4.-Desintegracion	3.56	0.09%
5.-Erosion	52.40	1.27%
6.-Filtracion	0.00	0.00%
7.- Distorsión	16.34	0.40%
8.-Eflorescencia	0.00	0.00%
Área Total de la Muestra	4,120.00	

**Grafico 57. Incidencia de Patologías en Toda la Muestra Evaluada**



**Grafico 58. Patologías Encontradas en Toda La Muestra Evaluada**



## 4.2.-Análisis de Resultados

Una vez realizado la evaluación de 18 unidades de muestra del tramo seleccionado, que corresponde a 412.00 m del canal de evacuación pluvial de la Av.G desde las progresivas 0+850 al 1+262, donde se muestra resultados como área afectada, porcentaje de área de daños o área afectada, incidencia de patologías y nivel de severidad de cada unidad de muestra. Se presenta a continuación los resultados, resumen de cada unidad de muestra.

- **En la UM-1** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 59.80 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 180.20 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 24.92% y un porcentaje sin daños de 75.08% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-2** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 96.74 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 143.26 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 40.31% y un porcentaje sin daños de 59.69% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-3** cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 161.98 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 78.02 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 67.49% y un porcentaje sin daños de 32.51% arrojando un grado de severidad del tipo 3 (Severo).
- **En la UM-4** cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 71.52 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 168.48 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 29.80% y un porcentaje sin daños de 70.20% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-5** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 146.78 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 93.22 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 61.16% y un porcentaje sin daños de 38.84% arrojando un grado de severidad del tipo 3 (Severo).
- **En la UM-6** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 98.50 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 141.50 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de

41.04% y un porcentaje sin daños de 58.96% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).

- **En la UM-7** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 54.66 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 185.34 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 22.78% y un porcentaje sin daños de 38.84% arrojando un grado de severidad del tipo 3 (Severo).
- **En la UM-8** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 96.64 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 143.36 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 40.27% y un porcentaje sin daños de 59.73% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-9** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 92.58 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 147.42 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 38.58% y un porcentaje sin daños de 61.43% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-10** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 89.72 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 150.28 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 37.38% y un porcentaje sin daños de 62.62% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-11** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 51.96 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 188.04 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 21.65% y un porcentaje sin daños de 78.35% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-12** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 74.38 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 165.62 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 30.99% y un porcentaje sin daños de 69.01% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-13** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 36.68 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 203.32 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 15.28% y un porcentaje sin daños de 84.72% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).

- **En la UM-14** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 52.74 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 187.26 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 21.98% y un porcentaje sin daños de 78.03% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-15** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 36.30 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 203.70 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 15.13% y un porcentaje sin daños de 84.88% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-16** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 30.56 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 209.44 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 12.73% y un porcentaje sin daños de 87.27% arrojando un grado de severidad del tipo 1 (Leve).
- **En la UM-17** del cuadro N° 4, presenta un área total de 240 m<sup>2</sup>, el área con patología es 37.90 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 202.10 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 15.79% y un porcentaje sin daños de 84.21% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- **En la UM-18** del cuadro N° 4, presenta un área total de 40 m<sup>2</sup>, el área con patología es 23.28 m<sup>2</sup>, el área sin patología es 16.72 m<sup>2</sup>, con un porcentaje de daños de 58.20% y un porcentaje sin daños de 41.80% arrojando un grado de severidad del tipo 2 (Moderado).
- En el cuadro N° 4, se presenta el resumen de resultados de cada unidad de muestra evaluada, donde se tiene el área total, el área afectada, el área sin daños; así como el porcentaje que representan (Grafico 55) en función al área total de la unidad de muestra. También se presenta los resultados de la toda la muestra evaluada (0+850 – 1+262) que son los siguientes: Área total de la muestra 4,120.00 m<sup>2</sup>, área afectada 1,312.72 m<sup>2</sup>, área sin daños 2,807.28 m<sup>2</sup>, porcentaje que representa el área afectada 32 % y el porcentaje que representa el área sin daños 68 %.
- El mayor valor de área afectada lo tiene la unidad de muestra N° 3 con 161.98 m<sup>2</sup>, correspondiendo a un porcentaje del 67.49%; así mismo dicha unidad de muestra tiene un nivel de severidad 3 (Severo).

- El menor valor de área afectada lo tiene la unidad de muestra N° 16 con 36.30 m<sup>2</sup>, correspondiendo a un porcentaje del 15.13 %; así mismo dicha unidad de muestra tiene un nivel de severidad 1 (leve).
- Las unidades de muestra con mayor número de patologías es, la N° 3, 5 y 18 con 4 patologías (Erosión, grietas, fisuras y Distorsión).
- Las unidades de muestra con menor número de patologías es, la N° 16, 15 y 17 con 3 patologías (Erosión, grietas, fisuras).
- Las unidades de muestra con patologías de nivel de severidad 1 (leve) es, la N° 16
- Las unidades de muestra con patologías de nivel de severidad 2 (moderado). Es, la N° 07, 11, 13, 14,15 y 17.
- Las unidades de muestra con patologías de nivel de severidad 3 (severo) es, la N° 2, 3, 5,6,8,9,10,12 y 18.
- En el cuadro N° 5, se presenta la incidencia de patologías encontradas en toda la muestra evaluada (0+850 – 1+262), que fue determinada en base al área afectada total (4,120.00 m<sup>2</sup>) y a su porcentaje que representa (32.00 %); teniendo como resultados lo siguiente: Erosión 1.27 % (área 52.40 m<sup>2</sup>), Grietas 19.93 % (área 820.98 m<sup>2</sup>), Distorsión 0.40 % (área 16.34 m<sup>2</sup>), Fisuras 10.18 % (área 419.44 m<sup>2</sup>), Desintegración 0.09 % (área 3.56 m<sup>2</sup>).
- Las patología con mayor incidencia en toda la muestra son las Grietas con un 19.93 % y un área de 820.98 m<sup>2</sup>.
- Las patología con menor incidencia en toda la muestra es la Desintegración con un 0.09 % y un área de 13.02 m<sup>2</sup>.

## V. Conclusiones

- Se concluye que el canal de Evacuación Pluvial de Av.G desde la progresiva 0+850 a 1+262 está dañado en un porcentaje del 32.00 % de su área total, con patologías de nivel de severidad 2 (moderado).
- Se concluye que las patologías que más daño causan al canal son: Grietas con un porcentaje de 62.54 % y Fisuras en general con un porcentaje de 31.95 %, y con nivel de severidad en su mayoría 2 (moderado) y Severidad 3 (Severo) respectivamente, según el Cuadro 7.
- Se concluye también los resultados de las patologías de toda la Muestra Evaluada, no se encontraron patologías como: escamado, filtración y eflorescencia. Lo cual se muestra en el Cuadro 7.

**Cuadro 7. Resultados de Patologías en toda la Muestra Evaluada.**

<b>RESULTADOS DE PATOLOGIAS EN TODA LA MUESTRA EVALUADA DE LA PROGRESIVA 0+850 - 1+262</b>			
<b>PATOLOGIAS</b>	<b>AREA (m2)</b>	<b>% DE DAÑOS</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>
1.-Grietas	820.98	62.54%	SEVERO
2.-Fisuras	419.44	31.95%	MODERADO
3.-Escamado	0.00	0.00%	NO PRESENTA DAÑO
4.-Desintegracion	3.56	0.27%	LEVE
5.-Erosion	52.40	3.99%	LEVE
6.-Filtracion	0.00	0.00%	NO PRESENTA DAÑO
7.- Distorsión	16.34	1.24%	LEVE
8.-Eflorescencia	0.00	0.00%	NO PRESENTA DAÑO
Área Total de la Muestra	1,312.72	100.00%	

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

### Recomendaciones:

- ❖ Recomiendo se realice una reconstrucción del tramo evaluado del canal, pues no se encuentra en óptimas condiciones para el funcionamiento.

Como por ejemplo:

RECONSTRUCCION DEL CANAL DE CONCRETO DESDE LA PROGRESIVA  
0+898 – 0+970

De acuerdo a los porcentaje de afectación de daños al canal de concreto se brinda una alternativa de solución propuesta en este tramo como es la reconstrucción del canal, ya que cuenta con el 52.82 % en promedio (ver cuadro 5) entre grietas, fisuras, erosión, distorsión y desintegración de daños con patologías.

- ❖ Recomiendo se realice un mejoramiento del canal evaluado pues no se encuentra en óptimas condiciones para su funcionamiento.

Como por ejemplo:

MEJORAMIENTO DEL CANAL DE CONCRETO DESDE LA PROGRESIVA  
1+018 – 1+138

De acuerdo a los porcentaje de afectación de daños al canal de concreto se brinda una alternativa de solución propuesta en este tramo como es el mejoramiento del canal, ya que cuenta con el 33.77 % en promedio (ver cuadro 5) entre grietas, fisuras, erosión, distorsión y desintegración de daños con patologías.

- ❖ También como evaluador recomiendo se realice un mantenimiento correctivo constante para su conservación en el canal de concreto de evacuación pluvial.

### **Modo de reparación de Grietas y Fisuras:**

Para la reparación de fisuras y grietas se recomienda usar un aditivo que tenga propiedades plastificantes y expansores, entre los productos conocidos podemos usar INYECPLAST, que un producto en polvo color gris. Entre ellos tenemos:

#### **Ventajas**

- Actúa sobre la mezclas como espansor, defloculante y plastificante
- Otorga mayor resistencia e impermeabilidad al concreto.
- Dispersa las partículas del cemento dentro de la suspensión acuosa.
- Mayor penetración de la lechada del concreto dentro de las fisuras y porosidades.
- Expande el material inyectado cubriendo las fisuras y cavidades.
- Da mayor adherencia.
- Especial para pos tensados.
- Permite mayor trabajabilidad de la mezcla por lo que plastifica

#### **Usos**

- Como concreto de relleno e inyección de concretos o morteros
- Toda inyección n mortero, pasta de cemento, fisuras grietas, juntas de ductos, hormigón.
- Especial para reparar cangrejas y concreto dañados.

#### **Aplicación**

- La superficie debe estar completamente limpia.
- Agregar el aditivo a la mezcla seca, si puede ciérnala, después agregué agua, agitar continuamente y usar inmediato.

## **Modo de reparación de daños por Distorsión, Erosión y Desintegración**

Para daños de este tipo se recomienda usar una resina de alta dureza a base de polímeros para la unión de morteros y concretos. Se recomienda usar el producto RESINA 100%

### **Ventajas**

- Viene directamente lista la parte “A” y “B” mezclados para su uso tanto la resina como el curador con su retardador para vida útil de 1 año.
- Resiste la flexotracción y compresión.
- Avanzando en edad aumenta progresivamente su resistencia a la rotura.

### **Usos**

- Reparaciones estructurales.
- Unión de concreto viejo a nuevo.
- En morteros para adherencia en superficies muy lisas.

### **Aplicación**

- Estructuras limpio de grasas y polvo, cepillar lijar la superficie
- Se recomienda aplicar una lechada de cemento más Resina como mortero.
- Con arena gruesa cernida de adherencia, hacer vaciado del mortero inmediatamente, si no se encajona
- Después de proceder a compactar o lijar la superficie del mortero o concreto.
- Comenzará a fraguar la película de Resina o lechada de adherencia, vaciar inmediatamente la nueva losa mortero, no esperar porque se puede producir encajonamiento.

## Referencias Bibliográficas

- (1) Reyes C. Proyecto de mejoramiento de obras de riego por Canalización, para un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz. Biblioteca [Seriada en línea] 2008 [citado 2016, octubre 12]. Disponible en:  
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfcir457p/doc/bmfcir457p.pdf>
- (2) Pupo C. Metodología para la selección de obras de ingeniería para la rehabilitación de redes troncales de Alcantarillado. Biblioteca [Seriada en línea] 2014 [citado 2016 octubre 18]. Disponible en:  
<http://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/001/125/1/Tesis%20Documento%20Final.pdf>
- (3) Crespo D. Propuesta de procedimiento para la evaluación y diagnóstico de obras hidráulicas. Biblioteca [Seriada en línea] 2015 [citado 2016, octubre 23], disponible en:  
<http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/2552/Daily%20Crespo%20PC3%A9rez.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- (4) León G. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana. Biblioteca [Seriada en línea] 2015 [citado 2016, octubre 29]. Disponible en:  
[file:///C:/Users/MICKY/Downloads/1135-3774-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/MICKY/Downloads/1135-3774-1-PB%20(3).pdf)
- (5) Corales R. Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en el canal entre las progresivas 10+000-11+000 sector Mormorullo – Wuanda, distrito de Bolognesi, provincia de Pallasca, departamento de Ancash. Biblioteca [Seriada en línea] 2015 [citado 2016 noviembre 01], disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000038002>
- (6) Tabacchi R. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío, entre las progresivas 0+000-1+000 del distrito de Culebras, provincia de Huarmey, departamento de Ancash. Biblioteca [Seriada en línea] 2015 [citado 2016 noviembre 03], disponible en:  
<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000037563>

- (7) ACI. Tecnología del Concreto. Biblioteca [Seriada en la Pagina 3] 1998 [citado 2016 noviembre 02].
- (8) Rivva E. Diseño de Mezclas. Biblioteca [Seriada en la Pagina 37] 2012 [citado 2016 noviembre 02].
- (9) Abanto F. Tecnología del Concreto. Biblioteca [Seriada en la Pagina 57] 2012 [citado 2016 noviembre 02]
- (10) Pérez G. Definición de Canales. Biblioteca [Seriada en línea] 2015 [citado 2016 noviembre 03]. Disponible en :  
[http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/sexta\\_sesion\\_dise%F1o\\_hidraulico\\_de\\_canales.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/publicacionez/sexta_sesion_dise%F1o_hidraulico_de_canales.pdf)
- (11) Segura J. Trazo y Construcción de Canales. Biblioteca [Seriada en línea] 1993 [citado 2016 noviembre 03]. Disponible en :  
<file:///C:/Users/MICKY/Downloads/canales1001.pdf>
- (12) Nina W. Canales Naturales. Biblioteca [Seriada en línea] 2013 [citado en 2016 noviembre 04]. Disponible en :  
<http://walter24na.blogspot.pe/2013/02/canales-naturales.html>
- (13) Saiz J. Canales Abiertos. Biblioteca [Seriada en línea] 2012 [citado 2016 noviembre 04]. Disponible en:  
[ftp://soporte.uson.mx/PUBLICO/04\\_INGENIERIA%20CIVIL/Hidraulica%20SZ/Hidr%Elulica%20I%20Cap\\_3\\_Canales.pdf](ftp://soporte.uson.mx/PUBLICO/04_INGENIERIA%20CIVIL/Hidraulica%20SZ/Hidr%Elulica%20I%20Cap_3_Canales.pdf)
- (14) Rocha A. “Cálculo de Canales”. Biblioteca [Seriada en línea] 2010 [citado 2016 noviembre 04]. Disponible en:  
[http://apiperu.com.pe/Presentaciones/hidraulica/8-HIDRAULICA/B\\_LibroHidraulicadeTyC/Capitulo%206.PDF](http://apiperu.com.pe/Presentaciones/hidraulica/8-HIDRAULICA/B_LibroHidraulicadeTyC/Capitulo%206.PDF)

- (15) De Juan J. Introducción de la Patología. Biblioteca [Seriada en línea] 2010 [citado 2016 noviembre 04]. Disponible en:  
[https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24859/1/INTRODUCCION\\_BIOPATOLOGIA.pdf](https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/24859/1/INTRODUCCION_BIOPATOLOGIA.pdf)
- (16) Dávila O. Patología del Concreto. Biblioteca [Seriada en línea] 2010 [citado 2016 noviembre 05]. Disponible en:  
<https://es.scribd.com/doc/55564464/Patologia-Del-Concreto>
- (17) Aveñado E. Detección, Tratamiento y Prevención de Patologías en Sistemas de Concreto Estructural Utilizados en Infraestructura Industrial. Biblioteca [Seriada en línea] 2012 [citado 2016 noviembre 05]. Disponible en:  
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/936/1/27252.pdf>
- (18) Rincón J. Tecnología del Concreto. Biblioteca [Seriada en línea] 2013 [citado 2016 noviembre 06]. Disponible en:  
<https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- (19) Tadeo N. Identificación y análisis de patologías en puentes de carreteras urbanas y rurales. Biblioteca [Seriada en línea] 2011 [citado 2016 noviembre 07]. Disponible en:  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732011000100001](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732011000100001)
- (20) Masters L. Causas y Daños en el Concreto. Biblioteca [Seriada en línea] 2011 [citado 2016 noviembre 08]. Disponible en:  
<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>

Hoja de Cálculo de las Patologías

INSTRUMENTO DE EVALUACION					
TITULO					
AUTOR		DISTRITO		REGION	
ACESOR		UNIDAD DE MUESTRA		FECHA	
PROVINCIA		PROGRESIVA		LADO	
TIPOS DE PATOLOGIAS		SECCION DEL CANAL		TRAMO ANALIZADO	
NIVELES DE DANOS					

Fuente Propia: Bachiller Miguel Angel Misari Jara



## DESCRIPCION TOPOGRAFICA DEL TRABAJO DE CAMPO

Imagen 25. Vista panorámica del canal de concreto de uso Para Evacuación Pluvial donde se muestra el INICIO DE TRAMO 0+850 km (octubre 2016)



Imagen 26. Vista panorámica del canal de concreto de uso Para Evacuación Pluvial donde se muestra el FIN DE TRAMO 1+262 km (Octubre 2016)



Imagen 27. Grieta Vertical en el Talud Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 02
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 28. Grieta Vertical en el Talud Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 06
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 29. Grieta Vertical en el Talud Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 07
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 30. Grieta Vertical en el Talud Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 07
<b>Lado</b>	:	Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 31. Grieta Vertical en el Talud Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 07
<b>Lado</b>	:	Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 32. Grieta Diagonal en el Talud Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 09
<b>Lado</b>	:	Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 33. Grieta Vertical en el Fondo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 01
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica</b>

Imagen 34. Grieta Verticales y Horizontales en el Fondo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 03
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta a lo largo de Todo el paño
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica + Asentamiento</b>

Imagen 35. Grieta Vertical y Horizontal en el Fondo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 03
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Grieta a lo largo de Todo el paño
<b>Causas</b>	:	<b>Fatiga Térmica + Asentamiento</b>

Imagen 36. Fisura Vertical en el Lado Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 01
<b>Lado</b>	:	Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 37. Fisura Vertical en el Lado Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 01
<b>Lado</b>	:	Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 38. Fisura Vertical en el Lado Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 02
<b>Lado</b>	:	Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 39. Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 02
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 40. Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 02
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 41. Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 05
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 42. Fisura Vertical en el Lado Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 02
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 43. Fisura Vertical en el Fondo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 02
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 44. Fisura Horizontal en el Fondo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 07
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Fisura Vertical
<b>Causas</b>	:	<b>Retracción Térmica</b>

Imagen 45. Distorsión en el Lado Derecho del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 03
<b>Lado</b>	:	Lado Derecho
<b>Tipo de Falla</b>	:	Distorsión
<b>Causas</b>	:	<b>Cambios de Volumen de la Base del Talud</b>

Imagen 46. Erosión en el Fondo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 09
<b>Lado</b>	:	Fondo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Erosión
<b>Causas</b>	:	<b>Agentes Externos (Agua, Viento, Calor, Etc.)</b>

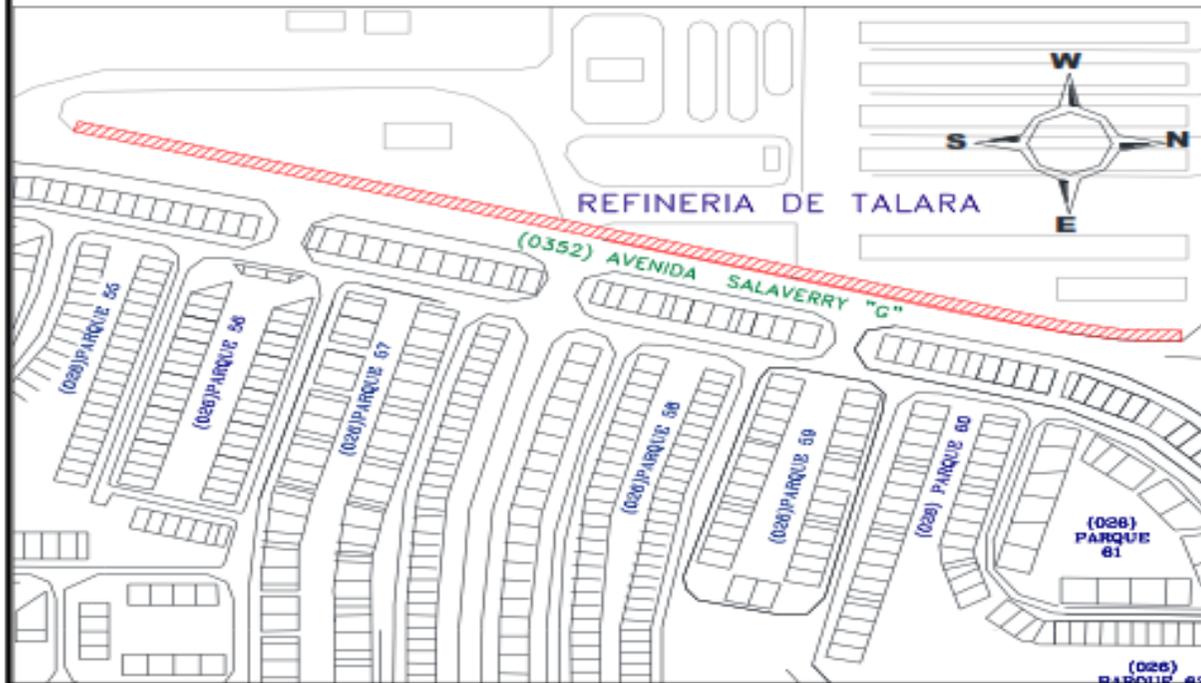
Imagen 47. Desintegración en el Lado Izquierdo del Canal



<b>Ubicación</b>	:	Unidad de Muestra N° 01
<b>Lado</b>	:	Izquierdo
<b>Tipo de Falla</b>	:	Desintegración
<b>Causas</b>	:	<b>Disgregación Por Ataques Químicos</b>

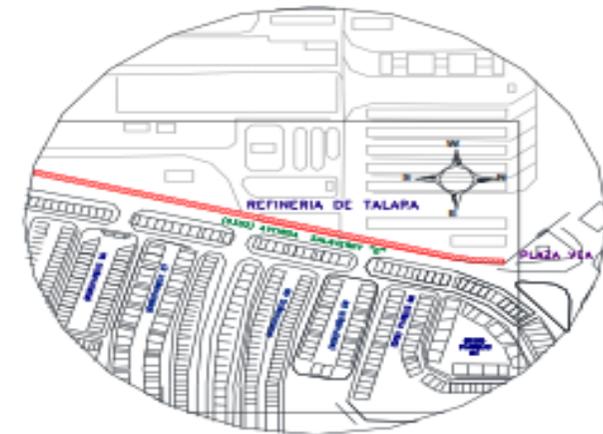
## UBICACION

ESCALA: 1/5000



## LOCALIZACION

ESCALA: 1/7500

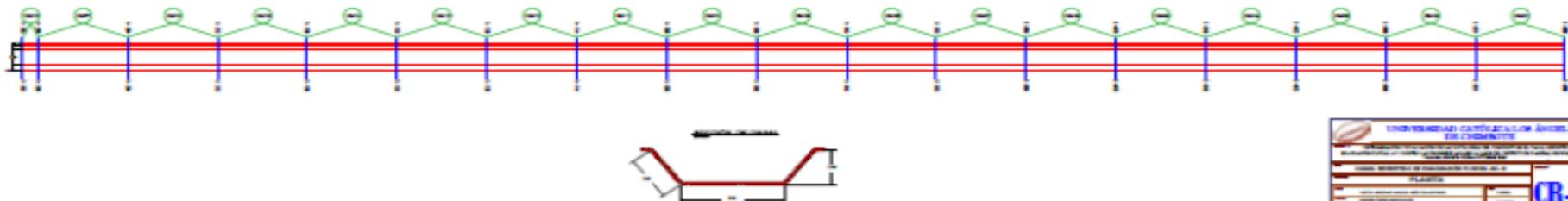


<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVERTIDO DE EVACUACIÓN PLUVIAL AVD. ENTRE LAS PROGRESIVAS 6.000 AL 1.200 DEL DISTRITO DE CASAPAL, PROVINCIA DE TALARA, REGIÓN PIURA OCTUBRE 2016*	
PLANO:	CANAL REVERTIDO EN AV. G
ESPECIE:	PLANTA
ÁMBITO:	AVD. NORTE, BARRIO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
PROYECTO:	UyL
ÁREA:	INGENIERÍA
ESCALA:	1:500
FECHA:	2016
PROYECTADO:	INGENIERÍA CIVIL
REVISADO:	INGENIERÍA CIVIL
APROBADO:	TALARA PERU

CR-01

## PLANO DE CANAL

ESCALA: 1/100



<b>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE</b>	
DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL REVERTIDO DE EVACUACIÓN PLUVIAL AVD. ENTRE LAS PROGRESIVAS 6.000 AL 1.200 DEL DISTRITO DE CASAPAL, PROVINCIA DE TALARA, REGIÓN PIURA OCTUBRE 2016*	
PLANO:	CANAL REVERTIDO EN AV. G
ESPECIE:	PLANTA
ÁMBITO:	AVD. NORTE, BARRIO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS
PROYECTO:	UyL
ÁREA:	INGENIERÍA
ESCALA:	1:500
FECHA:	2016
PROYECTADO:	INGENIERÍA CIVIL
REVISADO:	INGENIERÍA CIVIL
APROBADO:	TALARA PERU

CR-01

