



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO T-52, DE LA COMISIÓN DE USUARIOS EL ALGARROBO VALLE HERMOSO, SECTOR LA PEÑITA, DISTRITO DE TAMBOGRANDEN – PIURA” Revisión Sistemática

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autores:

Rodriguez Alvarez, Paulo Pedro
Saldarriaga Fiestas, Sara Mabel

Asesor:

Ing. Gonzalo Hugo Díaz García

Trujillo – Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos llegar a este momento tan especial en Nuestras Vidas.

Por los triunfos y los momentos difíciles que nos han enseñado día a día a valorar, a creer en nosotros mismos y a crecer como profesionales y personas.

A Nuestros Padres y Familiares por siempre acompañarnos durante todo este trayecto universitario, gracias por brindarnos siempre apoyo y comprensión, a ustedes dedicamos este trabajo con esfuerzo y cariño ya que depositaron no solo su confianza en nosotros si no que apostaron por vernos realizados siempre.

A nuestros Docentes quienes nos guiaron por el sendero correcto brindándonos no solo conocimientos si no transmitiéndonos valores y mucha actitud para siempre seguir adelante y a Nuestro Asesor quien nos brindó su tiempo, paciencia y sobretodo su incondicional apoyo para desarrollar nuestra investigación e impulsar nuestro desarrollo profesional

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por habernos permitido culminar esta etapa de estudio y otorgarnos sabiduría, conocimiento y capacidad para entender la gran responsabilidad y sacrificio que significa ser un Ingeniero Civil.

Agradecemos a nuestros padres, por brindarnos ese gran apoyo incondicional en cada momento de nuestras vidas.

A nuestros familiares, por sus consejos durante esta etapa y nuestras vidas.

A nuestro Asesor quien nos supo orientar y nos brindó su apoyo en todo momento.

A nuestros docentes, que siempre estuvieron prestos a prepararnos y a darnos su mano amiga cuando los necesitamos, brindando siempre lo mejor de ellos para contribuir con nuestro desarrollo profesional y a todas aquellas personas que de una u otra manera

hicieron posible el cumplimiento de ver hoy nuestra meta realizada

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
INDICE DE TABLAS.....	5
INDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
CAPITULO I INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	12
CAPITULO III RESULTADOS	15
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	58
REFERENCIAS	61
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	12
Tabla 2	17
Tabla 3	18
Tabla 4	19
Tabla 5	22
Tabla 6	24
Tabla 7	26
Tabla 8	28
Tabla 9:	30
Tabla 10:	32
Tabla 11:	34
Tabla 12:	36
Tabla 13:	38
Tabla 14:	40
Tabla 15:	42
Tabla 16:	44
Tabla 17:	46
Tabla 26:	48
Tabla 16:	50
Tabla 17:	51
Tabla 18:	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1.....	13
Gráfico 2.....	14
Gráfico 3.....	16
Gráfico 4.....	17
Gráfico 5.....	20
Gráfico 6.....	20
Gráfico 7.....	18
Gráfico 10.....	19
Gráfico 11.....	21
Gráfico 12.....	21
Gráfico 13.....	22
Gráfico 14.....	23
Gráfico 15.....	23
Gráfico 16.....	24
Gráfico 17.....	25
Gráfico 18.....	25
Gráfico 19.....	26
Gráfico 20.....	27
Gráfico 21.....	27
Gráfico 22.....	28
Gráfico 23.....	29
Gráfico 24.....	29
Gráfico 25.....	30
Gráfico 26.....	31
Gráfico 27.....	31
Gráfico 28.....	32

Gráfico 29.....	33
Gráfico 30.....	33
Gráfico 31.....	34
Gráfico 32.....	35
Gráfico 33.....	35
Gráfico 34.....	36
Gráfico 35.....	37
Gráfico 36.....	37
Gráfico 37.....	38
Gráfico 38.....	39
Gráfico 39.....	39
Gráfico 40.....	40
Gráfico 41.....	41
Gráfico 42.....	41
Gráfico 43.....	42
Gráfico 44.....	43
Gráfico 45.....	43
Gráfico 46.....	44
Gráfico 47.....	45
Gráfico 48.....	45
Gráfico 49.....	46
Gráfico 50.....	47
Gráfico 51.....	47
Gráfico 76.....	48
Gráfico 77.....	49
Gráfico 78.....	50

RESUMEN

Para la presente investigación se plantea como problema de investigación, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T- 52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presenta el canal? Se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; para lo cual se tuvo como objetivos específicos, elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal, evaluarlas, y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación, y representa el del área del canal. Al realizar el análisis patológico, se concluye que los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, Severidad severa 2.55 %.

Palabras claves: Canal, concreto, patologías, severidad

ABSTRACT

For the present investigation, it is proposed as a research problem, to what extent the determination and evaluation of the pathologies of the concrete in the irrigation canal T-52, between the progressive 0 + 000 to 0 + 500, of the Users Commission? Algarrobo Valle Hermoso, La Peñita Sector, Tambogrande district, Piura province, Piura region; Will it allow us to know the level of pathological severity that the canal presents? The general objective was to determine and evaluate the pathologies of the concrete in the irrigation canal T-52, between the progressive 0 + 000 to 0 + 500, of the Users Commission El Algarrobo Valle Hermoso, La Peñita Sector, Tambogrande district, Piura province, Piura region; For which the specific objectives were to develop the theoretical framework and antecedents regarding concrete pathologies in canals, identify the types of pathologies present in the canal, evaluate them, and establish their level of severity. The methodology used in the research was descriptive, qualitative, non-experimental and cross-sectional. The universe of the investigation was the channel T-52, and as a sample we had all the panels that make up the channel T-52, between the progressive 0 + 000 to 0 + 500. To carry out the investigation, use was made of the visual observation technique, and as a data collection instrument, a technical sheet was generated where all the field data were recorded. The results show that the pathology with the most incidence in the channel is sedimentation, and it represents the area of the channel. When performing the pathological analysis, it is concluded that the severity levels that occur in the carcass are as detailed below: Mild severity 83.10%, Moderate severity 14.35%, Severity 2.55%.

Keywords: Canal, concrete, pathologies, severity.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Con el transcurso del tiempo, los cambios climáticos (calentamiento global) inciden directamente sobre el recurso hídrico, en ese sentido, se tiene la necesidad de racionar y distribuir adecuadamente su óptimo aprovechamiento, debido a esta conclusión, es necesario revestir los canales de irrigación (conducción y distribución) para de esta manera evitar la pérdida de agua por infiltración y consumo de caudal debido a la mayor rugosidad que presentan los canales de tierra o naturales.

En virtud de esto surge la necesidad de establecer estudios patológicos en los canales con revestimiento, analizarlos y brindar las recomendaciones necesarias para su mantenimiento, y de esta forma devolver la misión inicial de estas estructuras que es la óptima conducción y distribución de este recurso.

En tal sentido y al observar el canal de riego T-52 entre las progresivas 0+000 al 0+500 de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, del sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, construido hace 40 años, encontramos lesiones patológicas a lo largo de su extensión.

En consecuencia y debido a esto es que el presente proyecto de investigación lleva como título: Determinación y evaluación de las patologías del concreto del canal de riego T-52 entre las progresivas 0+000 al 0+500 de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

Observando las patologías existentes en el canal, es que se presenta el planteamiento de la investigación de acuerdo con la línea de investigación: Determinación y evaluación de las patologías en pavimentos y estructuras de concreto a nivel nacional.

1.2. Formulación del problema

¿De qué manera es posible evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, de la comisión de usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambo Grande – Pura?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo principal de la presente revisión sistemática es: Elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto que se presentan en las estructuras hidráulicas de los canales de riego.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los tipos de patologías existentes en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.
- Evaluar y analizar los tipos de patologías existentes en el canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la comisión de usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, sector la Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, para obtener su nivel de severidad.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El estudio que se presentará en este trabajo será desarrollado mediante la revisión sistemática, utilizando como metodología será de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, fue de nivel cualitativo, porque se realizó el análisis acorde a la naturaleza de la investigación, fue será experimental, porque no se usará de laboratorios para estudiar el problema.

2.2. Técnicas e Instrumentos de recolección y análisis de datos

Las revisiones sistemáticas son una forma de investigación que recopila y proporciona un resumen sobre un tema específico (orientado a responder a una pregunta de investigación); se deben realizar de acuerdo a un diseño preestablecido. (Eguía, 2014)

Así mismo, según J.P. Gisbert (2004) las revisiones sistemáticas pretenden ser: rigurosas, en cuanto a los estudios incluidos (con criterios de calidad, etc.); informativas, esto es, enfocadas hacia problemas reales, tratando de contestar una pregunta claramente delimitada o específica, e idealmente analizando y presentando los datos de la forma que mejor ayude a la toma de decisiones; c) exhaustivas: su objetivo es identificar y utilizar la mayor cantidad posible de información pertinente, sin introducir sesgos (de publicación, de selección, etc.), y explícitas, ya que todos los métodos utilizados en la revisión deben describirse con suficiente detalle.

2.2.1. Selección de Información

A fin de realizar la presente revisión sistemática, se consideró publicaciones académicas y artículos, los cuales fueron redactados y respaldados desde el año 2008, considerando los publicados tanto en el idioma inglés como en español.

2.2.2. Procedimiento de búsqueda de Información

Para el proceso de búsqueda de información en la presente investigación, se utilizaron estratégicamente las siguientes palabras claves:

- Métodos de pavimentación
- Métodos de diseños de pavimentación
- Diseños de pavimentación
- Diseños AND journal_title:("Pavimentación")
- Metodos AND journal_title:("Pavimentación") AND year_cluster:("2008" OR "2009" OR "2010" OR "2011" OR "2012" OR "2013" OR "2014" OR "2015" OR "2016" OR "2017") AND wok_subject_categories:("education & educational research")

Desde el año 2008 a la actualidad, ubicados en artículos y publicaciones académicas, tanto en el idioma inglés como español, que den respuesta a la pregunta de qué métodos de diseño de pavimentación se puedan implementar.

2.1.1. Recopilación de datos de Interés

Como instrumento para la recolección de datos, se hizo uso de una ficha técnica de inspección, donde quedarán registrados todos los tipos de patologías que presenta el canal, estableciéndose el nivel de severidad y las dimensiones del área afectada.

Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, a través de esta técnica se pudo obtener los datos in situ, de las lesiones patológicas que se presentan en el canal para luego ser analizadas, y establecer el nivel de severidad de estas. Posteriormente brindar las recomendaciones necesarias para su mantenimiento.

Para la inspección de campo se hizo uso de cámara fotográfica, wincha y reglas.

Habiendo realizado la fase de campo, se continuó con la clasificación y evaluación de las lesiones encontradas en el canal.

2.1.2. Análisis de datos

Para esto se emplearon hojas de cálculo en formato Excel, que nos ayudó a establecer

los porcentajes de las áreas con patologías que presenta el canal.

CAPÍTULO III. APLICACION DE LA REVISION SISTEMÁTICA

En este capítulo aplicaremos la revisión sistemática de estudios realizados sobre estudio para determinar y evaluar las patologías del concreto en canales. En dicha revisión se presenta las preguntas de investigación, las cadenas de búsqueda usadas y la selección de los estudios primarios con la cantidad de artículos encontrados en la búsqueda.

DESARROLLO DE LA REVISION

Identificación de la necesidad de la revisión

Luego del análisis previo vemos necesario realizar esta revisión pues necesitamos encontrar la evidencia existente al estudio, así como identificar nuevas fuentes en la investigación actual con el objetivo que se continúen en trabajos futuros.

Desarrollo de un protocolo de revisión

En esta etapa desarrollaremos el protocolo de revisión. Para ello nos apoyaremos en [0]

Formulación de la pregunta

La pregunta de investigación inicialmente definida fue: ¿Qué evidencia existe acerca de estudios realizados sobre determinar y evaluar las patologías del concreto en canales?

A continuación, presentamos unas tablas que muestren los Ensayos de caracterización de los materiales para la mezcla asfáltica.

Tabla 1: Áreas y porcentajes con patologías en la muestra 01.

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	0.000	0.00 %
2	Agrietamientos	0.039	0.05 %
3	Fisuración	0.039	0.05 %
4	Delaminación	0.660	0.78 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	10.780	12.77 %
7	Sello de Junta	0.425	0.50 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	55.200	65.40 %

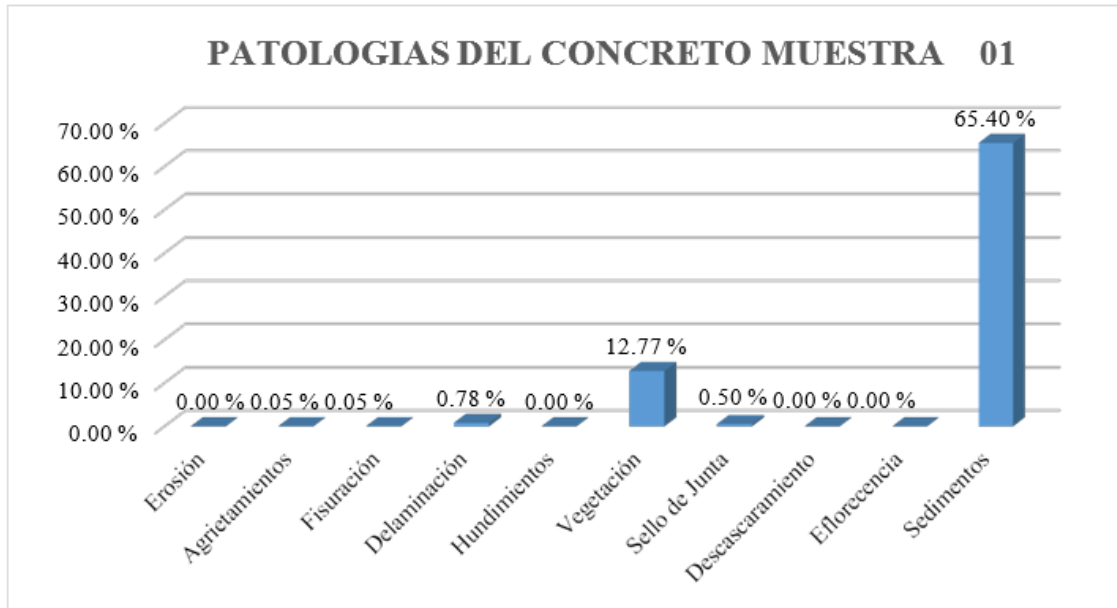


Gráfico 1: Porcentaje de patologías identificados en la muestra 01

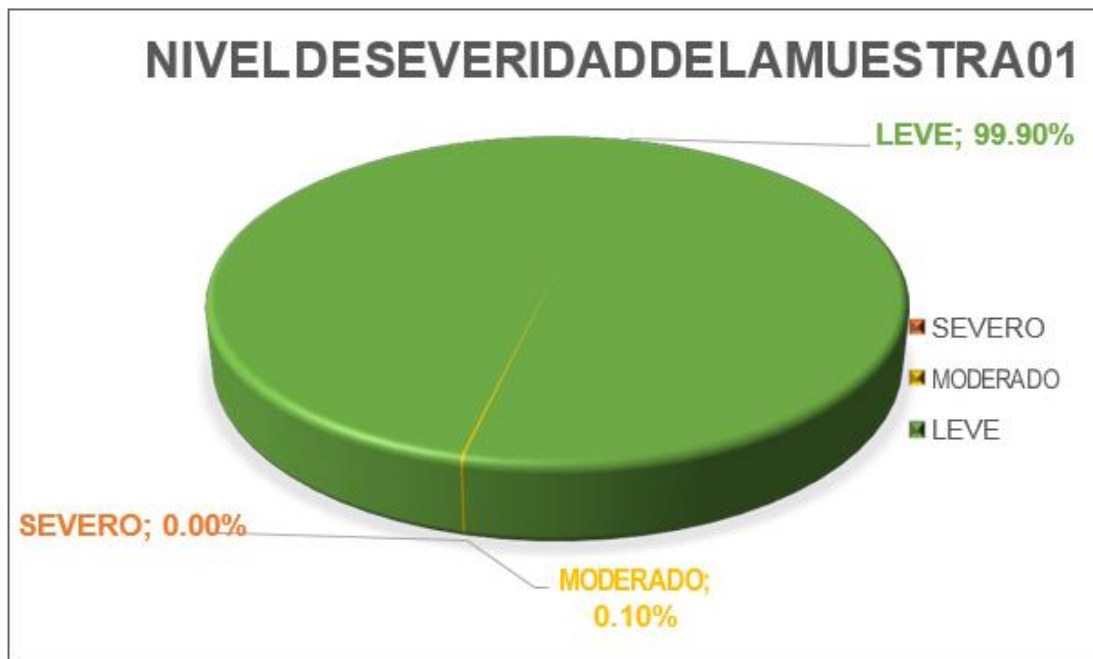


Gráfico 2: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 01

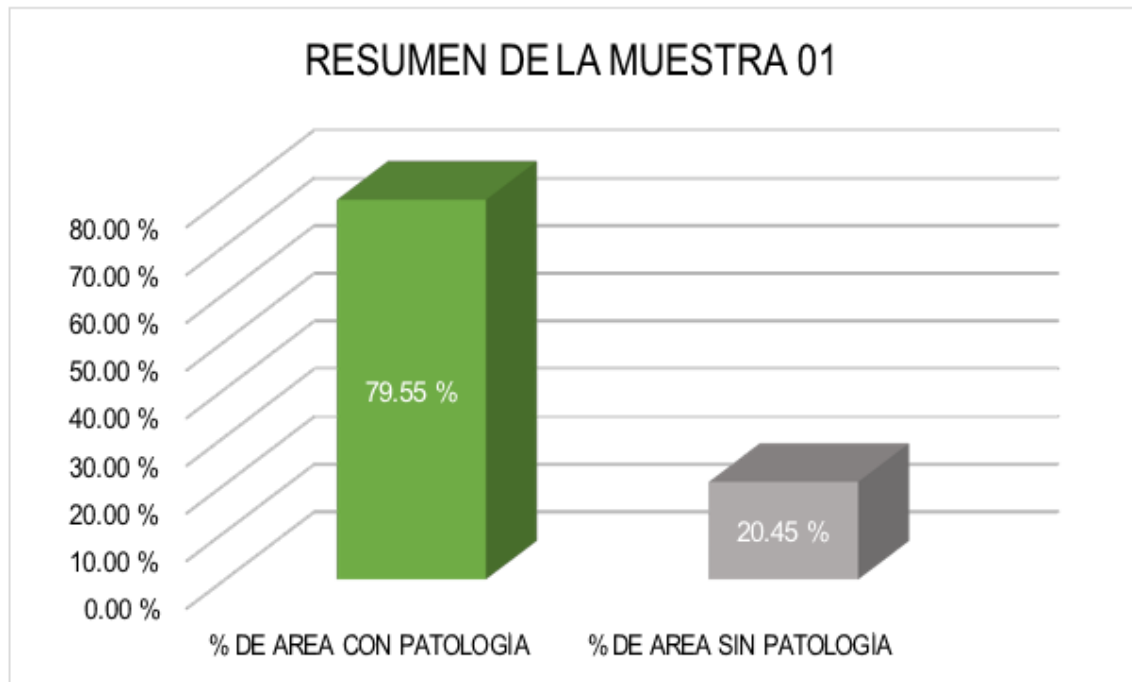


Gráfico 3: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 01

Tabla 2: Áreas y porcentajes con patologías en la muestra 02.

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	0.000	0.00 %
2	Agrietamientos	1.174	1.39 %
3	Fisuración	0.079	0.09 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.220	0.26 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	0.525	0.62 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Efflorescencia	6.000	7.11 %
10	Sedimentos	31.200	36.97 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

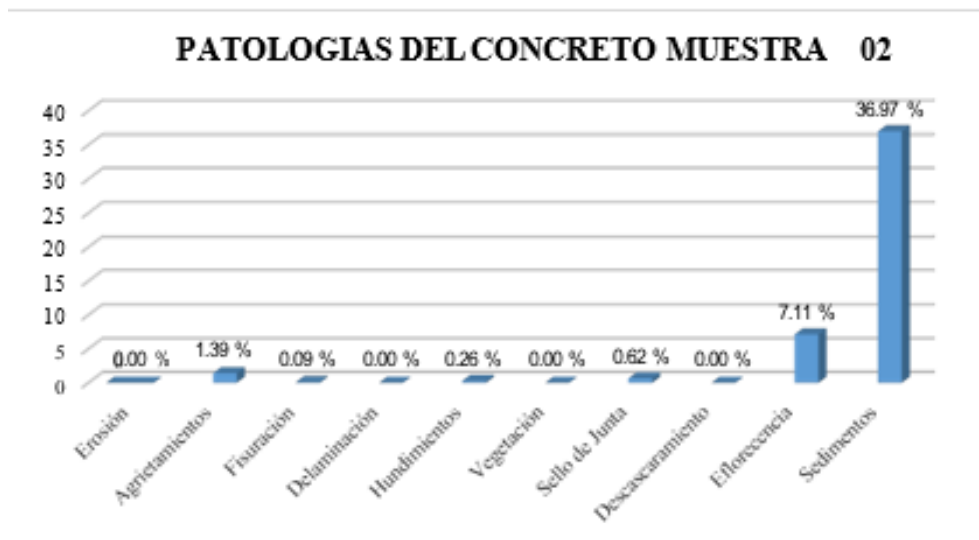


Gráfico 4: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 02.

Tabla 3: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 03

Nº	PATOLOGÍA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	0.000	0.00 %
2	Agrietamientos	0.026	0.03 %
3	Fisuración	2.350	2.78 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	1.400	1.66 %
6	Vegetación	3.620	4.29 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	19.200	22.75 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

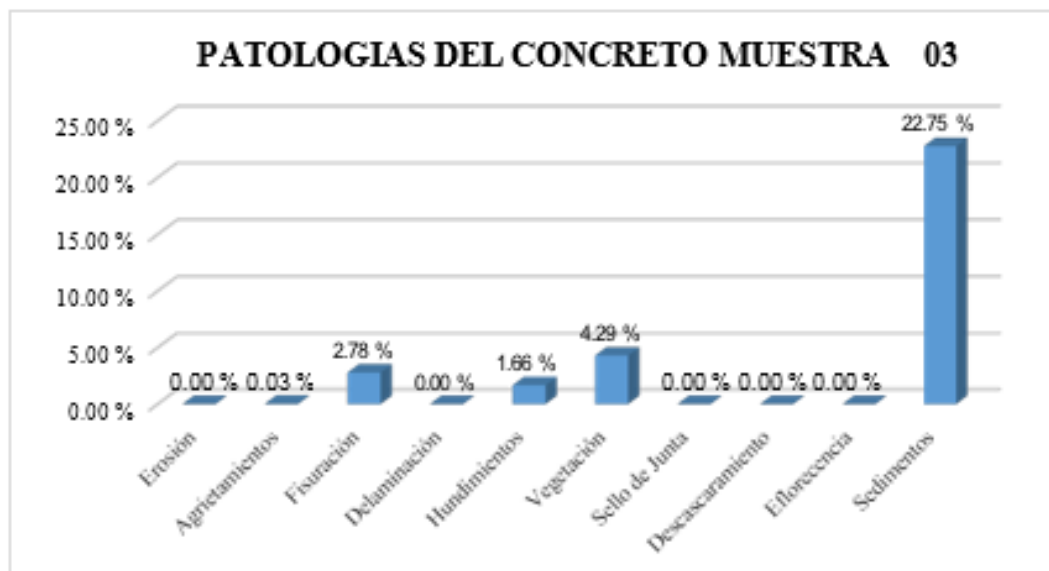


Gráfico 7: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 03

Tabla 4: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 04.

N°	PATOLOGÍA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	1.600	4.91 %
2	Agrietamientos	0.120	0.37 %
3	Fisuración	0.038	0.12 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	2.450	7.52 %
6	Vegetación	5.100	15.64 %
7	Sello de Junta	0.023	0.07 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	6.000	18.40 %
10	Sedimentos	16.000	49.08 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

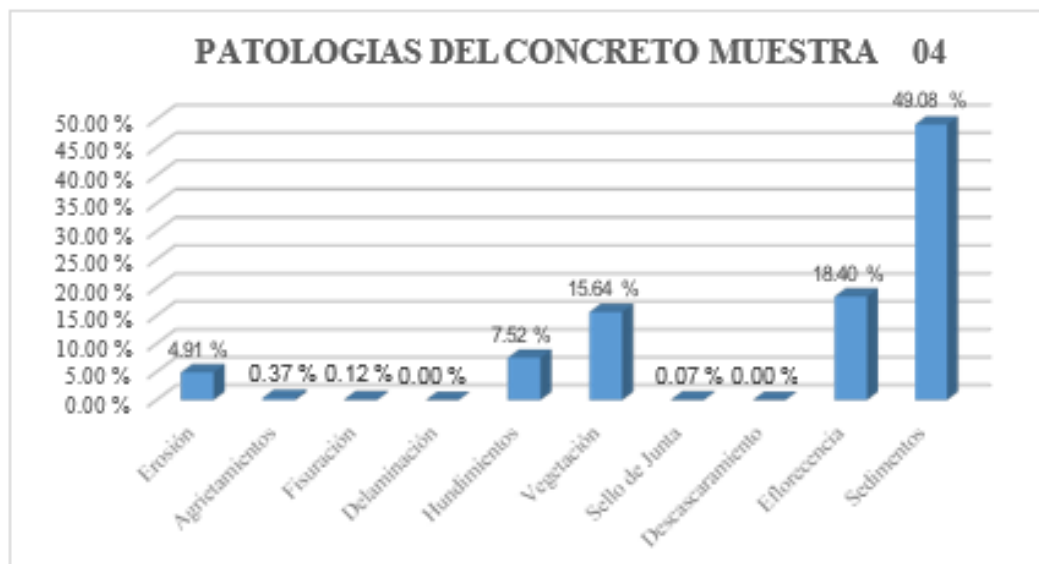


Gráfico 10: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 04

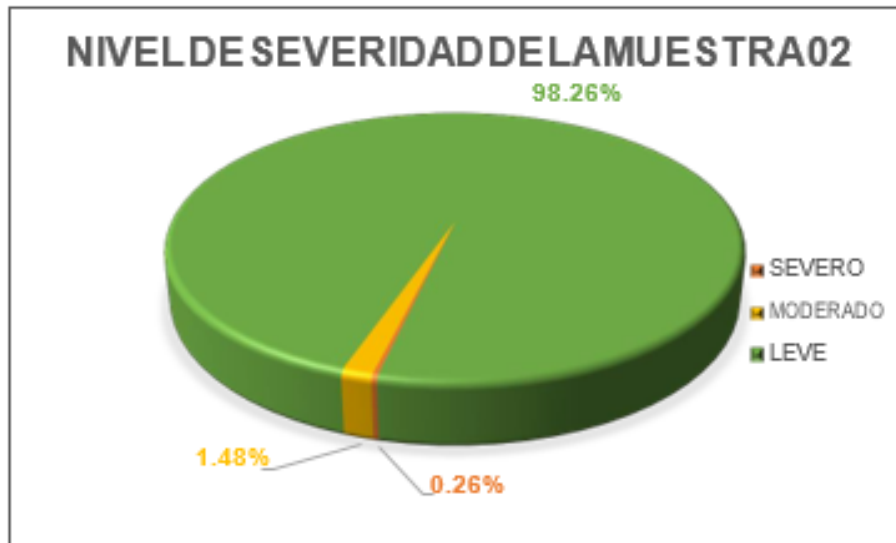


Gráfico 5: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02

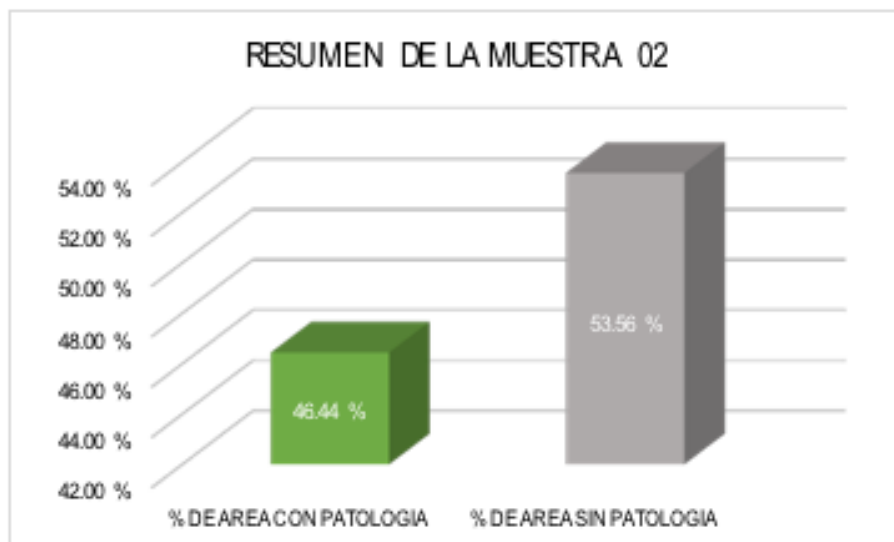


Gráfico 6: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02



Gráfico 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04



Gráfico 12: Porcentaje de área con y sin Patología en la muestra 04

Tabla 5: Áreas y Porcentajes con patología en la muestra 05

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m ²	%Patología
1	Erosión	2.245	2.66 %
2	Agrietamientos	0.000	0.00 %
3	Fisuración	0.039	0.05 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	4.750	5.63 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	0.038	0.04 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorencia	6.000	7.11 %
10	Sedimentos	41.200	48.82 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

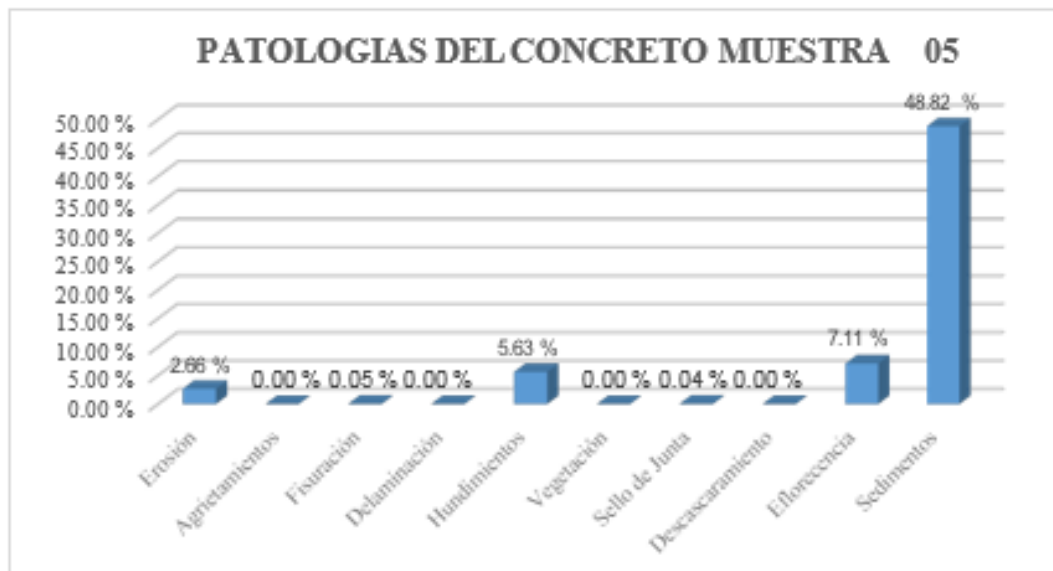


Gráfico 13: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 05

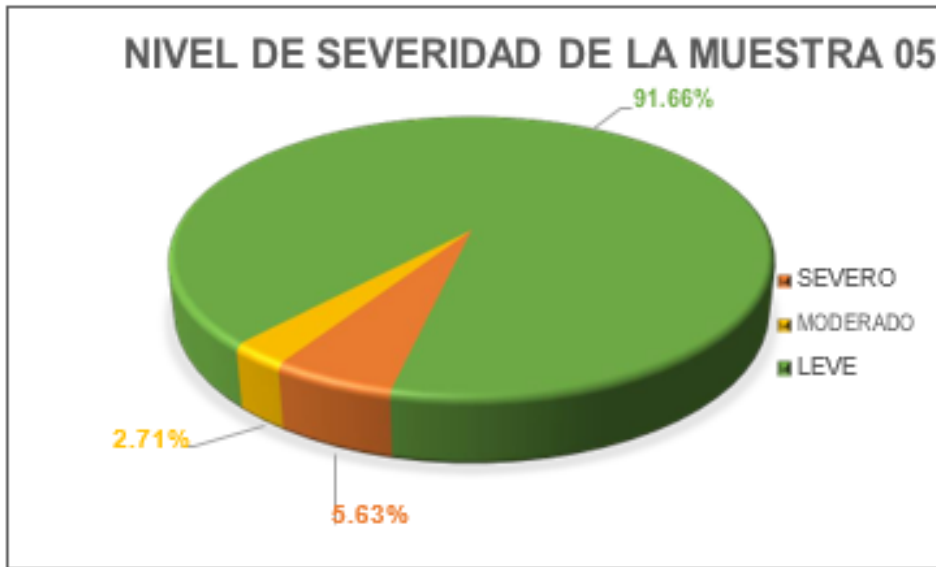


Gráfico 14: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05

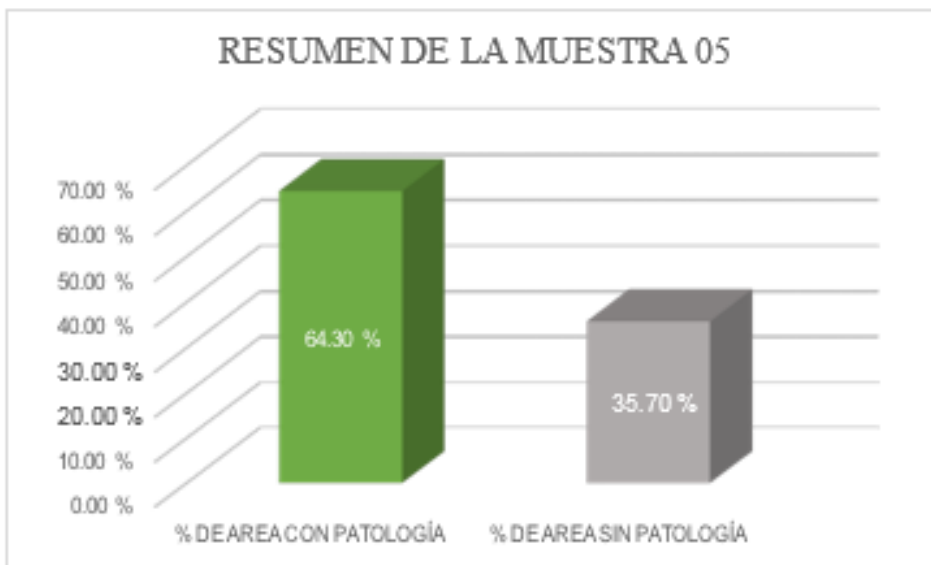


Gráfico 15: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra

Tabla 6: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 06

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	4.000	4.74 %
2	Agrietamientos	0.190	0.23 %
3	Fisuración	0.090	0.11 %
4	Delaminación	2.700	3.20 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	1.013	1.20 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	47.200	55.92 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

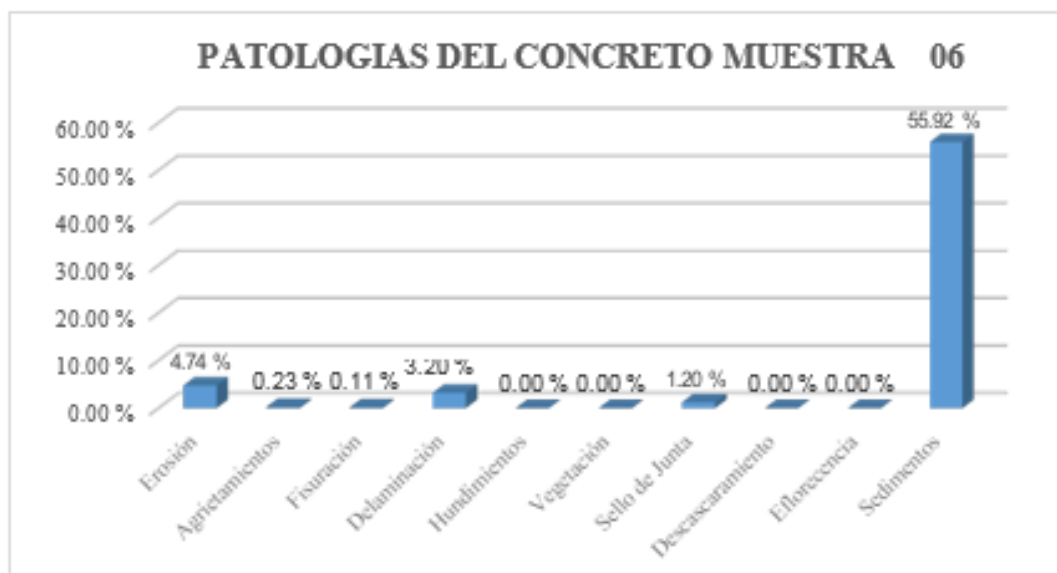


Gráfico 16: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 06

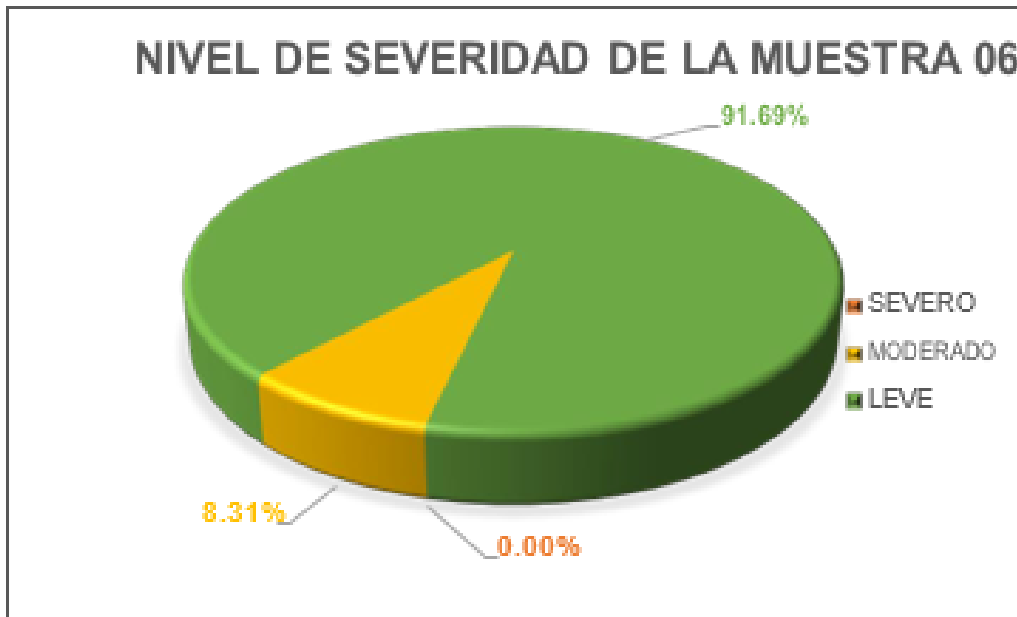


Gráfico 17: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06

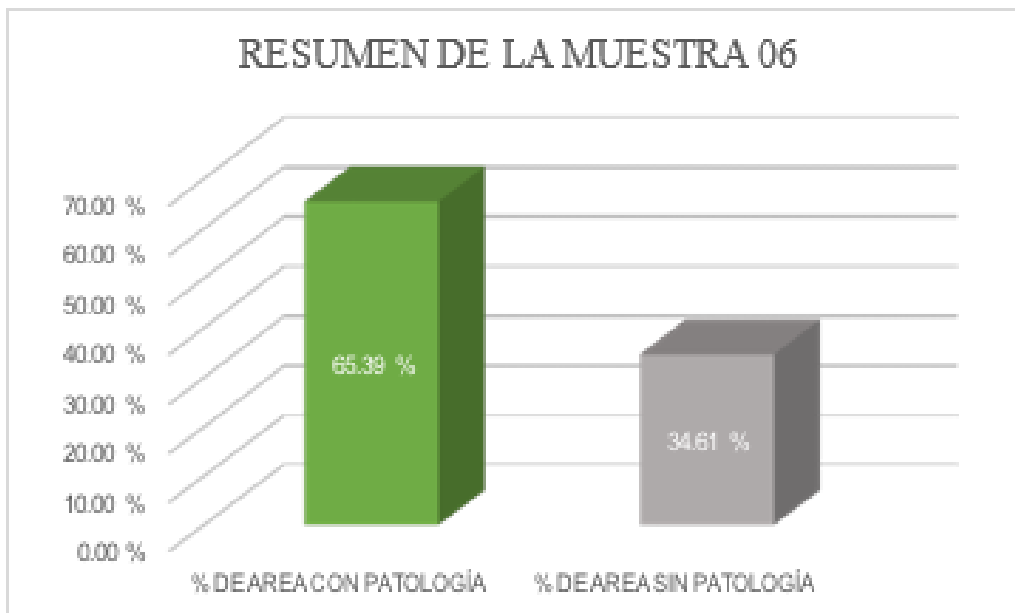


Gráfico 18: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06

Tabla 7: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 07

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	0.264	0.31 %
2	Agrietamientos	0.190	0.23 %
3	Fisuración	0.041	0.05 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	14.016	16.61 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	33.184	39.32 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

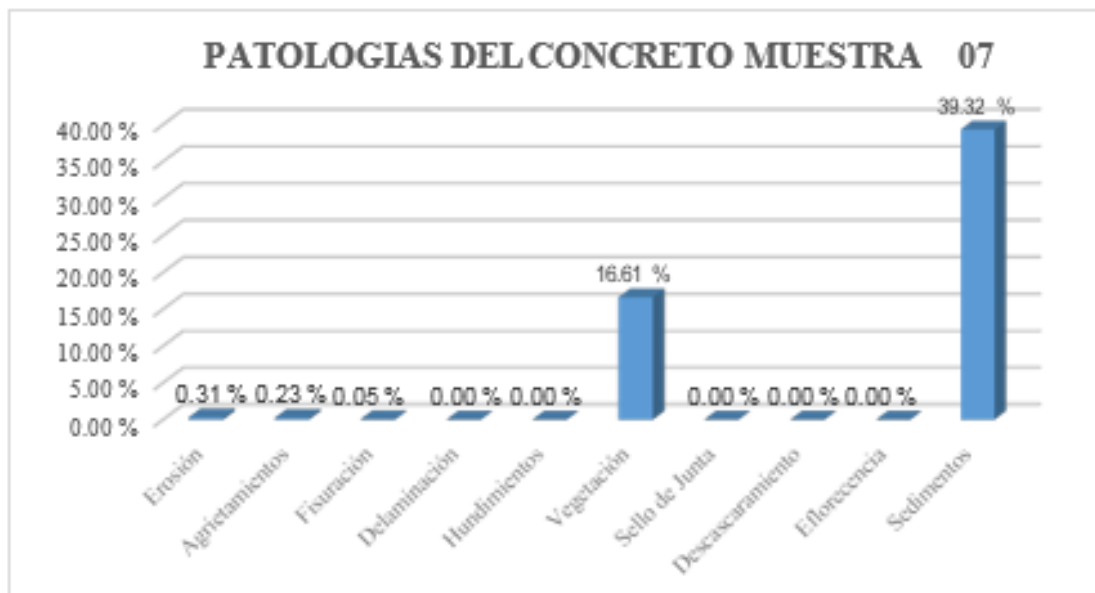


Gráfico 19: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 07

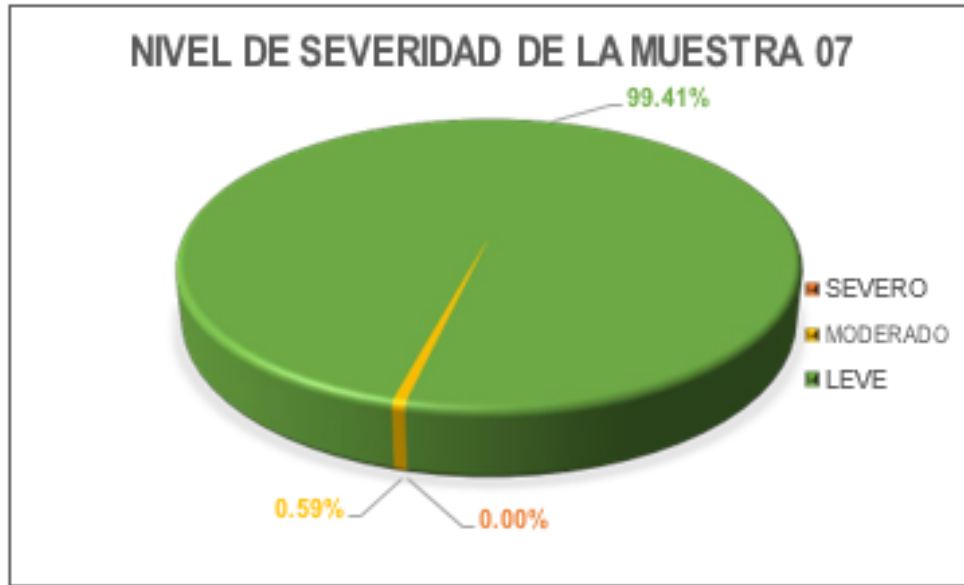


Gráfico 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07

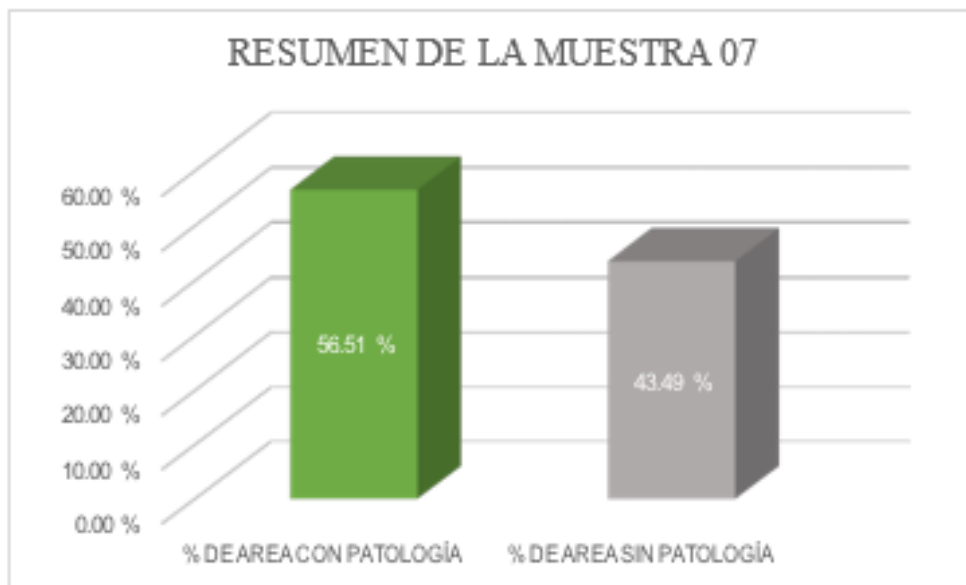


Gráfico 21: Porcentaje de áreas con y sin patología en la muestra 07

Tabla 8: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 08

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	2.360	2.80 %
2	Agrietamientos	0.083	0.10 %
3	Fisuración	0.124	0.15 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.360	0.43 %
6	Vegetación	2.240	2.65 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorrescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	33.235	39.38 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

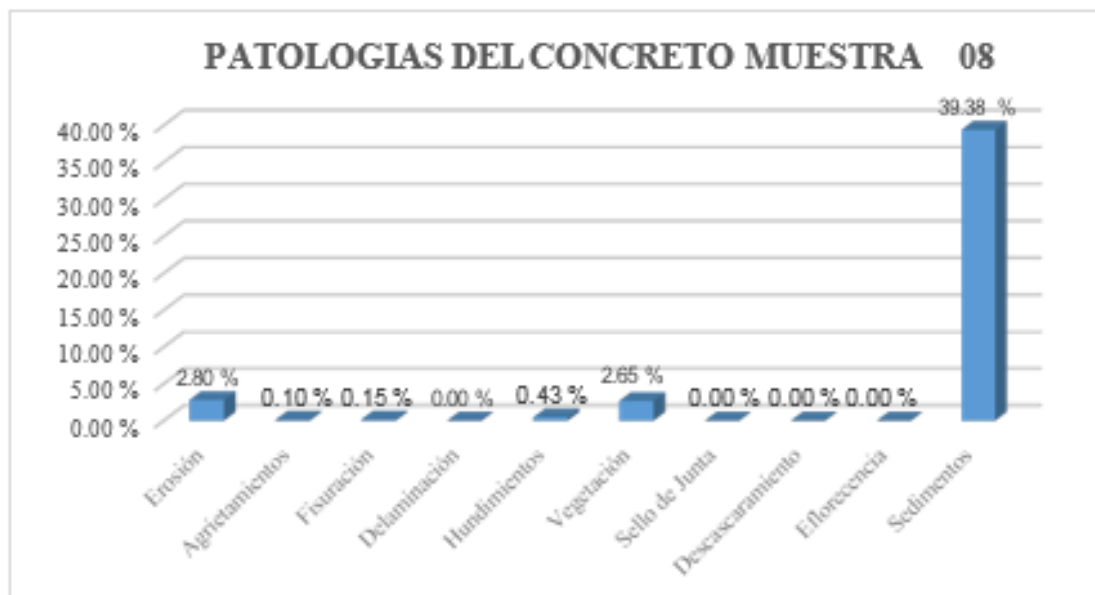


Gráfico 22: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 08

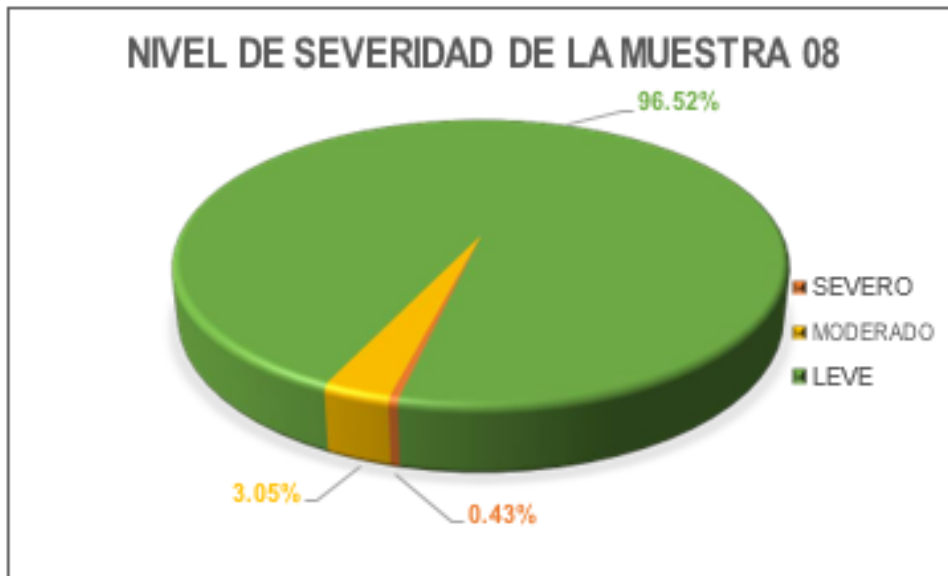


Gráfico 23: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08

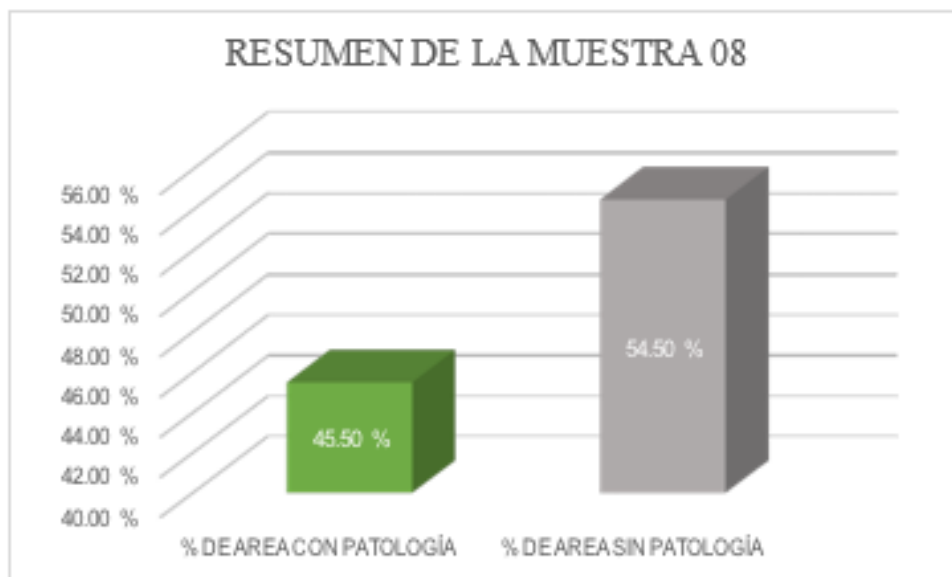


Gráfico 24: Porcentaje de área con y sin patologías en la muestra 08

Tabla 9: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 09

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	0.240	0.28 %
2	Agrietamientos	0.038	0.05 %
3	Fisuración	0.044	0.05 %
4	Delaminación	0.750	0.89 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	3.310	3.92 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	2.440	2.89 %
9	Efloracencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	39.200	46.45 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

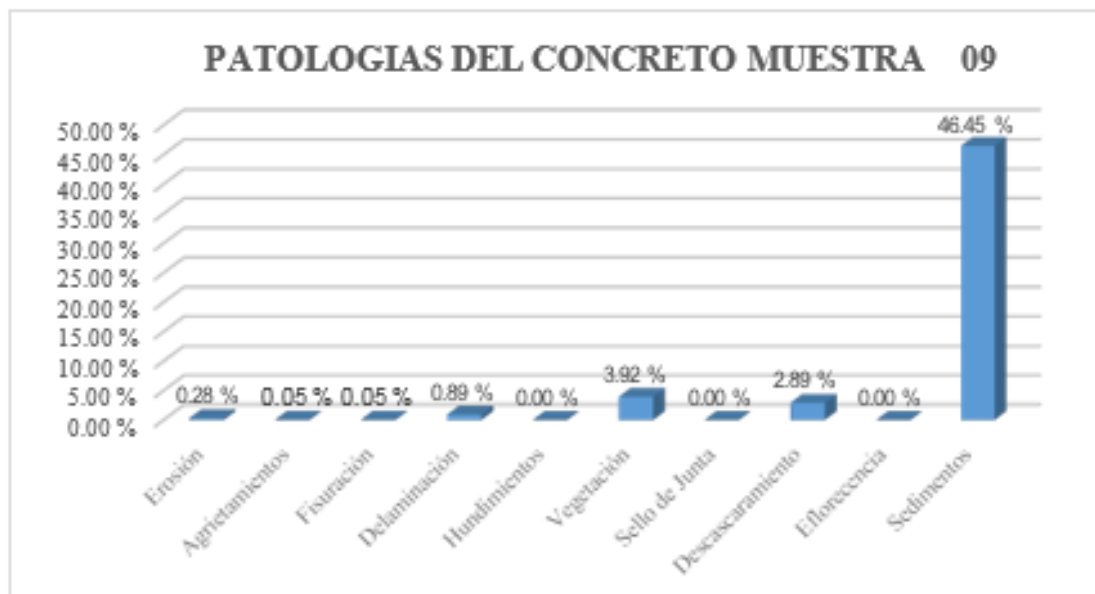


Gráfico 25: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 09

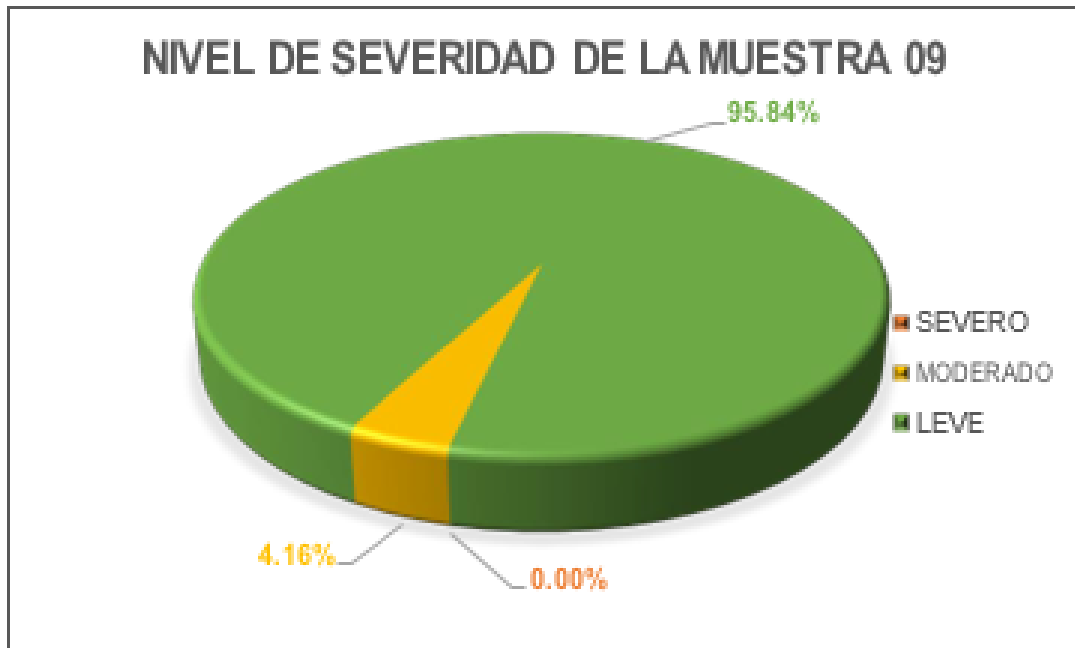


Gráfico 26: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09

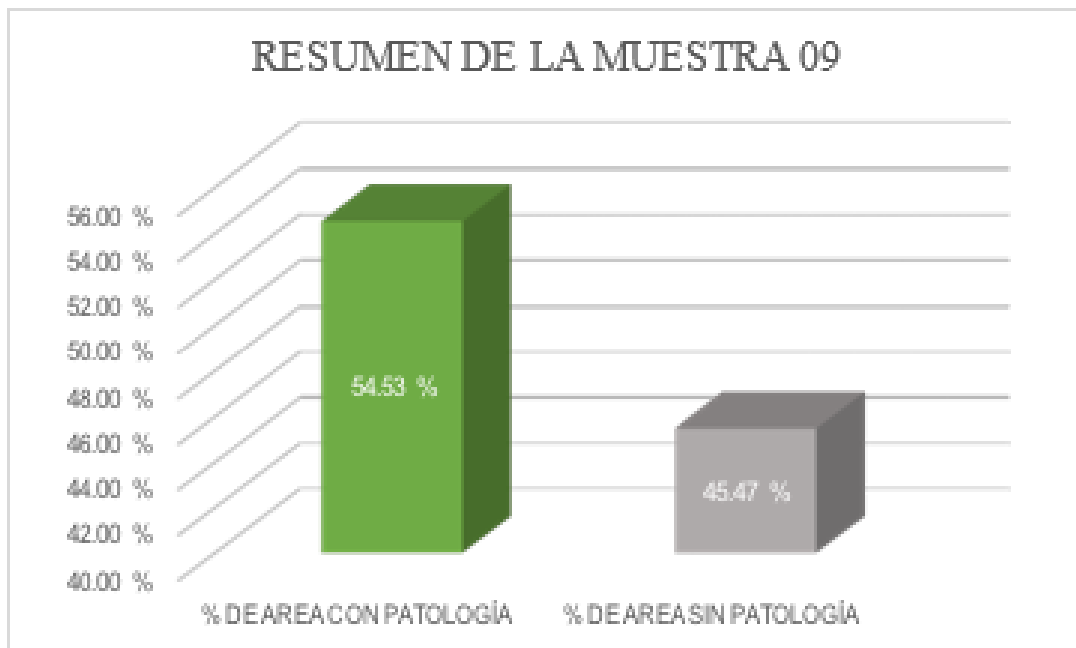


Gráfico 27: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09

Tabla 10: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 10

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	22.400	26.54 %
2	Agrietamientos	0.110	0.13 %
3	Fisuración	0.066	0.08 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.840	1.00 %
6	Vegetación	0.160	0.19 %
7	Sello de Junta	0.028	0.03 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	32.000	37.91 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

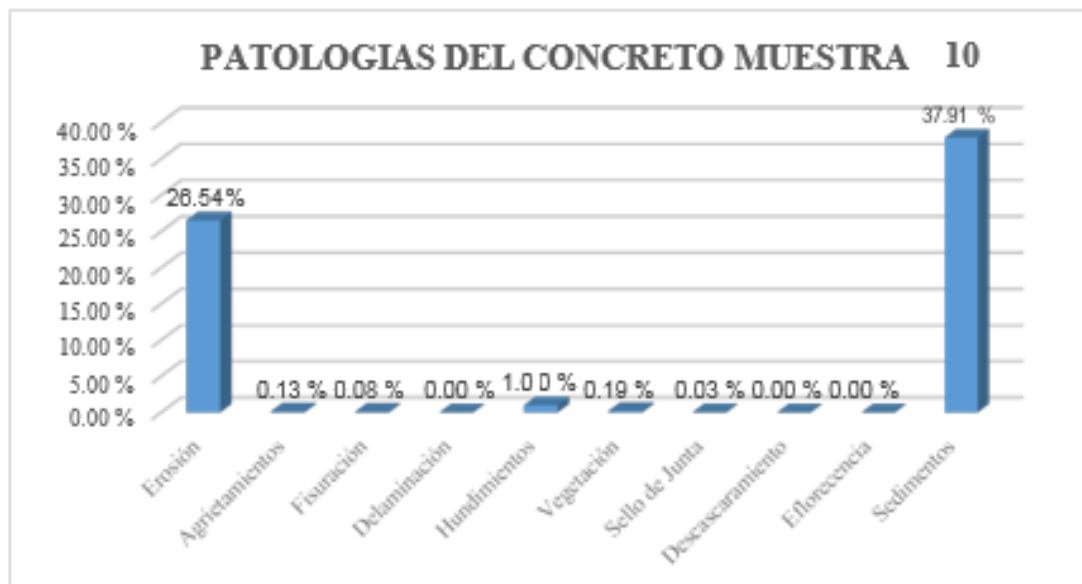


Gráfico 28: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 10



Gráfico 29: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10



Gráfico 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10

Tabla 11: Áreas y porcentajes con patologías en la muestra 11

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	3.900	4.62 %
2	Agrietamientos	0.240	0.28 %
3	Fisuración	0.075	0.09 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	2.100	2.49 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	5.600	6.64 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	45.100	53.44 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

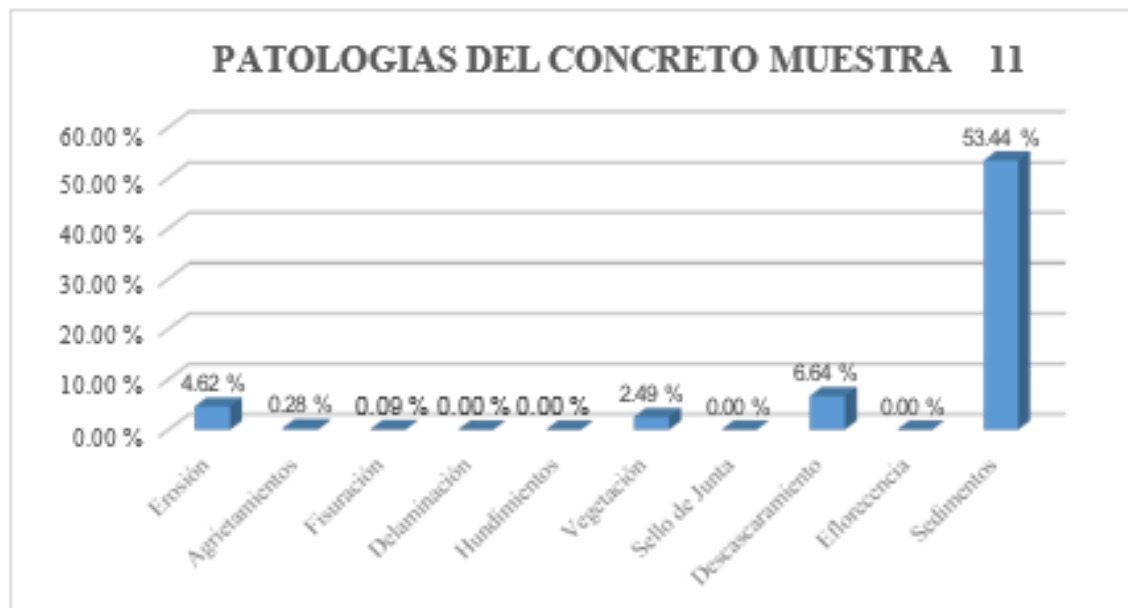


Gráfico 31: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 11

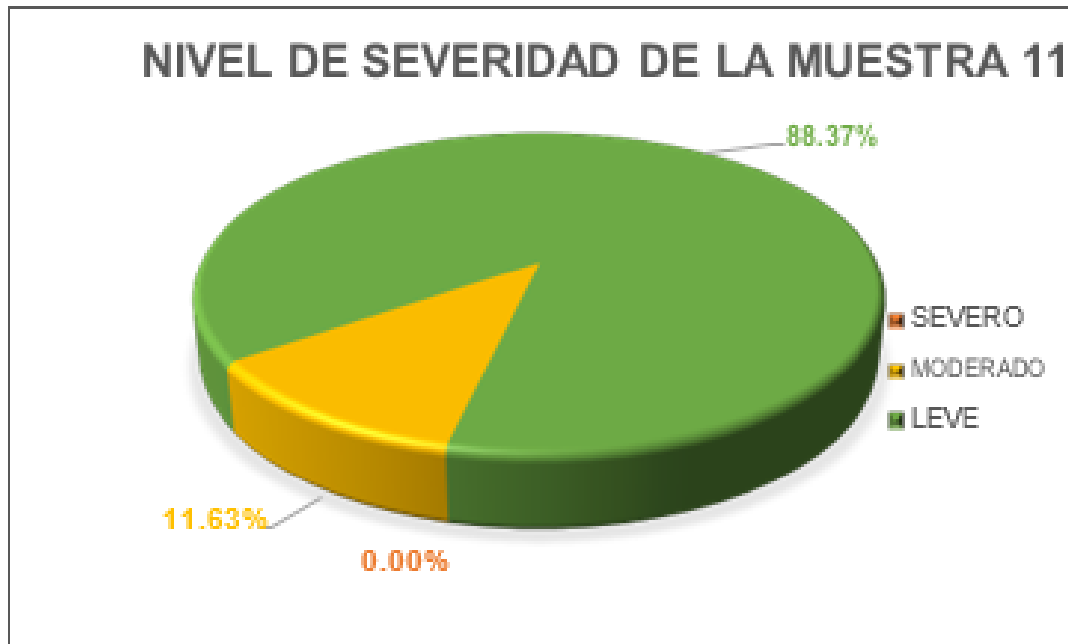


Gráfico 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11

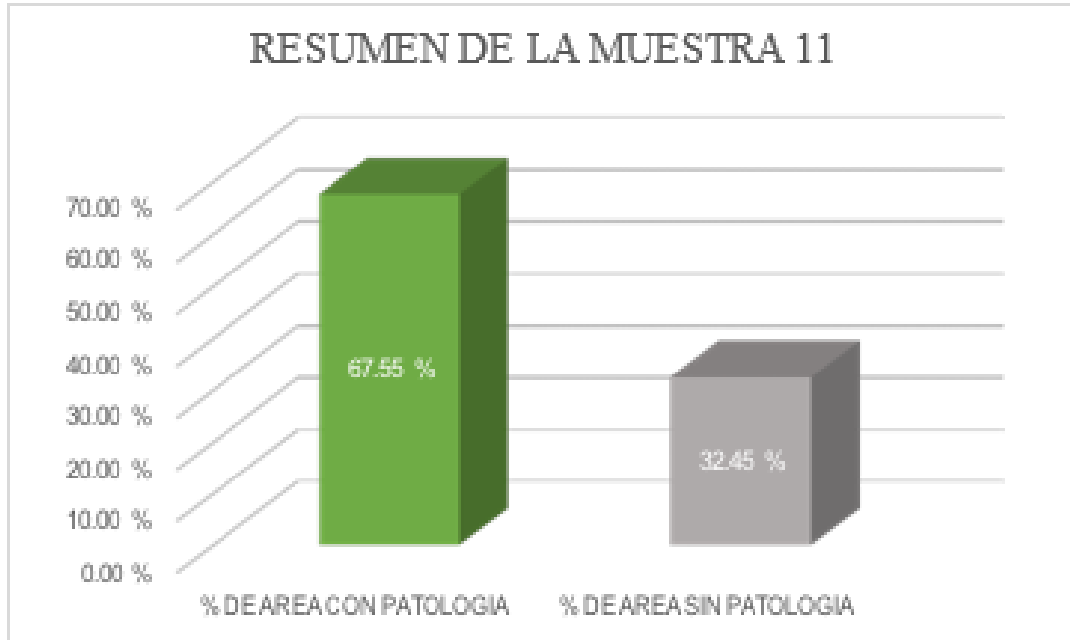


Gráfico 33: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11

Tabla 12: Áreas y porcentajes con patologías en la muestra 12

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	4.400	5.21 %
2	Agrietamientos	0.190	0.23 %
3	Fisuración	0.121	0.14 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	2.798	3.31 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	0.048	0.06 %
8	Descascaramiento	1.200	1.42 %
9	Eflorencia	8.100	9.60 %
10	Sedimentos	47.200	55.92 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

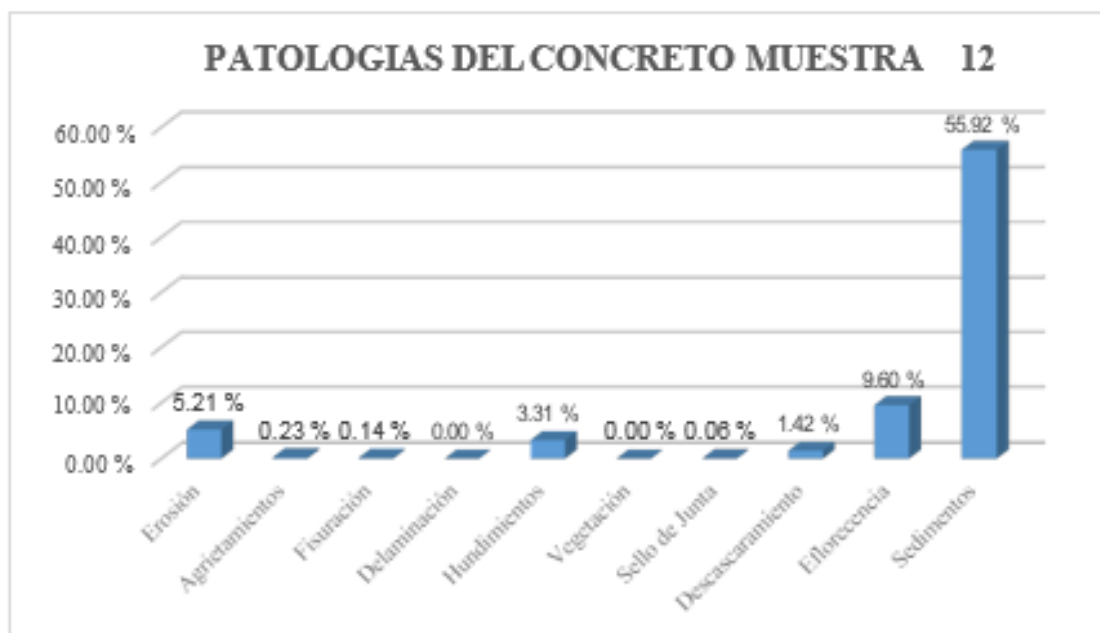


Gráfico 34: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 12

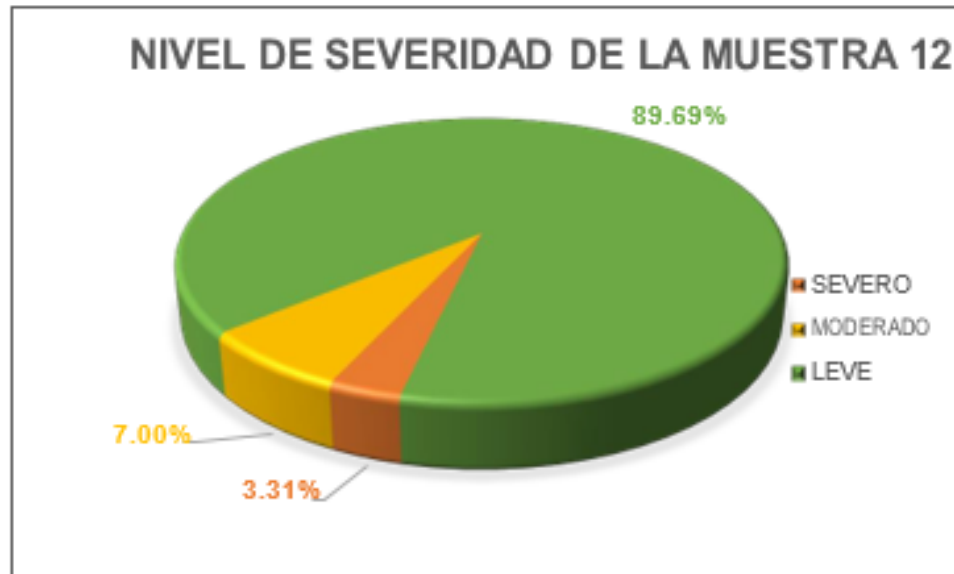


Gráfico 35: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12

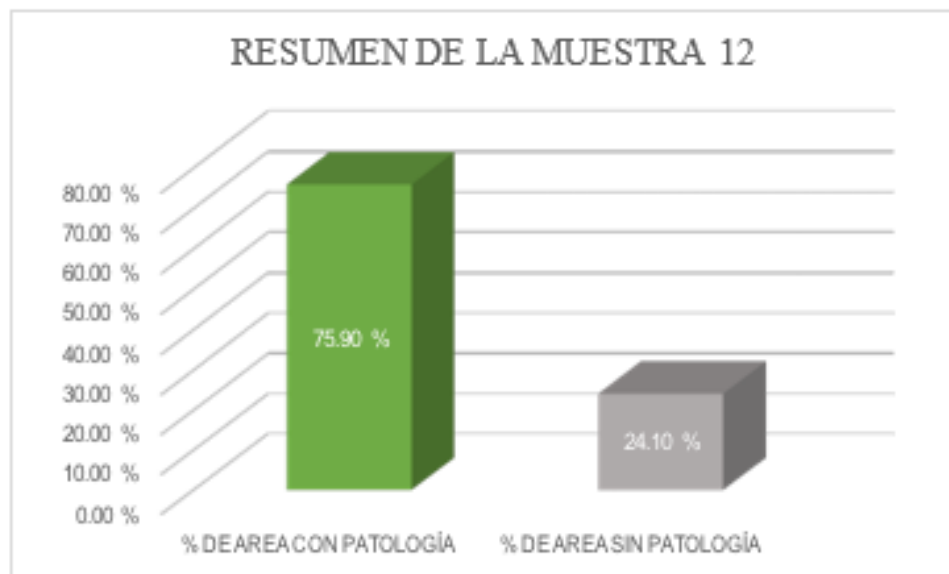


Gráfico 36: Porcentaje de áreas con y sin patología en la muestra 12

Tabla 13: Áreas y porcentajes con patologías en la muestra 13

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m ²	%Patología
1	Erosión	0.000	0.00 %
2	Agrietamientos	0.022	0.03 %
3	Fisuración	0.080	0.09 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.735	0.87 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	36.000	42.65 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

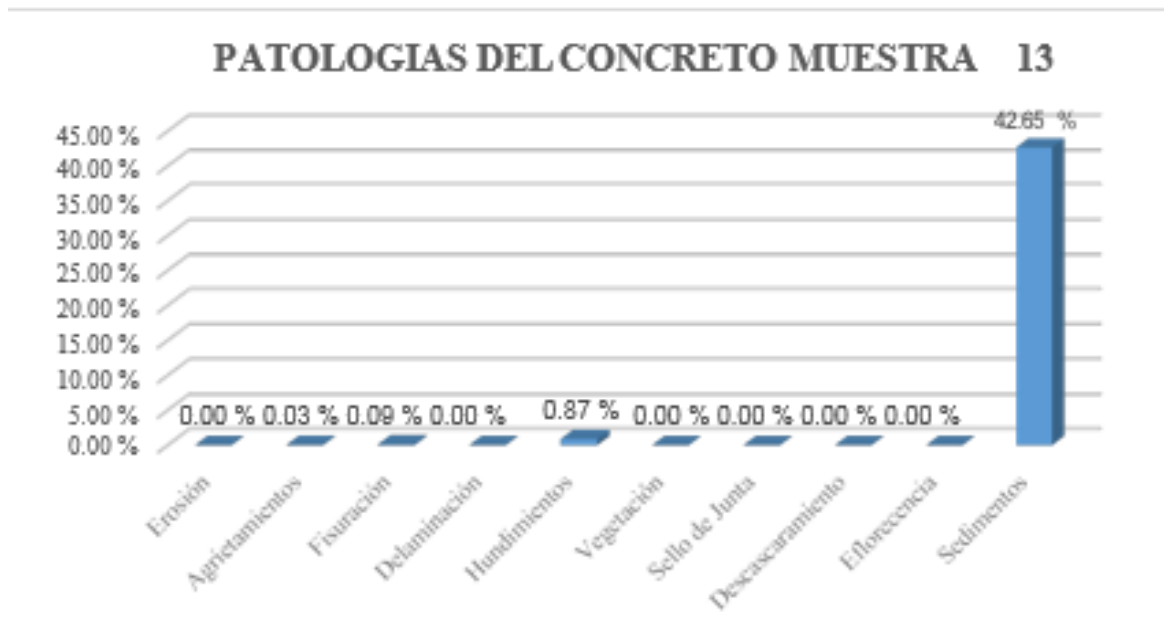


Gráfico 37: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 13

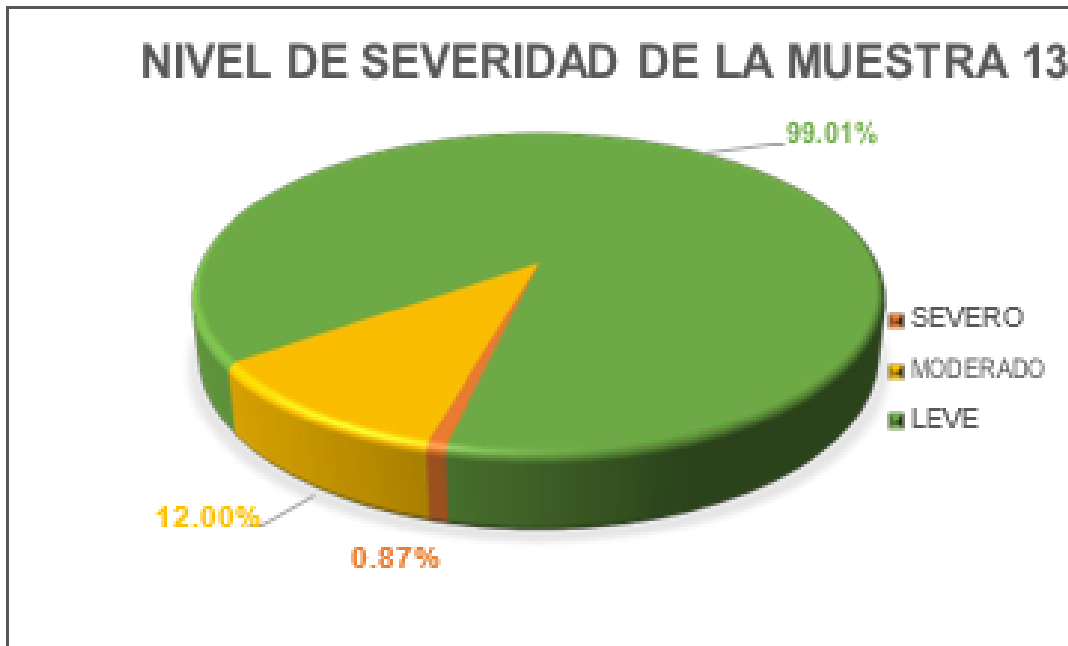


Gráfico 38: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13

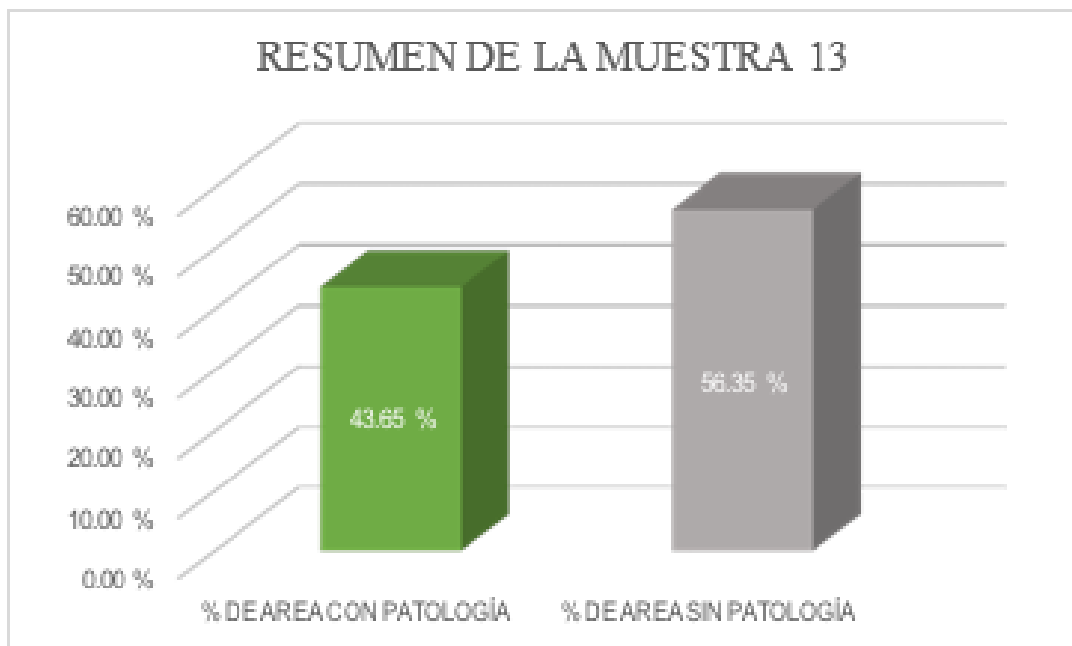


Gráfico 39: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13

Tabla 14: Áreas y porcentaje con patología en la muestra 14

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	4.000	4.74 %
2	Agrietamientos	0.220	0.26 %
3	Fisuración	0.070	0.08 %
4	Delaminación	5.085	6.02 %
5	Hundimientos	0.420	0.50 %
6	Vegetación	2.400	2.84 %
7	Sello de Junta	0.023	0.03 %
8	Descascaramiento	1.200	1.42 %
9	Eflorescencia	6.000	7.11 %
10	Sedimentos	47.200	55.92 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

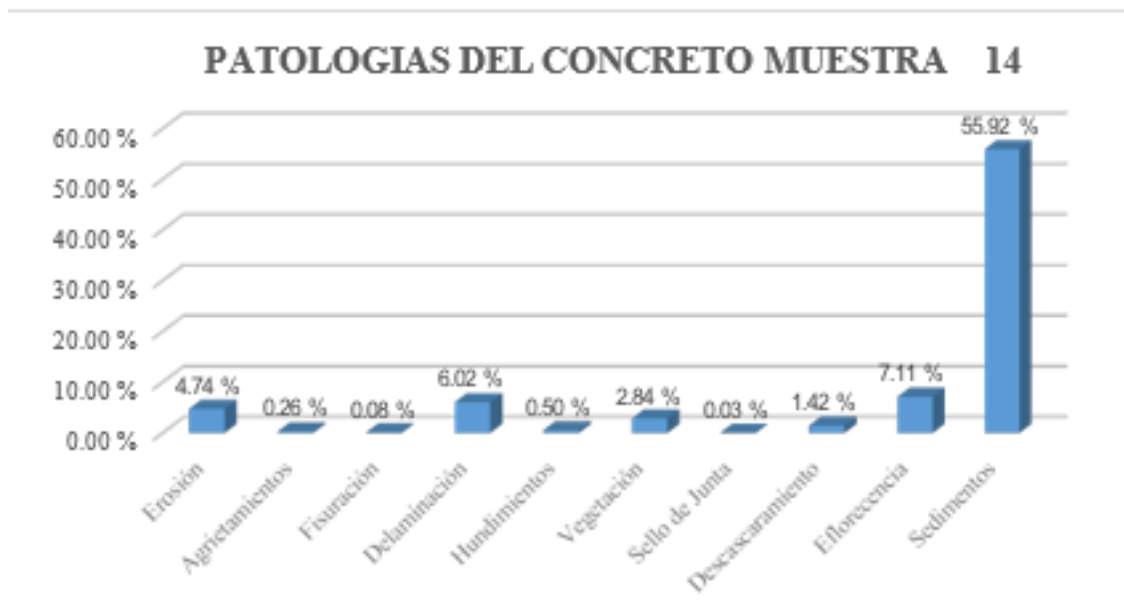


Gráfico 40: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 14

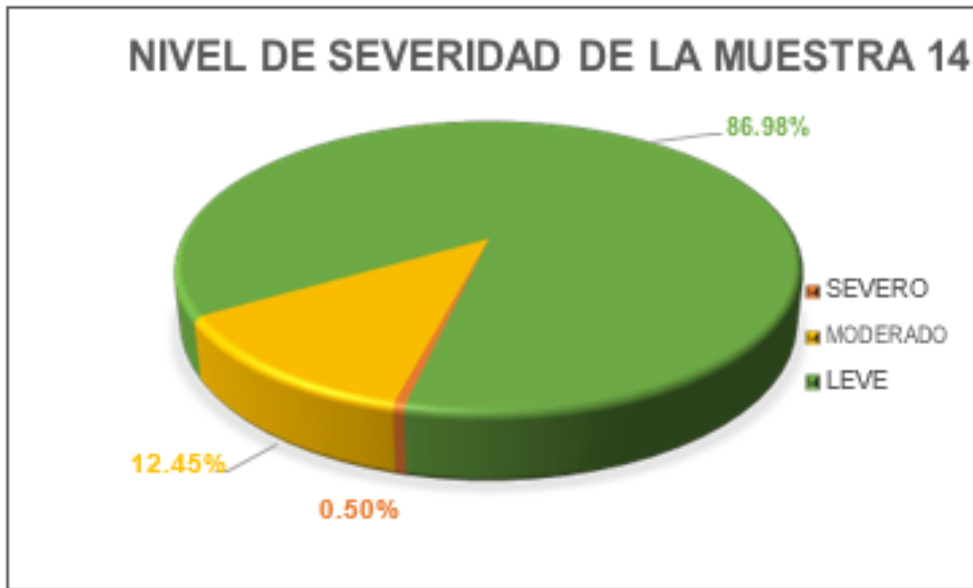


Gráfico 41: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14

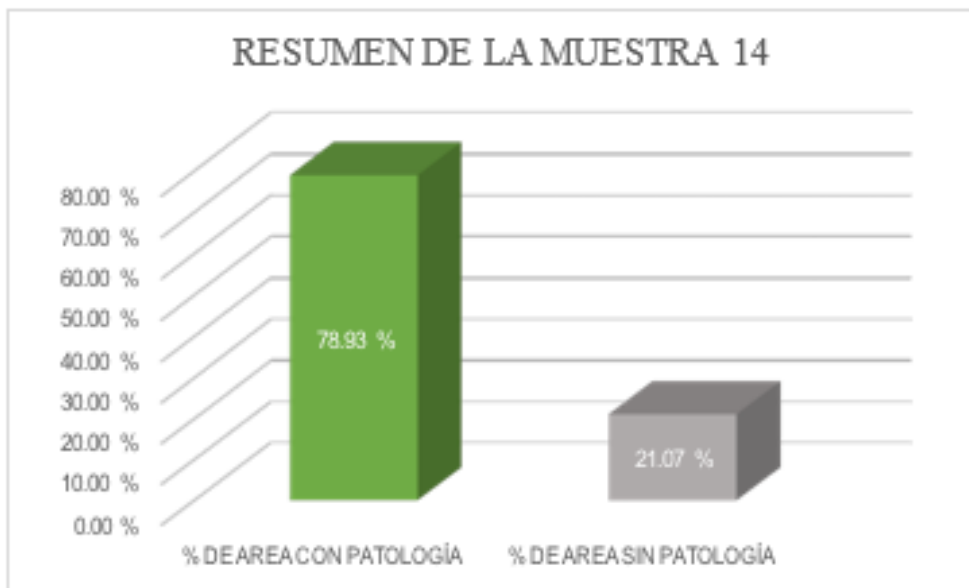


Gráfico 42: Porcentaje de áreas con y sin patologías en la muestra 14

Tabla 15: Áreas y porcentajes con patología en la muestra 15

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m ²	%Patología
1	Erosión	8.000	9.48 %
2	Agrietamientos	0.560	0.66 %
3	Fisuración	0.030	0.04 %
4	Delaminación	3.200	3.79 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	0.000	0.00 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	47.200	55.92 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

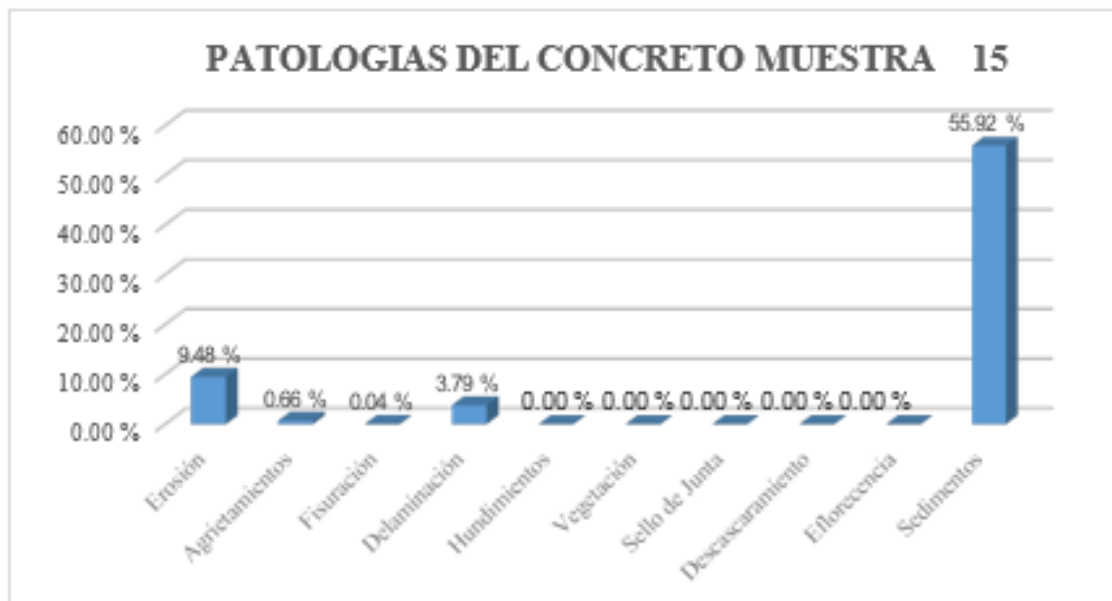


Gráfico 43: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 15

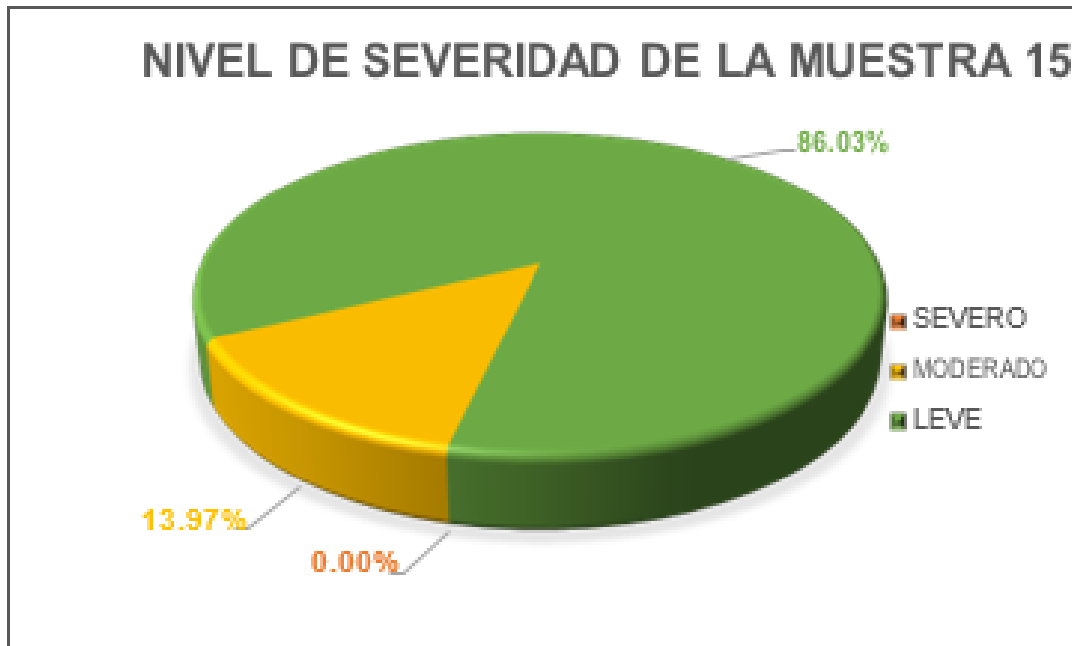


Gráfico 44: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15

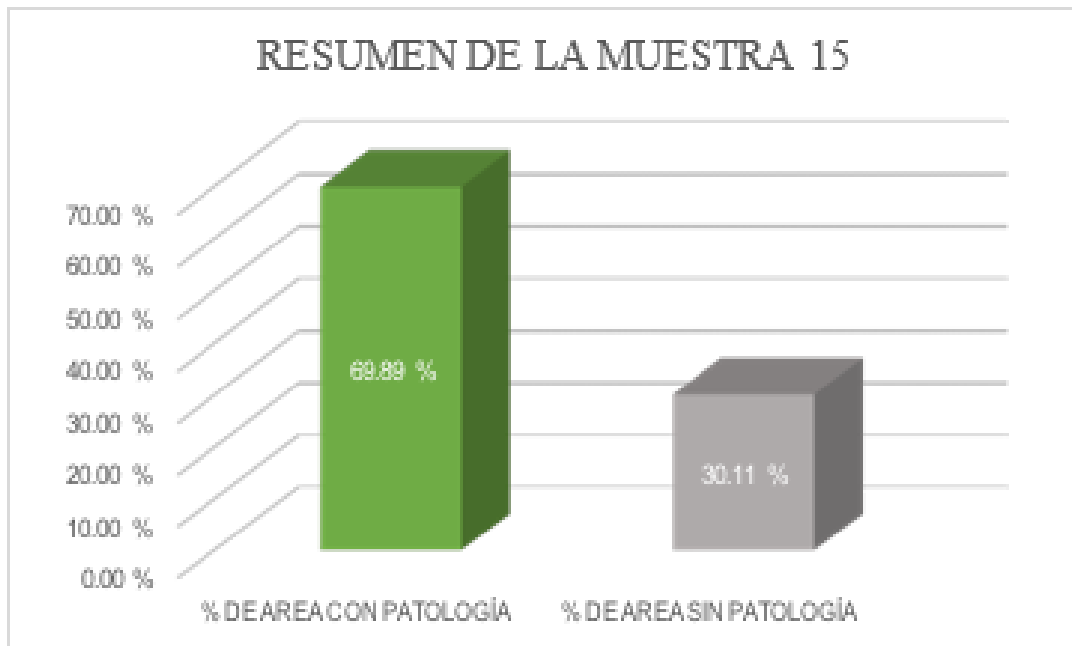


Gráfico 45: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15

Tabla 16: Áreas y porcentaje con patología en la muestra 16

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	%Patología
1	Erosión	14.100	16.71 %
2	Agrietamientos	0.000	0.00 %
3	Fisuración	0.190	0.23 %
4	Delaminación	2.250	2.67 %
5	Hundimientos	2.200	2.61 %
6	Vegetación	2.400	2.84 %
7	Sello de Junta	0.130	0.15 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorescencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	45.200	53.55 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

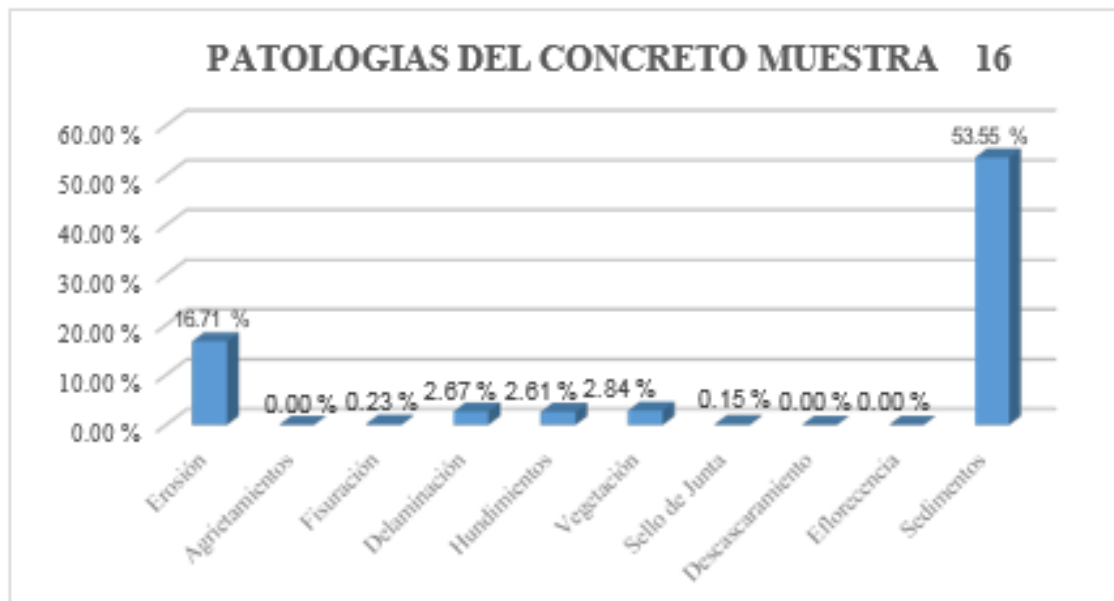


Gráfico 46: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 16



Gráfico 47: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 16

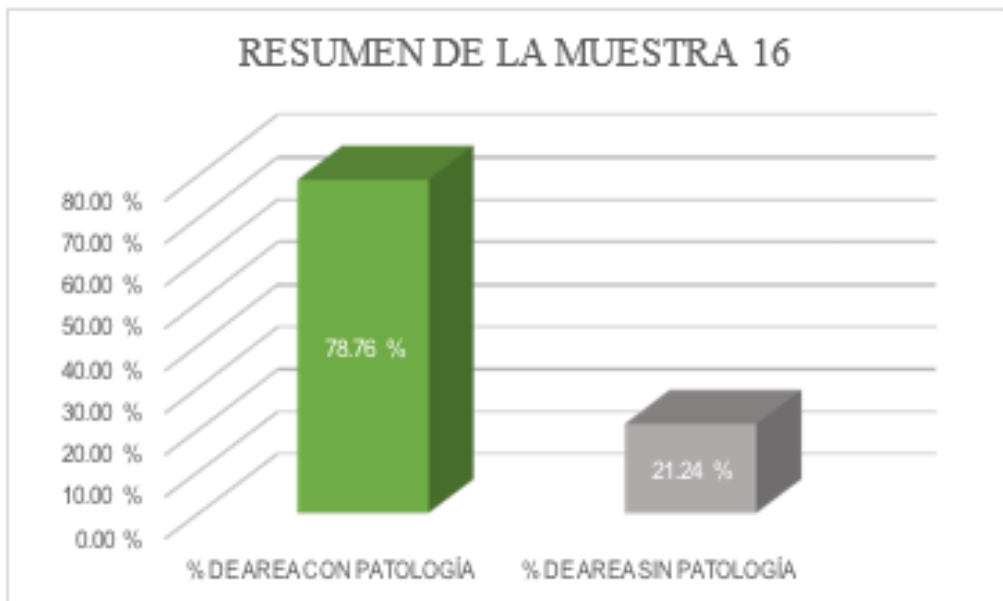


Gráfico 48: Porcentaje de áreas con y sin patología en la muestra 16 |

Tabla 17: Áreas y porcentajes con patologías en la muestra 17

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m ²	%Patología
1	Erosión	2.440	2.89 %
2	Agrietamientos	0.105	0.12 %
3	Fisuración	0.025	0.03 %
4	Delaminación	0.000	0.00 %
5	Hundimientos	0.000	0.00 %
6	Vegetación	0.000	0.00 %
7	Sello de Junta	0.045	0.05 %
8	Descascaramiento	0.000	0.00 %
9	Eflorencia	0.000	0.00 %
10	Sedimentos	41.000	48.58 %

Fuente: Elaboración Propia (2016)

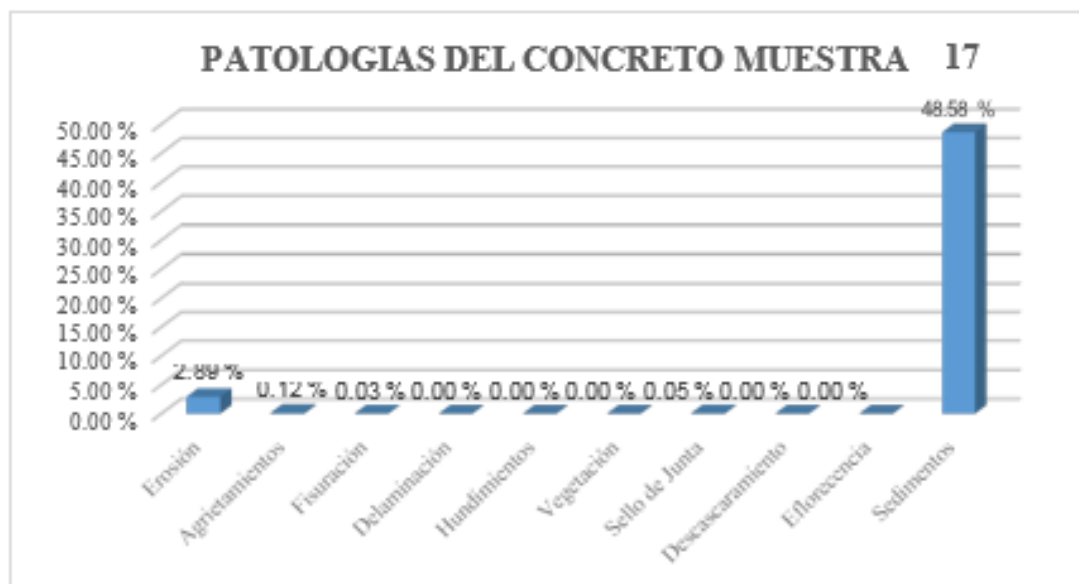


Gráfico 49: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 17



Gráfico 50: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 17

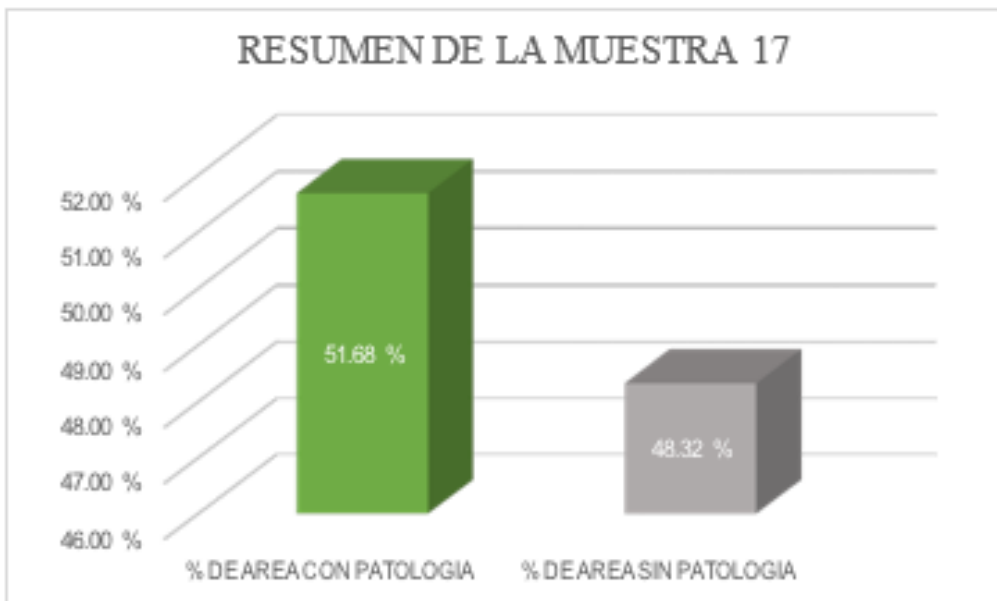


Gráfico 51: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 17

TABLA 26: Resumen de las patologías existentes en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500 de la Comisión de Usuarios el Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura.

Nº	PATOLOGIA	Área con Patología m2	% afectada
1	Erosión	138.649	10.85 %
2	Agrietamientos	5.231	0.41 %
3	Fisuración	4.360	0.34 %
4	Delaminación	16.360	1.28 %
5	Hundimientos	32.595	2.55 %
6	Vegetación	49.766	3.89 %
7	Sello de Junta	3.489	0.27 %
8	Descascaramiento	18.680	1.46 %
9	Eflorescencia	33.150	2.59 %
10	Sedimentos	975.619	76.35 %

Fuente: Elaboración propia (2016)

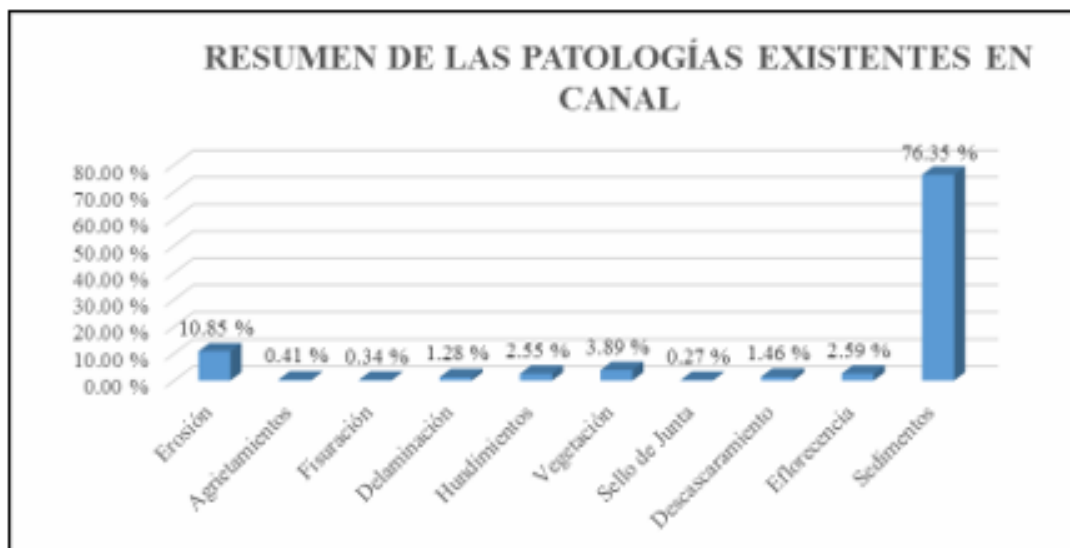


Gráfico 76: Porcentaje de los tipos de patología existentes en el canal T-52

Nivel de severidad de todas las muestras



Gráfico 77: Nivel de severidad de todas las muestras del canal T-52

Resumen de las muestras evaluadas

RESUMEN DE TODAS LAS MUESTRAS EVALUADAS		
ÁREA	M2	% DE PATOLOGÍA EXISTENTE ENTRE LAS PROGRESIVAS 0+000 - 0+500
ÁREA DE ESTUDIO	2110.00 m2	100.00 %
ÁREA CON PATOLOGÍA	1277.90 m2	60.56 %
ÁREA SIN PATOLOGÍA	832.10 m2	39.44 %

Cuadro 03: Resumen de todas las muestras evaluadas del canal T-52



Gráfico 78: Resumen de todas las muestras evaluadas del canal T-52

Autor	Título	Año	País	Fuente	Tipo	Variable
Allex E. et al.	Calidad de adhesión y propiedades reológicas de asfaltos residuales, no modificados y nano-modificados, obtenidos de crudos pesados de pavimentación	2019	Colombia	Dialnet	Artículo	Pavimentacion
Mario Rodríguez. Et. Al.	Determinación probabilística del tiempo de servicio de Estructuras de Pavimentos	2016	Chile	Scielo	Revista	Diseño de Pavimentacion
Armando y Juan Carlos	Pavimentos con placa-huella de concreto simple: Análisis con elementos finitos 3D	2016	Colombia	Scielo	Revista	Diseño de Pavimentacion

Castillo, et ec,	LOSAS EN MADERA COMO PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS	2016	Colombia	Dialnet	Articulo	Diseño de Pavimentacion
Marianela Espinoza Alfaro	Capas de refuerzo con hormigón adheridas como alternativa para la rehabilitación de pavimentos asfálticos	2015	Costa Rica	SciELO	libro	Diseño de Pavimentacion

Análisis de resultados

- Analizando la muestra 01, encontramos que la mayor patología existente, son los sedimentos, con 65.40%, en segundo lugar, vegetación, con 12.77%, lo cual nos indica que es una patología leve.
- En la muestra 02, se encontró que la eflorescencia, representa el 7.11%, del área con patologías, lo cual nos indica un nivel patológico moderado. se encontró que los agrietamientos en esta muestra, ocupa el 1.31%, indicando que es una patología moderada.
- En la muestra 03, se determinó, que los hundimientos con 1.66%, es la patología de mayor consideración, por ser una patología severa, seguida por la fisuración, con 2.78%, en cuanto a la vegetación con 4.29%, y los sedimentos con 22.75%, no representan mayor peligro para las losas del canal.
- En la muestra 04, se encontró que la erosión, con 4.91%, y la eflorescencia, con

18.40%, son las patologías moderadas, de mayor consideración, a esto se suma los hundimientos, con 7.52%, que reviste peligro para el concreto del canal. La vegetación y los sedimentos completan las mayores patologías.

- En la muestra 05, se encontró, que existen varias patologías, siendo los hundimientos con 5.63%, la patología de mayor consideración debido a su severidad, seguida por la eflorescencia con 7.11%, y la erosión con 2.66%.
- En la muestra 06, se encontró que la erosión, con 4.74%, es la patología de mayor consideración, seguida por la delaminación, con 3.20%, y el sello de junta, con 1.20%. Estas patologías son consideradas moderadas, los sedimentos son considerados una patología leve, fácil de erradicar.
- En la muestra 07, se encontró, que la vegetación, con 16.61%, y los sedimentos con 39.32%, no representan gravedad para las losas del canal.
- En el análisis de la muestra 08, se determinó que el nivel de severidad es leve, por cuanto la vegetación con 2.65%, y los sedimentos con 39.38%, son las patologías con mayor presencia, pero que no son muy nocivas para el concreto del canal.
- En la muestra 09, se determinó que los descascamientos con 2.82%, es la patología moderada con mayor incidencia a tener en cuenta, y los sedimentos con 46.45%, es la patología con el mayor porcentaje.
- En la muestra 10, se encontró que la erosión con 26.54%, es la patología moderada, con mayor presencia, la cual se debe tener en cuenta para su reparación.
- En la muestra 11, se encontró dos patologías moderadas de consideración, como son la erosión con 4.62%, y los descascamientos con 6.64%, los sedimentos en esta muestra representan el 53.44%, del área con patologías.
- En la muestra 12, se encontró, que los hundimientos con 3.31%, es la patología más perjudicial para el concreto del canal, puesto que se tiene que reconstruir la zona afectada, la erosión con 5.21%, la eflorescencia con 9.60%, son considerables para reparar, en cuanto a los sedimento con 55.92%, solo necesita mantenimiento.
- En la muestra 13, se encontró, que los sedimentos con 42.65%, es la única patología significativa en el área en estudio, la cual es leve y no representa peligro para el concreto.

- En la muestra 14, se encontró varias patologías moderadas como erosión con 4.74%, eflorescencia con 7.11%, delaminación, con 6.02%, y descascaramientos con 1.42%, los cuales representan cierto peligro para el concreto del canal, por lo cual se debe recomendar su reparación.
- En la muestra 15, se encontró que la erosión con 9.48%, es la patología de mayor consideración, seguido de la delaminación con 3.79%.
- En la muestra 16, la erosión con 16.71%, es la patología moderada de mayor consideración, seguida de la delaminación con 2.67%. En esta muestra hay que considerar los hundimientos con 2.84%, que representa una severidad severa.
- En la muestra 17, existe un bajo nivel de severidad, siendo la erosión con 2.89%, la patología de mayor consideración.
- En la muestra 18, se encontró, que la erosión con 14.22%, es la patología moderada con mayor presencia, seguida de los descascaramientos con 7.11%, los sedimentos con 37.91%, son de menor consideración.
- En la muestra 19, también se encontró, que la erosión con 19.43%, es la patología moderada de mayor consideración, por lo cual se debe recomendar su reparación.
- En la muestra 20, se encontró, que los hundimientos con 6.87%, representa gran peligro para el concreto del canal, por ser una patología severa, seguida de la erosión 7.58%, y la eflorescencia con 1.24%.
- En la muestra 21, se observó, la presencia de hundimientos con 3.22%, que es una patología severa, erosión con 9.48%, que es una patología moderada, y los sedimentos con 47.39%, que es una patología leve.
- En la muestra 22, se observó hundimientos con 3.31%, como la patología de mayor severidad, seguida de la erosión con 7.11%, que es una patología moderada.
- En la muestra 23, los porcentajes de las patologías son pequeños, excepto los sedimentos, con 47.39%, que representa un nivel de severidad leve.
- En la muestra 24, se encontró patologías significantes, que pueden acarrear peligro para el concreto del canal. Los hundimientos con 3.41%, es la patología más perjudicial para el concreto, seguido de la erosión con 17.77%. La vegetación con 4.27%, y los sedimentos con 42.89%, son considerados de severidad leve.

- En la muestra 25, el análisis de las patologías indicó la presencia de hundimientos con 1.12%, erosión con 2.25%, y delaminación con 2.03%, como las patologías de mayor consideración, los sedimentos con 64.34%, no representan mayor peligro para las losas del canal.
- Revisando los resultados en las muestras evaluadas se tiene que el 60.56% del área en observación presenta patologías, por lo tanto, el 39.44%, del área restante no presenta patologías.
- El porcentaje de las patologías existentes en el área del canal es: Erosión (10.85%), Agrietamientos (0.41%), Fisuración (0.35%), Delaminación (1.28%), Hundimientos (2.55%), Vegetación (3.89), Sello de junta (0.27%), Descascaramiento (1.46%), Eflorescencia (2.59%), y Sedimentos (76.35%).
- Se encontró que la patología con mayor incidencia, son los sedimentos que ocupa el 76.35%, del área con patología.
- Al observar el nivel de severidad de todas las muestras, obtenemos los siguientes porcentajes: Leve 83.10%, Moderado 14.35%, Severo 2.55%.
- Las patologías con mayor incidencia son: Sedimentos 76.35%, y Erosión 10.85%.
- Siendo los sedimentos, la patología con mayor porcentaje, se considera una severidad leve, lo cual no revierte mayor peligro para el concreto.
- Las patologías con menor incidencia son: Agrietamientos 0.41%, Fisuración 0.35%, y Sello de junta 0.27%.
- Las grietas encontradas tienen entre 5 mm a 8 mm, de la losa, por lo tanto, se considera una patología moderada.
- Las fallas del sello de junta están en el orden del 10% al 40% de su espesor, lo cual nos indica que es una patología moderada.
- Se determinó que la sedimentación encontrada, es arena fina tipo duna, por lo tanto, se considera como una patología leve.

Selección de las fuentes

El proceso de búsqueda de información se realizó en dos fases: en la primera se optó por buscar información con términos básicos implicados con la búsqueda, y ya en la segunda,

con información refinada obtenida en la primera fase, se decidió por localizar información más específica, para mejorar las conclusiones y hacer un mejor estudio secundario.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión

Según, Fabricio Leiva-Villacort y Adriana Vargas (2017) “Mejores prácticas para diseñar mezclas asfálticas con pavimento asfáltico recuperado (RAP)”, mediante la sustitución de una parte de los materiales vírgenes con RAP, especialmente en las capas intermedia y superficial, se puede obtener mayores beneficios económicos. En estas capas se utiliza el ligante (material más costoso) para proporcionar una resistencia a la tracción, proteger ante el daño por humedad y proporcionar una superficie de rodadura regular y resistente al deslizamiento. Estiman que un ahorro de hasta un 34 % podría ser generado para mezclas que contienen hasta un 50 % de RAP.

McDaniel y Nantung (2017) informaron en un análisis beneficio-costos, realizado por el Departamento de Transportes de Indiana, que el ahorro en materiales puede ir desde \$ 330,000 USD al año, cuando se incorpora 5 % de RAP a un poco más de 5 millones de toneladas de material de base.

La lista de fuentes sobre las cuales se realizaron las búsquedas son:

- a) Tesis: identificar y diagnosticar las patologías de las losas de concreto del canal vía tramo entre: las transversales Tarapacá y Piura, provincia de Sullana, Piura abril 2014 (Zavala)

Esta investigación tiene como objetivo identificar y establecer las patologías que presenta el canal vía Sullana, establecer el nivel de severidad y dar pautas para realizar su recuperación y mantenimiento.

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

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

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

- b) Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura.

(Espinoza)

Los objetivos de esta investigación se orientaron en determinar el tipo y nivel de patologías que presentan en su conjunto la red vial de pavimentos en la ciudad de Huancabamba, y determinar el índice de la integridad estructural del pavimento hidráulico y sus condiciones de operación, y de acuerdo a esto brindar las recomendaciones para su reacondicionamiento o rehabilitación.

Entre los resultados obtenidos, se encontró que el 40.65% de las patologías encontradas corresponde a grietas lineales, 27.77% corresponde a grietas de esquina, 29% corresponde a pulimento de agregados.

Al revisar los resultados de la investigación y compararlos con antecedentes (antecedentes nacionales, tesis: determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego del caserío de Asay entre las progresivas 0+000 al 1+000, del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, autor Doimer Quispe Vilca), se encontró cierta similitud en cuanto a las patologías que se presentan en los canales.

Doimer Quispe Vilca, determinó en su análisis, que las patologías predominantes fueron: Erosión 17.12%, y Manchas 16.46%.

También se encontraron ahuellamientos, descaramientos y fisuras.

Se concluyó que el estado de los pavimentos en la provincia de Huancabamba, tiene un 50% de operatividad, lo cual indica que presenta un nivel de severidad que corresponde a un estado regular.

Esto se debe en gran parte a las condiciones climáticas, gran presencia de humedad, por deficiencias de ejecución en el proceso constructivo, mala calidad de los agregados, etc.

Es muy importante realizar un adecuado estudio de mecánica de suelos, ya que puede ser causal de las patologías que se presentan.

4.2 Conclusiones

- Esto se debe en gran parte a las condiciones climáticas, gran presencia de humedad, por deficiencias de ejecución en el proceso constructivo, mala calidad de los agregados, etc.
- Los tipos de patologías que se encontraron en el canal después de haber evaluado, Se concluye también que los niveles de severidad de las patologías encontradas son: Nivel de severidad leve el 43.67%, nivel de severidad Moderado el 42.92% y el nivel de severidad Severo el 13.17%. Por lo que se llega a la conclusión de que el canal de riego Ichik Coriac – Cantuyoc se encuentra en condiciones regulares para continuar con su normal funcionamiento por tener el nivel de severidad que más resalta es MODERADO.
- Es muy importante realizar un adecuado estudio de mecánica de suelos, ya que puede ser causal de las patologías que se presentan.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda tener en cuenta esta revisión para realizar una evaluación de las patologías en el concreto.
- Se recomienda realizar la siguiente reparación, para la patología predominante en toda unidad de muestra interior y exterior (en algunos casos) del canal
- Se recomienda a los del comité de regantes de este sector, tomar medidas respectivas e instantáneas con respecto al mantenimiento del canal cada mes en temporada de lluvias o cada 3 meses en otras temporadas; para así poder conservar más el tiempo de vida útil de la estructura.
- Con la finalidad de mantener en buen estado. Además, cabe mencionar que todas las obras civiles después de ejecutarse siempre requieren de mantenimientos anuales

REFERENCIAS

- Chávez A. y Usquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de hormigón armado en punta arenas 2011.
- Rodríguez F uso de polímeros en la reducción de patologías de origen químico en estructuras de concreto, universidad católica de Colombia 2014
- 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 Huarney, departamento de Ancash, febrero 2015.
- Quispe D. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de regadío del caserío de Asay, entre las progresivas 0+000 al 1+000 del distrito de Huacrachuco, provincia del Marañón, región Huánuco, febrero 2016.
- Zabala A. Identificar y diagnosticar las patologías de las losas de concreto del canal vía tramo entre: las transversales Tarapacá y Piura provincia de Sullana, Piura abril 2014. Disponible en: [https://es.scribd.com/document/245403555/tesis-losas-de-concreto-citado 15 de julio del 2016.](https://es.scribd.com/document/245403555/tesis-losas-de-concreto-citado-15-de-julio-del-2016)
- Espinoza T. Determinación y evaluación del nivel de incidencias de las patologías del concreto en los pavimentos rígidos de la provincia de Huancabamba, departamento de Piura. 2010.
- Chow V. Hidráulica de canales 1994.
- Villón M. Programa h canales. 2013. Versión 3.1 diseño de estructuras hidráulicas y canales.
- Rodríguez P. Conceptos y elementos de un canal. Disponible en:
- Civilgeeks.com/2010/11/10/conceptos-y-elementos-de-un-canal citado 15 de julio del 2016.
- www.ingeciv.com/descargar-hcanales-v3/ citado 16 de julio del 2016.
- Sotelo G. Hidráulica de canales 2002. Disponible en: ftp://soporte.uson.mx/publico/04_INGENIERIA%20civil/lineas/pdf/hi

draulica%20cana les-%20sotelo%20avila.pdf citado 16 julio del 2016.

- Rocha A. Hidráulica de tuberías y canal. 2011.
- Hernández P. Definición de concreto. 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/45161976/definición-concreto> citado 18 de julio del 2.
- Sviatoslav K. Diseño hidráulico, ed. MIR Moscú 1978
- Rincón J. Patologías del concreto 2012. Disponible en: <https://prezi.com/szu3zhrt6lu/patología-del-concreto> citado 20 de julio del 2016.
- Loeza A. concreto simple 2015
- Vélez L. Patologías del concreto. 2015 Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/15066547/patologías-del-concreto> citado 22 de julio del 2016.
- Arango S. Patologías del concreto “causas de daños en el concreto” 2013.
- Gutiérrez A. Patología estructural del puente elevado los dos caminos ubicado en el municipio de Sucre, estado de Miranda, Caracas-Venezuela. 2014.
- Acevedo C. Patologías biológicas del concreto. 2016. Disponible en: www.academia.edu/18855761/PATOLOGÍAS-BIOLÓGICAS-DEL-CONCRETO citado 25 de julio del 2016.
- Romero D. Patologías en el concreto. 2014. Disponible en: [Es.slideshare.net/vidalrm/patologías-en-el-concreto](https://es.slideshare.net/vidalrm/patologías-en-el-concreto) citado 27 de julio del 2016.
- Jiménez F. Patologías del concreto. 2015. Disponible en: es.slideshare.net/fredyjimcha/patologías-en-el-concreto citado 27 de julio del 2016.

ANEXOS

Tabla de clasificación de investigaciones seleccionadas

Autor	Título	Año	País	Fuente	Tipo	Variable
Allex E. et al.	Calidad de adhesión y propiedades reológicas de asfaltos residuales, no modificados y nano-modificados, obtenidos de crudos pesados de pavimentación	2019	Colombia	Dialnet	Artículo	Pavimentación
Mario Rodríguez. Et. Al.	Determinación probabilística del tiempo de servicio de Estructuras de Pavimentos	2016	Chile	SciELO	Revisita	Diseño de Pavimentación
Armando y Juan Carlos	Pavimentos con placa-huella de concreto simple: Análisis con elementos finitos 3D	2016	Colombia	SciELO	Revisita	Diseño de Pavimentación