



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS PRESENTE EN LAS  
ESTRUCTURAS DEL CERCO PERIMÉTRICO  
DE LA I.E.P CAP. JOSÉ ABELARDO  
QUIÑONES GONZALES, DISTRITO DE SAN  
JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE  
HUAMANGA, AYACUCHO - 2018**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL

AUTOR

JHOEL FRANCISCO PINEDA QUISPE

ASESOR

ING. ARÍSTIDES GONZALO VÉLIZ FLORES

AYACUCHO – PERÚ

2018

## **2. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

ING. JESÚS LUIS PURILLA VELARDE

Presidente

ING. MAXWIL ANTHONY MOROTE ARIAS

Miembro

ING. JOSÉ AGUSTÍN ESPARTA SANCHEZ

Miembro

ING. ARÍSTIDES GONZALO VELIZ FLORES

Asesor

### **3. AGRADECIMIENTO**

Agradezco al Señor Jesucristo por regalarme los años de vida que necesitaba para culminar mi carrera, por ayudarme a conseguir la paz interna y porque nunca me abandonó en los momentos más difíciles de mi vida.

Agradezco a mis Padres por su constante apoyo, por brindarme un hogar estable y lleno de amor.

Agradezco a mi Hermano por enseñarme el verdadero camino de la vida donde jugando, hablando, discutiendo, etc. Aprendimos a querernos más.

#### 4. RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad determinar y evaluar las patologías de las estructuras presentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Capitán José Abelardo Quiñones Gonzales, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho.

El tipo de investigación es descriptivo y no experimental. Para la presente investigación, la población estuvo conformada por la delimitación geográfica del cerco perimétrico de la Institución Educativa. Se utilizaron la evaluación visual y la toma de datos con los instrumentos de recolección de datos según el muestreo. Para determinar el objetivo, se realizó la recopilación de datos, previo a ello buscamos antecedentes preliminares para poder guiarnos y facilitarnos al momento de realizar la actividad ya mencionada. Luego se realizó hojas de cálculo, donde se introdujeron todas las informaciones recopiladas y finalmente se pudo obtener los resultados con el cual se puede diagnosticar el estado actual de en el que se encuentra las estructuras.

Resultados obtenidos de las muestras evaluadas, determina que las patologías más frecuentes son la suciedad, desprendimiento del concreto, oxidación de acero, cangrejas en el concreto y humedad en el muro. Todas las muestras presentan alto grado de suciedad, Todas las muestras a excepción de la muestra 8 presentan alto grado de oxidación de acero. Las muestras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 presentan moderado grado de cangrejas. Por lo tanto, se puede resumir que las muestras M1, M2 y M3 tienen un nivel de severidad medio-alto.

**Palabras Clave:** Patología, Estructuras y Cerco perimétrico.

## 5. ABSTRACT

The purpose of this work is to determine and evaluate the pathologies of the structures present in the perimeter fence of the Public Educational Institution Captain José Abelardo Quiñones Gonzales, District of San Juan Bautista, Province of Huamanga, Department of Ayacucho.

The type of research is descriptive and not experimental. For the present investigation, the population was conformed by the geographic delimitation of the perimetric fence of the Educational Institution. Visual evaluation and data collection were used with the data collection instruments according to the sampling. In order to determine the objective, the data collection was carried out, prior to that we looked for preliminary information to be able to guide us and facilitate us when carrying out the aforementioned activity. Then spreadsheets were made, where all the information collected was introduced and finally the results were obtained with which the current state of the structures can be diagnosed.

Results obtained from the samples evaluated, determines that the most frequent pathologies are dirt, concrete detachment, steel oxidation, crabs in the concrete and moisture in the wall. All samples show a high degree of dirtiness. All samples except for sample 8 show a high degree of oxidation of steel. Samples 1, 2, 3, 4, 5 and 6 show a moderate degree of crabeater. Therefore, it can be summarized that samples M1, M2 and M3 have a medium-high severity level.

**Keywords:** Pathology, Structures and perimeter fence.

## 6. CONTENIDO

2. HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR.....	ii
3. AGRADECIMIENTO .....	iii
4. RESUMEN.....	iv
5. ABSTRACT.....	v
6. CONTENIDO .....	vi
7. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS .....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION DE LA LITERATURA.....	4
2.1. ANTECEDENTES.....	4
2.1.1) ANTECEDENTES NACIONALES:.....	4
2.1.2) ANTECEDENTES INTERNACIONALES: .....	9
2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN .....	11
1. CONCRETO .....	11
2. ALBAÑILERÍA.....	11
3. MUROS .....	13
4. COLUMNAS .....	14
5. VIGAS .....	15
6. PATOLOGÍAS.....	15
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. EL TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	23
3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN DE LA TESIS .....	23
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
3.4. EL UNIVERSO Y LA MUESTRA .....	23
3.5. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	24
3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26

3.7. PLAN DE ANÁLISIS .....	27
3.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	28
IV. RESULTADOS .....	30
4.1. RESULTADOS.....	30
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	77
V. CONCLUSIONES .....	79
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS .....	81
ANEXOS .....	83

## 7. INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### 7.1. INDICE DE TABLAS

TABLA 1. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 1 .....	33
TABLA 2. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 1 .....	35
TABLA 3. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 1.....	36
TABLA 4. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 2. ....	37
TABLA 5. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 2. ....	39
TABLA 6. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 2.....	40
TABLA 7. PORCENTAJES DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 3. ....	41
TABLA 8. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 3. ....	43
TABLA 9. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 3.....	44
TABLA 10. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 4. ....	45
TABLA 11. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 4. ....	47
TABLA 12. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 4.....	48
TABLA 13. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 5. ....	49
TABLA 14. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 5. ....	51
TABLA 15. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 5.....	52
TABLA 16. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 6. ....	53
TABLA 17. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 6. ....	55
TABLA 18. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 6.....	56
TABLA 19. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 7. ....	57
TABLA 20. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 7. ....	59
TABLA 21. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 7.....	60
TABLA 22. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 8. ....	61
TABLA 23. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 8. ....	63
TABLA 24. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 8.....	64
TABLA 25. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 9. ....	65
TABLA 26. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 9. ....	67
TABLA 27. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 9.....	68

TABLA 28. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 10. ....	69
TABLA 29. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 10. ....	71
TABLA 30. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 10.....	72
TABLA 31. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN LA MUESTRA 11. ....	73
TABLA 32. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 11. ....	75
TABLA 33. TIPOS DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 11.....	76
TABLA 34. PORCENTAJE TOTAL DE ÁREA AFECTADA EN EL LADO EXTERIOR E INTERIOR DE CADA MUESTRA. ....	77

## 7.2. INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PROCESO CONSTRUCTIVO DE ALBAÑILERÍA .....	12
FIGURA 2. ALBAÑILERÍA ARMADA. ....	12
FIGURA 3. ALBAÑILERÍA CONFINADA.....	13
FIGURA 4. MUROS NO PORTANTES. ....	14
FIGURA 5. MUROS PORTANTES.....	14
FIGURA 6. ENCOFRADO DE COLUMNAS.....	15
FIGURA 7. TIPOS DE VIGAS. ....	15
FIGURA 8. POSIBLE SOLUCIÓN DE FISURAS. ....	16
FIGURA 9. MUROS CON PRESENCIAS DE FISURAS.....	17
FIGURA 10. POSIBLE SOLUCIÓN DE FISURAS CAUSADAS POR FUERZAS EXTERNAS. ....	17
FIGURA 11. GRIETAS ORIGINADAS POR UN SISMO.....	18
FIGURA 12. LA PRESENCIA DE EFLORESCENCIA EN UNA ESTRUCTURA. ....	18
FIGURA 13. ACEROS OXIDADOS. ....	19
FIGURA 14. CORROSIÓN DEL ACERO POR CAUSA DE AGENTES EXTERNOS.....	19
FIGURA 15. EXUDACIÓN DEL CONCRETO. ....	20
FIGURA 16. SEGREGACIÓN DEL CONCRETO (CANGREJERAS). ....	20
FIGURA 17. PRESENCIA DE HUMEDAD EN HOSPITALES DE LA SELVA. ....	21
FIGURA 18. VIVIENDA TOTALMENTE SUCIA A CAUSA DE LA POLVAREDA. ....	22
FIGURA 19. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 1. ...	34
FIGURA 20. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 1. ....	34
FIGURA 21. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 2. ...	38
FIGURA 22. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 2. ....	38
FIGURA 23. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 3. ...	42
FIGURA 24. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 3. ....	42
FIGURA 25. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 4. ...	46
FIGURA 26. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 4. ....	46
FIGURA 27. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 5. ...	50
FIGURA 28. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 5. ....	50
FIGURA 29. PORCENTAJES DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 6. .	54

FIGURA 30. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 6. ....	54
FIGURA 31. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 7. ...	58
FIGURA 32. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 7. ....	58
FIGURA 33. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 8. ...	62
FIGURA 34. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 8. ....	62
FIGURA 35. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 9. ...	66
FIGURA 36. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 9. ....	66
FIGURA 37. PORCENTAJES DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 10.	70
FIGURA 38. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 10. ..	70
FIGURA 39. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO EXTERIOR DE LA MUESTRA 11. .	74
FIGURA 40. PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN EL LADO INTERIOR DE LA MUESTRA 11. ..	74
FIGURA 41. GRÁFICO DE BARRAS QUE REPRESENTA EL PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN CADA MUESTRA (LADO EXTERIOR).....	78
FIGURA 42. GRÁFICO DE BARRAS QUE REPRESENTA EL PORCENTAJE DE ÁREAS AFECTADAS EN CADA MUESTRA (LADO INTERIOR) .....	78
FIGURA 43. VISTA DESDE EL AIRE DE LA I.E.P. CAP. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES GONZALES.....	84
FIGURA 44. VISTA DEL LADO EXTERIOR DEL CERCO PERIMÉTRICO.....	85
FIGURA 45. VISTA DE LA PUERTA N° 2 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA. ....	85
FIGURA 46. VISTA DE LA CARA EXTERNA DE UN MURO DEL CERCO PERIMÉTRICO. ....	86
FIGURA 47. VISTA DE LA PUERTA PRINCIPAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA. ....	86
FIGURA 48. VISTA DE LA CARA INTERNA DE UN MURO CON DESPRENDIMIENTO. ....	87
FIGURA 49. VISTA DE LA CARA INTERNA DE UN MURO DEL CERCO PERIMÉTRICO. ....	87
FIGURA 50. VISTA DE DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO EN LA COLUMNA.....	88
FIGURA 51. VISTA DE LA CARA INTERNA DE UN MURO CON PRESENCIA DE SUCIEDAD. ....	88

## I. INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo es bueno conocer conceptos básicos de la ingeniería Civil y muy especialmente, conocer y saber interpretar las Patologías de las diferentes estructuras (muros, columnas, vigas, losas aligeradas, etc.) En las edificaciones, las cuales nos llevan a que cada uno de nosotros los próximos Ingenieros civiles, estudiemos a fondo cada uno de los Conceptos que vamos a presentar.

En estos últimos años en Perú, se ha estado observando un importante avance en cuanto a la tecnología del concreto y los métodos constructivos se trata es por ello que la calidad de la construcción ha ido mejorando paulatinamente, las cuales han hecho que las personas se sientan más seguras en sus hogares ante posibles movimientos telúricos.

Por ello es importante conocer a fondo la importancia del concreto, mortero y las unidades de albañilería, ya que estos son la base de hacer posible la construcción de pequeñas viviendas hasta colosales edificaciones, el Concreto es un material de construcción base para construir elementos estructurales que soportan todas las cargas que se encuentra en una edificación y es muy difícil imaginar que este material tan increíble puede tener fallas, pero como todo en la vida tiene patologías y estas son las que vamos a estudiar en la presente investigación.

Las Patologías son enfermedades que dañan la composición del Concreto, y los diferentes materiales de construcción, reduciéndole la resistencia para lo cual fue diseñada generando riesgo latente para quienes habitan en ella quien ante posibles fenómenos naturales (huaycos, sismos, etc.) puede terminar desplomándose y llevándose la vida de muchas personas.

En la I.E.P Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito de San Juan Bautista, se puede observar sin necesidad de tener conocimientos sobre la carrera de Ingeniería Civil, que sus estructuras se encuentran en mal estado, es posible que estas patologías se hicieron presente, porque fueron construidos con materiales que no contaban con las especificaciones técnicas, por un mal proceso constructivo o porque los materiales de construcción ya superaron su vida útil.

Pese a todo, el cerco perimétrico es un peligro latente ante un posible movimiento telúrico, ya que no solo la estructura no lo vaya a soportar, sino que en ella estudian miles de niños que podrían terminar afectados en caso la Institución se desplome, en caso este hecho sucediera sería un problema gravísimo para la región y el peso caería directamente a las autoridades quienes no se preocuparon en realizar el mantenimiento correspondiente.

Por ello se formuló el siguiente problema:

¿Cómo determinar y evaluar las patologías presentes en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, Ayacucho - 2018?

Luego se planteó los objetivos en base al problema

- Determinar las patologías presentes en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito San Juan Bautista, provincia de Huamanga, Ayacucho 2018.

Y los objetivos específicos son los siguientes:

- Evaluar las patologías presentes en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito San Juan Bautista, provincia de Huamanga, Ayacucho 2018.
- Identificar las patologías que presentan las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa.
- Analizar posibles causas y soluciones a las patologías halladas.

El desarrollo del presente proyecto sobre las patologías presentes en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, va ser muy importante porque así podremos conocer más a fondo como se encuentra las estructuras hoy en día, para ello utilizaremos el ensayo no destructivo que nos arrojará seguramente la gravedad de las estructuras, este ensayo nos va a brindar información superficial de las estructuras y así sabremos si estas pueden todavía ser reparadas o definitivamente deben ser destruidas por el bien de los estudiantes que cursan años en dicha Institución.

Es importante conocer el estado actual de las estructuras para así tener la certeza de que ellas puedan soportar un evento sísmico o terremoto, evento que posiblemente no tarde en llegar ya que nuestro país se encuentra en lo que llaman “silencio sísmico”, según el Instituto Geofísico del Perú, la probabilidad de que haya un evento sísmico de gran magnitud es alta y estamos próximos a que eso suceda.

## II. REVISION DE LA LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1) ANTECEDENTES NACIONALES:

1. Nonajulca (2012) en su tema de investigación. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el empotramiento de las estructuras metálicas con las estructuras del concreto en el cercado del distrito de Piura, provincia de Piura, región Piura, noviembre – 2012*; tuvo como objetivo determinar el estado actual de las estructuras de concreto existentes en el cercado de la ciudad de Piura, estableciendo los tipos de patologías y el nivel de incidencia de cada falla en todas las estructuras del mencionado sector. Para el caso hemos encontrado varios tipos de patologías que afectan las estructuras. La metodología aplicada es de orden visual con la visión de la ingeniería civil por ello se determinó los tipos de patologías que afecta la condición de estas estructuras. Las estructuras son de empotramiento metal concreto del cercado, tienen mayor incidencia en las patologías de grietas lineales, con un nivel moderado de severidad, de tal manera que todas las estructuras de empotramiento metal concreto de dicho distrito están en un nivel regular, por ello podemos indicar que también se debe aplicar un mantenimiento preventivo para mantener y asegurar la durabilidad de las estructuras de concreto y la continuidad de servicio que prestan. Es así que este proyecto de determinación de las patologías y evaluación del estado actual de las estructuras de empotramiento metal-concreto, constituyen un gran

beneficio y aporte para la municipalidad de Piura, la cual tendrá un parámetro para la planificación del mantenimiento a nivel distrital.

2. Romero (2015), en su tema de investigación. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del hospedaje Pastorita Huaracina. De la municipalidad distrital de Malvas, distrito de Malvas, provincia de Huarmey, departamento de Ancash, enero – 2015.* Tiene por objetivo determinar y evaluar las patologías de las estructuras de albañilería confinada del hospedaje “Pastorita Huaracina” de la municipalidad distrital del malva, estableciendo los tipos de fallas o patologías y el grado de afectación de cada falla en todas las estructuras de las muestras. En este estudio se aplicó el método de los porcentajes, el cual fue adecuado a mi propio criterio, para determinar el grado de afectación en las estructuras de albañilería confinada del hospedaje “Pastorita Huaracina”, con seis muestras, de las distintas áreas del hospedaje, para identificar sus fallas existentes y cuantificar su estado. La metodología del trabajo es evaluativa visual a través de una hoja de evaluación. Se realiza un registro estadístico de las patologías y porcentajes obtenidos de las muestras en diferentes partes de la estructura de albañilería confinada del hospedaje “Pastorita Huaracina”. Los muros del hospedaje, tienen mayores incidencias en las siguientes patologías como: manchas, picaduras, hongos, descascamientos, filtraciones, eflorescencia, disgregamiento, desconchamiento, capilaridad, polvo con un nivel de severidad ninguna, leve, moderado y severo, de tal manera que toda la estructura del hospedaje “Pastorita Huaracina” están

en un nivel leve con 15.97% de área afectada en su totalidad.

3. Palacios (2014), en su tema de investigación. *Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambo grande, provincia de Piura, departamento de Piura - año 2014*. Tiene la finalidad de conocer el estado actual de la infraestructura de las Instituciones Educativas estatales Coronel Andrés Rázuri N° 15018, Jorge Chávez e Instituto Nacional Agropecuario N° 54, del Distrito de Tambo Grande, Provincia de Piura, Departamento de Piura. Tambo Grande se caracteriza por ser una zona agrícola siendo sus suelos arcillosos y con un contenido de sulfatos, su temperatura llega de 30° a 35°. Esto es perjudicial para las estructuras si no se tiene un control apropiado durante el proceso constructivo. En el contenido de esta tesis se presentan conceptos básicos relacionados a la ingeniería civil con la finalidad de ayudar a una mejor comprensión al lector. También se describe las patologías encontradas (fisuras, grietas, eflorescencias, humedades, segregación, corrosión de la armadura) y las diferentes causas por la que se pueden haber originado estas, así mismo se presenta una propuesta de recomendaciones con la finalidad de escoger la más apropiada para la reparación de la falla identificada. La identificación de patologías se ha realizado mediante un estudio visual, y con la ayuda de hojas técnicas adecuadas a la necesidad. El cerco perimétrico se ha distribuido en: Frontis, lado derecho, lado izquierdo y fondo. Al final de este estudio se obtiene un resultado del estado actual en que se encuentran las Instituciones Educativas estatales Coronel Andrés Rázuri, Jorge

Chávez e Instituto Nacional Agropecuario N°54, del Distrito de Tambo grande.

4. Alipazaga (2015), en su tema de investigación. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto de las estructuras de albañilería de la institución educativa Francisco Irazola, distrito de Satipo, provincia de Satipo, departamento de Junín, junio – 2015*. Tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto de las estructuras de albañilería de la Institución Educativa Francisco Irazola, mediante una hoja de cálculo de Excel se desarrolló los cálculos para evaluar y determinar las patologías en cada uno de los paños encontrados en todos los muros del pabellón de las aulas. El proceso de la hoja de cálculo se desarrolló de forma manual en la cual no se utilizó un software. 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 ayuda necesaria que permitió la ayuda de cumplir con los objetivos de este proyecto, y la información de una hoja de cálculo que facilito el diagnóstico del estado en el cual se encuentra el concreto de las estructuras de albañilería de la Institución Educativa Francisco Irazola. Para el desarrollo de este proyecto se analizó en exterior e interior de los muros del pabellón de las aulas de la institución. Se hizo una evaluación de 5 muestras en el lado exterior y 5 muestras en el lado interior, en el lado exterior tiene 5 muestras donde, la muestra 01 tiene 34.97m<sup>2</sup>, la muestra 02 tiene 32.55m<sup>2</sup>, la muestra 03 tiene 32.55m<sup>2</sup>, la muestra 04 tiene 32.55m<sup>2</sup> y la muestra 05 tiene 34.49m<sup>2</sup>.

Siendo un total de 167.11m<sup>2</sup>. En el lado interior tiene 5 muestras, la muestra 01 tiene 34.97m<sup>2</sup>, la muestra 02 tiene 32.55m<sup>2</sup>, la muestra 03 tiene 32.55m<sup>2</sup>, la muestra 04 tiene 32.55m<sup>2</sup> y la muestra 05 tiene 34.20m<sup>2</sup>. Siendo un total de 166.82m<sup>2</sup>. En su mayor parte la evaluación que se desarrollo fue la inspección visual y toma de datos en campo y basados en una hoja de cálculo se encontró una severidad ALTA, en las muestras exteriores e interiores. Finalmente, se procede a realizar un análisis de resultados, mostrando conclusiones y aspectos adicionales acerca del tema.

5. Gonzales (2015), en su tema de investigación. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del pabellón de aulas y cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 88332 Luis Herrera García del centro poblado Tambo Real Histórico, distrito de Santa, Provincia del Santa, Departamento de Áncash – Julio 2015*. Tiene por finalidad evaluar y determinar las patologías para ello se tomó el área de estructuras, clases de estructuras aporticadas y confinadas, tipos de muros, columnas y vigas, en el rubro de albañilería y concreto armado. Teniendo como patologías en los muros: fisuras y grietas verticales, horizontales, oblicuas, eflorescencia, suciedad y patologías en vigas y columnas como: fisuras y grietas verticales, horizontales, flechas en caso de vigas y pandeo en caso de columnas. Esta tesis esta aplicado en la Institución Educativa N° 88332 Luis Herrera García del centro poblado Tambo Real histórico, distrito de Santa, provincia de Santa, departamento de Ancash en el periodo del mes de Julio del 2015. En la presente tesis,

tiene por objetivo principal evaluar y determinar las patologías del concreto de las estructuras de albañilería confinada del pabellón de las aulas y cerco perimétrico de la Institución. Las patologías en las estructuras de albañilería son sumamente frecuentes, y por lo tanto su temprana detección, tratamiento y prevención es de especial interés, debido a los altos costos involucrados y a las consecuencias negativas que se presentan. La metodología de esta investigación se basó en: Análisis, síntesis, deductivo, inductivo, descriptivo, estadístico, entre otros y no experimental, la inspección es visual y personalizado.

#### **2.1.2) ANTECEDENTES INTERNACIONALES:**

1. Gonzales E. H. (2014), en su tema de investigación. *Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander*. Nos dice que la edificación de aulas y administrativo del Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa), los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

Los materiales utilizados en la edificación son de baja resistencia debido a que el concreto presento una resistencia de 2000 psi, lo cual le convierte

en un material muy vulnerable, ya que adicional a su baja resistencia, esta misma condición lo convierte en un material poroso siendo proclive al ingreso de fluidos.

2. Mejía (2002), en su tema de investigación. *Propuesta de recuperación estructural de un edificio*. Tiene por objetivo la recuperación estructural de un edificio como el tratado en este caso, es dispendioso y de mucho mayor cuidado su nuevo planteamiento de diseño, que en el caso de una edificación nueva, esto debido a que el proceso de recopilación de información no siempre es exitoso, porque en muchos casos la información no existe y se debe partir de supuestos demasiado conservadores para estar seguros de la propuesta; en el edificio de este trabajo, se logra recuperar la gran mayoría de información existente del diseño original, esto debido a que la construcción era relativamente nueva ( diseño de 1995).

En el caso de la recuperación estructural de un edificio es fundamental la identificación del daño, así como las causas que lo ocasionaron, para esto es fundamental la recopilación y selección de una buena información tal como memorias de cálculo y observaciones propias al lugar, para reconstruir la información que no sea posible obtener en otro lugar. Es definitivo después de identificar el daño y las posibles soluciones, hacer un análisis económico o de costos de la recuperación en cada una de las posibles soluciones estructurales.

## **2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1. CONCRETO**

Se denomina concreto a la mezcla de cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y opcionalmente aditivos, que se endurece después de darse la reacción química del momento con el agua.

La cantidad de cada uno de los materiales depende mucho de la resistencia a cuál se quiere llegar, quien da la dosificación exacta es un ingeniero especialista en concretos. (ACEROS AREQUIPA, 2010)

### **2. ALBAÑILERÍA**

Se denomina a así a la elaboración de estructuras a partir de objetos individuales como el ladrillo, piedras, etc. A las cuales se les une mediante morteros u otros tipos de pegamentos. La albañilería nace para brindar de refugio a las personas y así darles comodidad y tranquilidad. (MOLINA, 2011)

#### **2.1. TIPOS DE ALBAÑILERÍA**

Esta se puede clasificar en 3 grupos.

##### **2.1.1. ALBAÑILERÍA SIMPLE:**

Es la albañilería donde solo se usa el mortero y ladrillos.



Figura 1. Proceso constructivo de albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

### **2.1.2. ALBAÑILERÍA ARMADA:**

Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido.



Figura 2. Albañilería armada.

Fuente: San Bartolomé, A. (2008). Manual de construcción, estructuración y predimensionamiento en albañilería armada hecha con bloques de concreto vibrado (p. 5)

### 2.1.3 ALBAÑILERÍA CONFINADA:

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería.

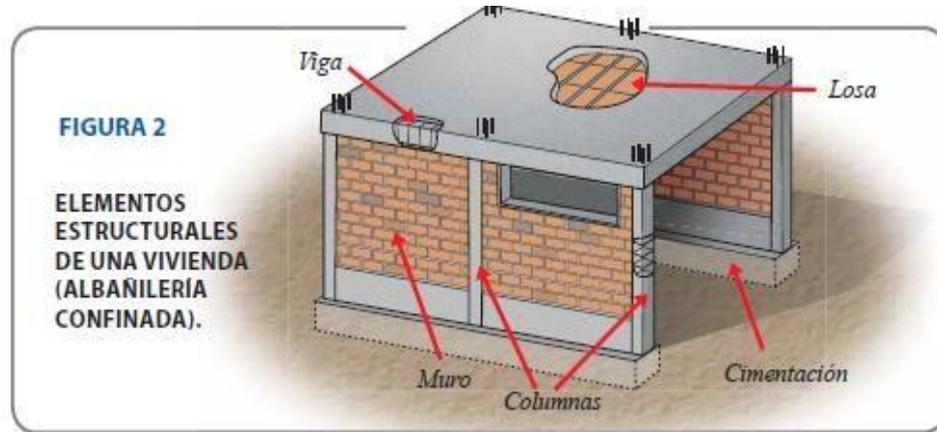


Figura 3. Albañilería confinada.

Fuente: Aceros Arequipa (2010). Manual maestro constructor (p. 9).

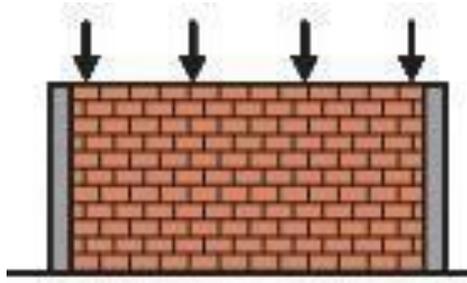
## 3. MUROS

Son las encargadas de brindarle formas a una edificación, son para separar ambientes, espacios, etc. Estas sirven para proteger a las personas de los agentes externos. (FLORES, 2014)

### 3.1. TIPOS DE MUROS

Los muros se clasifican en muros portantes y no portantes.

**3.1.1 LOS MUROS NO PORTANTES:** Son aquellos muros que no reciben cargas de la losa aligerada, son construidas únicamente para proteger por gentes externos al hombre.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1. LOS MUROS PORTANTES:

Son aquellos muros que son diseñadas como elementos estructurales que ayudan a soportar a las vigas y columnas todos los pesos de la losa aligerada y todo lo que se encuentre encima de ella.

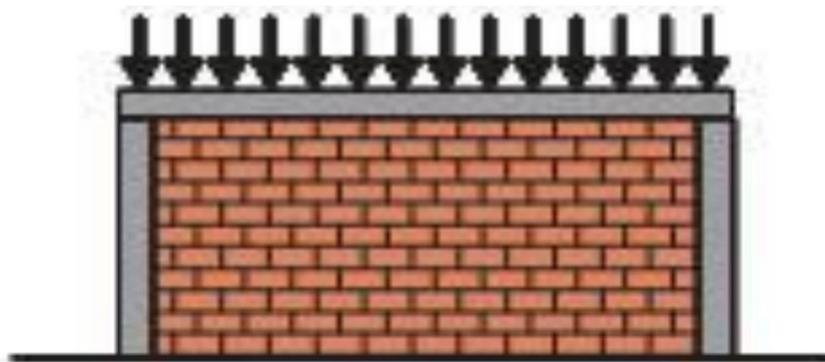


Figura 5. Muros portantes.

Fuente: Elaboración propia.

## 4. COLUMNAS

Las columnas son elementos verticales que soportan las fuerzas a la compresión y flexión, estas se encargan de transmitir todas las cargas de la estructura a la cimentación, es uno de los elementos más importantes de la construcción para soportar una estructura, para su construcción y resistencia debe ser diseñado adecuadamente. (UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, 2004)

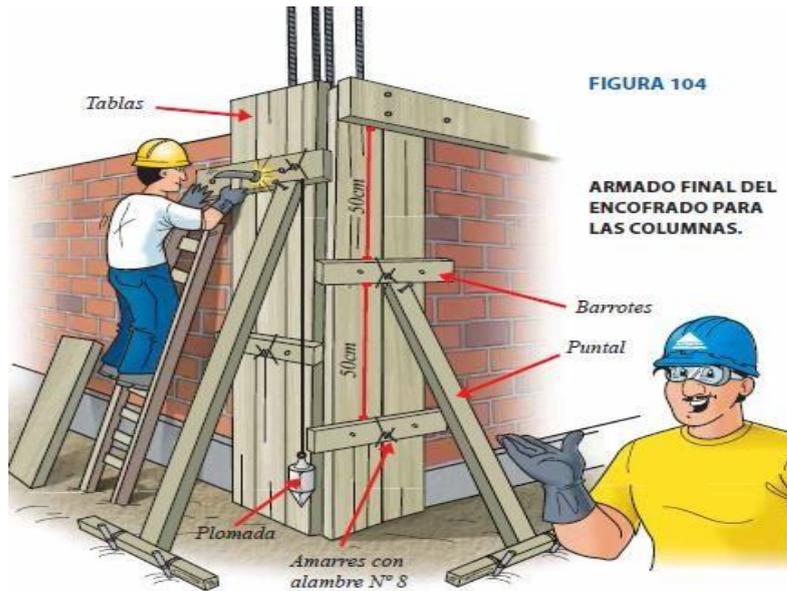


Figura 6. Encofrado de columnas.  
Fuente: Aceros Arequipa (2010). Manual maestro constructor (p. 96).

## 5. VIGAS

Las vigas son estructuras que se extienden desde el borde hasta el perímetro, son diseñados para soportar el peso del techo y todo lo que en ella se encuentra.  
(UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA, 2004)



Figura 7. Tipos de vigas.  
Fuente: Aceros Arequipa (2010). Manual maestro constructor (p. 105).

## 6. PATOLOGÍAS

Son aquellas lesiones que se dan habitualmente en la construcción, se clasifican según su causa y el agente que lo ocasiona, según su origen se puede clasificar de la siguiente manera.

**Lesiones Físicas:** son causadas por la erosión, humedad y suciedad.

**Lesiones Mecánicas:** Originadas por las grietas, fisuras, deformaciones, erosión y Desprendimientos ocasionados por esfuerzos mecánicos.

**Lesiones Químicas:** Son ocasionadas por procesos químicos como la oxidación, corrosión, eflorescencia, etc.

La clave para evitar las patologías en futuras construcciones es conocer detalladamente todas las patologías constructivas y por qué son causadas. (RODRIGUEZ, 2004)

## 6.1 TIPOS DE PATOLOGÍAS

### 6.1.1 Fisuras en el concreto:

Se originan durante el proceso de fraguado del concreto. Están relacionados con defectos en la fabricación o puesta en obra del concreto, son fisuras casi naturales que se puede reparar con tratamientos superficiales. (M., 2001)

CAUSAS	CARACTERÍSTICAS	POSIBLE SOLUCIÓN
Secado superficial del concreto. Acción del aire seco y/o del sol sobre el concreto mientras se seca.	Son fisuras pequeñas, de 2 a 4 centímetros de longitud. Algunas pueden llegar hasta 10 centímetros. Generalmente aparecen en grupos, pueden formar como especies de nidos. Aparecen durante las primeras horas de vaciado el concreto.	Se evitan haciendo un buen curado del concreto, humedeciéndolo adecuadamente en el proceso de secado. Por ser fisuras estéticas, pueden ser selladas.

Figura 8. Posible solución de fisuras.

Fuente: CIGIR (2009). Causas, identificación y posibles soluciones para las fisuras (p. 2).



Figura 9. Muros con presencias de fisuras.  
Fuente: Elaboración propia.

### 6.1.2 Fisuras Causadas por Fuerzas Externas:

Se originan por errores en el proyecto o al momento de ser ejecutada la obra, también se da por la acción de cargas externas. Corresponden a patologías graves, estas fisuras no pueden ser maquilladas o arregladas de manera superficial, se necesita si o si la ayuda de un experto y calificado para la correcta reparación de las fallas. (M., 2001)

CAUSAS	CARACTERÍSTICAS	POSIBLE SOLUCIÓN
Cargas excesivas. Flexión, compresión, tracción...	Son grietas que generalmente causan alarma. Pueden indicar que el concreto ha sobrepasado su capacidad resistente.	Se recomienda hacerle un seguimiento a la evolución de la fisura para corroborar si se trata o no de una situación de alarma. Es conveniente llamar a un experto para que realice la comprobación.

Figura 10. Posible solución de fisuras causadas por fuerzas externas.  
Fuente: CIGIR (2009). Causas, identificación y posibles soluciones para las fisuras (p. 6).

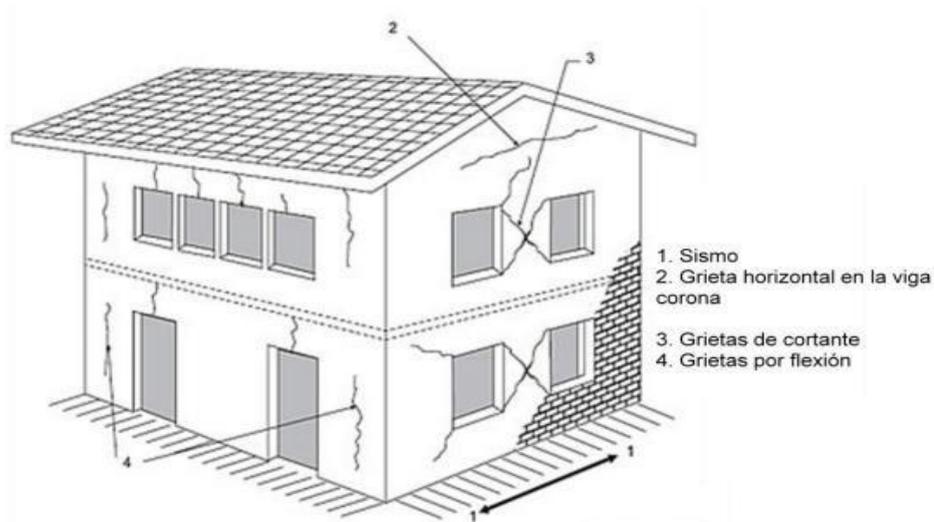


Figura 11. Grietas originadas por un sismo.

Fuente: CIGIR (2009). Causas, identificación y posibles soluciones para las fisuras (p. 6).

### 6.1.3 Las Eflorescencias:

Son manchas que aparecen en las superficies de los revoques y puede provenir por la presencia de sales en los áridos, aglomerante, e agua, etc. El ingreso de la humedad hace que se disuelvan las sales presentes en la mampostería, morteros, etc. Esta humedad al llegar a la superficie se evapora y quedan las sales y es cuando aparecen las manchas. (M., 2001)

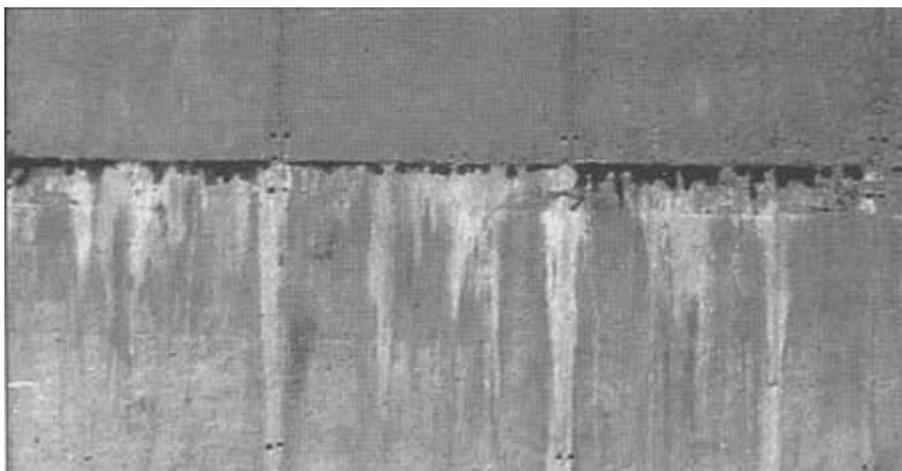


Figura 12. La presencia de eflorescencia en una estructura.

Fuente: Elaboración propia.

#### **6.1.4 Oxidación del Acero:**

El fenómeno de la oxidación se presenta principalmente en los metales, cuyos cuerpos se transforman mediante la reacción sustancial se su superficie con el oxígeno del aire o del agua produciendo una capa superficial del óxido metálico. (M., 2001)



Figura 13. Aceros oxidados.  
Fuente: Elaboración propia.

#### **6.1.5 Corrosión del Acero:**

La corrosión por sí misma es inevitable, sin embargo, se puede prevenir para evitar que estas afecten a la construcción, la corrosión puede ocurrir de varias formas: (M., 2001)



Figura 14. Corrosión del acero por causa de agentes externos.  
Fuente: Elaboración propia.

### **6.1.6 Exudación del Concreto:**

Es un fenómeno que se produce por el ascenso del agua de amasado de una mezcla de concreto durante el tiempo que dura su fraguado. (M., 2001)



Figura 15. Exudación del concreto.  
Fuente: Elaboración propia.

### **6.1.7 Segregación del Concreto:**

Es la separación de sus componentes una vez amasado provocando que la mezcla del concreto fresco presente una distribución de sus partículas no uniforme. (M., 2001)



Figura 16. Segregación del concreto (cangrejas).  
Fuente: Elaboración propia.

### **6.1.8 Humedad en el Concreto:**

Es originado por la ascendencia del agua debido a la presión hidrostática es cuando la estructura sobre el suelo está debajo del nivel freático estacional o permanente, o cuando el borde de la estructura está en contacto con suelo húmedo de fuentes tales como la lluvia, sistemas de irrigación, tuberías rotas, etc. (M., 2001)



Figura 17. Presencia de humedad en hospitales de la selva.  
Fuente: Elaboración propia.

### **6.1.9 Suciedad del concreto:**

Son aquellos causadas por agentes externos con partículas de contaminación en suspensión, según cómo actúan se determinan 2 tipos de suciedad que son: suciedad por depósitos y suciedad por lavado superficial. (M., 2001)



Figura 18. Vivienda totalmente sucia a causa de la polvareda.  
Fuente: Fichas de patologías de Camarasa (p. 20).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. EL TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de Investigación es DESCRIPTIVO, porque solo establecemos una descripción lo más real y completa posible de las patologías presentes en el cerco perimétrico de la Institución Educativa, sin alterar la situación actual en la que se encuentra, En este tipo de investigación se mide y se observa los diferentes tipos de patologías presentes en muchas ocasiones sin investigar el porqué de la presencia de las patologías.

#### **3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN DE LA TESIS**

El nivel de la Tesis es NO EXPERIMENTAL, ya que en la toma de muestra se realiza sin manipular deliberadamente las estructuras presentes, se basa básicamente en la observación de las diferentes patologías y el cómo se encuentran actualmente para luego analizarlos.

#### **3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la Investigación es el DISEÑO TRANSECCIONAL, se basa fundamentalmente en analizar el estado de las diferentes estructuras del cerco perimétrico en un tiempo único.

#### **3.4. EL UNIVERSO Y LA MUESTRA**

El UNIVERSO está conformado por la delimitación geográfica del cerco perimétrico de la Institución Educativa José Abelardo Quiñones Gonzales, mientras que la MUESTRA son todos los tipos de estructuras presentes en dicho cerco perimétrico como los Muros, Vigas y Columnas.

### 3.5. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	INDICADORES	DEFINICIÓN
<b>Patologías</b>	La <b>Patología constructiva en la edificación</b> es la ciencia que estudia los <b>problemas constructivos</b> que aparecen en el edificio después de su ejecución y las soluciones a los mismos. Esto abarca todas las imperfecciones, visibles o no, de la obra edificada desde el momento del desarrollo del proyecto.	<p><b>Patologías Físicas</b></p> <p><b>Patologías Químicas</b></p> <p><b>Patologías Mecánicas</b></p>	<p>Son las que han sido causadas por la acumulación de suciedad, por acción de la humedad, por la erosión, entre otras.</p> <p>Son las que se presentan por los procesos químicos de los componentes de los materiales, tales como oxidación, eflorescencias (generación de cristales), organismos vegetales, etc.</p> <p>Son las que se ocasionan por esfuerzos mecánicos y se visualizan en forma de <b>fisuras, grietas, deformaciones, descascaramientos,</b></p>	<p><b>Humedad</b></p> <p><b>Suciedad</b></p> <p><b>Erosión</b></p> <p><b>Oxidación</b></p> <p><b>Eflorescencias</b></p>	<p>Presencia de agua en las estructuras de las edificaciones.</p> <p>Presencia de macropartículas de materiales sueltos que de una manera u otra ensucian las estructuras de una edificación</p> <p>Desgaste y modelación de la corteza terrestre causada por la acción del viento, la lluvia, los procesos fluviales, marítimos y glaciales, y por la acción de los seres vivos.</p> <p>La corrosión es algo tan letal, que puede derribar edificios. La corrosión es definida como el deterioro de un material metálico a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno, definido como oxidación.</p> <p>Se denominan <b>Eflorescencias</b> a los cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos</p>

			que se visualizan en los diferentes elementos de la construcción.	<p><b>Fisuras</b></p> <p><b>Grietas</b></p> <p><b>Deformaciones</b></p>	<p>cerámicos o de hormigón. Algunas sales solubles en agua pueden ser transportadas por capilaridad a través de los materiales porosos y ser depositadas en su superficie cuando se evapora el agua por efecto de los rayos solares y/o del aire.</p> <p>Todas aquellas aberturas incontroladas que <b>afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial.</b></p> <p>Todas aquellas aberturas incontroladas de un elemento superficial que <b>afectan a todo su espesor.</b></p> <p>Por la acción de las cargas (fuerzas) un elemento <b>estructural</b> se deforma. Esta <b>deformación</b> en magnitud y sentido, depende de la fuerza que la origina, de las dimensiones del elemento y del material usado.</p>
--	--	--	---	---	--

### **3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La toma de muestra del 100% de los datos recopilados en la I.E.P. José Abelardo Quiñones, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, se realizó con los siguientes instrumentos: winche (20 m), cámara fotográfica, cinta métrica y un cuaderno de campo. La Técnica empleada fue la evaluación visual y la toma de datos con los instrumentos de recolección ya mencionaos según el muestreo.

### 3.7. PLAN DE ANÁLISIS

DIAGRAM DE GANTT.

ACTIVIDADES	FECHA INICIO	FECHA FIN	15- ma y	22- ma y	29- ma y	05- jun	12- ju n	19- ju n	26- ju n	03- jul	10- jul	17- jul	25- jul
<b>FASE DOCUMENTACION</b>	<b>15-may</b>	<b>29-may</b>											
Información Construcción	15-may	22-may											
Información Complementaria	23-may	29-may											
<b>FASE OBSERVACION DE CAMPO</b>	<b>29-may</b>	<b>12-jun</b>											
Preparación/Planificación	29-may	05-jun											
Verificación Construcción	06-jun	12-jun											
<b>FASE TOMA DE DATOS</b>	<b>12-jun</b>	<b>26-jun</b>											
Recuento Fotográfico	12-jun	19-jun											
Fichas de Calificación del Daño	20-jun	26-jun											
<b>FASE EVALUACION</b>	<b>26-jun</b>	<b>10-jul</b>											
Evaluación del proceso patológico	26-jun	03-jul											
Evaluación de alternativas/Rehabilitación	04-jul	10-jul											
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>10-jul</b>	<b>25-jul</b>											

### 3.8. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACION	METODOLOGIA	VARIABLES	INDICACIONES
<p><b>PROBLEMA PRINCIPAL:</b></p> <p>¿Cómo afectan las patologías a las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales en el distrito de San Juan Bautista?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Determinar el estado de las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Ayacucho – 2018.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECIFICO:</b></p> <p>Evaluar las patologías presentes en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito San Juan Bautista, provincia de</p>	<p><b>JUSTIFICACION GENERAL:</b></p> <p>El desarrollo del presente proyecto sobre las patologías presentes en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, va ser muy importante porque así podremos conocer más a fondo como se encuentra las estructuras hoy en día, para ello desarrollaremos un ensayo no destructivo que nos arrojará seguramente el estado actual de las estructuras del cerco perimétrico.</p>	<p><b>TIPO:</b></p> <p>Básico</p> <p><b>NIVEL:</b></p> <p>Descriptivo, analítico, no experimental.</p> <p><b>DISEÑO:</b></p> <p>Análisis visual.</p> <p><b>POBLACION:</b></p> <p>La población está dada por la delimitación geográfica del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Capitán José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito de</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b></p> <p>Patologías del concreto</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b></p> <p>Índice de condición de las estructuras afectadas.</p>	<p>Mediante inspección visual, identificación y clasificación de fallas, hipótesis de daños, ensayos no destructivos para determinar los tipos de patologías como: grietas, fisuras.</p> <p>La determinación del índice de condición de las estructuras se realizará mediante inspección visual, identificación de la severidad de fallas para la clasificación según rangos de calificación.</p>

	<p>Huamanga, Ayacucho 2018.</p> <p>Identificar las patologías que presentan las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa Pública Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito San Juan Bautista, provincia de Huamanga, Ayacucho 2018.</p> <p>Analizar posibles causas y soluciones a las patologías halladas del cerco perimétrico de la Institución Educativa.</p>		<p>San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p> <p>MUESTRA:</p> <p>Se seleccionó la institución educativa José Abelardo Quiñones Gonzales, distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Ayacucho 2018</p>		
--	---	--	---	--	--

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. RESULTADOS**

Actualmente en nuestro país los cercos perimétricos se construyen principalmente para limitar el acceso a espacios ajenos y privados. Diferentes tipos de instituciones, centros o edificaciones de carácter público o privado aplican este sistema, con el objeto de demarcar geográficamente sus terrenos, territorios, construcciones, etc. Pero sus deficiencias generan problemas de inseguridad para los bienes materiales y para las personas que protegen. Por consiguiente, existen cercos perimétricos con un deterioro, de leve a moderado en algunos casos, mientras que otros se encuentran en mal estado a causa de diferentes factores y salen a flote diferentes tipos de patologías.

La I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES GONZÁLES se encuentra ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de huamanga y departamento de Ayacucho, Se ha observado que en el cerco perimétrico de la Institución Educativa predomina el sistema estructural de albañilería confinada. Después de evaluar las patologías encontradas, se halló que estas correspondían a diferentes tipos. El principal objetivo de esta investigación fue determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa, en julio del 2018. El presente trabajo se justifica por la necesidad de conocer cuál es el estado actual y la condición de servicio de la infraestructura en cuestión.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El tipo de investigación es descriptivo y no experimental. Para la presente investigación, la población estuvo conformada por la delimitación geográfica del cerco perimétrico de la Institución Educativa. Se utilizaron la evaluación visual y la toma de datos con los instrumentos de recolección de datos según el muestreo. Finalmente, se evaluó la condición de forma visual y personalizada. El procesamiento de la información se efectuó manualmente.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS**

Cada muestra equivale 8 muros y 8 columnas presentes en la Institución Educativa, cada muro tiene una dimensión aproximada de 3,25 metros de largo y 2 metros de altura, mientras que las columnas tienen una dimensión de 0.25mx0.25m y una altura de 2 metros aproximadamente, total de muestras es 11, que equivalen a 88 muros y 88 columnas.

## CUADRO DE COLORES SEGÚN GRADO DE SEVERIDAD

Estos colores representan el nivel de patologías presentes en los muros y columnas que se encuentran en el cerco perimétrico de la Institución Educativa, donde NO PRESENTE en color blanco representa que hay de 0 a 25% de patología presente en su área, LEVE en color celeste representa de 25 a 50% de patología presente en su área, MODERADO color amarillo representa del 50 a 75% de patología presente en su área y GRAVE en color rojo representa del 75 a 100% de patología presente en su área, en esta ocasión se han encontrado predominantemente en los Muros la presencia de 5 tipos de patologías que a continuación estaremos mostrando.

- Suciedad
- Desprendimiento del concreto
- Oxidación del acero
- Humedad en el muro
- Cangrejas en el concreto

<b>NO PRESENTE</b>	
<b>LEVE</b>	
<b>MODERADO</b>	
<b>GRAVE</b>	

*Tabla 1. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 1*

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	4,9 m2	70%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	3,5 m2	50%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	3,5 m2	50%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	3,5 m2	50%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	4,9 m2	70%

*Fuente: Elaboración propia.*

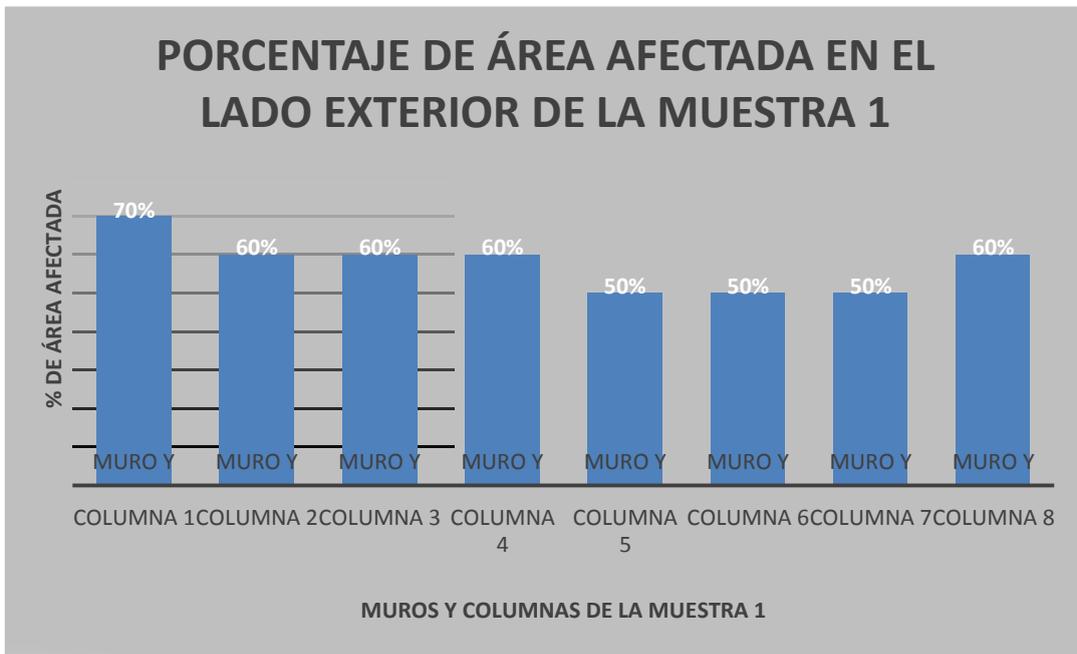


Figura 19. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 1.  
Fuente: Elaboración propia.

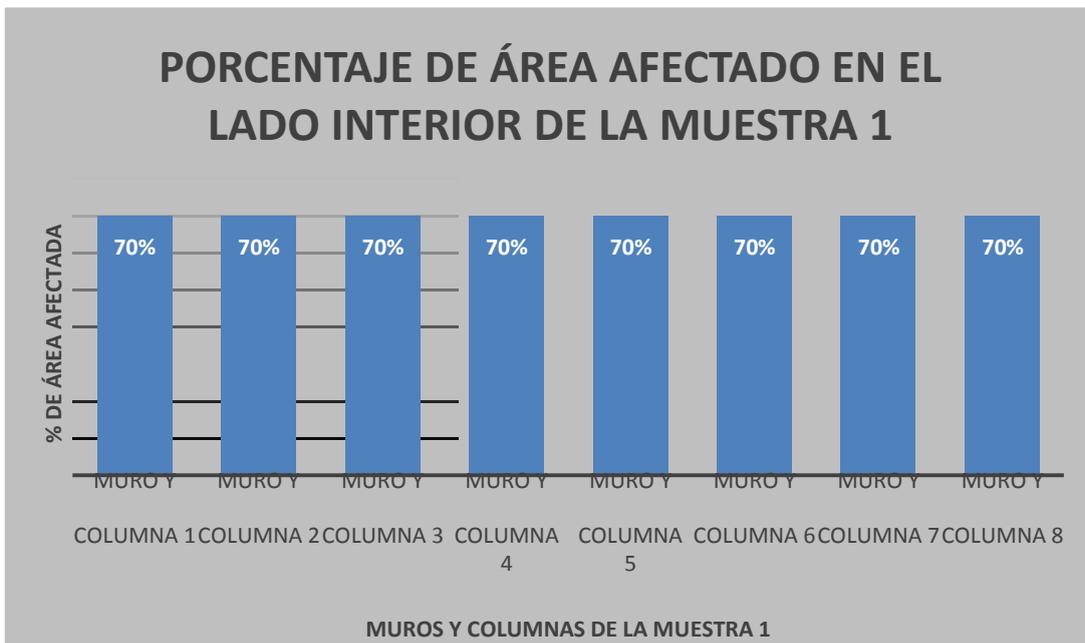


Figura 20. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 1.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 1

TIPOS DE									
ÍTEM	PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

*Tabla 3. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 1*

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS DEL CONCRETO								

*Fuente: Elaboración propia.*

Tabla 4. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 2.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	4,9 m2	70%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	4,9 m2	70%

Fuente: Elaboración propia.

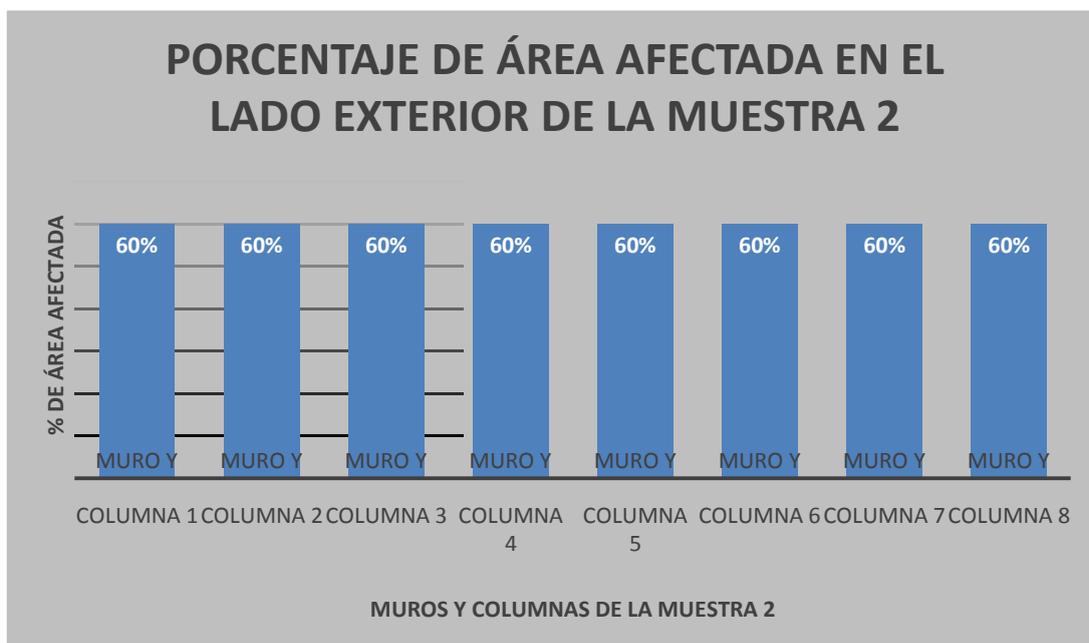


Figura 21. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 2.  
Fuente: Elaboración propia.

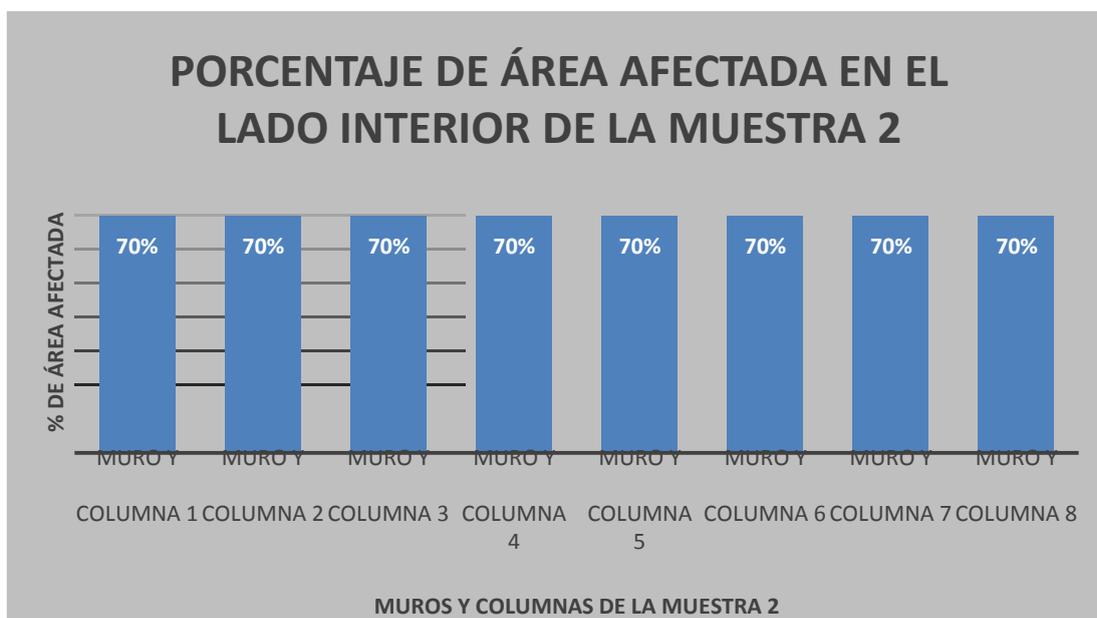


Figura 22. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 2.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 2.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Tipos de patologías presentes en el lado in de la muestra 2.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Porcentajes de áreas afectadas en la muestra 3.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA
MURO Y COLUMNA 1	7 m2	5,25 m2	75%	MURO Y COLUMNA 1	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 2	7 m2	5,25 m2	75%	MURO Y COLUMNA 2	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 3	7 m2	4,2 m2	60%	MURO Y COLUMNA 3	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 4	7 m2	3,5 m2	50%	MURO Y COLUMNA 4	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 5	7 m2	3,5 m2	50%	MURO Y COLUMNA 5	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 6	7 m2	3,5 m2	50%	MURO Y COLUMNA 6	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 7	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMNA 7	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMNA 8	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMNA 8	7 m2	4,2 m2	60%

Fuente: Elaboración propia.

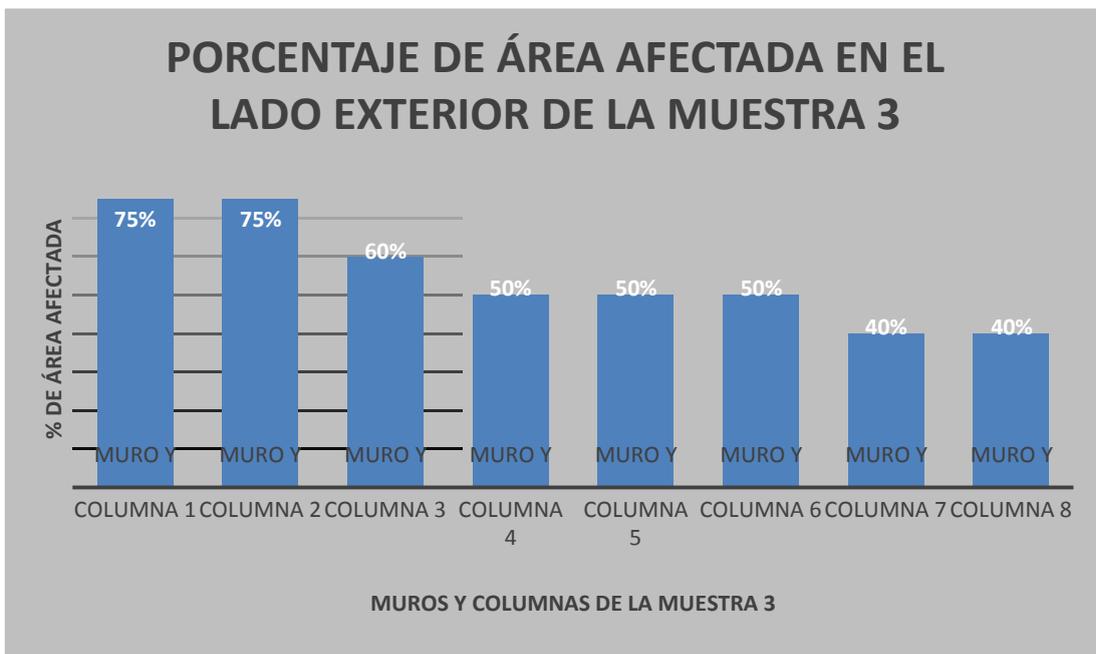


Figura 23. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 3.  
Fuente: Elaboración propia.

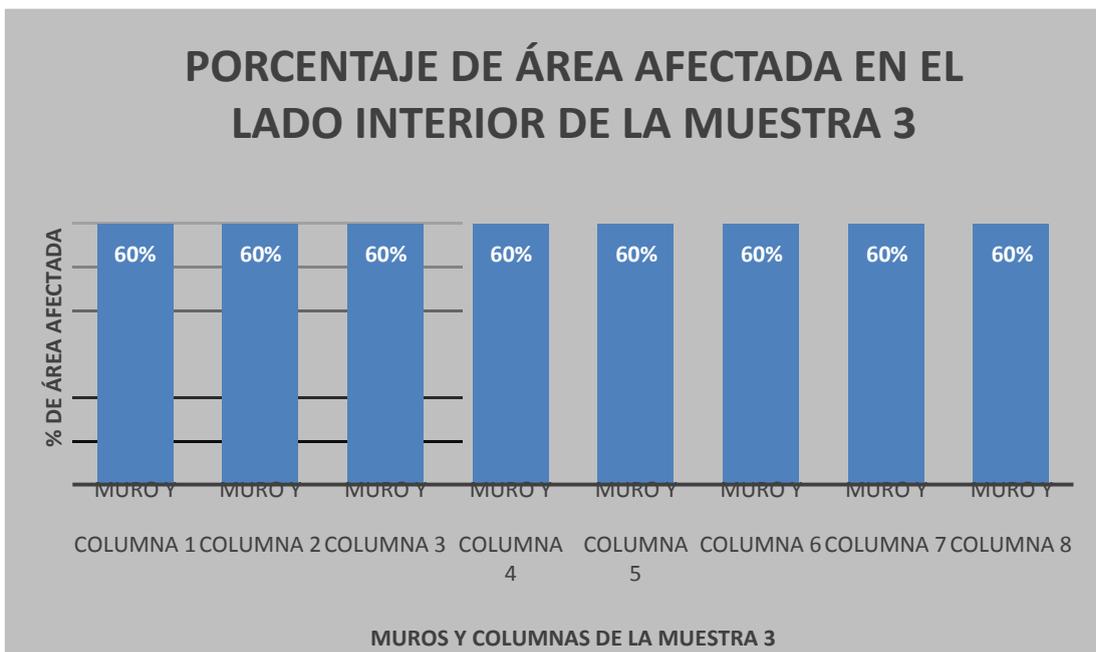


Figura 24. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 3.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 3.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue
3	OXIDACIÓN DEL ACERO	Red	Red	Red	Red	Red	Blue	Blue	Blue
4	HUMEDAD EN EL MURO	White							
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO	Blue							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 3.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Blue
3	OXIDACIÓN DEL ACERO	Red	Red	Red	Red	Red	Blue	Blue	Blue
4	HUMEDAD EN EL MURO	White							
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO	Blue							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 4.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%

Fuente: Elaboración propia.

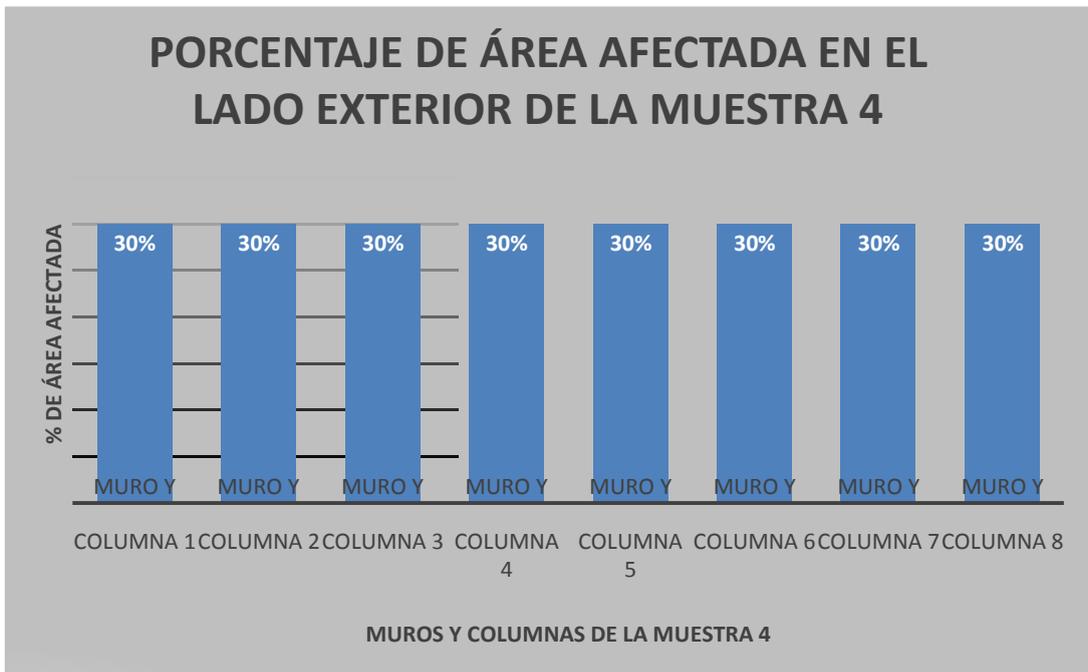


Figura 25. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 4.  
Fuente: Elaboración propia.

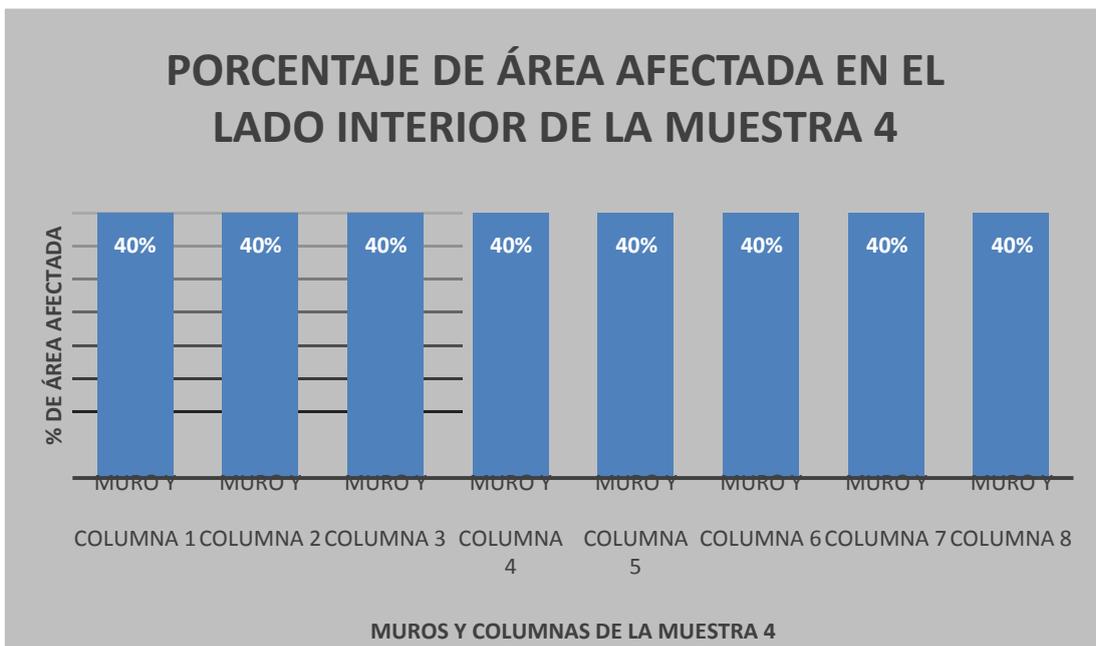


Figura 26. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 4.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 4.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 4.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 5.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,1 m2	30%

Fuente: Elaboración propia.

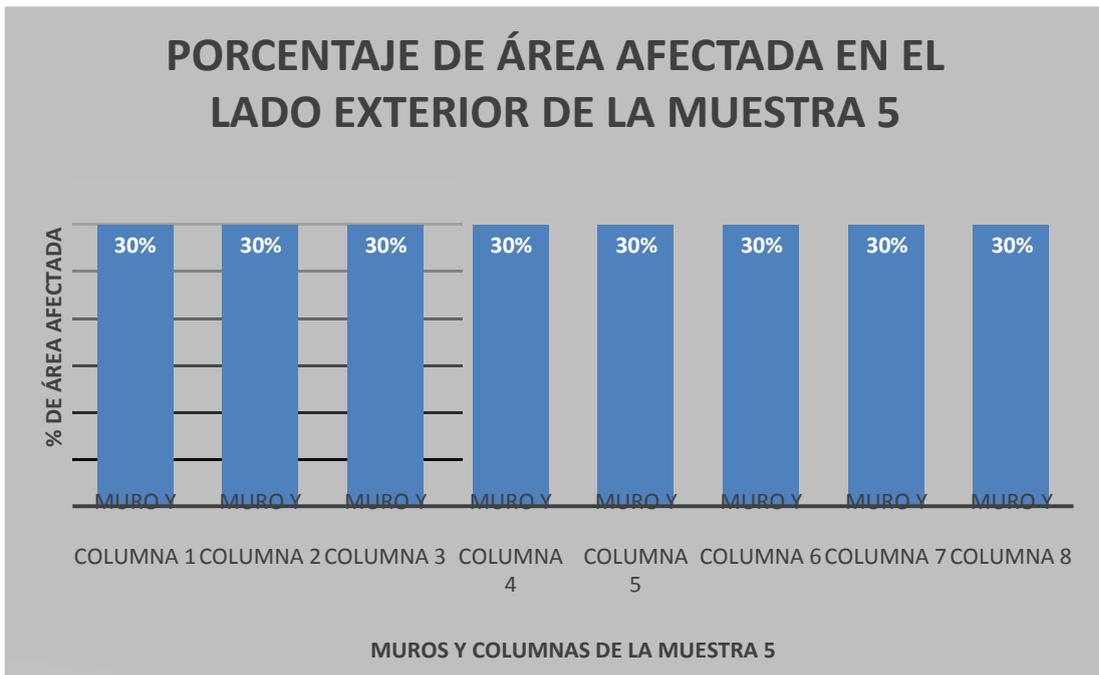


Figura 27. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 5.  
Fuente: Elaboración propia.

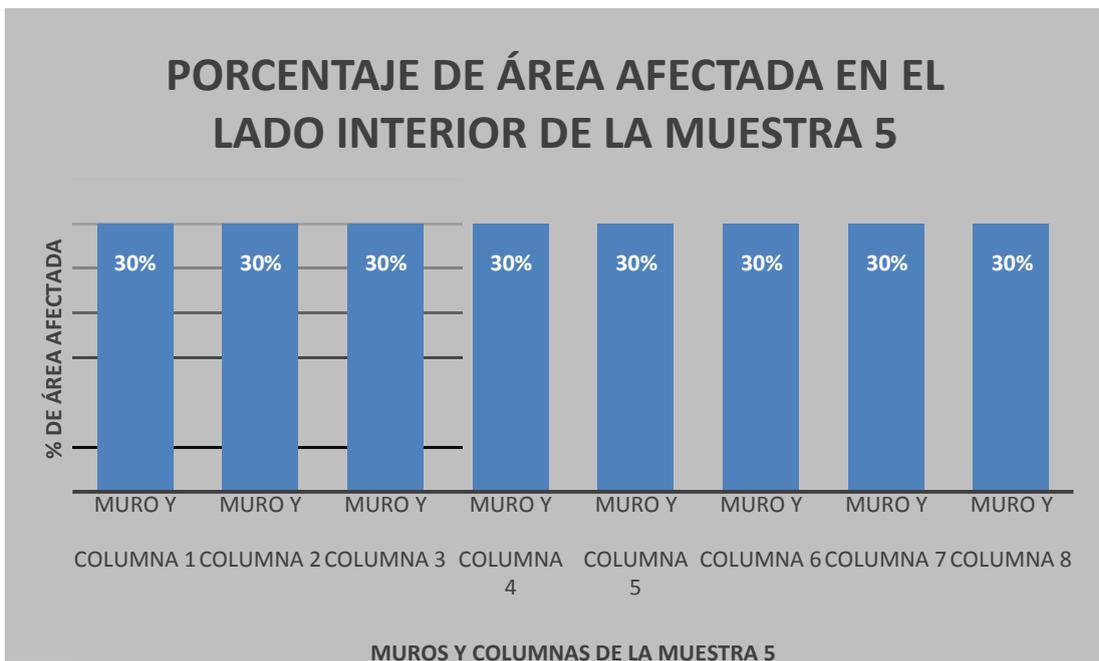


Figura 28. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 5.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 5.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 5.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 6.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%

Fuente: Elaboración propia.

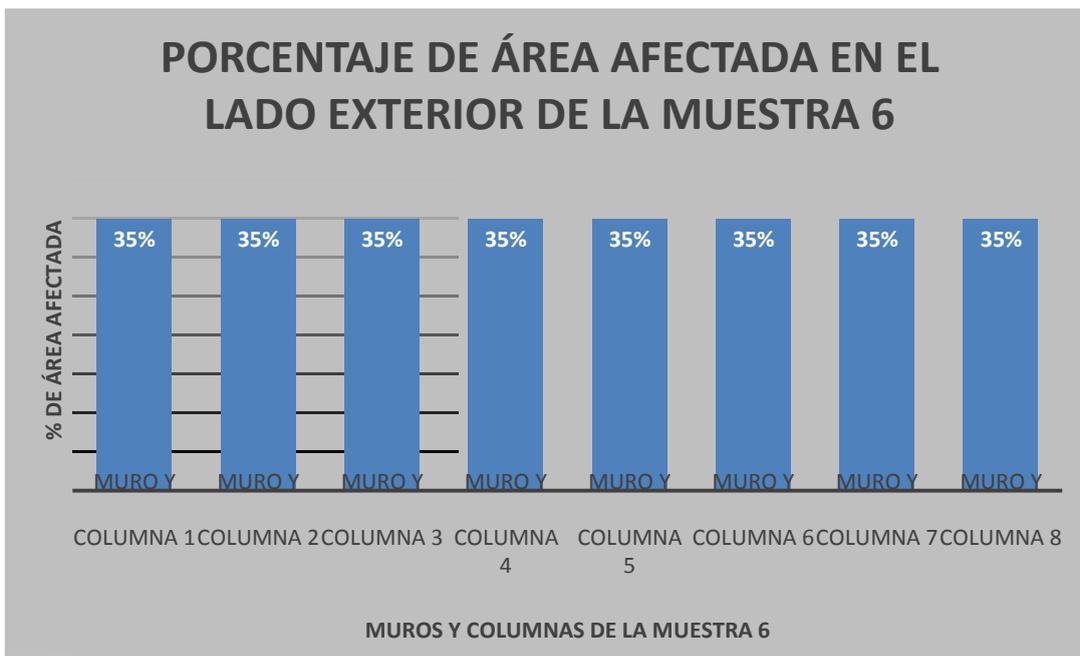


Figura 29. Porcentajes de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 6.  
Fuente: Elaboración propia.

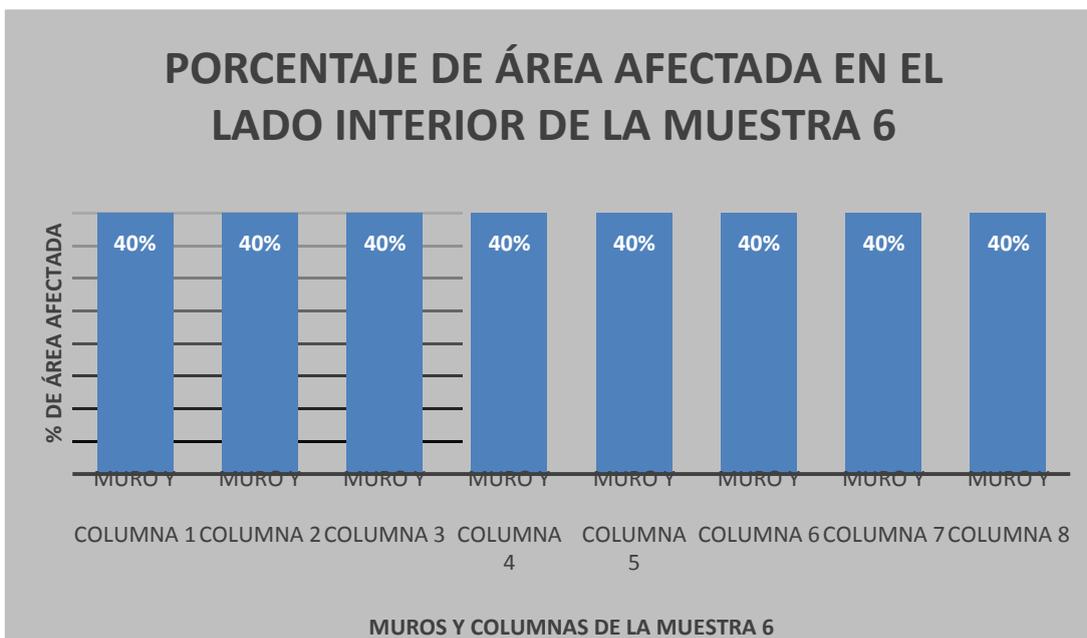


Figura 30. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 6.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 6.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS								
		MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 6.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 7.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,45 m2	35%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	3,15 m2	45%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	3,15 m2	45%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	3,15 m2	45%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	3,15 m2	45%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	3,15 m2	45%

Fuente: Elaboración propia.

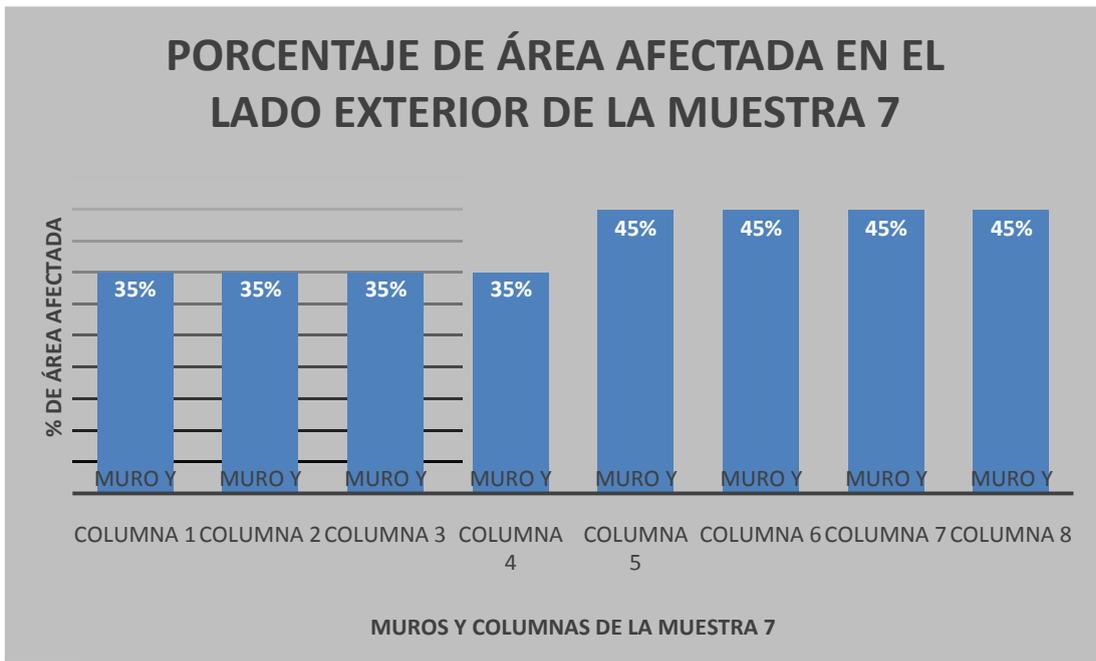


Figura 31. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 7.  
Fuente: Elaboración propia.

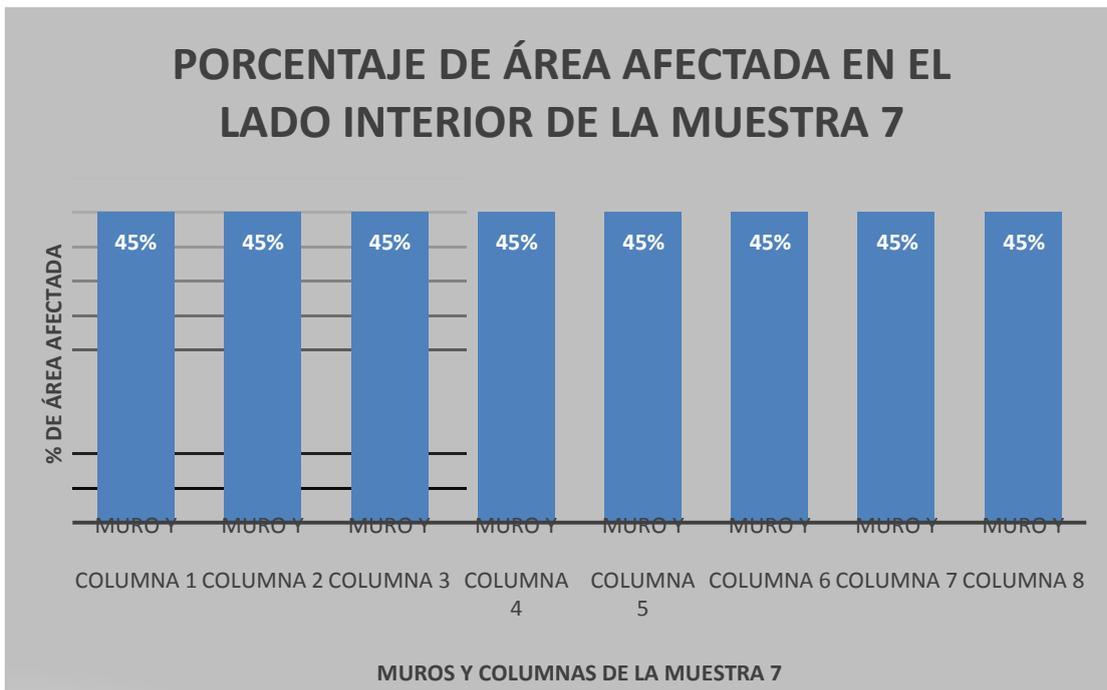


Figura 32. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 7.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 20. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 7.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD	SI							
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO	SI							
3	OXIDACIÓN DEL ACERO	SI							
4	HUMEDAD EN EL MURO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO	SI							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 7.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD	■	■	■	■	■	■	■	■
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO	■	■	■	■	■	■	■	■
3	OXIDACIÓN DEL ACERO	■	■	■	■	■	■	■	■
4	HUMEDAD EN EL MURO	□	□	□	□	□	■	□	□
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 8.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%

Fuente: Elaboración propia.

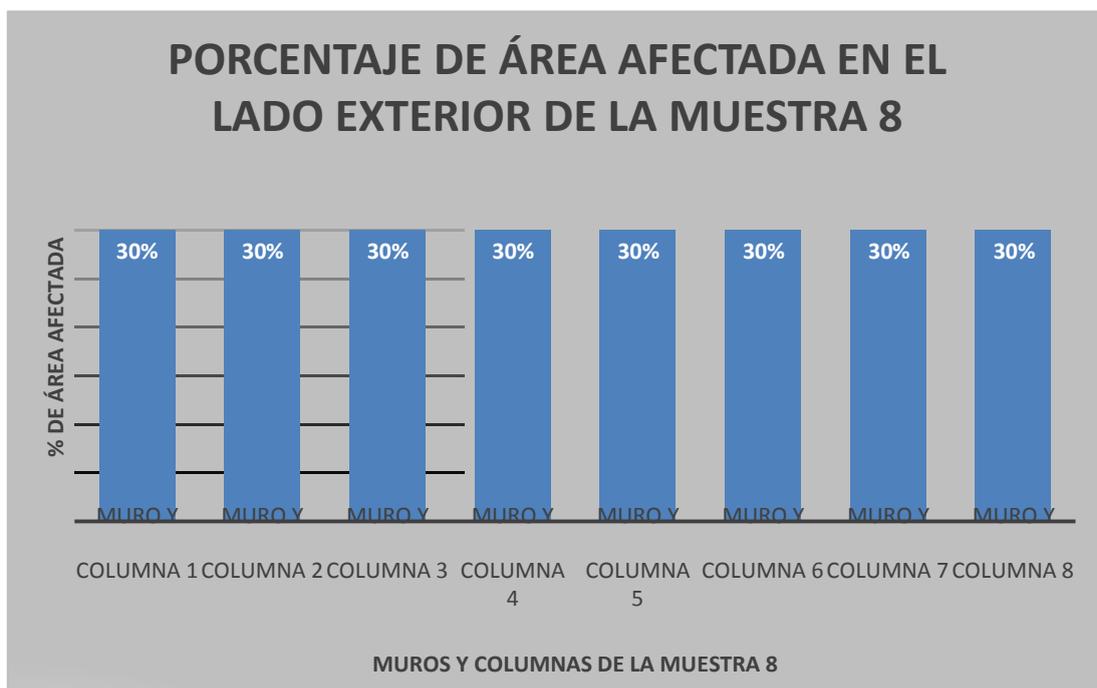


Figura 33. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 8.  
Fuente: Elaboración propia.

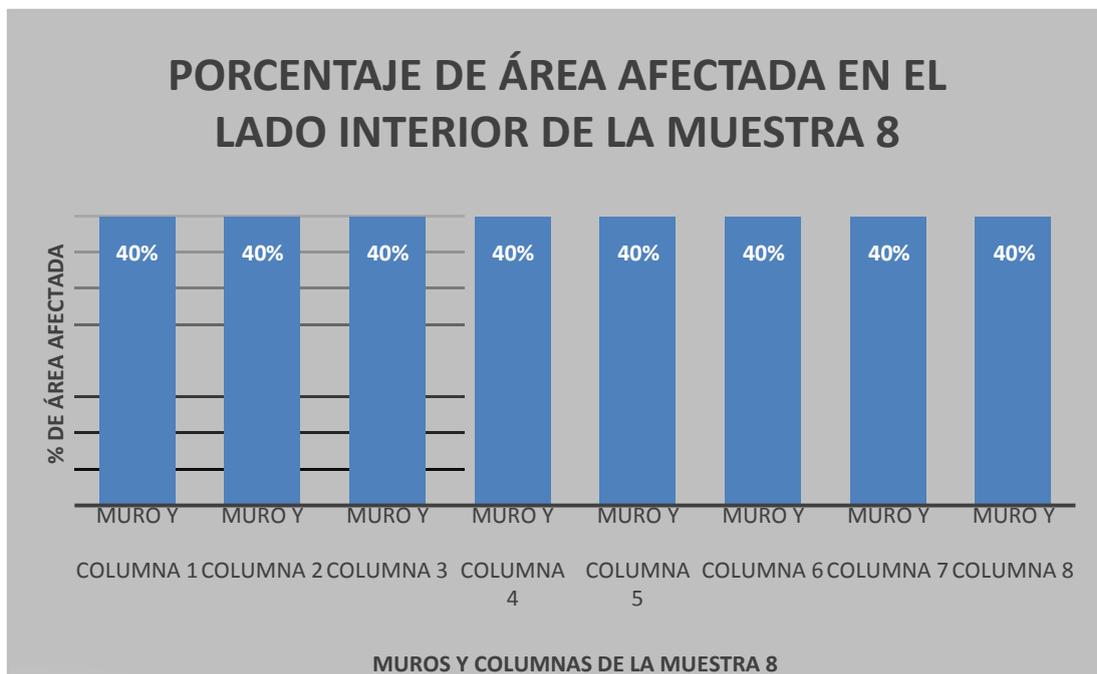


Figura 34. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 8.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 8.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 8.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 9.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,1 m2	30%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,1 m2	30%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	3,15 m2	45%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	3,15 m2	45%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	3,15 m2	45%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%

Fuente: Elaboración propia.

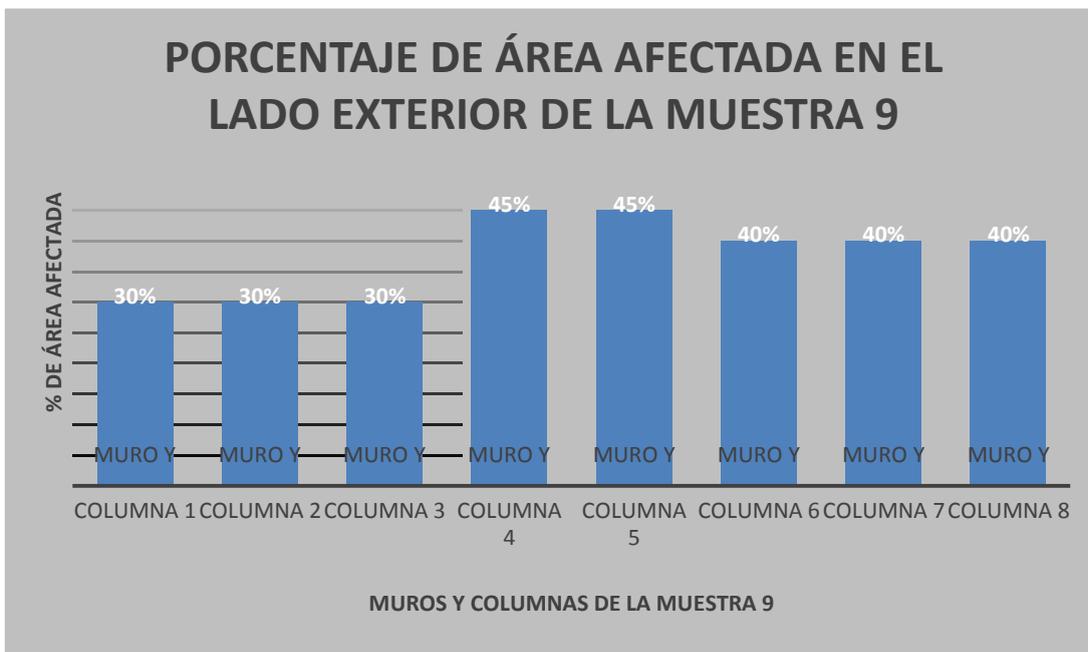


Figura 35. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 9.  
Fuente: Elaboración propia.

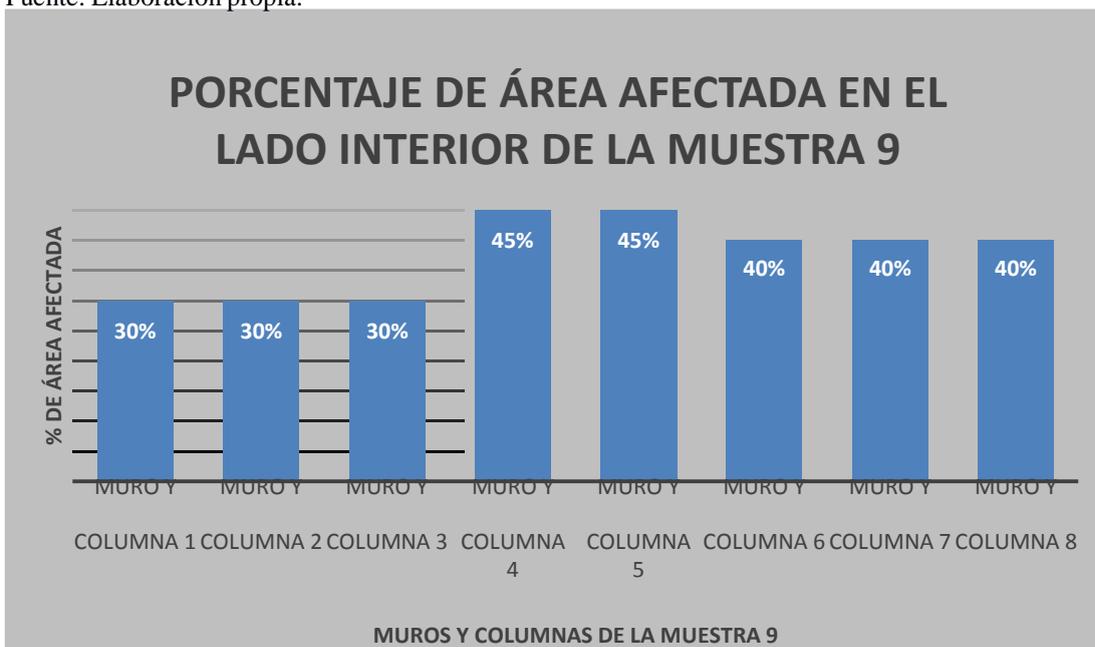


Figura 36. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 9.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 9.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 9.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 10.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%

Fuente: Elaboración propia.

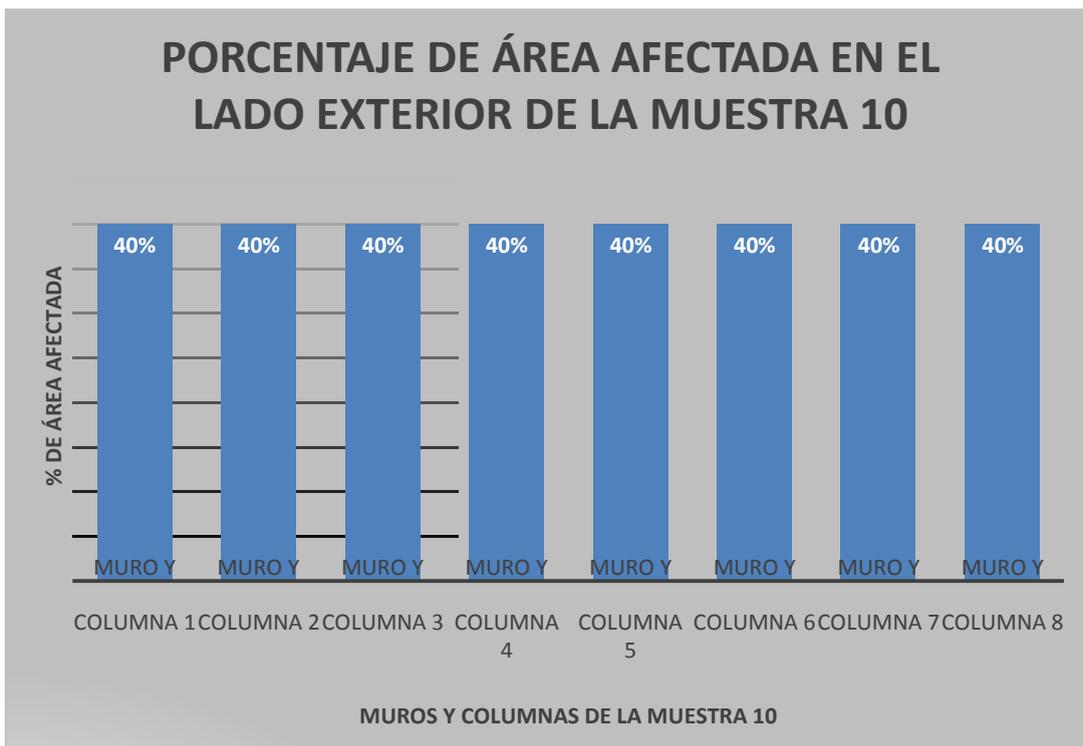


Figura 37. Porcentajes de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 10.  
Fuente: Elaboración propia.

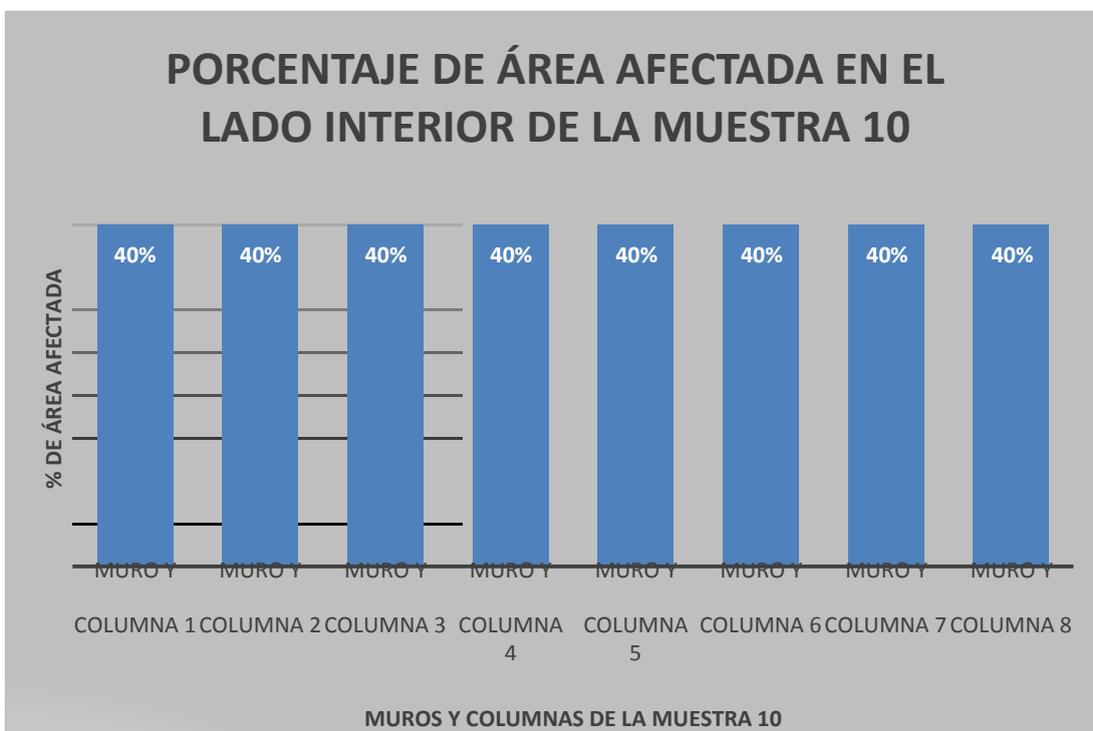


Figura 38. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 10.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 10.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 10.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Porcentaje de áreas afectadas en la muestra 11.

LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A	LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTAD A (m2)	% ÁREA AFECTAD A
MURO Y COLUMN A 1	7 m2	4,55 m2	65%	MURO Y COLUMN A 1	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMN A 2	7 m2	4,55 m2	65%	MURO Y COLUMN A 2	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMN A 3	7 m2	4,55 m2	65%	MURO Y COLUMN A 3	7 m2	4,2 m2	60%
MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 4	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 5	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 6	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 7	7 m2	2,8 m2	40%
MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%	MURO Y COLUMN A 8	7 m2	2,8 m2	40%

Fuente: Elaboración propia.

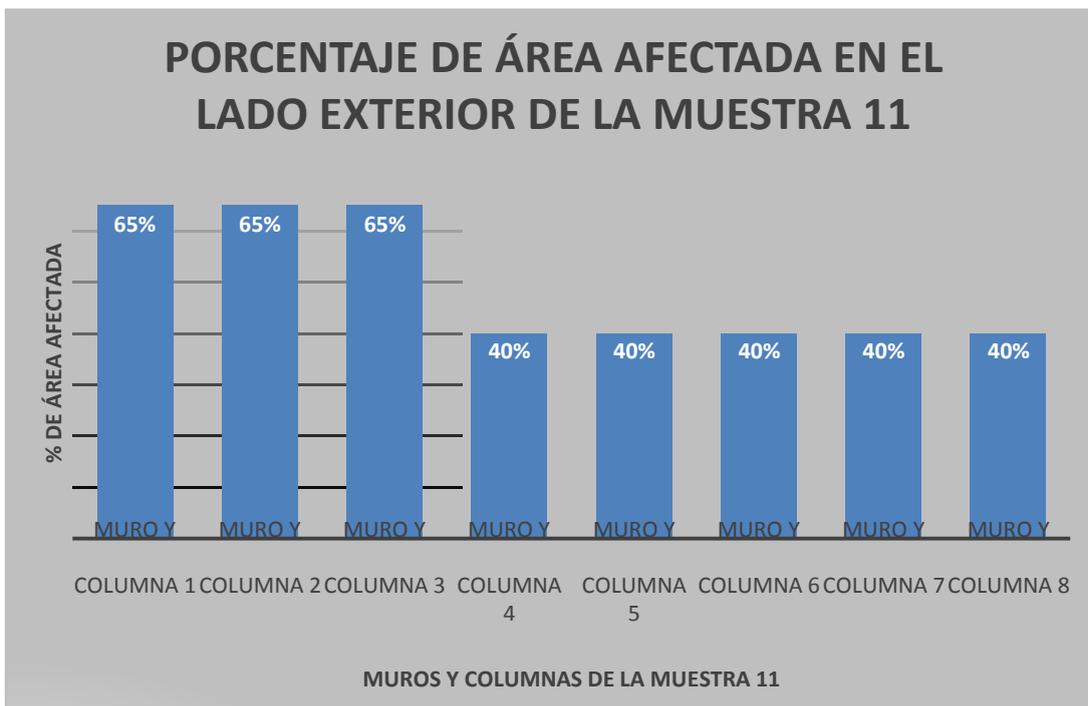


Figura 39. Porcentaje de áreas afectadas en el lado exterior de la muestra 11.  
Fuente: Elaboración propia.

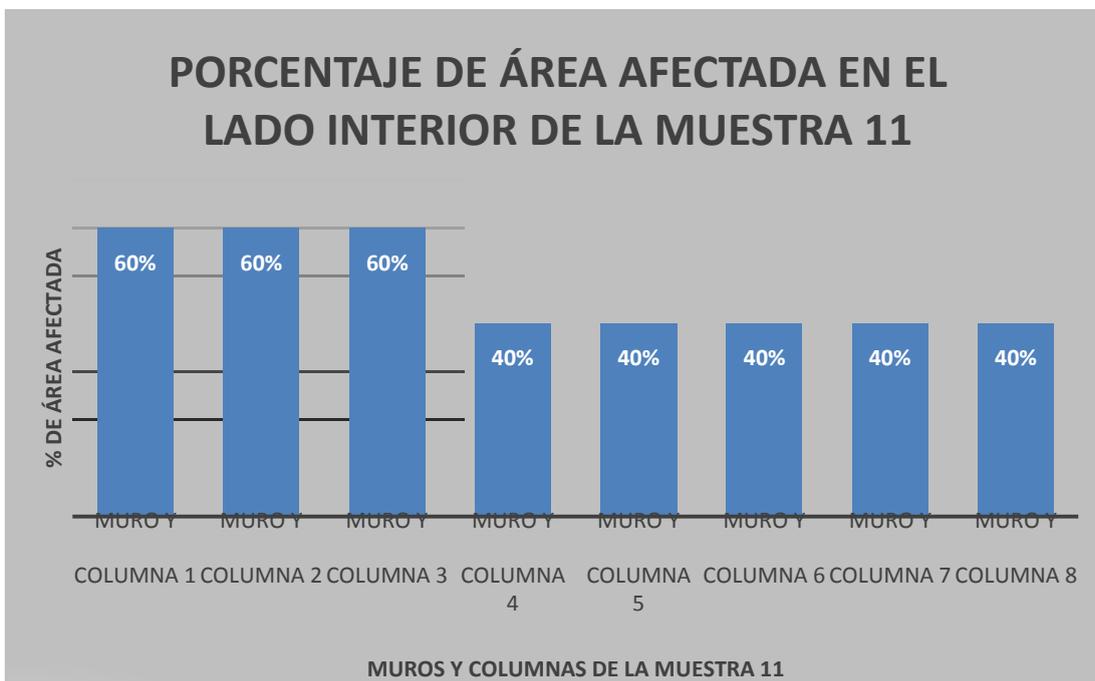


Figura 40. Porcentaje de áreas afectadas en el lado interior de la muestra 11.  
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Tipos de patologías presentes en el lado exterior de la muestra 11.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 33. Tipos de patologías presentes en el lado interior de la muestra 11.

ÍTEM	TIPOS DE PATOLOGÍAS	MURO 1	MURO 2	MURO 3	MURO 4	MURO 5	MURO 6	MURO 7	MURO 8
1	SUCIEDAD								
2	DESPRENDIMIENTO DEL CONCRETO								
3	OXIDACIÓN DEL ACERO								
4	HUMEDAD EN EL MURO								
5	CANGREJERAS EN EL CONCRETO								

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Resultados obtenidos del análisis de la muestra del lado exterior e interior de la muestra evaluadas, determina que las patologías más frecuentes en el cerco perimétrico son la suciedad, desprendimiento del concreto, oxidación de acero, cangrejeras en el concreto y humedad en el muro. Todas las muestras presentan alto grado de suciedad, Todas las muestras a excepción de la muestra 8 presentan alto grado de oxidación de acero. Las muestras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 presentan moderado grado de cangrejeras. Por lo tanto, se puede resumir que las muestras M1, M2 y M3 tienen un nivel de severidad medio-alto, se puede apreciar en este resultado de datos.

*Tabla 34. Porcentaje total de área afectada en el lado exterior e interior de cada muestra.*

MUESTRA EN EL LADO EXTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA	MUESTRA EN EL LADO INTERIOR	ÁREA TOTAL (m2)	ÁREA AFECTADA (m2)	% ÁREA AFECTADA
MUESTRA 1	56	32.2	58%	MUESTRA 1	56	39.2	70%
MUESTRA 2	56	33.6	60%	MUESTRA 2	56	39.2	70%
MUESTRA 3	56	30.8	55%	MUESTRA 3	56	33.6	60%
MUESTRA 4	56	16.8	30%	MUESTRA 4	56	22.4	40%
MUESTRA 5	56	16.8	30%	MUESTRA 5	56	16.8	30%
MUESTRA 6	56	19.6	35%	MUESTRA 6	56	22.4	40%
MUESTRA 7	56	22.4	40%	MUESTRA 7	56	25.2	45%
MUESTRA 8	56	16.8	30%	MUESTRA 8	56	22.4	40%
MUESTRA 9	56	21.0	38%	MUESTRA 9	56	21	38%
MUESTRA 10	56	22.4	40%	MUESTRA 10	56	22.4	40%
MUESTRA 11	56	27.7	49%	MUESTRA 11	56	26.6	48%

*Fuente: Elaboración propia.*

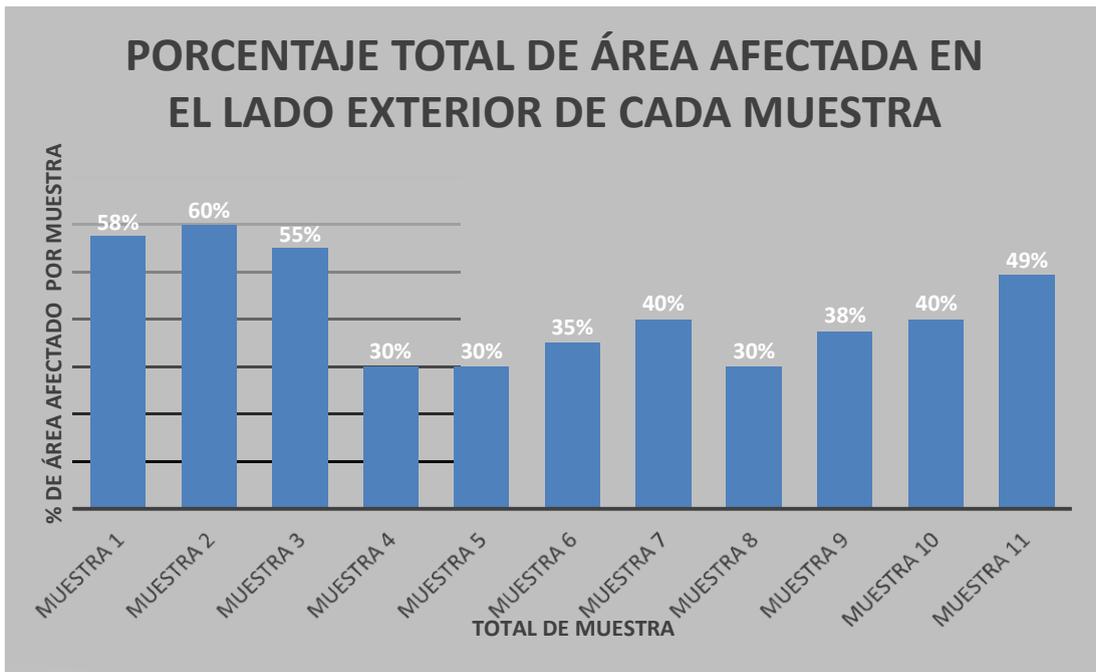


Figura 41. Gráfico de barras que representa el porcentaje de áreas afectadas en cada muestra (lado exterior).  
Fuente: Elaboración propia.

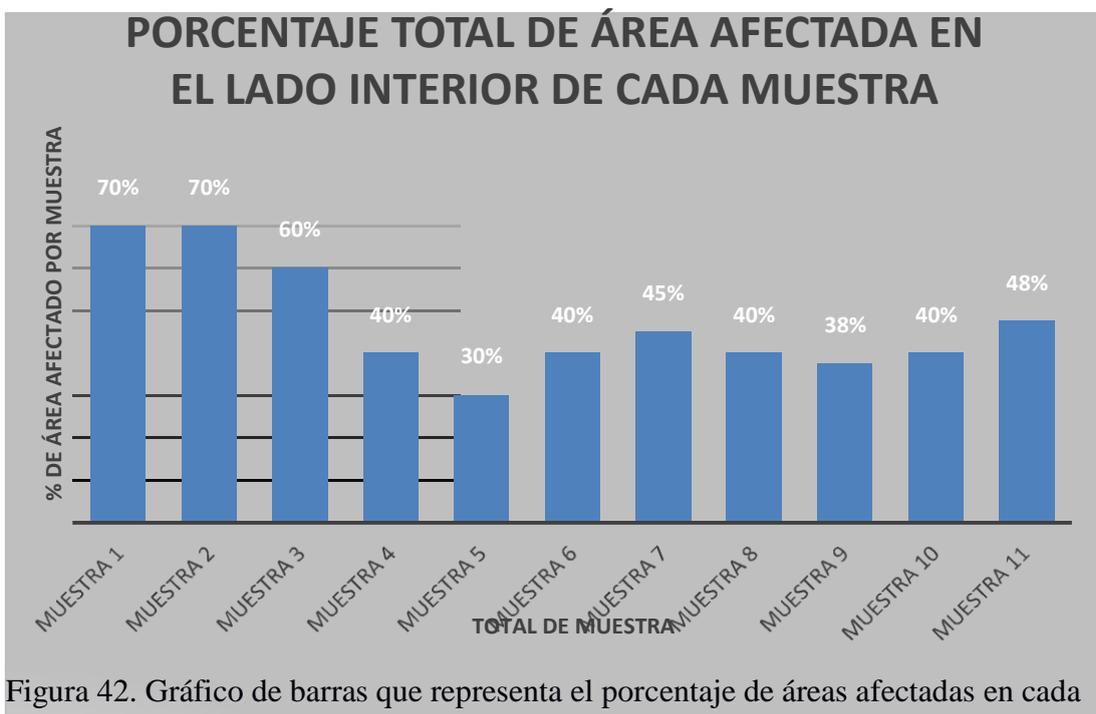


Figura 42. Gráfico de barras que representa el porcentaje de áreas afectadas en cada muestra (lado interior).  
Fuente: Elaboración propia.

## V. CONCLUSIONES

Las patologías más relevantes que se pudieron verificar durante la inspección fueron suciedad, oxidación de acero, desprendimiento del concreto, cangrejas en el concreto y humedad en los muros. Fueron evaluados del lado exterior e interior de las columnas y muros de albañilería del cerco perimétrico del I.E.P. José Abelardo Quiñones. Se encontraron cuatro niveles de severidad: no presente, leve, moderado y grave. Los niveles medio y alto, por la condición individual de los paños evaluados, requieren una pronta intervención de mantenimiento. El área afectada es, en promedio, de 45,00 %. Donde puede apreciar que el lado interior del cerco perimétrico el que se encuentra en constante contacto con los alumnos se encuentra más afectado que el lado exterior del cerco perimétrico ya que posea un porcentaje de afectación de un promedio de 47.00% contra un 42.00% del lado exterior.

Por lo que se puede determinar que las estructuras del cerco perimétrico se encuentran en un estado medio de afectación por parte de las diferentes patologías encontradas en ella, básicamente las patologías como las cangrejas y desprendimiento de concreto son producto de un mal procedimiento constructivo y una mala dosificación, ya que seguramente para la elaboración del concreto se usaron materiales de baja calidad.

En cuanto a la suciedad, este es producto del abandono del cerco perimétrico por parte del personal encargado de la Institución Educativa, y también de la población que vive alrededor de ella, ya que amontonan todas sus basuras al lado del cerco perimétrico a pesar que hay un aviso que prohíbe y sanciona económicamente a las personas que sigan arrojando basuras al lado del cerco perimétrico.

Las posibles soluciones de las diferentes patologías halladas en el cerco perimétrico básicamente es el mantenimiento que se debería dar a las estructuras del cerco perimétrico al menos para tenerla limpia, para evitar que se siga oxidando el acero de las columnas lo mejor que se debe hacer es tapar los agujeros que hay en las columnas a causa del desprendimiento con concreto.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- ACEROS AREQUIPA. (2010). *MANUAL DEL MAESTRO CONSTRUCTOR*. LIMA.
- ALIPAZAGA, D. L. (JUNIO DE 2015). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO DE LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA FRANCISCO IRAZOLA, DISTRITO DE SATIPO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN. SATIPO, SATIPO, JUNIN.
- BARTOLOMÉ, I. Á. (2008). *MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, ESTRUCTURACIÓN Y PREDIMENSIONAMIENTO EN ALBAÑILERIA ARMADA HECHAS CON BLOQUES DE CONCRETO VIBRADO*. LIMA.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS. (2009). *CAUSAS, IDENTIFICACIÓN Y POSIBLES SOLUCIONES PARA LAS FISURAS*.
- FLORES, F. (2014). *MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA*.
- GONZALES, E. H. (DICIEMBRE DE 2014). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EDIFICACIONES DE LOS MUNICIPIOS DE BARBOSA Y PUENTE NACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER. BOGOTÁ, COLOMBIA.
- GONZALES, P. C. (JULIO DE 2015). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLÓN DE AULAS Y CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88332 LUIS HERRERA GARCÍA DEL CENTRO POBLADO TAMBO REAL HISTÓRICO. SANTA, SANTA, ÁNCASH.
- M., I. H. (23 DE NOVIEMBRE DE 2001). EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LAS ESTRUCTURAS EN CONCRETO. BOGOTÁ.
- MEJIA, J. J. (FEBRERO DE 2002). PROPUESTA DE RECUPERACIÓN ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO. MANIZALES, COLOMBIA.
- MOLINA, R. (2011). *QUE ES LA ALBAÑILERÍA*.
- NONAJULCA, H. A. (NOVIEMBRE DE 2012). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL EMPOTRAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS CON LAS ESTRUCTURAS DEL CONCRETO EN EL CERCADO DEL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA. PIURA, PIURA, PIURA.

PALACIOS, V. D. (2014). EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LAS ESTRUCTURAS DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. TAMBOGRANDE, PIURA, PIURA.

RODRIGUEZ, V. (2004).

ROMERO, J. M. (ENERO DE 2015). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LAS ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL HOSPEDAJE PASTORITA HUARACINA. DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MALVAS, DISTRITO DE MALVAS, PROVINCIA DE HUARMEY, DEPARTAMENTO DE ANCASH, . MALVAS, HUARMEY, ANCASH.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA. (2004). *GUÍA PARA LA CONSTRUCCION CON ALBAÑILERÍA*. LIMA.

# ANEXOS



Figura 43. Vista desde el aire de la I.E.P. Cap. José Abelardo Quiñones Gonzales  
Fuente: Google maps Ayacucho.



Figura 44. Vista del lado exterior del cerco perimétrico.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 45. Vista de la puerta n° 2 de la Institución Educativa.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 46. Vista de la cara externa de un muro del cerco perimétrico.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 47. Vista de la puerta principal de la Institución Educativa.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 48. Vista de la cara interna de un muro con desprendimiento.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 49. Vista de la cara interna de un muro del cerco perimétrico.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 50. Vista de desprendimiento de concreto en la columna.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 51. Vista de la cara interna de un muro con presencia de suciedad.  
Fuente: Elaboración propia.