



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EL CERCO
PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. “JOSÉ ABELARDO
QUIÑONES” DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA,
PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE
AYACUCHO, OCTUBRE – 2017

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

AUTOR:

HUGO RENÁN TIPE LUJÁN

ASESOR:

ING. MAX KLIZMAN PRÉTEL CASAICO

AYACUCHO – PERÚ

2017

Título de la tesis

Determinación de patologías en el cerco perimétrico de la I.E.P. “José Abelardo Quiñones” del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, Octubre – 2017.

Firma del jurado

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez
Miembro

Mgtr. Edward León Palacios
Miembro

Agradecimiento

A Dios por guiarme durante la carrera, a mis docentes de la ULADECH por haberme brindado los conocimientos necesarios, a mi asesor de la presente tesis por su apoyo constante, a mi esposa, a mis hermanas, familia y amigos, que participaron con su apoyo incondicional para el logro de mi carrera profesional de ingeniería civil.

Dedicatoria

A Dios, por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi esposa, mis hermanas, mis sobrinos y demás miembros de mi familia.

Resumen

La presente tesis tuvo como objetivo la determinación de patologías del concreto en sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, cuya infraestructura por el tiempo transcurrido en su serviciabilidad y la falta de mantenimiento, se encuentra afectada al presentar diversos daños en su estructura; asimismo, para el estudio realizado se apoyó en investigaciones internacionales y nacionales referentes a la evaluación de patologías en cercos perimétricos, los cuales fueron de utilidad integral para la solución de los objetivos planteados en la investigación realizada; del mismo modo la metodología de investigación utilizada fue con un diseño de investigación cualitativo y no experimental de corte transversal y de nivel descriptivo; finalmente, de la investigación realizada se determinó la existencia de muros no confinados con patologías de nivel de severidad de afectación moderado de 38,19% y muros confinados con patologías de nivel de severidad de afectación leve de 13,79%, siendo las patologías presentes en la infraestructura del cerco perimétrico la eflorescencia en 6,22%, grieta en 14,86%, fisuras 8,66%, oxidación 0,34%, corrosión 0,12%, erosión 0,28% .

Palabra clave: Patología, concreto, cerco perimétrico.

Abstract

The objective of this thesis was to determine the pathologies of concrete in overlays, columns, beams and masonry walls of the perimeter fence of the public educational institution "José Abelardo Quiñones" of the district of San Juan Bautista, province of Huamanga, department of Ayacucho, whose infrastructure for the time elapsed in its serviceability and lack of maintenance, is affected by presenting various damage to its structure; likewise, for the study carried out, it was supported by international and national research related to the evaluation of pathologies in perimeter fences, which were of integral utility for the solution of the objectives set out in the research carried out; In the same way, the research methodology used was with a qualitative and non-experimental research design of a transversal and descriptive level; finally, from the research carried out, the existence of non-confined walls with pathologies of moderate severity level of 38,19% and confined walls with pathologies with a level of severity of slight involvement of 13,79% was determined, the pathologies being present in the infrastructure of the perimeter fence the efflorescence in 6,22%, crack in 14,86%, cracks 8,66%, oxidation 0,34%, corrosion 0,12%, erosion 0,28%.

Keywords: Pathology, concrete, perimeter fence

Contenido

Título de la tesis.....	i
Firma del jurado	ii
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Resumen	v
Abstract.....	vi
Contenido	vii
Índice de tablas	x
Índice de gráficos	xi
Índice de figuras	xiv
I. Introducción	15
II. Revisión literaria.....	17
2.1. Antecedentes	17
2.1.1. Antecedentes internacionales	17
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	19
2.2. Bases teóricas de la investigación.	28
2.2.1. Cerco perimétrico.	28
2.2.2. Albañilería.	29
2.2.2.1 Tipos de albañilería.....	30

A. Por la función estructural.....	30
a) Los muros no portantes	30
b) Los muros portantes	30
B. Por la distribución de refuerzo	31
a) Muros no reforzados o de albañilería simple	31
b) Muros reforzados	31
b.1. Muros armados	31
b.2. Muro laminar	32
b.3. Albañilería confinada	32
2.2.3. Elementos de albañilería confinada en el cerco perimétrico.	33
a) Muros de albañilería	33
b) Columna	34
c) Viga solera.....	35
d) Sobrecimientos	36
2.2.4. Patología en albañilería confinada y no confinada del cerco perimétrico....	37
2.2.4.1. Patología.....	37
2.2.4.2. Descripción de las patologías.....	38
a. Grietas	38
b. Fisuras	40
c. Oxidación	45
d. Corrosión.....	45

e. Eflorescencia	48
f. Erosión.....	50
III. Metodología	54
3.1. Diseño de la Investigación	54
3.2. Población y muestra	54
3.3. Definición y operacionalización de variables.	56
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	56
3.5. Plan de análisis.	57
3.6. Matriz de consistencia.	58
3.7. Principios éticos	59
IV. Resultados.....	60
4.1. Resultados.	60
4.2. Análisis de resultados.	104
V. Conclusiones.....	112
Aspectos complementarios	113
Referencias bibliográficas	114
Anexos.....	119

Índice de tablas

Tabla 1 . Cuadro de operacionalización de variables	56
Tabla 2 . Matriz de consistencia	58
Tabla 3 . Ficha de inspección de Patologías 1	63
Tabla 4 . Ficha de inspección de Patologías 2	66
Tabla 5 . Ficha de inspección de Patologías 3	70
Tabla 6 . Ficha de inspección de Patologías 4	74
Tabla 7 . Ficha de inspección de Patologías 5	78
Tabla 8 . Ficha de inspección de Patologías 6	82
Tabla 9 . Ficha de inspección de Patologías 7	86
Tabla 10 . Ficha de inspección de Patologías 8	90
Tabla 11 . Ficha de inspección de Patologías 9	94
Tabla 12 . Ficha de inspección de Patologías 10	98
Tabla 13 . Resultados de evaluaciones de patologías..	101
Tabla 14 . Patologías en muros sin confinamiento y con confinamiento	110

Índice de gráficos

Gráfico 1 . Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M1	63
Gráfico 2 . Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M1	63
Gráfico 3 . Porcentaje de patologías en muro de la muestra M1	64
Gráfico 4 . Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M1	64
Gráfico 5 . Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M2	67
Gráfico 6 . Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M2	67
Gráfico 7 . Porcentaje de patologías en muro de la muestra M2	68
Gráfico 8 . Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M2	68
Gráfico 9 . Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M3	71
Gráfico 10 . Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M3	71
Gráfico 11 . Porcentaje de patologías en muro de la muestra M3	72
Gráfico 12 . Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M3	72
Gráfico 13 . Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M4	75
Gráfico 14 . Porcentaje de patologías en columna C5 de la muestra M4	75
Gráfico 15 . Porcentaje de patologías en muro de la muestra M4	76
Gráfico 16 . Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M4	76
Gráfico 17 . Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M5	79
Gráfico 18 . Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M5	79
Gráfico 19 . Porcentaje de patologías en muro de la muestra M5	80
Gráfico 20 . Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M5	80

Gráfico 21	. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M6.....	83
Gráfico 22	. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M6	83
Gráfico 23	. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M6.....	84
Gráfico 24	. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M6	84
Gráfico 25	. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M7	87
Gráfico 26	. Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M7	87
Gráfico 27	. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M7.....	88
Gráfico 28	. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M7.....	88
Gráfico 29	. Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M8	91
Gráfico 30	. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M8	91
Gráfico 31	. Porcentaje de patologías en viga de la muestra M8	92
Gráfico 32	. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M8.....	92
Gráfico 33	. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M8.....	93
Gráfico 34	. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M9	95
Gráfico 35	. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M9	95
Gráfico 36	. Porcentaje de patologías en viga de la muestra M9	96
Gráfico 37	. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M9.....	96
Gráfico 38	. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M9.....	97
Gráfico 39	. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M10	99
Gráfico 40	. Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M10	99
Gráfico 41	. Porcentaje de patologías en viga de la muestra M10	100

Gráfico 42 . Porcentaje de patologías en muro de la muestra M10.....	100
Gráfico 43 . Porcentaje de patologías en columnas	102
Gráfico 44 . Porcentaje de patologías en vigas	102
Gráfico 45 . Porcentaje de patologías en muros.....	103
Gráfico 46 . Porcentaje de patologías en sobrecimiento	103
Gráfico 47 . Resultados totales de patologías	104

Índice de figuras

Figura. 1 . Cerco perimétrico	29
Figura. 2. Albañilería confinada en edificaciones.....	30
Figura. 3. Recubrimiento y dimensiones mínimas de los alveolos	31
Figura. 4. Sección transversal de un muro laminar.....	32
Figura. 5 . Albañilería confinada.....	33
Figura. 6. Muro de ladrillo con aparejo de soga y de cabeza	34
Figura 7 . Columnas con muros de ladrillo	35
Figura 8 . Viga solera	36
Figura 9 . Cimiento, sobrecimiento	36
Figura 10 . Errores en ejecución, vibrado insuficiente	38
Figura 12 . Imagen de grieta.....	42
Figura 13 . Fisura en muros.....	45
Figura 14 . Fisuras por tensión aplicados a elementos de concreto	46
Figura 15 . Corrosión	49
Figura 16 . Corrosión de armaduras	50
Figura 19 . Eflorescencia.....	55
Figura 20 . Erosión en muros de albañilería.....	58
Figura 21 . Reparación de muros con erosión	59

I. Introducción

La infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, construida con albañilería confinada y no confinada siendo afectado por diversos daños en su estructura y al no tener información al respecto, se realizó la investigación, para determinar y evaluar los tipos de fallas, cuyos objetivos fueron la determinación de las patologías del concreto en sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería y su nivel de afectación en el cerco perimétrico de este centro educativo.

La presente investigación se justifica porque se conocerá el nivel de severidad de las fallas presentadas en la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho, ya que viene ocasionando problemas en la seguridad de los beneficiarios; asimismo, con esta investigación se aportará con posibles soluciones de acuerdo a la magnitud de los daños, para brindar un servicio adecuado de protección a la infraestructura educativa. El enunciado del problema de investigación es la siguiente: ¿Cuáles son las patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho?.

Para dar respuesta al enunciado del problema se ha planteado el siguiente objetivo general: Determinar las patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

Para poder conseguir el objetivo general se ha planteado los siguientes objetivos específicos:

-Determinar el grado de afectación de las patologías en la infraestructura del cerco perimétrico.

-Determinar la severidad de patologías en los elementos confinados y no confinados de la infraestructura del cerco perimétrico.

La presente investigación justifica su desarrollo por la necesidad de conocer el nivel de severidad de las fallas presentadas en la infraestructura del cerco perimétrico en la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho, ya que viene ocasionando problemas en la seguridad de los beneficiarios; asimismo, con esta investigación se aportará con posibles soluciones de acuerdo a la magnitud de los daños, los cuales aportarían en brindar un servicio adecuado de protección a la infraestructura educativa.

Según la identificación y la cuantificación el tipo de patologías se indica el grado de afectación mediante el nivel de severidad de los muros de albañilería, vigas, columnas y sobrecimientos del cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho.

Para finalizar se espera que el presente trabajo de investigación sirva de aporte a las demás investigaciones y para la institución educativa mencionada de cuyo cerco perimétrico se realiza la presente investigación de patologías.

II. Revisión literaria

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Muñoz¹. En su tesis "**Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad**", analiza la habitabilidad en las viviendas sociales de Chile y las patologías más frecuentes encontradas en los últimos años, especialmente aquellas relativas a la humedad efectúa una revisión de la normativa chilena vigente y su aplicabilidad realizando la comparación con otras normativas de países sudamericanos.

El objetivo ha sido analizar la situación de las viviendas sociales chilenas, especialmente en las viviendas básicas identificando sus orígenes especialmente con la humedad, los tratamientos adecuados para prevenirlas y para preservar o sanar las estructuras de acuerdo a las normativas chilenas vigentes.

Los antecedentes se refieren a la ausencia de la normatividad chilena en las exigencias de urbanismo y construcciones en las condiciones mínimas de habitabilidad referidas a las viviendas sociales que se ven afectados especialmente en las épocas de invierno debido a las condiciones climáticas desfavorables que afectan a las edificaciones.

La metodología de investigación es descriptivo, analítico comparado con la aplicación de normativas y la cuantificación final de los resultados en porcentajes.

Conclusiones:

Las patologías más representativas que se encontraron en las viviendas sociales fueron:

Deformación del elemento estructural en 3,05%.

Grieta en muros con 4,10 %.

Humedad en tabiques 3,05%.

Erosiones 1,42%,

Al respecto, que se incurre en realizar las edificaciones dejando de lado las normas, lo cual trae consecuencias originando patologías que van perjudicar su habitabilidad.

Chávez². En su tesis “**MÉTODO DE EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS EN EDIFICACIONES DE HORMIGÓN ARMADO EN PUNTA ARENAS- CHILE, MARZO 2011**”. Tuvo como objetivo de confeccionar una metodología de evaluación de patologías para edificaciones de estructuras de hormigón armado en la ciudad de Punta Arenas.

Para alcanzar este propósito se investigó acerca de las patologías que afectan a este material constructivo. A su vez se analizaron las patologías más recurrentes, que pueden producirse en la ciudad de Punta Arenas.

Por otro lado, se averiguaron las reparaciones y protecciones necesarias para las lesiones investigadas para edificaciones de hormigón armado.

Una vez estudiados las patologías y reparaciones, se dio paso a la creación de un método de inspección visual a través del uso de cartillas de registros.

Estas tendrán la finalidad de recopilar los datos necesarios para una correcta evaluación de daños existentes en la estructura de hormigón armado para la edificación.

Finalmente, por método de inspección creado, se procedió a la intervención del edificio Magallanes ubicado en la ciudad de Punta Arenas, en el cual se

aplicó el procedimiento de evaluación propuesto, logrando elaborar un inventario de daños que afectan la edificación. Estos daños fueron analizados con el propósito de entregar las recomendaciones pertinentes para reparar y proteger la estructura dañada.

El comentario es que se investiga las patologías en general, luego se clasifican las patologías más recurrentes para luego proceder hacer un inventario para las recomendaciones de mejoramiento de la infraestructura.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Vega³. En su tesis **"DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA DEPARTAMENTO DE ANCASH, ENERO"**, tuvo como objetivo general la de determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, del distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa y departamento de Ancash; para establecer su estado actual.

El diseño de investigación descriptiva-cuantitativa. La población estuvo constituida todo el cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa y para la muestra se seleccionó por tramo desde el Tramo N° 01 hasta el Tramo N° 26 que cuentan con 33 paños, las cuales fueron evaluadas para identificar las patologías que presentan de ese modo se cuantificó su estado;

para tal labor se utilizó como técnica de recolección de información la observación directa, aplicándose la ficha de observación. Obteniéndose las patologías: desintegración 18,17%, distorsión 1,15%, picaduras 1,46%, cráteres 0,25%, escamas 3,52%, corrosión 33,92% y fisuras 41,52%; Se determinó que el nivel de severidad de los daños causados al cerco perimétrico es de nivel bajo.

Se concluye en el sentido de que 9,91% de todos los paños del cerco perimétrico tienen al menos una patología, el que sobresale mayormente son las patologías de fisuras como post de otras patologías y se encuentra en todos los tipos de estructuras conformantes.

Al respecto de lo mencionado por el autor en la presente tesis se puede comentar que las patologías de fisuras son los que se presentan en mayor magnitud como consecuencia de las otras patologías.

Sparrow⁴. En su tesis **“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 88011 INCA GARCILASO DE LA VEGA, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH”**, su objetivo ha sido la determinación y evaluación de las patologías del concreto, encontradas en las columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución educativa N° 88011 Inca Garcilaso De La Vega, Distrito de Chimbote, Provincia Del Santa,

Departamento de Ancash.

La infraestructura en mención, con longitud de 355,58 metros y un área de 1018,91m², se dividió en 19 unidades de muestra.

Estas unidades de muestra fueron evaluadas externamente, mediante cálculo de áreas afectadas por las patologías del concreto, esto permitió determinar su estado, así como también el tipo de patologías encontradas.

La metodología utilizada en la investigación fue cualitativa, descriptiva, no experimental y los resultados cuantificados en porcentajes respecto a las áreas afectadas al total de áreas.

Se concluye que del total de área evaluado 1018,91m², el 41,66 % (424 m²) estuvo afectado por patologías comprendiendo a los muros, columnas y vigas, siendo la más representativa la patología por humedad con 18.64 % de todas las áreas muestras. En los resultados obtenidos se puede observar como sigue:

<u>Patologías</u>	<u>Porcentajes (%)</u>
Erosión	13,23
Fisuras	0,87
Agrietamiento	0,62
Corrosión	0,39
Eflorescencia	3,46
Humedad	18,64
Desintegración	4,43
Daño	41,66
Sin daño	58,34

Al respecto de esta tesis referencial se puede comentar que mayormente la humedad es la causa patologías, desde luego las deficiencias constructivas al notarse la presencia de corrosión en el acero de refuerzo.

Valverde⁵. En su tesis **“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMANDA MIASTA GUTIÉRREZ, DEL CENTRO POBLADO DE SAN JACINTO, DISTRITO DE NEPEÑA, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH”**, su objetivo ha sido la determinación y evaluación de las patologías De concreto en los muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Amanda Miasta Gutiérrez, del centro poblado de San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, región Ancash para conocer el nivel de severidad en que se encuentra la estructura.

La metodología empleada fue de tipo evaluativo visual, a través de ficha de inspección en el cual se definió la población y las muestras.

Para el estudio del cerco perimétrico de la institución educativa Amanda Miasta Gutiérrez, de un total de 526,26 ml de longitud se ha utilizado 265,44 m, dividiéndose en 16 muestras.

En conclusión en la evaluación realizada se obtuvo un total de 142 m² de área con patología en exteriores y 147 m² en interiores donde las patologías más predominantes son por erosión, fisuras y picaduras con un porcentaje de 26,81% en exteriores y 27,70% en interiores. Las patologías encontradas en exteriores en porcentajes fueron:

Erosión 25,47%

Picaduras 0,69%

Fisuras 0,69%.

Del nivel de severidad de las patologías en los muros de albañilería se obtuvo

una severidad moderada que según indica puede generar riesgos en la integridad de las personas.

Haciendo un comentario al respecto se puede indicar que el incremento de patologías pueden generar inseguridad y riesgos de accidentes por lo que es importante la evaluación y la determinación de medidas correctivas.

Rodriguez⁶. En su tesis “**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS EN ALBAÑILERÍA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL 170 DIVINO NIÑO JESÚS, DISTRITO BELÉN, PROVINCIA MAYNAS, REGIÓN LORETO**”, ha tenido como objetivo la determinación y evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros en Albañilería del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Inicial 170 Divino Niño Jesús. Distrito de Belén, Provincia de Maynas, Región Loreto. Esta evaluación se realizó debido al deterioro considerable de los elementos de albañilería confinada, a fin de prevenir posibles tragedias a causa de fenómenos naturales como terremotos, lluvias torrenciales, etc.; principalmente para cuidar la integridad de los niños y de la población en general.

La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental. La investigación se realizó de tipo descriptivo.

Conclusiones:

De los resultados se pudo identificar que el 45,36% se encuentra con

presencia de patologías y que el 54,62% no presenta patologías.

Se concluye que los tipos de patologías presentes en el análisis fueron:

Delaminación con un 82,08% afectado.

Eflorescencia con un 9,30% afectado.

Erosión con un 6,15% afectado.

Grietas con un 1,26% afectado.

Fisuras con un 1,21% afectado.

Se analizó los elementos del cerco perimétrico teniendo los siguientes resultados:

- Columnas 11,31 m² afectado y un 41,31% afectado con un nivel de severidad moderado.
- Viga 3,36 m² afectado y un 12,45% afectado con un nivel de severidad leve.
- Muro 152,85 m² afectado y un 55,34% afectado con un nivel de severidad severo.
- Sobrecimiento 29,62 m² afectado y un 68,71% afectado con un nivel de severidad severo.

Peña⁷. En su tesis **“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 607443 ENRY HERVE LINARES SOTO, DISTRITO DE BELEN, PROVINCIA DE MAYNAS, REGIÓN LORETO.”**, plantea en sus objetivos la de determinar y evaluar el grado de incidencia de patologías en columnas, vigas

y muros de albañilería confinada en cerco perimétrico de la institución educativa N° 607443 Enry Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto a partir de la evaluación y determinación del mismo.

La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo constituida por todo la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares Soto. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección.

Conclusiones:

El 5,23 % de todo el cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 94,47 % no tiene patología.

Las patologías que más se presentan en la infraestructura del cerco perimétrico son: Eflorescencia (3,64 %), Fisuras (1,30 %), Distorsión (0,25%), Erosión (0,23 %), Grietas (0,11 %).

El comentario al respecto sería que las patologías que comúnmente se presentan son referidas a las fisuras, erosión, grietas, que combinan con las otras manifestaciones de patologías.

Herrera⁸. En su tesis **“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL EX - LOCAL COMERCIAL LOS 6 HERMANOS DEL ASENTAMIENTO HUMANO ANTONOR ORREGO MANZANA - P, LOTE 5, DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA,**

REGIÓN ANCASH”, tuvo como objetivo general la de determinar y evaluar el grado de incidencia de patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del ex local comercial los 6 hermanos del asentamiento humano Antenor Orrego Mz. P. Lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Para conocer el estado actual y las condiciones de servicio.

La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo dado por toda la infraestructura del cerco perimétrico del Ex Local Comercial los 6 Hermanos, del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Ancash. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó ficha de inspección.

Los resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la eflorescencia 26,35%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son moderados.

Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. Se llegó a la conclusión que el 35,65 % de todas las muestras evaluadas de la infraestructura del Ex Local Comercial los 6 Hermanos, tiene presencia de patología con nivel de severidad moderado y el 64,35 % no tiene presencia de patología.

Fernández⁹. En su tesis **“Determinación y evaluación de las patologías de albañilería confinada del cerco perimétrico de la residencia y programa de pastos de la Universidad de San Cristóbal de Huamanga,**

distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho-junio 2015”, plantea la determinación y evaluación de las patologías de albañilería confinada del cerco perimétrico de la residencia y programa de pastos de la Universidad de San Cristóbal de Huamanga, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, para obtener el estado actual (nivel de severidad) y condición de servicio.

Según el análisis efectuado el estado de las estructura presenta altos grados de afectación por parte de elementos patógenos. Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La muestra tomada comprende elementos de albañilería confinada dividido en 11 tramos, siendo las patologías encontradas de filtración en muros y sobrecimientos, desintegración en columnas, delaminación y fisuración en sobrecimientos, erosión en muros, siendo la mayor área patológica el de erosión con 85 m². Los resultados se obtienen por tramos, siendo el tramo N° 9 el de mayor patología, siendo afectado en el 32,81% que corresponde a un área de 56,62m².

León¹⁰. En su tesis “ **DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA PESQUERA BETHEL S.A. DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, JUNIO 2016”**, plantea el problema con la siguiente interrogante: ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías de concreto

en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada de la Pesquera Bethel S.A., nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías de dicha infraestructura en funcionamiento? y tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Pesquera Bethel S.,A., distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. La metodología de acuerdo al propósito y la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. La población muestral estuvo dado por toda la infraestructura de la pesquera BETHEL S.A., del distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. Para la recolección, análisis y resultados revelaron que la patología más frecuente en el cerco perimétrico es la eflorescencia 4,69%. Luego de realizar el análisis de los resultados se llegó a la conclusión; que los niveles de severidad son moderados.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Cerco perimétrico.

(San Bartolomé. 1994)¹¹. Define que los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno). Son muros no portantes que no reciben carga vertical. Estos muros son diseñados básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje. Son generalmente hechos de albañilería, esto se debe a las buenas propiedades térmicas, acústicas e incombustibles.

El cerco perimetral es, básicamente, un sistema de separación que equivale al contorno que divide una propiedad de otra. Ver Figura.

Figura 1. Cerco perimétrico.



Fuente: Tesis Determinación patologías cerco perimétrico
I.E. Amanda Miasta. Valverde K. 2016.

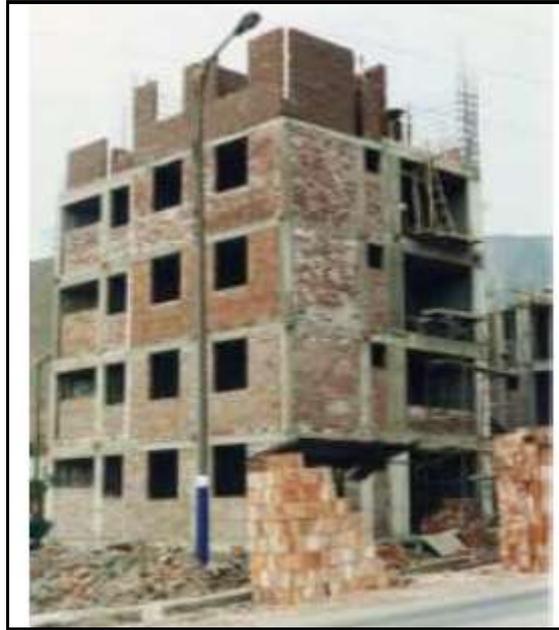
2.2.2. Albañilería.

(San Bartolomé. 2005)¹². Define como material estructural compuesto de “unidades de albañilería” asentadas con mortero, trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques).

Albañilería estructural.

(San Bartolomé. 1994)¹¹. Define como las construcciones de albañilería que han sido diseñados racionalmente, de tal manera que las cargas actuantes durante su vida útil se transmitan adecuadamente a través de los elementos de albañilería (convenientemente reforzados) hasta el suelo de cimentación. Ver Figura.

Figura. 2. Albañilería confinada en edificaciones.



Fuente: Comentarios Norma E-70. San Bartolomé A.

2.2.2.1 Tipos de albañilería.

(San Bartolomé. 1994)¹¹. Clasifica en 2 grupos y los define:

-Por la función estructural.

-Por la distribución de refuerzo.

A. Por la función estructural (o solicitaciones actuantes).

Clasificación en portantes y no portantes.

a) **Los muros no portantes** son los que no reciben carga vertical, como por ejemplo los cercos, los parapetos y los tabiques.

b) **Los muros portantes** son los que emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de solicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, vertical, lateral en forma permanente como eventual.

B. Por la distribución de refuerzo.

a) **Muros no reforzados o de albañilería simple**, son aquellos muros que carecen de refuerzo o que teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que deben tener todo muro reforzado.

b) **Muros reforzados**, De acuerdo a la disposición de refuerzo se clasifican en:

b.1 Muros armados.

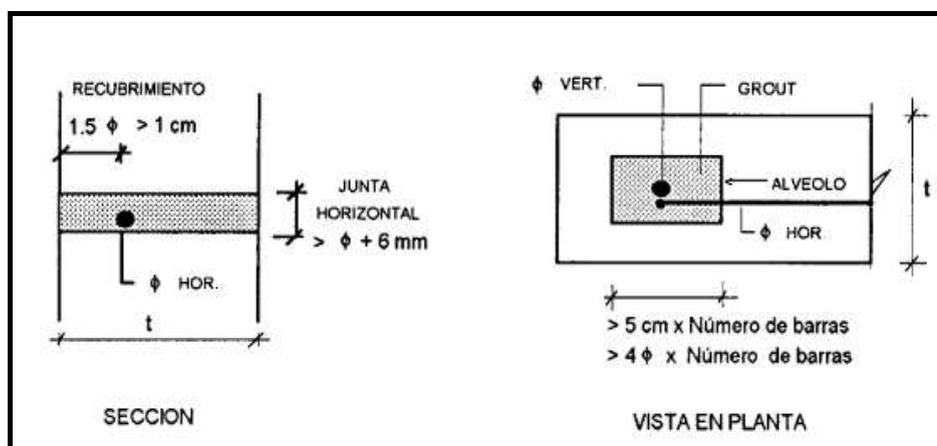
b.2 Muros laminares.

b.3 Muros confinados.

b.1. Muros armados, Se caracterizan por llevar el refuerzo en el interior de albañilería. Este refuerzo está generalmente distribuido a lo largo de la altura del muro (refuerzo horizontal) y como de su longitud (refuerzo vertical).

Estos muros requieren de la fabricación de unidades especiales, con alveolos donde se puede colocar el refuerzo vertical. Ver figura.

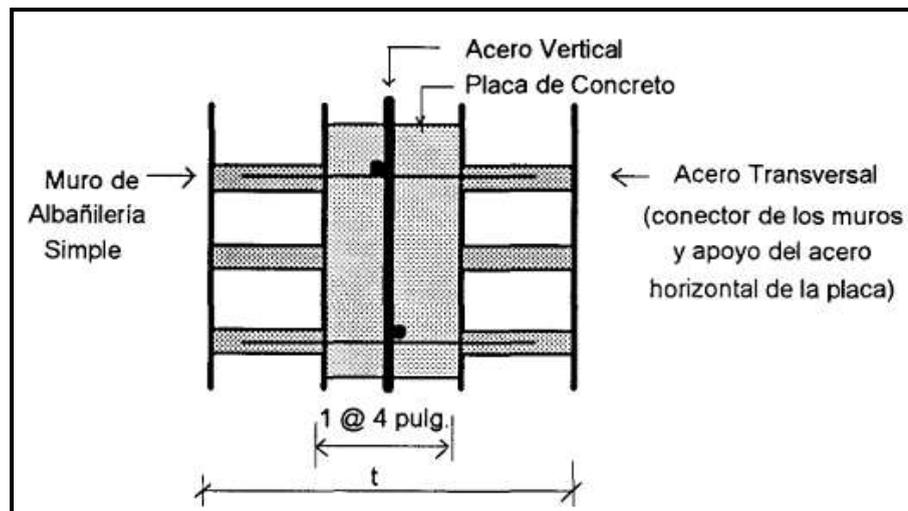
Figura.3. Recubrimientos y dimensiones mínimas de los alveolos.



Fuente: Construcciones de albañilería. San Bartolomé A.

b.2. Muro laminar, está constituido por una placa delgada de concreto reforzado con una malla de acero central y por 2 muros de albañilería simple que sirven como encofrados a la placa. Ver figura.

Figura 4. Sección transversal de un muro laminar.



Fuente: Construcciones de albañilería. San Bartolomé A.

b.3. Albañilería confinada, se caracteriza por estar constituido por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciado con posterioridad a la construcción del muro.

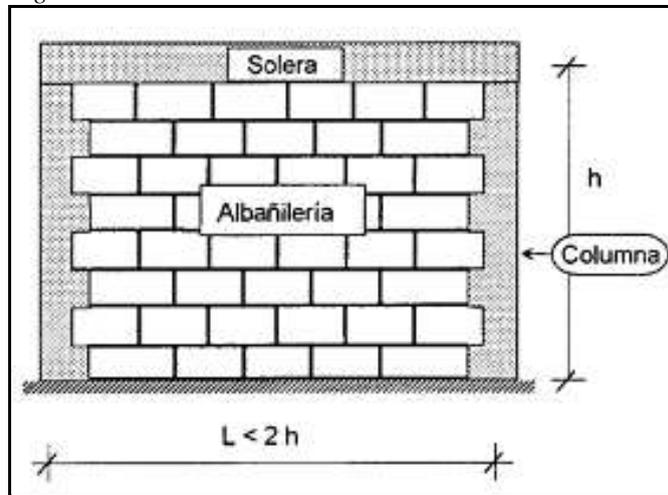
El pórtico de concreto armado que rodea al muro, sirve principalmente para ductilizar al sistema; esto es, para otorgarle capacidad de deformación inelástica, incrementando muy levemente su resistencia por el hecho de que la viga (solera, viga collar, collarín o viga ciega) y las columnas son elementos de dimensiones pequeñas y con escaso refuerzo. Adicionalmente, el pórtico funciona como elemento de arriostre cuando la albañilería se ve sujeta a acciones perpendiculares a su plano.

Los requisitos mínimos que señala la norma E-70 para que un muro se considere confinado son:

El muro debe estar enmarcado en sus 4 lados por elementos de concreto armado (o cimentación).

La distancia máxima entre los confinamientos verticales (columnas) debe ser 2 veces la distancia que existe entre los confinamientos horizontales (soleras). Ver figura.

Figura 5. Albañilería confinada.



Fuente: Construcciones de albañilería. San Bartolomé.

2.2.3. Elementos de albañilería confinada en el cerco perimétrico.

a) Muros de albañilería.

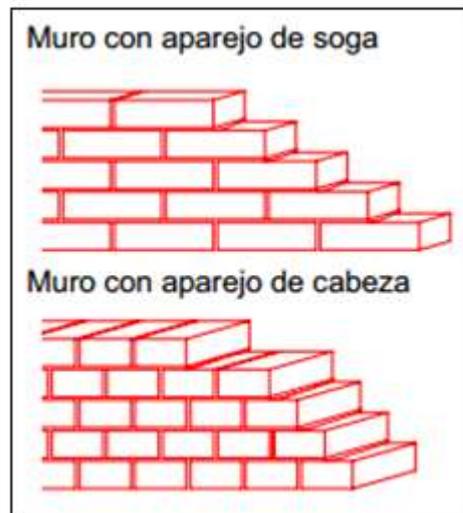
Pacheco¹³. Define como los componentes básicos de las edificaciones en albañilería y que cumplen diversas funciones: la de dar forma a las edificaciones, definiendo diversos ambientes y espacios, de acuerdo a la función que se les asigne; la de proteger de los agentes ambientales en muchos casos ciertamente severos a los habitantes o usuarios de las edificaciones y lo estructural de soporte y apoyo a las cargas de servicio.

Los muros de albañilería convencional están formados por unidades de albañilería (ladrillos) asentados con mortero, una por una, en hiladas sucesivas, la función del mortero es pegarlas entre sí.

Los muros pueden ser:

- Soga, cuando el ancho del muro corresponde al ancho de la unidad.
- Cabeza, cuando el ancho del muro corresponde al largo de la unidad.
- Canto, cuando el ancho del muro corresponde al alto de la unidad. Ver figura.

Figura. 6. Muro de ladrillo con aparejo de soga y de cabeza.



Fuente: Guía para la construcción con albañilería. UNI (2004).

b) Columna.

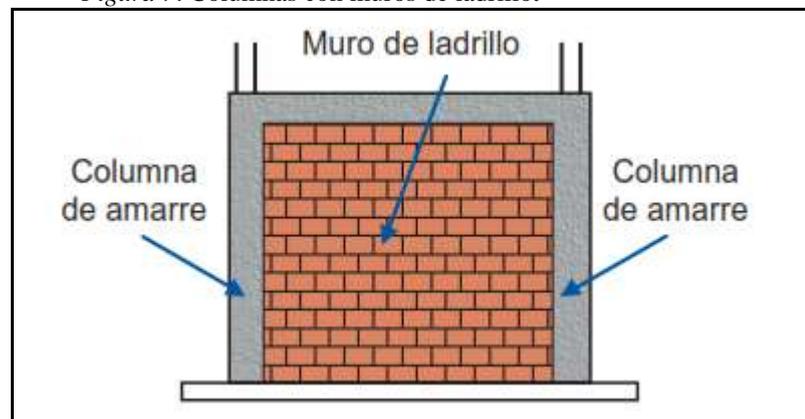
Ministerio de Vivienda¹⁴. Define como un elemento de concreto armado diseñado y construido con el propósito de transmitir cargas horizontales y verticales a la cimentación. La columna puede funcionar simultáneamente como arriostre o confinamiento.

UNACEM¹⁵. Define como un elemento vertical y lineal que sirve de

apoyo a los elementos horizontales como muros, vigas y techos, recibe las cargas superiores como el propio peso de los elementos estructurales (Vigas, techos) y lo transmite al terreno. Además deben ser rígidos y resistentes para soportar los movimientos de sismos y vientos.

Conexión columna-albañilería en muros confinados, para trabajar juntos el concreto y el fierro en una estructura, ambos deben tener fuerzas de adherencia que permitan que la superficie de uno se agarre del otro. Ver figura.

Figura 7. Columnas con muros de ladrillo.

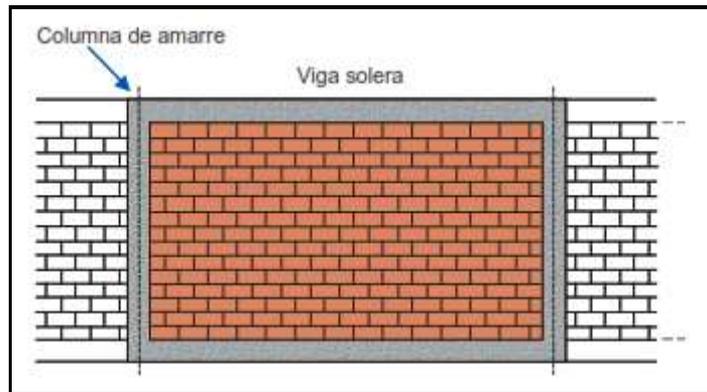


Fuente: Manual de construcción para maestros de obra. Aceros Arequipa.

c) Viga solera.

Ministerio de Vivienda.¹⁴. Define como una viga de concreto armado vaciado sobre el muro de albañilería para proveerle arriostre y confinamiento. Las vigas son elementos estructurales de concreto armado sometidos principalmente a flexión y corte. Ver Figura.

Figura 8. Viga solera.

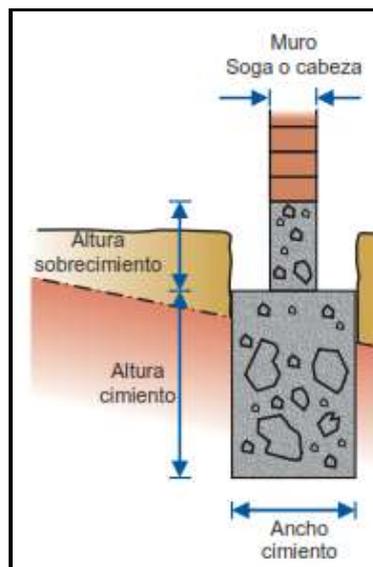


Fuente: Manual de construcción para maestros de obra. Aceros Arequipa.

d) Sobrecimientos.

Avalos¹⁶. Define a los sobrecimientos como elementos estructurales que se encuentran encima de los cimientos y que sobresalen al terreno natural, sirven de nexo entre el muro y el cimiento, cuya función es la de transmitir las cargas debido al peso propio de la estructura y que por lo general, el ancho del sobrecimiento corresponde al ancho del muro a ser soportado. Ver Figura.

Figura 9. Cimiento, sobrecimiento.



Fuente: Manual de construcción para maestros de obra. Aceros Arequipa

2.2.4. Patología en albañilería confinada y no confinada del cerco perimétrico.

2.2.4.1. Patología.

Poves¹⁷. Define como el estudio de los problemas constructivos que derivan en lesiones de los edificios.

Causas:

Directas: Mecánicas (cargas, empujes, impactos, rozamientos).

Físicas: (lluvia, viento, heladas, cambios térmicos)

Químicas: (humedad, contaminación, organismos).

Indirectas: Errores del proyecto.

Errores en ejecución.

Defecto de los materiales.

Errores en uso y mantenimiento.

Tipología de las lesiones.

Poves¹⁷. Clasifica en:

- Mecánicas: Grietas.

Fisuras.

Desprendimientos.

Erosión mecánica.

- Físicas: Humedad.

Suciedad.

Erosión atmosférica.

- Químicas Eflorescencias.

Oxidación y corrosión.

Organismos.

Erosión química.

Poves¹⁷. Afirma que una buena parte de los procesos patológicos que afectan a los cercos o cerramientos se deben a fallos en la cimentación o a la deformabilidad de las estructuras.

Otro tipo de acciones a las que están sometidos los cercos o cerramientos y que no son debido a estructuras son:

-Retracciones del mortero.

-Variaciones higrotérmicas.

-Viento y sismos.

Los procesos patológicos que puedan acarrear la ruina de la construcción comprometiendo directamente la resistencia y la estabilidad se manifiestan mayormente en grietas y fisuras.

2.2.4.2. Descripción de las patologías.

a. Grietas.

Pisfil¹⁸. Define a la grieta aquella abertura que alcanza todo el espesor de un elemento constructivo debilitándolo en su función estructural y no estructural (por ejemplo apareciendo en pilares, vigas, tabiques, revestimientos, etc.). Ver figura.

Figura 11. Imagen de grieta.



Fuente: patología en obras de edificación por Sepúlveda M.

Causas.

Leyton¹⁹. Explica que las causas de origen tanto para las grietas y fisuras son:

Deficiencias de ejecución y/o materiales.

Acciones mecánicas externas (cargas o asentamientos de terreno). Los esfuerzos son de tracción, corte o rasantes.

Acciones higrotérmicas.

Deficiencias del proyecto.

Que las malas prácticas constructivas son causantes del agrietamiento en el concreto, como son la falta de curado, el encoframiento inadecuado y no cumplir con las especificaciones técnicas.

Reparación.

Leyton¹⁹. Analiza que conviene saber si el estado de la grieta es activo o pasivo.

Si la **grieta es pasiva** significa que la acción produjo una patología, esta se manifestó pero se estabilizó en su crecimiento o propagación.

Si la **grieta es activa**, quiere decir que la grieta sigue avanzando y puede provocar mayores daños, por lo tanto la reparación se debe hacer lo más antes posible.

Muchas veces puede estar comprometida la estabilidad de la edificación, conviene apuntalar el muro para prevenir un posible colapso o para tener un mejor estudio del muro.

SIKA²⁰. Recomienda reparar grietas y/o fisuras sin movimiento, con resina epóxica de baja viscosidad y densidad con Sikadur 35 Hi MOD LV o Sikadur 52 inyección con equipos se colocan boquillas y se confinan las grietas.

Para reparar grietas y/o fisuras con movimiento Sikadur 31 adhesivo+Sika limpiador +Sikadur –Combiflex H 10.

b. Fisuras.

Pisfil¹⁸. Define a todas aquellas aberturas incontroladas que afectan solamente a la superficie del elemento o a su acabado superficial.

CIGIR²¹. Define que las fisuras en el concreto se pueden atribuir a múltiples causas y pueden no sólo afectar la apariencia de una edificación, también pueden ser indicadoras de fallas estructurales significativas. Las fisuras pueden representar la totalidad del daño, pero también pueden señalar problemas de mayor magnitud. Su importancia depende del tipo de estructura, como así también de la naturaleza de la fisuración.

Causas.

Noriega²². Sostiene que es por deficiencias en la colocación del ladrillo.

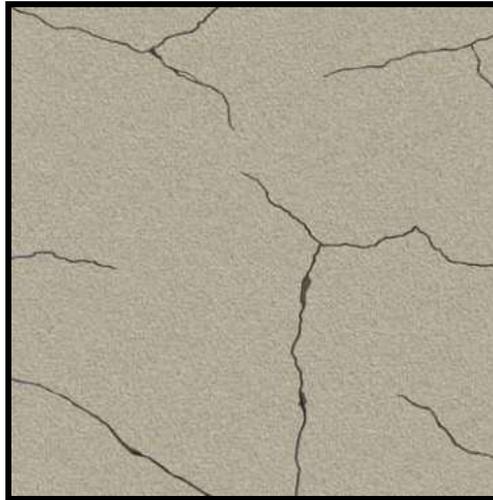
Por acciones mecánicas externas que se manifiestan por asentamientos diferenciales de cimientos, por compresión de cargas puntuales, por acciones del viento para lo cual los muros deben contar con una viga de encadenado superior, para que el conjunto resista las fuerzas horizontales de modo eficiente, cuando no se cuenta con viga se producen fisuras verticales cerca de las esquinas.

Poves¹⁷. Manifiesta que los elementos estructurales padecen dos tipos de fisuras:

Las intrínsecas inevitables en su mayoría, debido al proceso de fraguado y endurecimiento del concreto.

En las extrínsecas, intervienen acciones ajenas: cargas empujes del terreno, vientos, sismos, dilataciones térmicas. Pueden ser producidas por esfuerzos de compresión, momento flector, esfuerzo cortante, esfuerzo torzor, punzonamiento, mala disposición de las armaduras, corrosión, exceso de deformación, asientos diferenciales, desagregación (ataque químico), disgregación y segregación. Ver figura

Figura 12. Fisuras en muros.

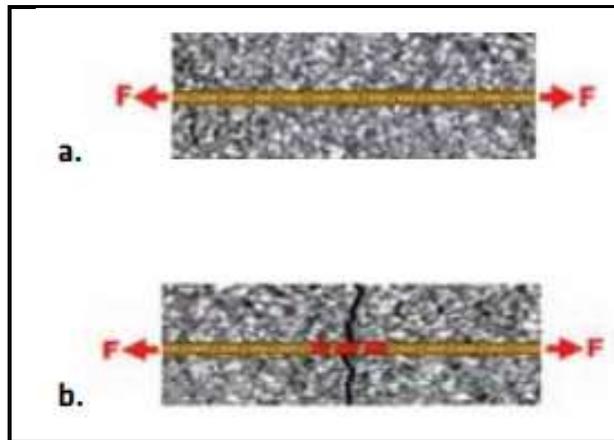


Fuente: Rehabilitación de fisuras en concreto reforzado. SIKA.

Poves¹⁷. Afirma que se puede distinguir varias causas por las que estas se presentan: Por reacciones químicas, por reacciones electroquímicas, por reacciones térmicas, por cambio de uso por la relación entre la resistencia interna y la acción externa.

SIKA²⁰. Afirma que cuando la fuerza de tensión aplicada a un elemento de concreto reforzado supera su resistencia a la tensión, aparecen las fisuras. Ver figura.

Figura 13. Fisuras por fuerzas de tensión aplicados a un elemento de concreto reforzado.



Fuente. Rehabilitación de fisuras en concreto reforzado. SIKA

Leyton¹⁹. Afirma que sus causas son numerosas considerándose las deficiencias estructurales en la construcción, que pueden ser por deficiencias en la colocación del ladrillo, por acciones mecánicas externas que se manifiestan por asentamientos diferenciales de cimientos, por compresión de cargas puntuales, por acciones del viento para lo cual los muros deben contar con una viga de encadenado superior, para que el conjunto resista las fuerzas horizontales de modo eficiente, cuando no se cuenta con viga se producen fisuras verticales cerca de las esquinas.

Las sobrecargas, el diseño incorrecto de las estructuras, el uso de una cantidad inadecuada de armadura puede provocar la fisuración.

Las cargas aplicadas externamente, cargas tensionales provocan la fisuración de los elementos de hormigón. El ancho de la fisura aumenta con el aumento de la tensión de las armaduras.

Reparación.

Wenzel²³. Recomienda que luego de evaluar la estructura fisurada se puede seleccionar un procedimiento de reparación adecuado. Para que un procedimiento de reparación sea exitoso debe tener en cuenta la causa o las causas de la fisuración. Por ejemplo, si la fisuración se produjo principalmente por retracción por secado, es probable que luego de un tiempo la fisura se estabilice. Por el contrario, si las fisuras se deben a un proceso de asentamiento de las fundaciones que aún continúa, las reparaciones serán inútiles hasta que se corrija el problema del asentamiento.

Mediante la inyección de resinas epoxi se pueden adherir fisuras de muy poca abertura, hasta 0,05 mm. La técnica generalmente consiste en establecer bocas de entrada y venteo a intervalos poco espaciados a lo largo de las fisuras, sellar la fisura en las superficies expuestas e inyectar la resina epoxi a presión. La inyección de resinas epoxi se ha usado exitosamente para reparar fisuras en edificios, puentes, presas y otros tipos de estructuras de Sellar las superficies.

SIKA²⁰. Afirma que para sellar fisuras la solución es aplicar el epóxico + masilla de poliuretano, productos como el Sikadur 32 + Sikaflex 1^a, para ejecutar primero se abre la fisura con disco pulidor, aplicar primario el Sikadur 32 y sellar con Sikaflex 1a.

c. Oxidación.

Monjo²⁴. Define a la oxidación como un proceso por el cual la superficie de un metal reacciona con el oxígeno del aire que los rodea, produciéndose una capa superficial de óxido.

En el hierro y en la mayoría de sus aleaciones, donde la capa de óxido férrico suele ser porosa y frágil, facilitando la acumulación de agua y suciedad que favorece el avance de la oxidación e incluso el paso a la corrosión.

Causas.

Monjo²⁴. Manifiesta que la causa primera la constituye la falta de protección superficial del metal.

La existencia de fisuras representa un peligro de oxidación en las armaduras, siendo para atmosferas no agresivas el rango mayor a 2mm y para atmósferas agresivas mayor a 1mm.

Reparación.

Monjo²⁴. Afirma que la reparación podrá ser conjunta de todo el proceso patológico abarcando tanto la causa como el efecto y consistirá en una limpieza profunda de la superficie del elemento metálico y su nueva imprimación antioxidante de un aditivo inhibidor.

d. Corrosión.

Aragón²⁵. Define que cuando se habla de corrosión como una forma de patología, se hace referencia a un fenómeno de destrucción de las armaduras de acero bajo la acción del medio ambiente: oxígeno, anhídrido carbónico, iones cloro y la humedad. Se manifiesta con la

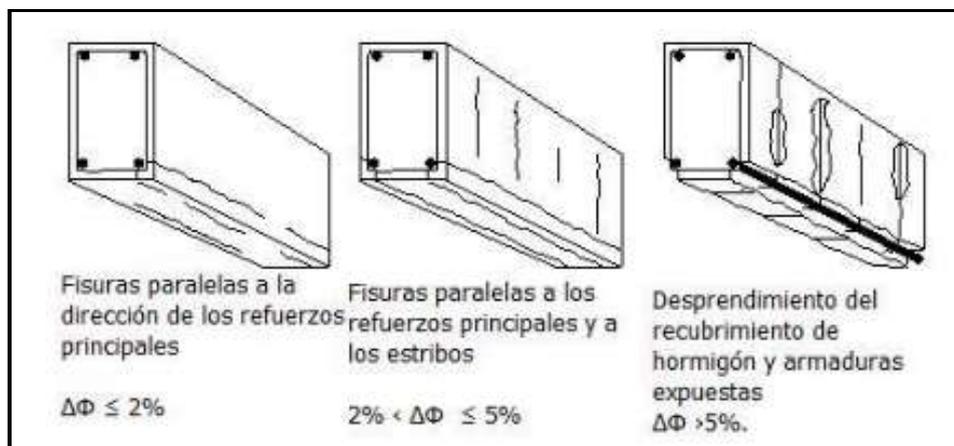
aparición de productos inertes como herrumbres compuestas por óxidos e hidróxidos de hierro que por su aumento de tensión producen aumento de su volumen ejerciendo una fuerte presión sobre el recubrimiento al cual acaba por fisurar y fragmentar, el resultado final será la pérdida de adherencia del binomio acero-concreto.

Campos²⁶. Define a la corrosión de las armaduras como un proceso electroquímico que provoca la degradación (oxidación) del acero del concreto.

Por lo cual los daños causados por corrosión se manifiestan a través de fisuras paralelas a la dirección de los refuerzos de laminación o desprendimiento de los recubrimientos, las primeras evidencias se manifiestan en manchas de óxido en la superficie del concreto.

Los daños causados por corrosión pueden afectar la capacidad portante de los componentes estructurales, debidos fundamentalmente a la disminución de la sección transversal de las armaduras, la pérdida de adherencia entre el acero y el concreto y la fisuración de este. Ver figura.

Figura. 14. Corrosión.



Fuente: Patología, diagnóstico y rehabilitación de estructuras. Navarro N.

Causas.

FOPAE²⁷. Se refiere a que la causa de la corrosión de la armadura, puede ser por la escasez de recubrimiento o la falta de protección del concreto o carbonatación del mismo.

Grant²⁸. Sostiene que es debido a las prácticas constructivas inadecuadas, que conlleva a la fisuración del hormigón para que se produzcan oxidaciones y corrosiones.

Macetas²⁹. Sostiene que las cangrejeras muchas veces ocasionan que la armadura quede expuesta a la intemperie quedando susceptible a la corrosión. Ver figura.

Figura 15. Corrosión de armaduras.



Fuente: Patologías en estructuras de hormigón armado del parque Saval. Monroy R.

Reparación.

Leyton¹⁹. Recomienda hacer el refuerzo de aquellos elementos que se hallan deteriorados. Además de los refuerzos es necesario realizar una rehabilitación general de los elementos comunes a los edificios para lograr la máxima protección y la eliminación de las humedades.

Grant²⁸. Hace notar que hay varias opciones disponibles selladoras, aditivos inhibidores de la corrosión y protección catódica (NCHRP Síntesis 57). Cualquier procedimiento que impida de manera efectiva que el oxígeno y la humedad accedan a la superficie del acero.

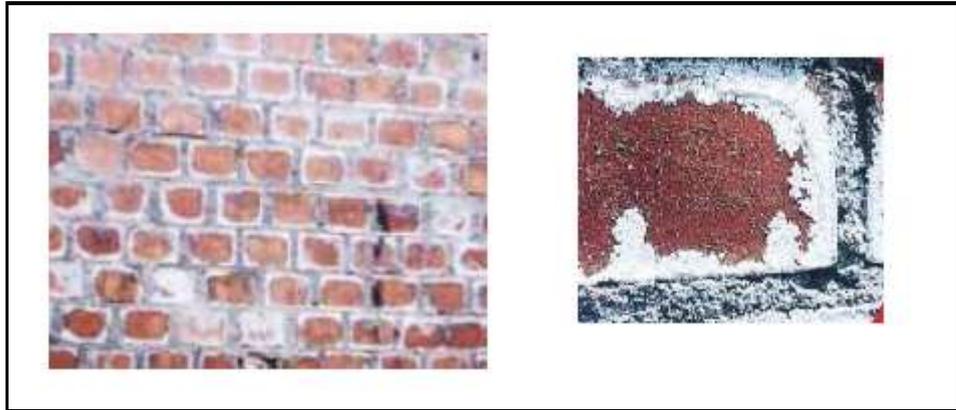
Además si se sospecha que la corrosión es producida por una fisuración la manera más sencilla de investigar la corrosión es retirar parte del hormigón para observar el acero directamente. El potencial de corrosión se puede detectar midiendo potenciales eléctricos siendo uno de los más usados la media celda de sulfato de cobre-cobre (ASTM C 876; CLEAR y HAY 1973); su uso requiere el acceso a las armaduras.

e. Eflorescencia.

(San Bartolomé 2005)¹². Define que la eflorescencia se produce cuando las sales (básicamente sulfatos) que contiene la materia prima se derriten al entrar en contacto con el agua y luego tratan de emerger a través de los poros de la unidad cristalizándose en sus superficies.

Las eflorescencias aparecen cerca del suelo con mayor intensidad, siendo más débiles a mayor altura, hasta donde llegue la humedad del suelo. Ver figura.

Figura 16. Eflorescencia.



Fuente: Comentarios a la norma E-70 .San Bartolomé A.

Causas.

Osuna³¹. Manifiesta que las eflorescencias son manchas superficiales que arrastradas por el agua, precipitan al evaporarse ésta, pueden ser debidas a cualquier sal soluble, pero las más frecuentes con las producidas por nitratos, sulfatos y cloruros.

También los provenientes de suelos como los esquistos y ciertas pizarras y los próximos a explotaciones agrarias que presentan alta concentración de sulfatos provenientes de los abonos.

Rojas³². Dice que se debe a la existencia de sales solubles en algunos materiales constructivos del cerramiento afectado (ladrillo, mortero u otro), siendo el ladrillo el material más eflorescible de los que se utilizan en la construcción.

También por la presencia de humedad, que tiende salir al exterior por simple diferencia de presión de vapor.

Por la porosidad del material y de su proceso de succión y absorción.

La primera eflorescencia se produce al colocarse el ladrillo debido a la humedad en la obra, es casi inevitable ya que siempre existen una

pequeña cantidad de sales solubles en los ladrillos, si el material es calificado como no eflorescible la lesión no vuelve a producirse en caso contrario la eflorescencia se repite al aparecer nuevas humedades en función a la cantidad de sales y las frecuencias de intensidad de la humedad.

Si salen sobre el ladrillo por su parte central, provienen claramente del mismo material y si lo hacen del perímetro del ladrillo pueda su origen relacionado a que la sal proviene de la pega o agarre.

Tratamiento de la eflorescencia.

Osuna³². Se refiere que en la naturaleza las eflorescencias son variadas que no se puede recomendar tratamientos químicos eficaces en general.

En el caso de eflorescencias blancas de sulfatos muy solubles puede bastar con un cepillado cuidadoso y un lavado con agua pura.

Para el tratamiento de eflorescencias con sulfatos alcalinos se ha recomendado el uso de una solución de jabón sódico al 1% proyectada sobre la pared. Este tratamiento, aplicado después de cepillar las eflorescencias, supone la aplicación de 0,1 a 0,2 litros de solución por metro cuadrado de muro, lo cual corresponde a 1-2 gr. De jabón.

Cuando aparecen machas verdosas en paredes muy húmedas se suele aplicar una solución diluida de carbonato de cobre que contenga un poco de amoníaco.

f. Erosión.

Monjo²⁴. Define que a la erosión como la destrucción o alteración de la superficie de los materiales que constituyen la capa exterior de los

cerramientos como consecuencia de la acción conjunta de diversos agentes exteriores y de las características fisicoquímicas de los propios materiales.

Causas.

La confluencia de los dos tipos tradicionales de causas, las directas representadas por los agentes exteriores y las indirectas que conforman las características fisicoquímicas de los propios materiales.

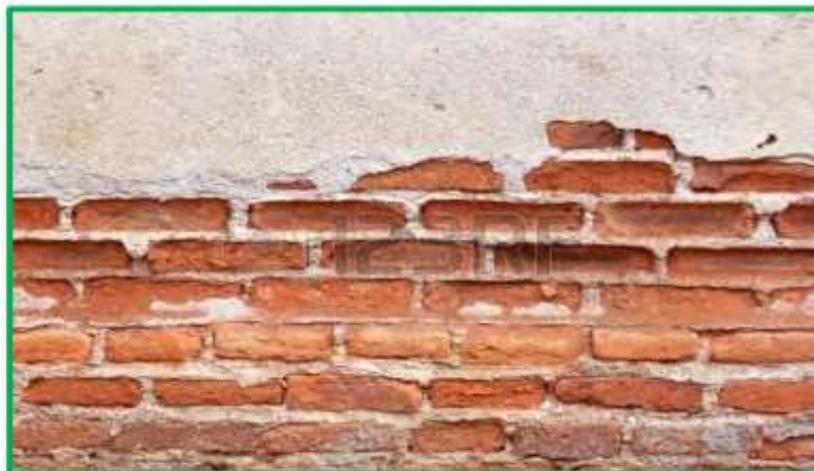
La destrucción implica la desaparición de parte del material, marcando depresiones superficiales más o menos extensas o haciendo romas en las esquinas.

Los agentes mecánicos, constituyen: roces, golpes, el viento cargado de partículas abrasivas en áreas despejadas.

Los agentes físicos, representados básicamente por fenómenos meteorológicos (agua y cambios de temperatura).

Los agentes químicos, tanto los contaminantes contenidos en la atmósfera como en el agua del subsuelo, como los propios organismos que se asientan sobre los cerramientos (hongos, mohos, etc.) y que segregan diversas sustancias provocando una variante de la erosión química denominado erosión biológica. Ver Figura.

Figura 17. Erosión en muro de albañilería.



Fuente: Determinación de Patologías en el cerco perimétrico de la I.E. Amanda Miasta. Valverde K. (2016).

Reparación.

SENCICO³³. Recomienda que para realizar la reparación se procede de la siguiente manera:

- Picar y retirar las piezas dañadas.
- Limpiar y humedecer los ladrillos de la superficie picada.
- Colocar ladrillo nuevo en el lugar picado.
- Rellenar las juntas con mortero. Ver figura.

Figura 18. Reparación de muro con erosión.



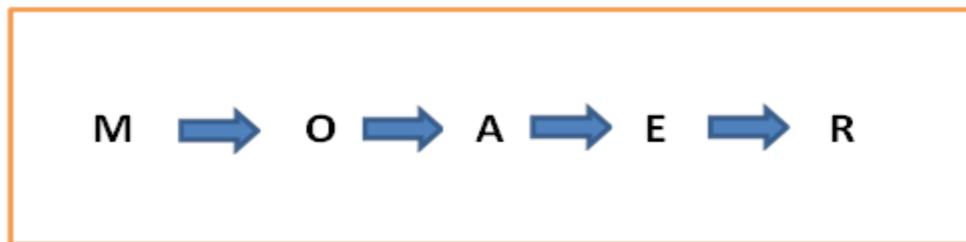
Fuente: Cartilla de mantenimiento básico de albañilería en edificaciones. SENCICO.

III. Metodología.

3.1. Diseño de la Investigación

El diseño de investigación es cualitativo, no experimental de corte transversal y con nivel de investigación descriptiva.

La investigación se ha desarrollado mediante la observación de las muestras y la determinación de las diversas patologías tal como existen en su contexto natural, en un momento determinado, procediéndose a su medición y cálculos de áreas afectadas, realizándose la evaluación por tramos divididos en paños, obteniéndose así los resultados contemplados en el presente proyecto. El diseño se grafica de la siguiente manera:



Donde:

M = Muestra de estudio

O = Observación de lesiones patológicas

A = Análisis de lesiones patológicas

E = Evaluación de lesiones patológicas

R = Resultado

3.2. Población y muestra

Población

Para el presente proyecto de investigación, la población está conformado por toda la infraestructura de la institución educativa pública “José Abelardo

Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, consistiendo en 3 pabellones de aulas un patio de recreación y el cerco perimétrico.

Muestra

Se ha considerado el cerco perimétrico de institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, en el cual se han determinado unidades de muestras conformados cada unidad por un paño de la estructura integrado por 2 columnas de concreto armado, viga superior (inexistentes en algunos tramos), sobrecimientos y los muros de ladrillo, con las medidas tomadas en la base, siendo las unidades de muestra como sigue:

Unidad de muestra	1:	4,00 m
Unidad de muestra	2:	4,50 m
Unidad de muestra	3:	4,00 m
Unidad de muestra	4:	4,00 m
Unidad de muestra	5:	4,00 m
Unidad de muestra	6:	4,00 m
Unidad de muestra	7:	4,00 m
Unidad de muestra	8:	4,00 m
Unidad de muestra	9:	4,00 m
Unidad de muestra	10:	4,00 m

Total	:	40,50 m

3.3. Definición y operacionalización de variables.

La definición y operacionalización de variables se especifica a continuación.

Ver tabla 1.

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de variables dimensiones.

Determinación de patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones “ Distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, 2017				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto	La determinación de patologías encontradas en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho	Los tipos de patologías más comunes que se presentan en los muros del cerco perimétrico son: Eflorescencia(m2) Erosión (m2) Fisuras (m2) Grietas (m2) Oxidación (m2) Corrosión (m2) Cangrejeras (m2) Humedad (m2)	-Inspección visual. -Creando fichas para tomar los datos y dimensionamiento	Grado de afectación de falla. Nivel de severidad: Leve (0 a 20%) Moderado (21 a 50%) Severo (51 a 100%)

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se realizó mediante las observaciones visuales y la recolección de datos anotados en fichas, contando con los instrumentos necesarios como:

- Cámara fotográfica,
- Cuaderno de apuntes y bolígrafos.
- Wincha, flexómetro y regla.
- Espátulas de albañil.
- Libros y manuales de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto armado y muros de albañilería.

3.5. Plan de análisis.

El plan de análisis se efectuó a partir de los datos recolectados en campo, realizando el trabajo de gabinete, clasificándolos de acuerdo a las patologías encontradas mediante cuadros, gráficos, áreas de afectación, mediante el uso de programa Microsoft Excel, para determinar los resultados que cuantifican la magnitud y el grado de afectación en los niveles de severidad a las estructuras del cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

3.6. Matriz de consistencia.

Tabla 2. Cuadro de matriz de consistencia.

Determinación de patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.			
<p>Caracterización del problema. La infraestructura del cerco perimétrico de la I.E.P. “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga departamento de Ayacucho, construida con albañilería confinada y no confinada, en la actualidad se encuentra afectada por presentar diversos daños en su estructura, y al no tener información al respecto, se realizara la investigación para así determinar los tipos de fallas y la severidad de patologías para así proponer el mejoramiento de la infraestructura.</p> <p>Enunciado del problema ¿Cuáles son las patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de san Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho?</p>	<p>Objetivos de la investigación. Objetivo general Determinar las patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.</p> <p>Objetivos específicos a) Determinar el grado de afectación de las patologías a la infraestructura del cerco perimétrico. b) Determinar la severidad de las patologías en los elementos confinados y no confinados de la infraestructura del cerco perimétrico.</p>	<p>Marco teórico y conceptual. Antecedentes Se ha consultado tesis de diferentes autores referentes a patologías de concreto en edificaciones y cercos perimétricos a nivel internacional y a nivel nacional</p> <p>Bases teóricas En una primera parte se ha enfocado sobre la parte estructural del cerco perimétrico y en una segunda parte lo concerniente a las patologías en este tipo de edificaciones para lo cual se ha consultado textos de diferentes autores para las definiciones respectivas.</p> <p>Metodología. Diseño de la investigación: Cualitativo, no experimental y de corte transversal. Nivel de investigación: descriptivo Universo: Conformado por La infraestructura del cerco perimétrico de la I.E.P. “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. a)Muestra: Se ha dividido en un total de 10 muestras b)Muestreo Se ha realizado por paño conformado por 2 columnas, sobrecimiento , muro y viga</p>	<p>Bibliografía Muñoz Ojeda Marcela A. “Patología en viviendas sociales especialmente por la humedad” (Tesis). Valdivia Chile.2004. Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hornigón Armado en Punta Arenas. Chile. 2011. Y otros.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.7. Principios éticos

Ojeda de López ³⁵. Define que los factores éticos de todo investigador, deben enmarcarse dentro de la honestidad en sus afirmaciones y la exposición de sus teorías, con unas condiciones mínimas de dignidad y calidad.

En la ejecución de la presente investigación se aplica los principios éticos resumiéndose en:

- Responsabilidad y honestidad en la veracidad de la toma de datos en la zona de evaluación.
- Ejecución de manera responsable y ordenada con nuestros materiales para así cumplir satisfactoriamente nuestra investigación.
- Obtener así los resultados de acuerdo a las evaluaciones reales de los daños, en las áreas correspondientes, con la finalidad de que nuestra investigación sea aceptable con la veracidad que el caso amerita.
- También teniéndose en consideración el respeto a los derechos de autor en la recopilación de datos bibliográficos como referencia para la ejecución del proyecto de investigación.
- Los trabajos de investigación ejecutados de manera adecuada, honestamente dejando de lado los plagios permitirán contribuir en futuros trabajos de investigación.

IV. Resultados.

4.1. Resultados.

A continuación se desarrollará el ordenamiento de los datos tomados en campo de las muestras en las fichas de evaluación, producto de la elaboración propia, mostrándose las patologías encontradas con sus respectivas áreas y porcentajes de nivel de afectación a los elementos estructurales conformantes de cada paño y así como los resultados totales, para lo cual se han realizado previamente los cálculos y los gráficos en Microsoft Excel, con la finalidad de obtener resultados del grado de afectación a la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa pública “José Abelardo Quiñones”, del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga y región de Ayacucho. El rango de calificación de los niveles de severidad, se ha basado en las investigaciones anteriores en los antecedentes nacionales citadas: Rodríguez⁶ y otros; cuyo análisis muestra las áreas de las patologías y su expresión en porcentajes de los elementos estructurales evaluadas, estableciendo niveles de severidad , de cuyos promedios considerados se tiene el nivel de severidad leve hasta un 20%, que es la afectación más baja, seguidamente se tiene del nivel de severidad moderado desde 21% hasta el 50%, que es la afectación intermedia y por último el nivel de severidad severo desde 51% hasta el 100%.

Teniendo en cuenta estas consideraciones en los antecedentes, se va aplicar los tres niveles de afectación de patologías: LEVE, MODERADO Y SEVERO, dentro de los mismos rangos de porcentajes considerados.

Ficha de inspección de unidad de muestra 1.

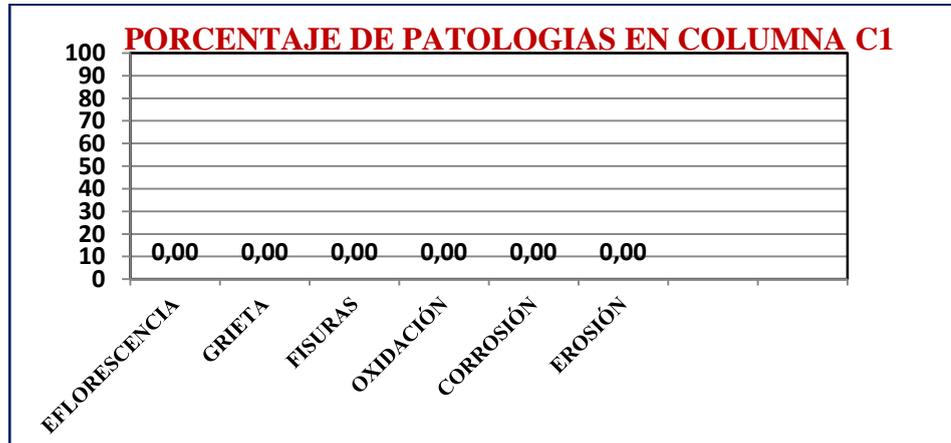
Se realiza la determinación de patologías en la muestra 1, correspondiente al primer paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado. Ver siguiente tabla 3.

A continuación se muestran los resultados de la muestra 1.

a. Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M1.

No se tienen patologías conforme el siguiente gráfico

Gráfico 1: Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M1

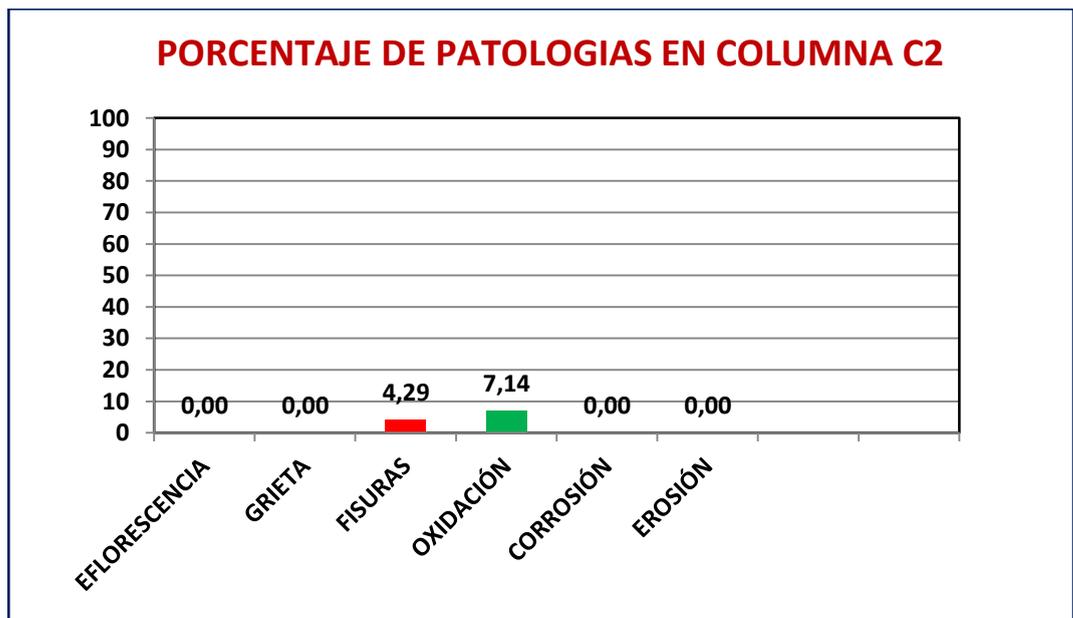


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel

b. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M1.

Los resultados de patologías se muestran en el siguiente gráfico, siendo fisuras 4,29% , oxidación en 7,14%. Ver figura.

Gráfico 2: Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M1

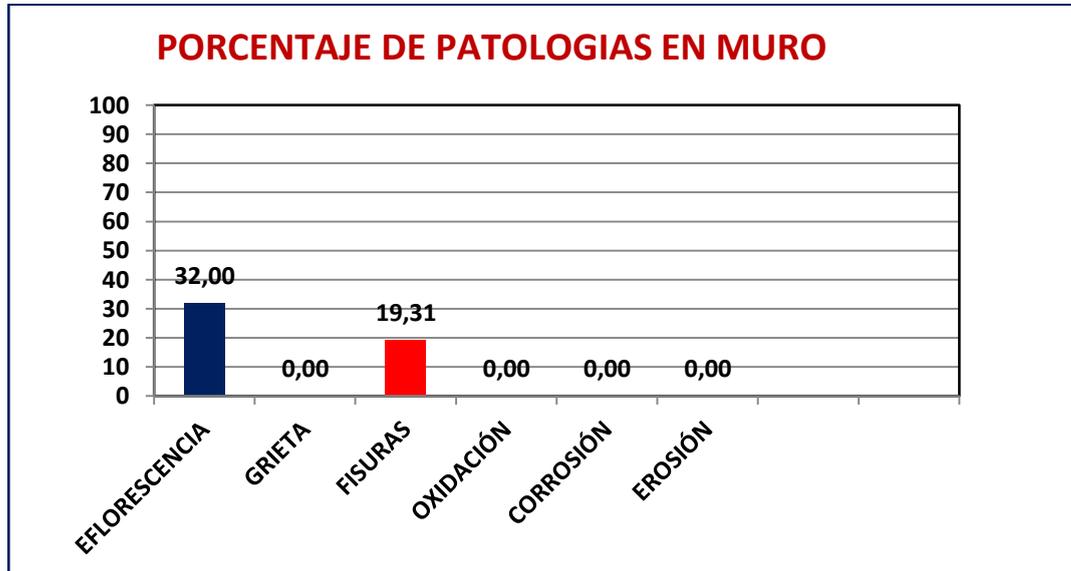


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M1.

Los resultados de patologías se muestran en el siguiente gráfico, siendo las patologías de eflorescencia en 32% y fisuras en 19,31%. Ver figura.

Gráfico 3: Porcentaje de patologías en el muro de la muestra M1.

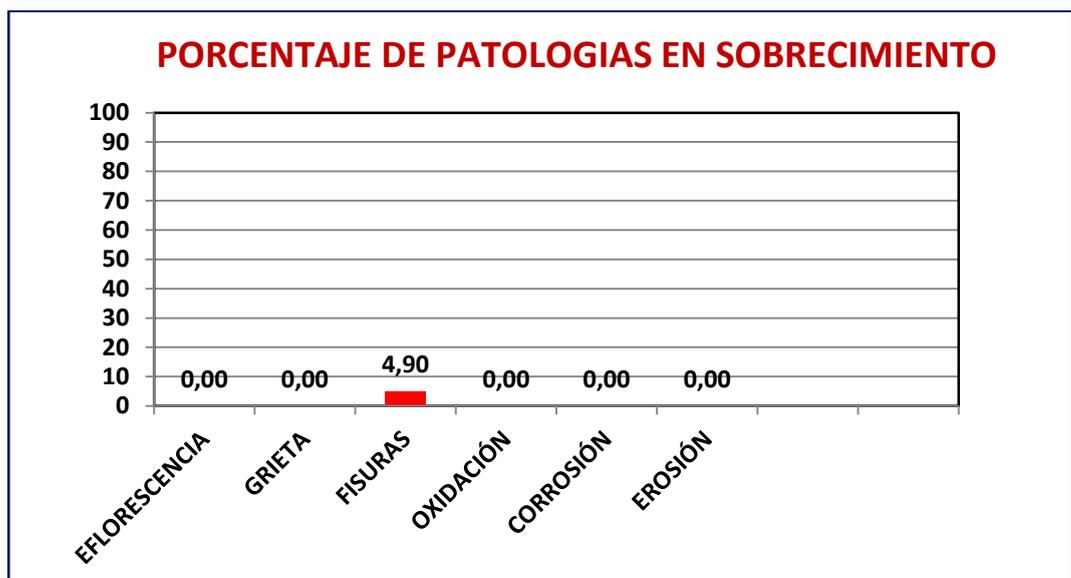


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M1.

Los resultados de patologías se muestran en el siguiente gráfico, siendo la fisura en 4,90%. Ver figura.

Gráfico 4: Porcentaje de patologías en el sobrecimiento de la muestra M1.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. En la muestra M1 no se tiene viga solera, por lo cual no hay confinamiento, existen fisuras en sobrecimiento lo cual indica un hundimiento por efecto del depósito de agua en épocas de lluvia, por las características topográficas del terreno, que ha generado las demás patologías existentes.

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C1 no tiene patologías.

Columna C2 con 11,43% de patologías, nivel leve.

Muro con 51,31% de patologías, nivel severo.

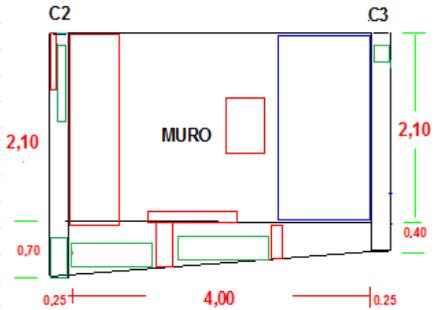
Sobrecimiento con 4,90 % de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M1, es 43,27%, moderado.

Ficha de inspección de unidad de muestra 2.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 2, correspondiente al segundo paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado, Ver tabla 4.

Tabla 4. Ficha de inspección de unidad de muestra 2.

FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 2														
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017														
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN				MUESTRA N° : 2				LADO : EXTERNO				LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA		
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PRETEL CASAICO				FECHA : 20/06/2017				ÁREA TOTAL: 10,88 m ²						
ELEMENTOS		COLUMNA C2		COLUMNA C3		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO		TOTAL		
		Área = 0,70		Área = 0,63		Área = 0,00		Área = 7,35		Área = 2,20		Área = 10,88		
	Leyenda	Área	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
1. EFLORESCENCIA	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. GRIETA	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	25,85	0,00	0,00	1,90	17,47
3. FISURA	□	m ²	0,03	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	38,10	0,28	12,73	3,11	28,60
4. OXIDACIÓN	□	m ²	0,05	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,46
5. CORROSIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6. EROSIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		m ²	0,08	11,43	0,00	0,00	0,00	0,00	4,70	63,95	0,28	12,73	5,06	46,53
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		NO TIENE		SIN VIGA		SEVERO		LEVE		MODERADO		
OBSERVACIONES: La muestra evaluada carece de confinamiento horizontal superior por falta de viga														
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA						PLANO DE PATOLOGÍA								
														

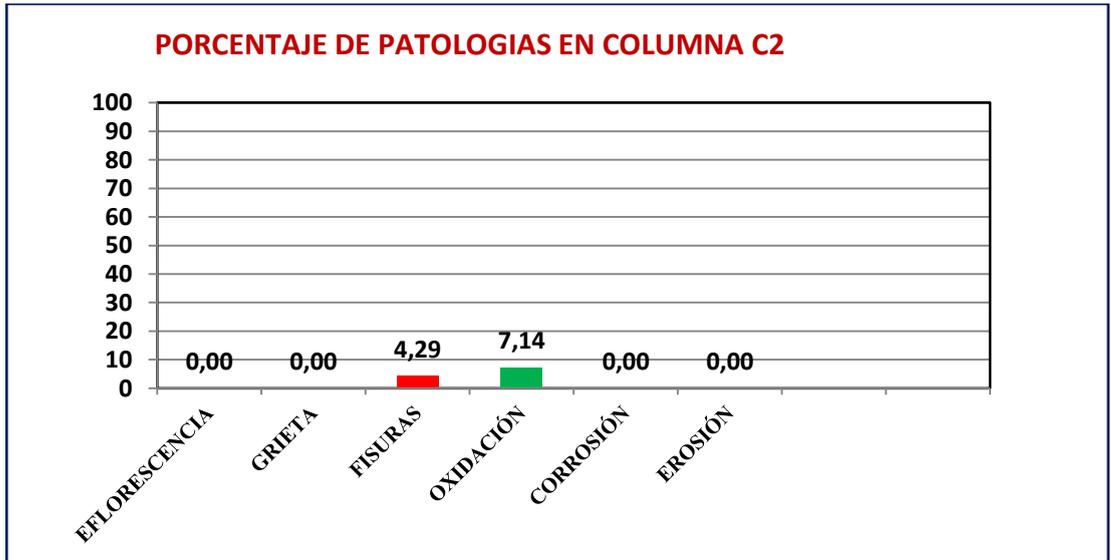
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestran los resultados de la muestra 2.

a. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M2.

Los resultados de patologías se muestran en el siguiente gráfico, con fisuras en 4,29%, oxidación en 7,14% .

Gráfico 5: Porcentaje de patologías en la columna C2 de la muestra M2.

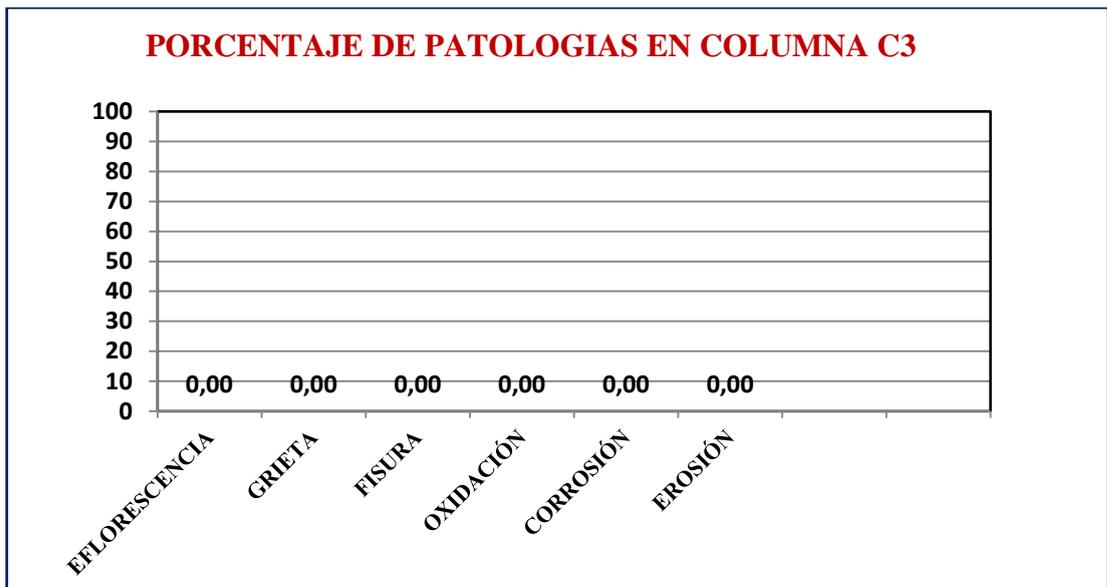


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M2.

No existen patologías conforme se indica en el siguiente gráfico

Gráfico 6: Porcentaje de patologías en la columna C3 de la muestra M2.

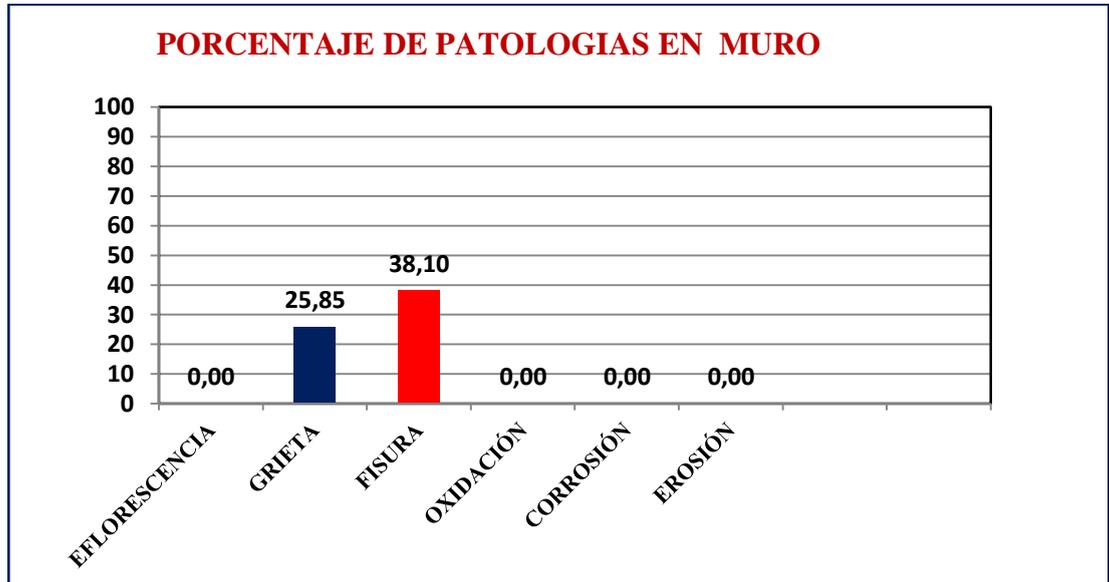


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M2.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con las patologías de fisuras de grieta en 25,85% y fisura en 38,10%.

Gráfico 7: Porcentaje de patologías en el muro de la muestra M2.

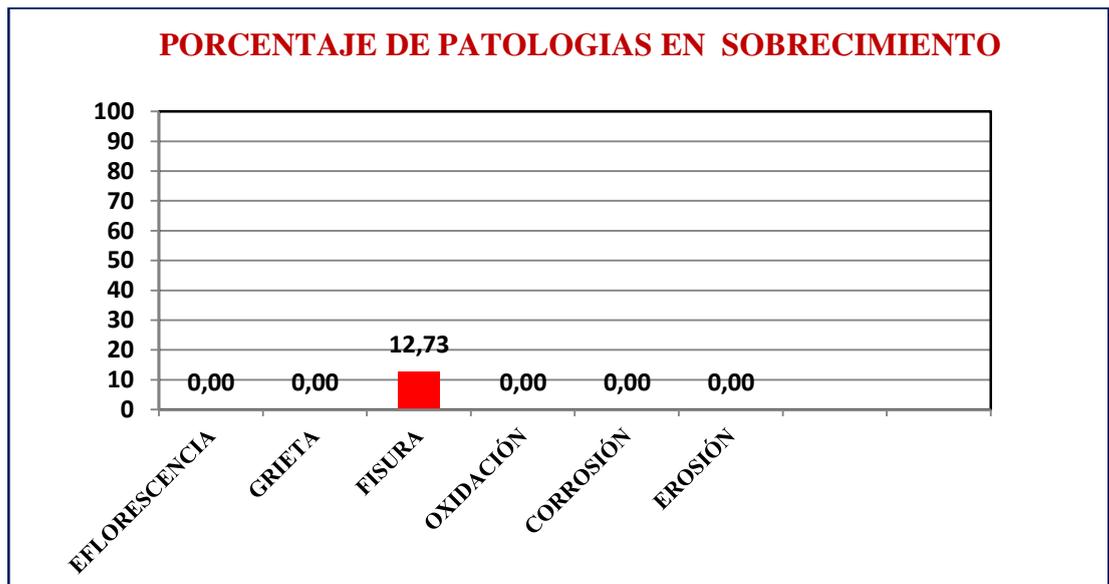


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M2.

Los resultados en el siguiente gráfico, con las patologías de fisura en 12,73%

Gráfico 08: Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M2.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

- e. En la muestra M2 no se tiene viga solera, existen fisuras en sobrecimiento lo cual indica un hundimiento por efecto del depósito de agua en épocas de lluvia, así mismo hay incremento de fisuras en el muro tanto diagonales y verticales a consecuencia de falta de confinamiento superior, por la acción de los vientos y del fallo de la cimentación.

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C2 con 11,43% de patologías, nivel leve.

Columna C3 no tiene patologías

Muro con 63,95% de patologías, nivel severo.

Sobrecimiento con 12,73 % de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M2, es 46,53%, moderado

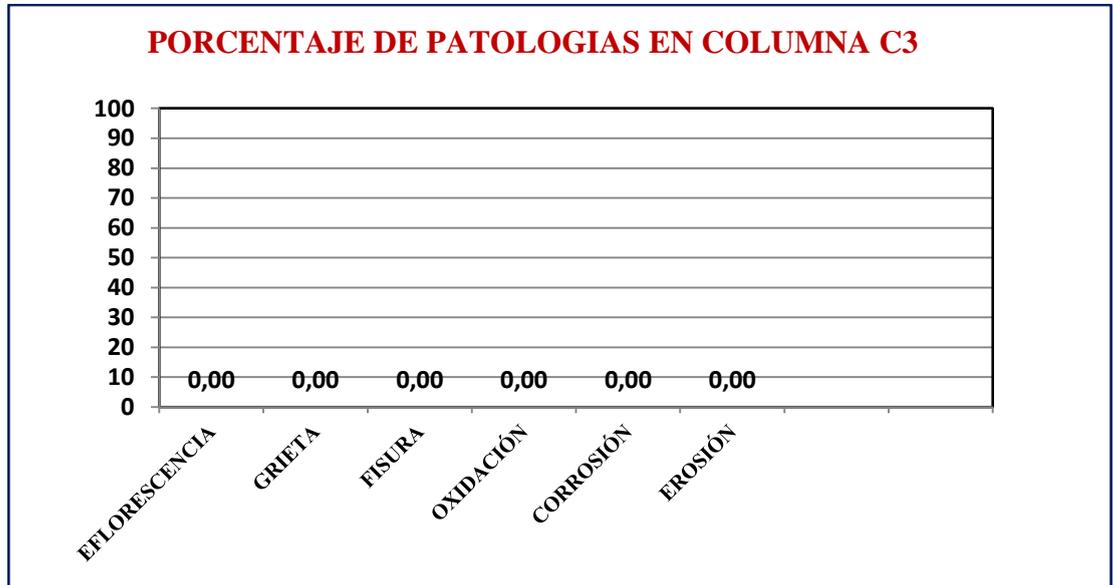
Ficha de inspección de unidad de muestra 3.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 3, correspondiente al tercer paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado, Ver tabla 5.

a. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M3.

No se tienen patologías

Gráfico 9: Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M3.

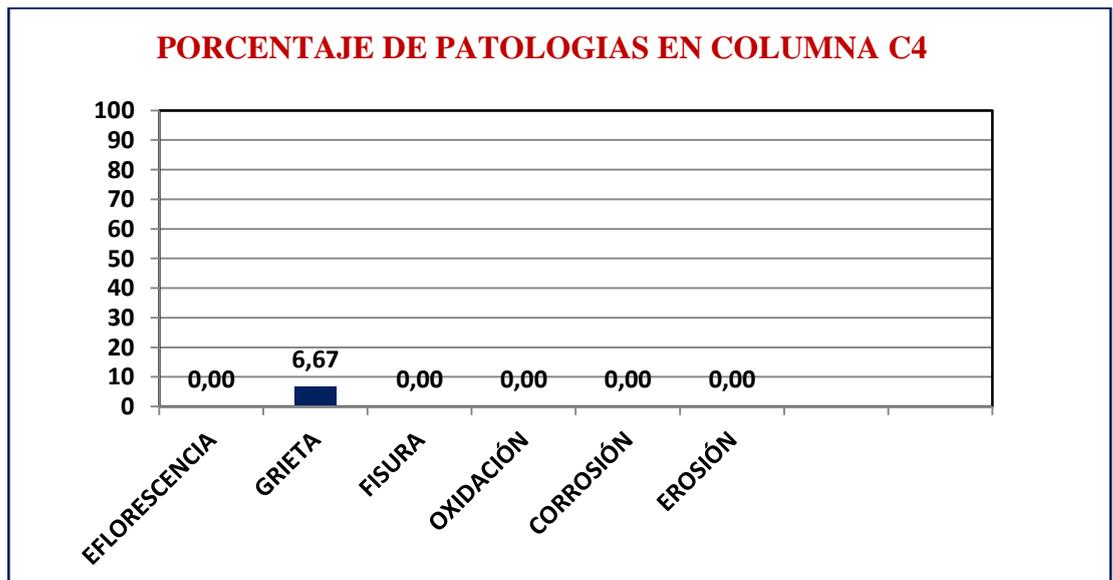


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel

b. Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M3.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con las patologías de grieta en 6,67% .

Gráfico 10: Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M3.

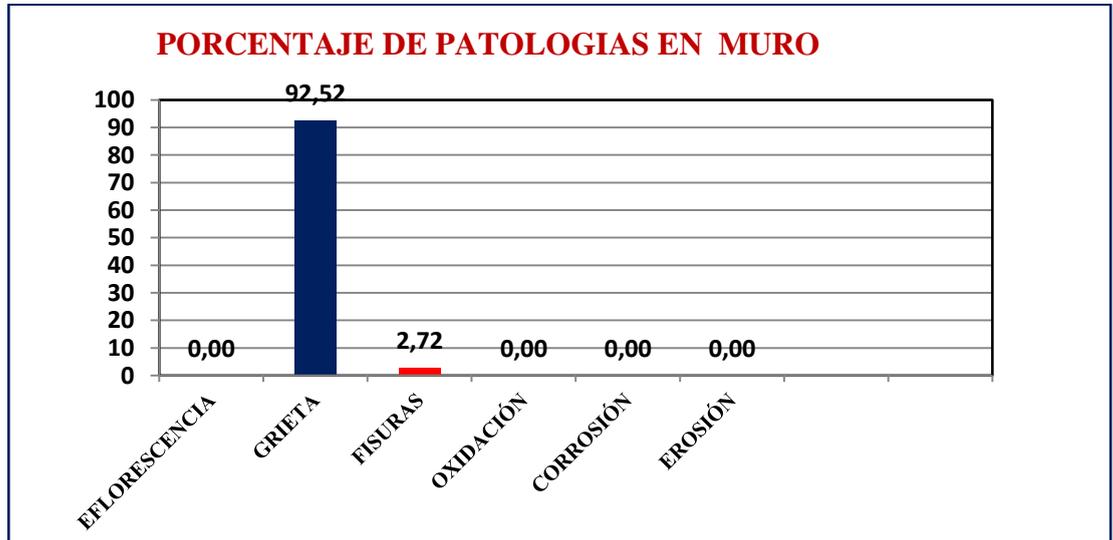


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M3.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con las patologías de grieta en 92,52% y fisuras en 2,72%.

Gráfico 11: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M3.

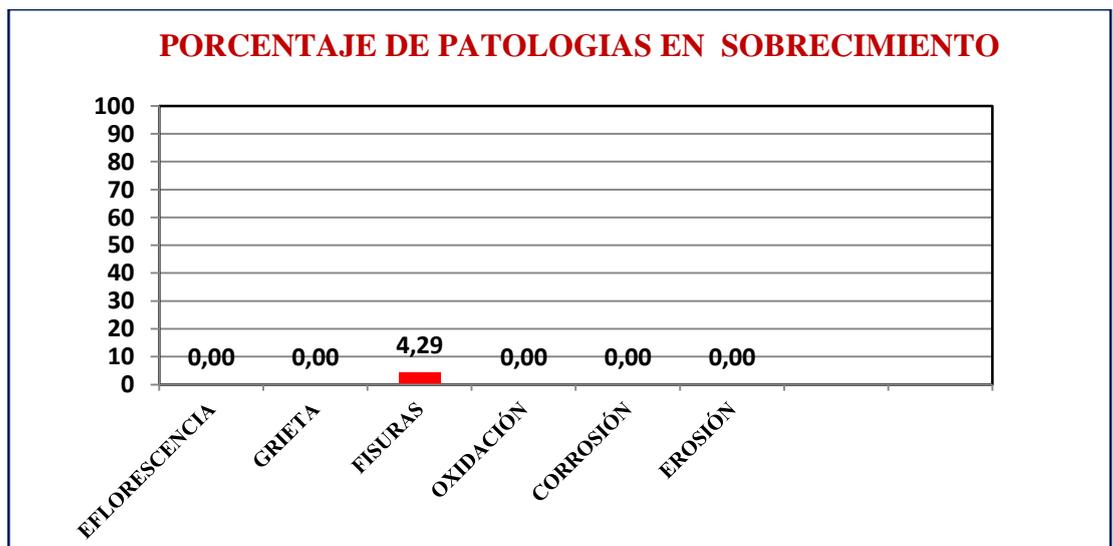


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M3.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con las patologías de fisuras en 4,29%.

Gráfico 12: Porcentaje de patologías en sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. En la muestra M3 no se tiene viga solera, existen fisuras en sobrecimiento lo cual indica un hundimiento por efecto del depósito de agua en épocas de lluvia, así mismo la existencia de grietas verticales, inclinadas y horizontales es en todo el muro a consecuencia de falta de confinamiento superior, por la acción de los vientos y del fallo de la cimentación.

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C3 no tiene patología.

Columna C4 con 6,67% de patologías, nivel moderado.

Muro con 95,24% de patologías, nivel severo.

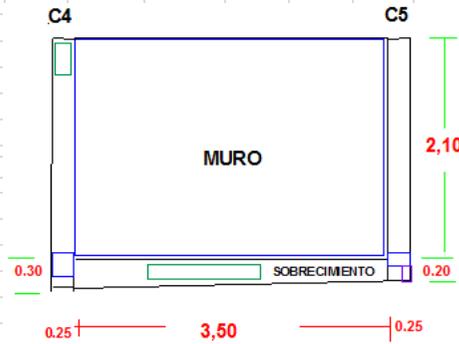
Sobrecimiento con 4,29% de patologías, nivel severo.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M3, es 72,37%, severo.

Ficha de inspección de unidad de muestra 4.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 4, correspondiente al tercer paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado, Ver tabla 6.

Tabla 6. Ficha de inspección de patologías 4.

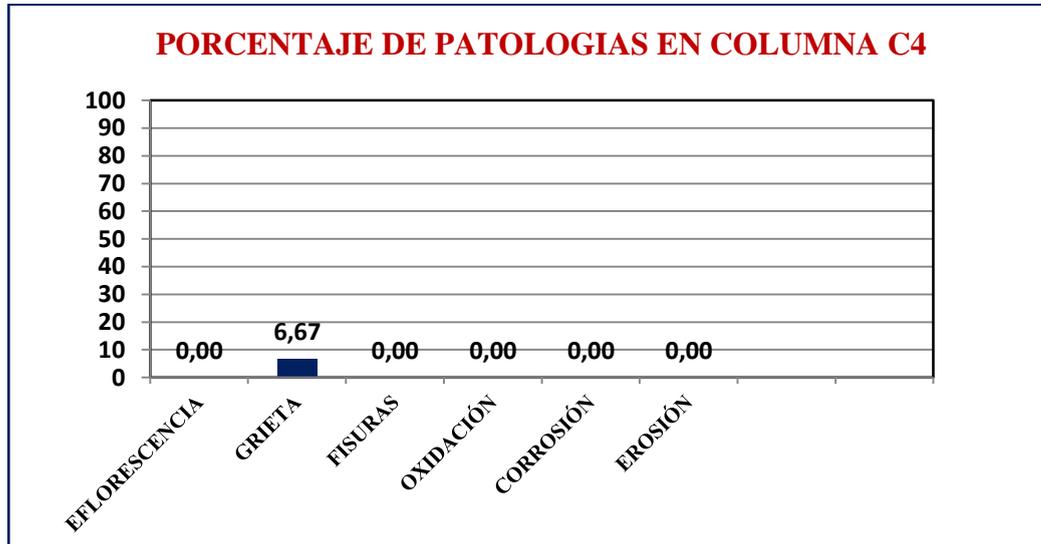
FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 4															
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAPTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017															
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN				MUESTRA N° : 4				LADO : EXTERNO							
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PRETEL CASAICO				FECHA : 20/06/2017				AREA TOTAL:		9,40		m2		LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA	
ELEMENTOS	Leyenda	Área	COLUMNA C4		COLUMNA C5		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO		TOTAL		
			Área =	0,60	Área =	0,58	Área =	0,00	Área =	7,35	Área =	0,88	Área =	9,40	
		m2	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	
1. EFLORESCENCIA	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2. GRIETA	□	m2	0,04	6,67	0,04	6,96	0,00	0,00	6,90	93,88	0,00	0,00	6,98	74,26	
3. FISURAS	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4. OXIDACIÓN	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5. CORROSIÓN	□	m2	0,00	0,00	0,05	7,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,48	
6. EROSIÓN	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL		m2	0,04	6,67	0,09	14,78	0,00	0,00	6,90	93,88	0,00	0,00	7,03	74,73	
NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE		LEVE		SIN VIGA		SEVERO		NO TIENE		SEVERO		
OBSERVACIONES:			La muestra evaluada carece de confinamiento horizontal superior por falta de viga												
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA						PLANO DE PATOLOGÍA									
															

Fuente: elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M4.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con las patologías de grieta en 6,67%.

Gráfico 13: Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M4.

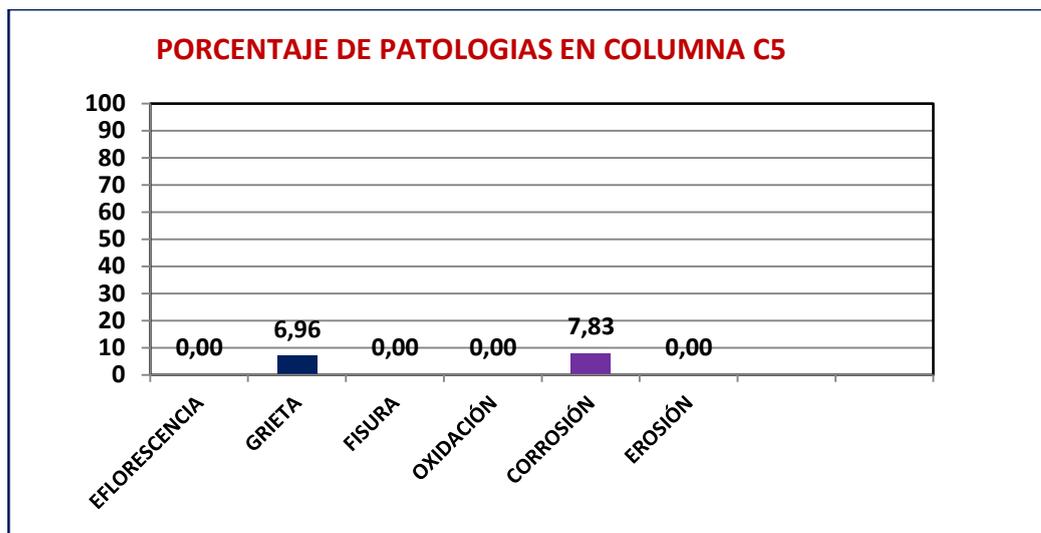


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C5 de la muestra M4.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con las patologías de grieta en 6,96% y corrosión en 7,83%.

Gráfico 14: Porcentaje de patologías en columna C5 de la muestra M4.

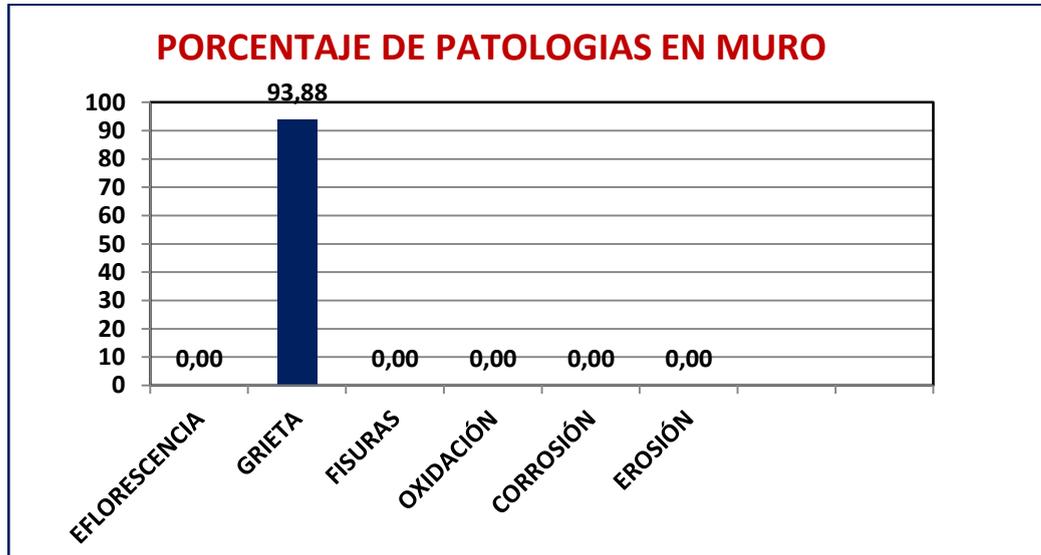


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M4.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de grieta en 93,88%.

Gráfico 15: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M4.

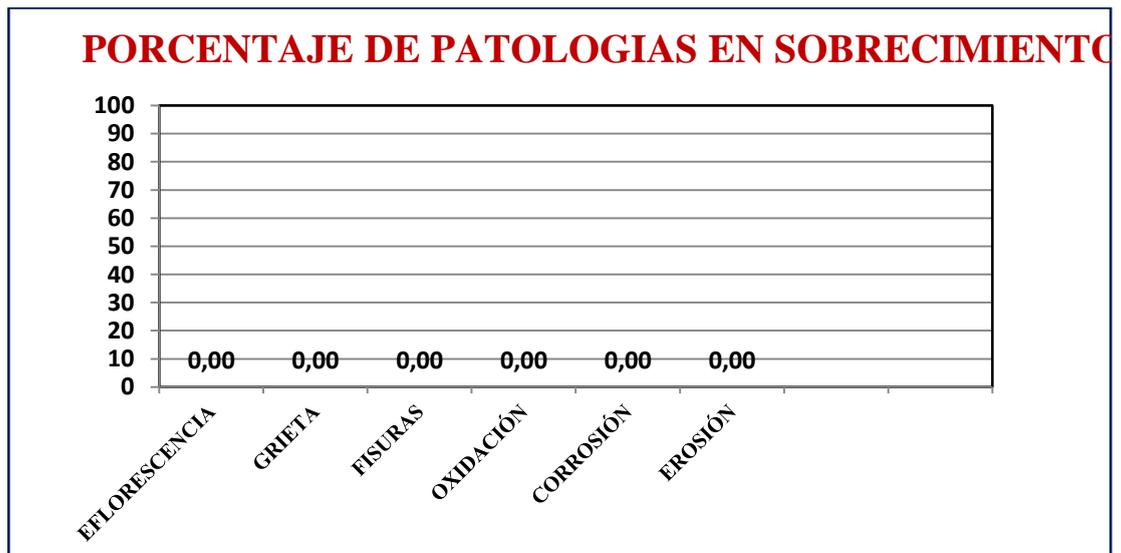


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M4.

No se tienen patologías en el sobrecimiento

Gráfico 16: Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M4.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. En la muestra M4 no se tiene viga solera, ya no hay fisuras en sobrecimiento, se tienen grietas verticales, inclinadas y horizontales es en todo el muro a consecuencia de falta de confinamiento superior, por la acción de los vientos.

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C4 con 6,67% de patologías, nivel leve.

Columna C5 con 14,78% de patologías, nivel leve.

Muro con 93,88% de patologías, nivel severo.

Sobrecimiento no tiene patologías.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M4, es 74,73%, SEVERO.

Ficha de inspección de unidad de muestra 5

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 5, correspondiente al tercer paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado, Ver tabla 7.

Tabla 7. Ficha de inspección de unidad de muestra 5.

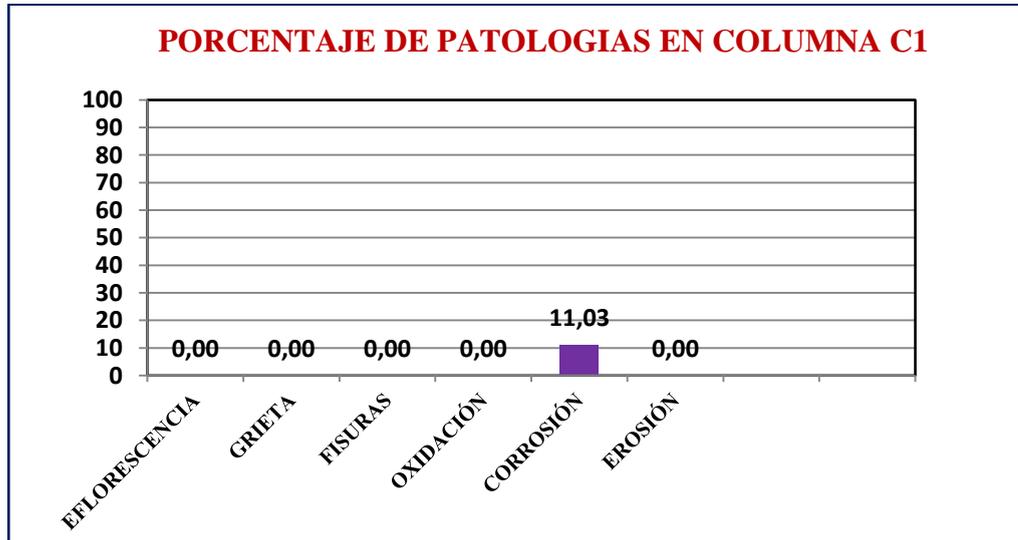
FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 5														
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.F. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017														
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN					MUESTRA: 5		LADO : EXTERNO		FECHA : 01/07/2017					
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PRETEL CASAICO					ÁREA TOTAL: 11,40 m ²		LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA							
ELEMENTOS			COLUMNA C1 Área = 0,73		COLUMNA C2 Área = 0,70		VIGA Área = 0,00		MURO Área = 8,40		SOBRECIMIENTO Área = 1,58		TOTAL Área = 11,40	
	Leyenda	Área	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
1. EFLORESCENCIA	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. GRIETA	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. FISURA	☐	m ²	0,00	0,00	0,04	5,71	0,00	0,00	2,04	24,29	0,19	12,22	2,27	19,93
4. OXIDACIÓN	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. CORROSIÓN	☐	m ²	0,08	11,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,70
6. EROSIÓN	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		m ²	0,08	11,03	0,04	5,71	0,00	0,00	2,04	24,29	0,19	12,22	2,35	20,64
NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE		LEVE		SIN VIGA		LEVE		LEVE		MODERADO	
OBSERVACIONES:			La muestra evaluada carece de confinamiento horizontal superior por falta de viga											
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA					PLANO DE PATOLOGÍA									
														

Fuente: elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M5.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de corrosión en 11,03%.

Gráfico 17: Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M5.

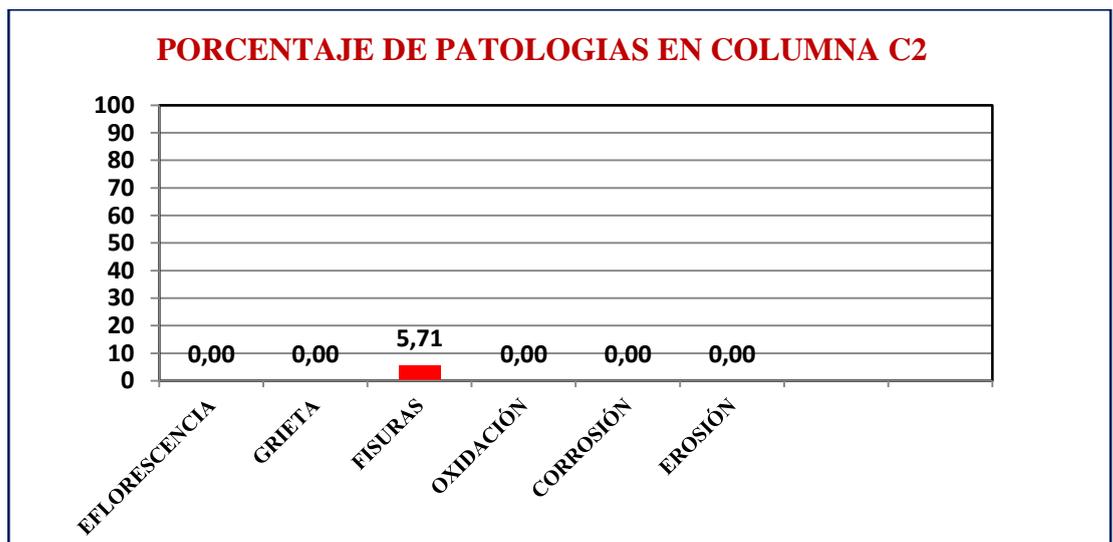


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M5.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 5,71%.

Gráfico 18: Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M5.

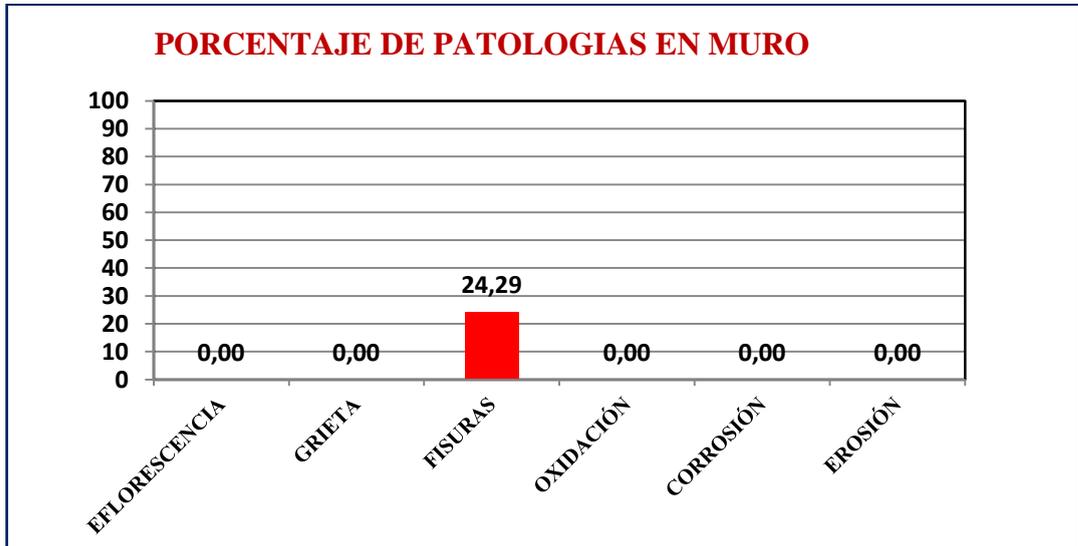


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M5.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 24,29%.

Gráfico 19: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M5.

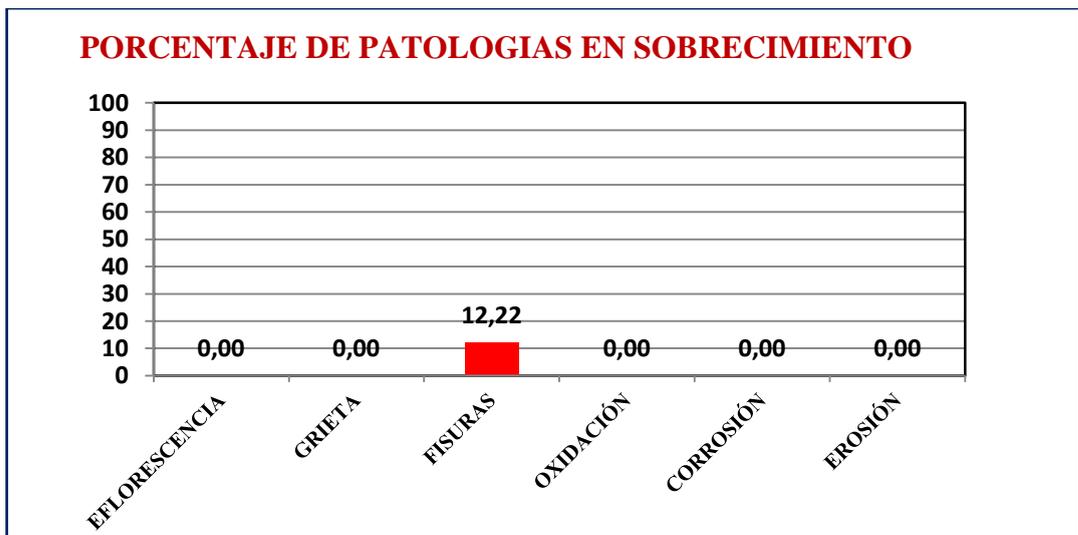


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M5.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 12,22% .

Gráfico 20: Porcentaje de patologías sobrecimiento de la muestra M5.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. En la muestra M5 no se tiene viga solera, hay fisuras en sobrecimiento, se tienen fisuras en el muro a consecuencia de falta de confinamiento superior, por la acción de los vientos y las fallas en el cimiento que se manifiestan en el sobrecimiento. El nivel de severidad de las patologías del paño es moderado con 28,40%, la más representativa es la de fisuras con 19,58% de nivel leve.

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C1 con 11,03% de patologías, nivel leve.

Columna C2 con 5,71% de patologías, nivel leve.

Muro con 24,29% de patologías, nivel moderado.

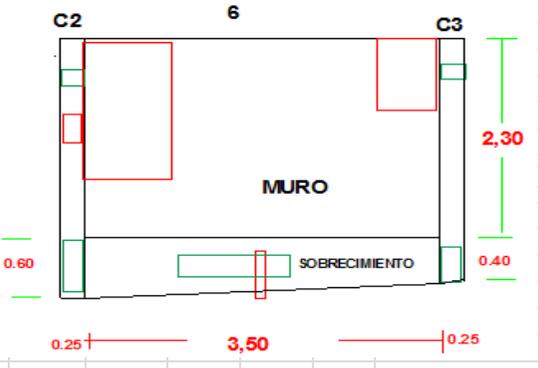
Sobrecimiento con 12,22% de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M5, es 20,64%, moderado.

Ficha de inspección de unidad de muestra 6.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 6, correspondiente al tercer paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado, Ver tabla 8.

Tabla 8. Ficha de inspección de unidad de muestra 6.

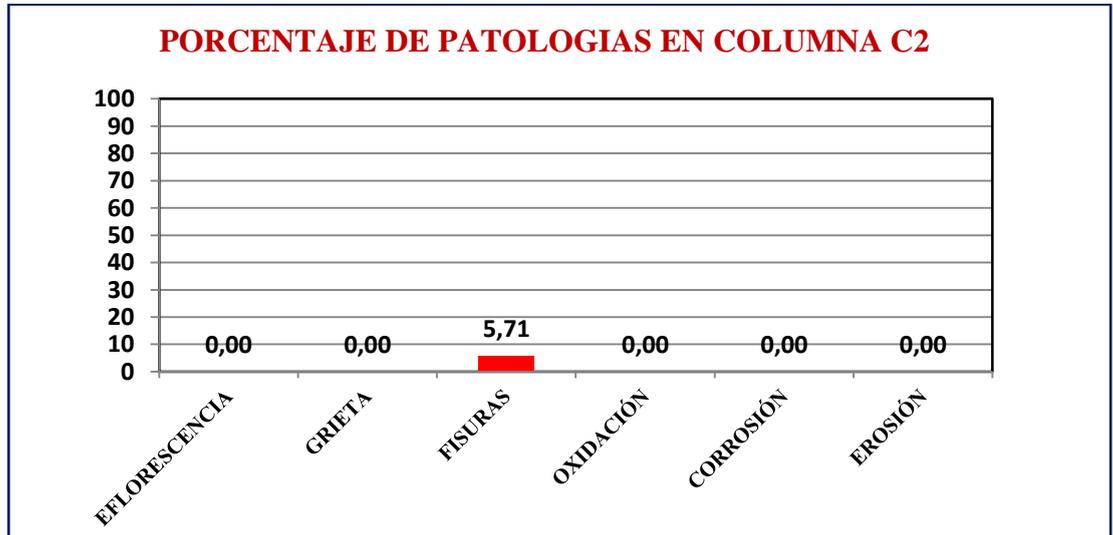
FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 6														
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.F. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017														
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN			MUESTRA: 6			LADO : EXTERNO			ÁREA TOTAL: 11,18 m ²					
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PREIEL CASAICO			FECHA : 01/07/2017											
ELEMENTOS		COLUMNA C2 Área = 0,70		COLUMNA C3 Área = 0,68		VIGA Área = 0,00		MURO Área = 8,05		SOBRECIMIENTO Área = 1,75		TOTAL Área = 11,18		
	Leyenda	Área	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%
1. EFLORESCENCIA	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. GRIETA	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. FISURA	□	m ²	0,04	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	16,15	0,10	5,71	1,44	12,89
4. OXIDACIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. CORROSIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6. EROSIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL		m ²	0,04	5,71	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	16,15	0,10	5,71	1,44	12,89
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		SIN PATOLOGIA		SIN VIGA		LEVE		LEVE		LEVE		
OBSERVACIONES: La muestra evaluada carece de confinamiento horizontal superior por falta de viga														
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA					PLANO DE PATOLOGÍA									
														

Fuente: elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M6.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 5,71%.

Gráfica 21: Porcentaje de patologías columna C2 de la muestra M6.

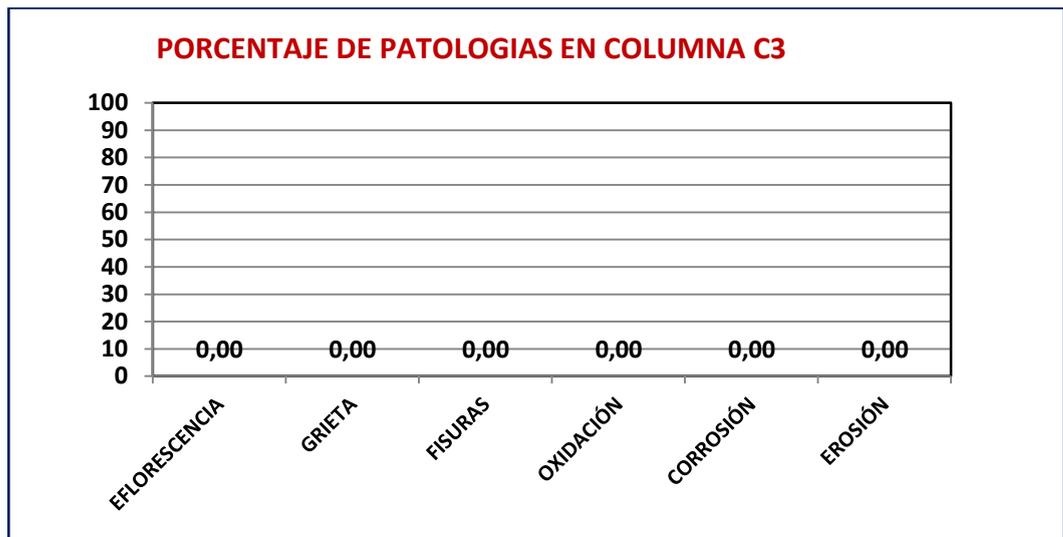


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M6.

No se tienen patologías en la columna C3 de la muestra 6.

Gráfico 22: Porcentaje de patologías columna C3 de la muestra M6.

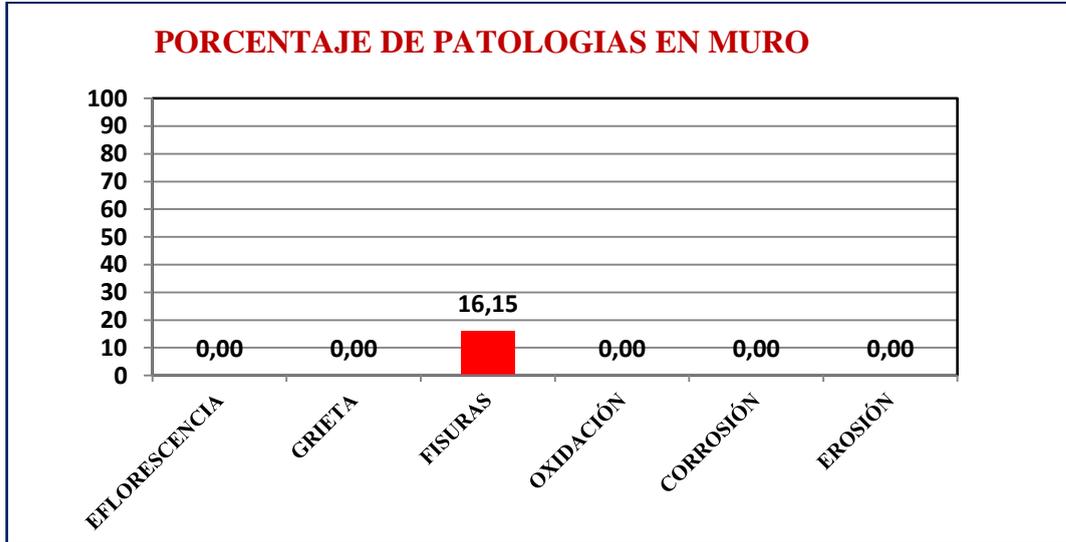


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M6.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 16,15%.

Gráfico 23: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M6.

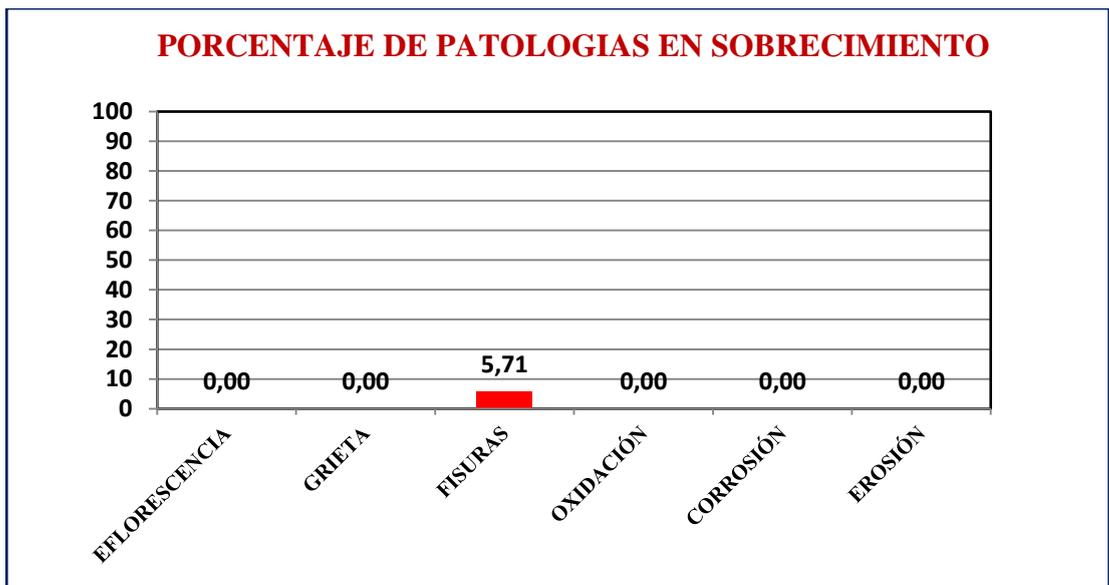


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M6.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisura en 5,71% .

Gráfico 24: Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M6.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. En la muestra M6 no se tiene viga solera, se tienen fisuras en el muro a consecuencia de falta de confinamiento superior, por la acción de los vientos

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C2 con 5,71% de patologías, nivel leve.

Columna C3 sin patología.

Muro con 16,15% de patologías, nivel leve.

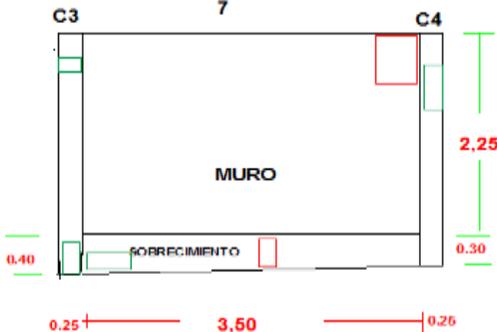
Sobrecimiento con 5,71% de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M6, es 1,89%, leve.

Ficha de inspección de unidad de muestra 7.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 7, correspondiente al tercer paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural y en forma totalizado, Ver tabla 9.

Tabla 9: Ficha de inspección de unidad de muestra 7

FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 7														
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017														
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN					MUESTRA: 7		LADO : EXTERNO		ÁREA TOTAL: 9,89 m ²					
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PREIEL CASAICO					FECHA : 01/07/2017									
ELEMENTOS		COLUMNA C3 Área = 0,68		COLUMNA C4 Área = 0,64		VIGA Área = 0,00		MURO Área = 7,35		SOBRECIMIENTO Área = 1,23		TOTAL Área = 9,89		
Leyenda	Área	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	
1. EFLORESCENCIA	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2. GRIETA	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3. FISURA	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	4,08	0,07	5,71	0,37	
4. OXIDACIÓN	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5. CORROSIÓN	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6. EROSIÓN	☐	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL		m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	4,08	0,07	5,71	0,37	
NIVEL DE SEVERIDAD			SIN PATOLOGIA	SIN PATOLOGIA	SIN PATOLOGIA	SIN VIGA	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	LEVE	
OBSERVACIONES: La muestra evaluada carece de confinamiento horizontal superior por falta de viga														
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA					PLANO DE PATOLOGÍA									
														

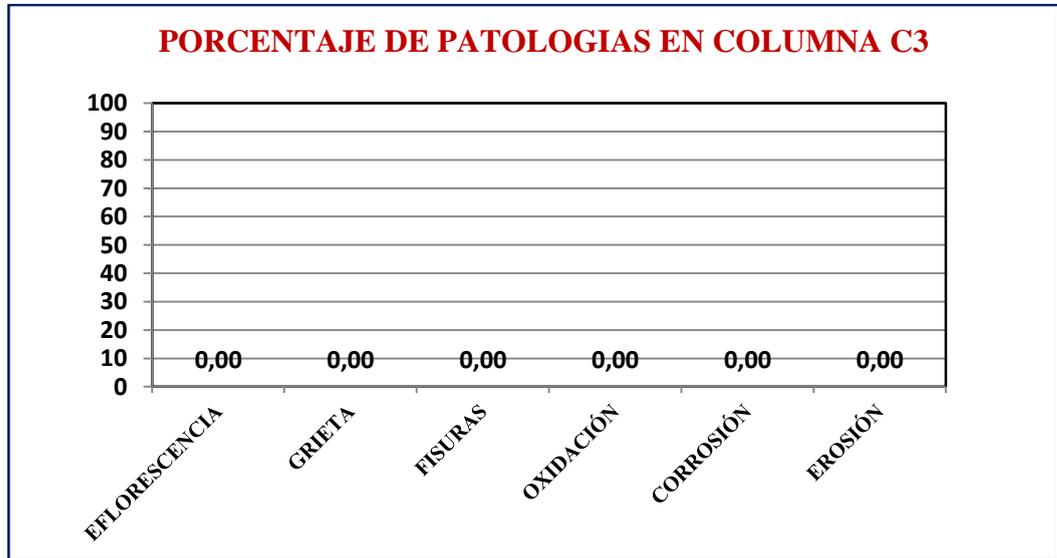


Fuente: Elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M7.

No se tienen patologías en la columna C3

Gráfico 25: Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M7.

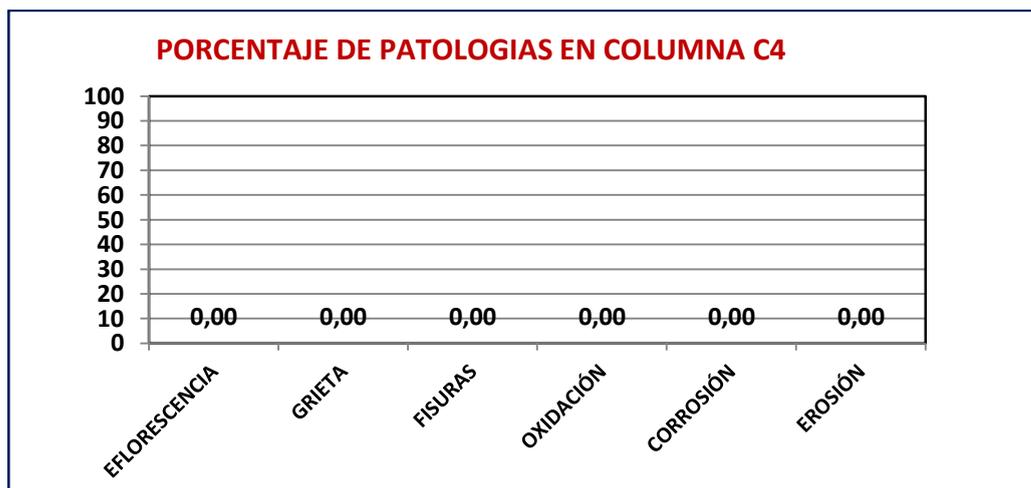


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M7.

No se tienen patologías en la columna C4.

Gráfico 26: Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M7.

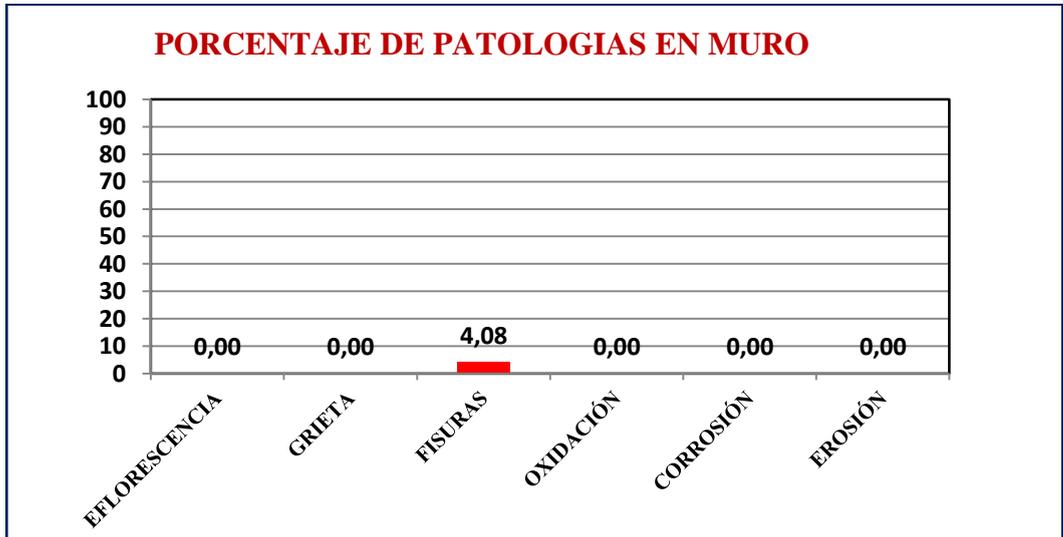


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M7.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 4,08%.

Gráfico 27: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M7.

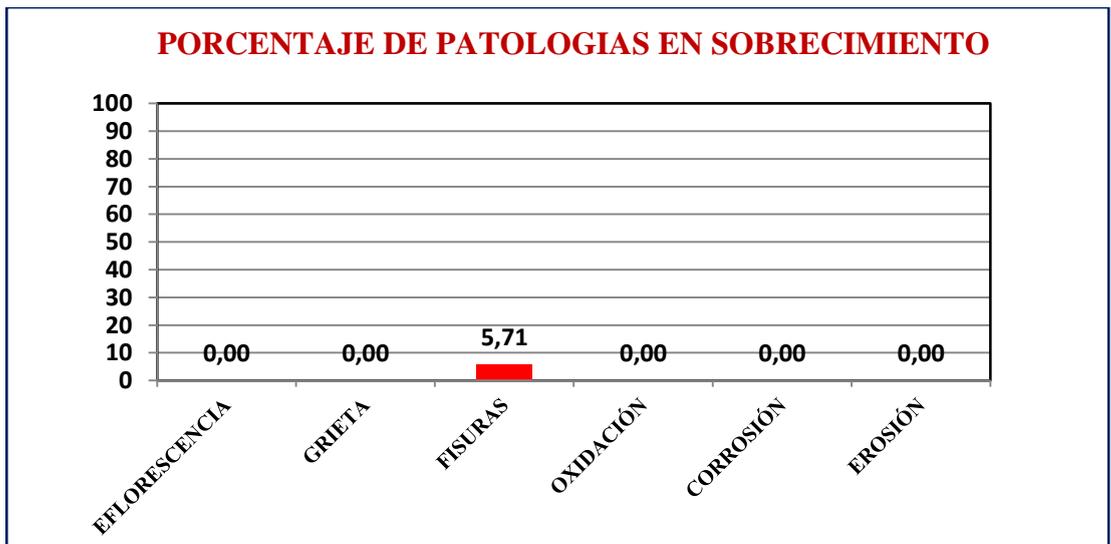


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M7.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 5,71%.

Gráfico 28: Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M7.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

- e. En la muestra M7 no se tiene viga solera, se tienen fisuras leves en el muro a consecuencia de falta de confinamiento superior, por la acción de los vientos

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C3 sin patología.

Columna C4 sin patología.

Muro con 4,08% de patologías, nivel leve.

Sobrecimiento con 5,71% de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M7, es 3,74%, LEVE.

Ficha de inspección de unidad de muestra 8.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 8, correspondiente al r paño ubicado en el lado CD, desde el vértice C, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural. Ver tabla 10.

Tabla 10: Ficha de inspección de unidad de muestra 8.

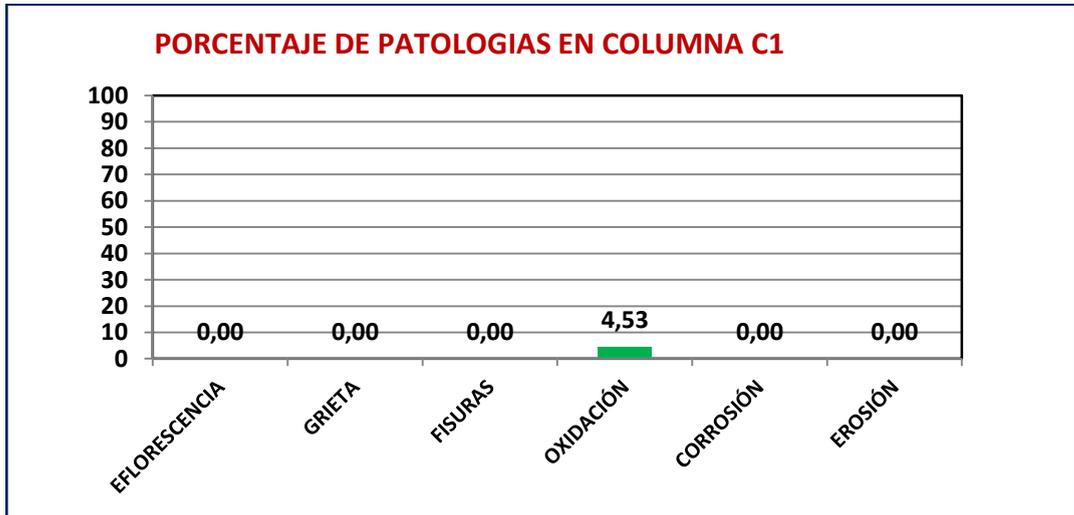
FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 8															
DETERMINACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017															
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN								MUESTRA: 8		LADO : EXTERNO		ÁREA TOTAL: 11,00 m2		LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA	
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PRETEL CASAICO								FECHA : 01/07/2017							
ELEMENTOS		COLUMNA C1		COLUMNA C2		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO		TOTAL			
		Área =	0,66	Área =	0,64	Área =	0,60	Área =	8,05	Área =	1,05	Área =	11,00		
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%		
1. EFLORESCENCIA	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	4,35	0,00	0,00	0,35	3,18	
2. GRIETA	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3. FISURA	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	4,76	0,05	0,45	
4. OXIDACIÓN	□	m2	0,03	4,53	0,05	7,84	0,08	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	1,45	
5. CORROSIÓN	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6. EROSIÓN	□	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL		m2	0,03	4,53	0,05	7,84	0,08	13,33	0,35	4,35	0,05	4,76	0,56	5,09	
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE			
OBSERVACIONES: El muro presenta confinamiento															
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA				PLANO DE PATOLOGÍA											
															

Fuente: Elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M8.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de oxidación en 4,53%.

Gráfico 29: Porcentaje de patologías en columna C1 de la muestra M8.

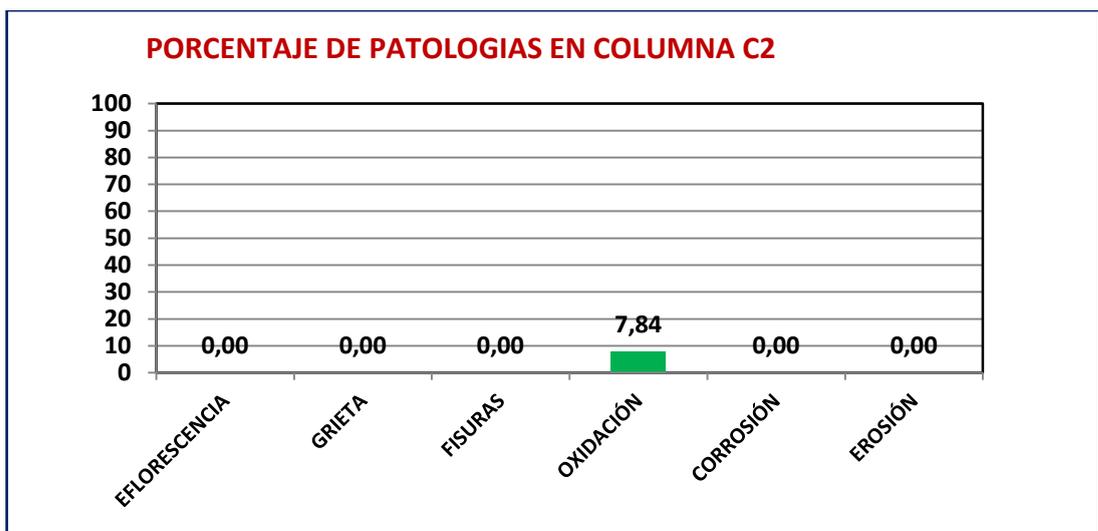


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M8.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de oxidación en 7,84%.

Gráfico 30: Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M8.

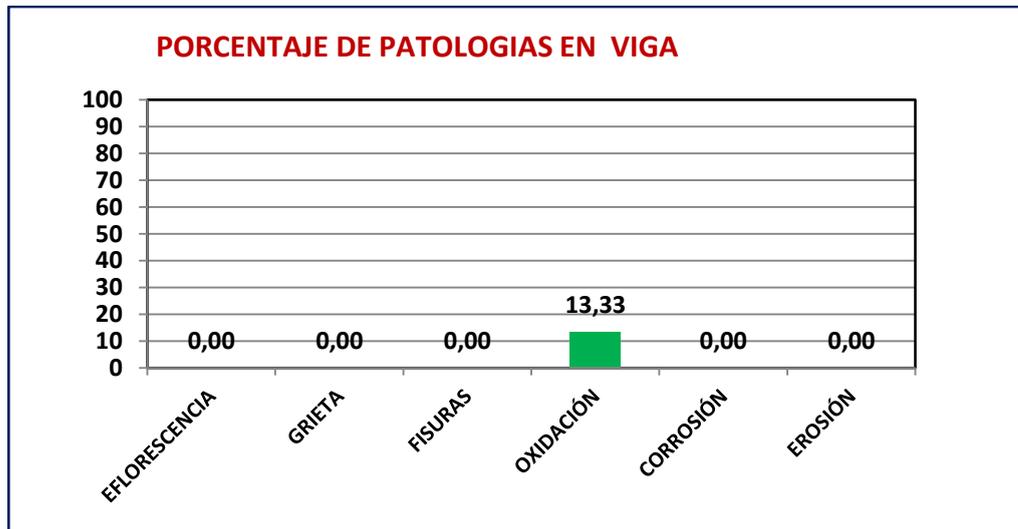


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en viga de la muestra M8.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de cangrejas en 13,33%.

Gráfico 31: Porcentaje de patologías en viga de la muestra M8.

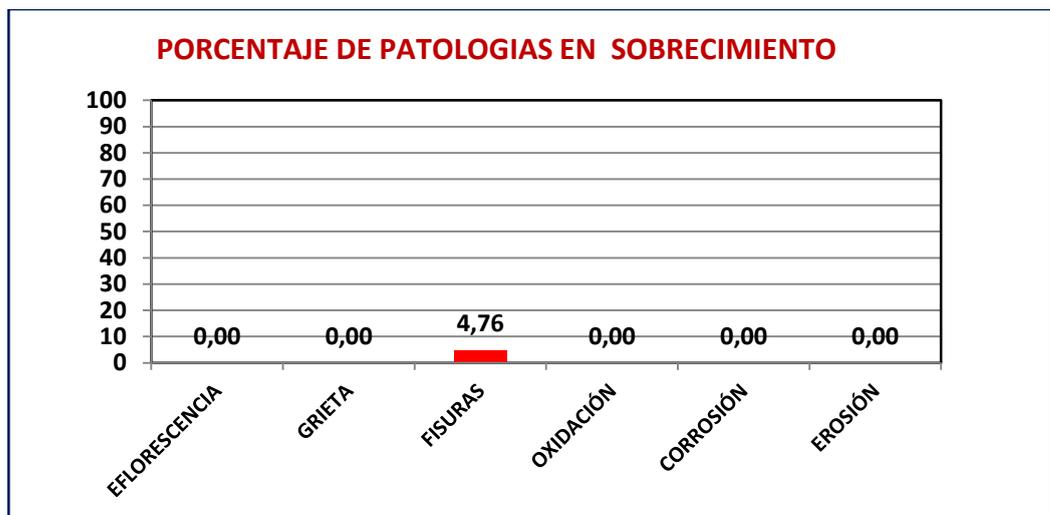


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M8.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 4,76%.

Gráfico 32: Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M8.

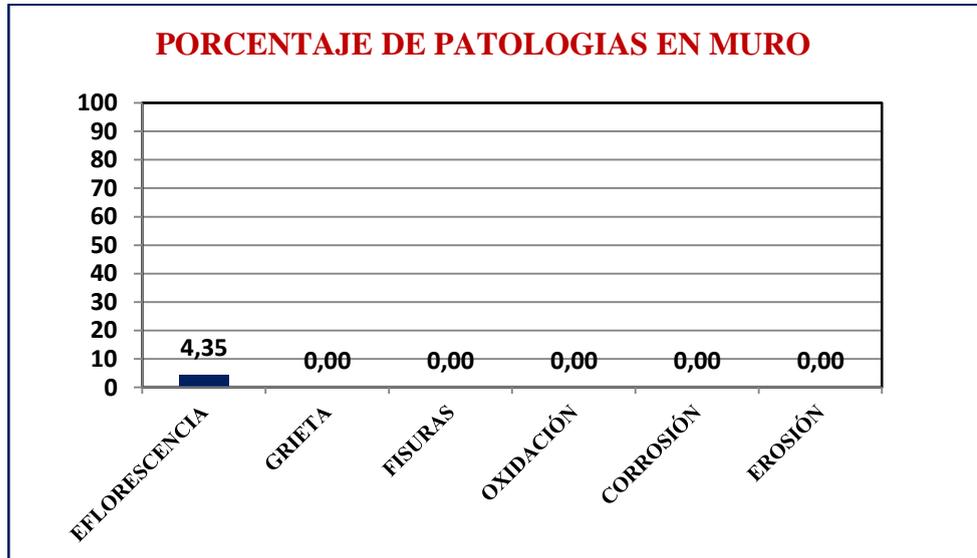


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M8.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 4,35%.

Gráfico 33: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M8.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. En la muestra M8 ya se tiene confinamiento por la viga,

Se tienen los siguientes resultados:

Columna C1 con 4,53% de patologías, nivel leve.

Columna C2 con 7,84% de patologías, nivel leve.

Viga con 13,33% de patologías, nivel leve.

Muro con 4,35% de patologías, nivel leve.

Sobrecimiento con 4,76% de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M8, es 5,09%, leve.

Ficha de inspección de unidad de muestra 9.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 9, correspondiente al paño ubicado en el lado CD, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural. Ver tabla 11.

Tabla 11: Ficha de inspección de unidad de muestra 9.

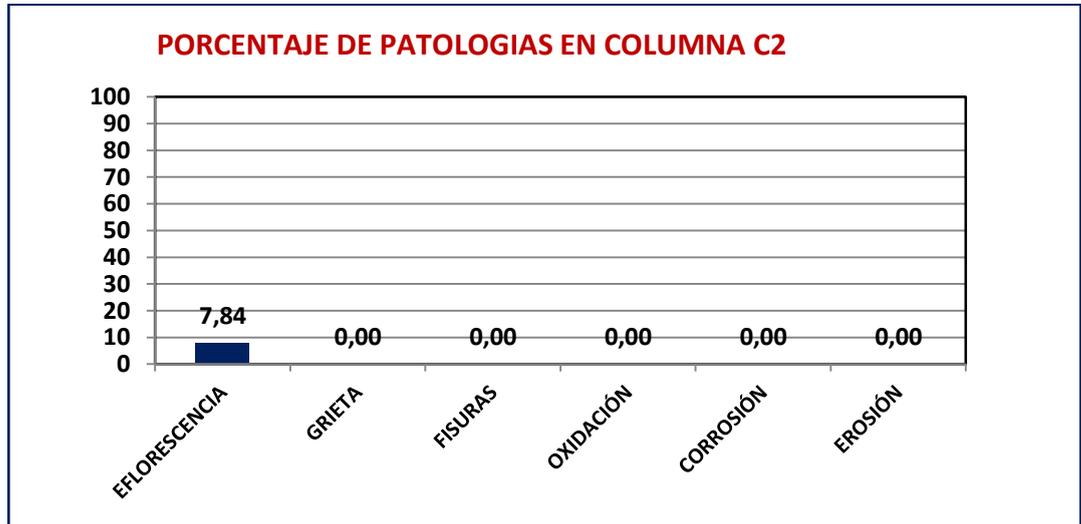
FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 9															
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017															
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN					MUESTRA: 9		LADO : EXTERNO								
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PRETEL CASAICO					FECHA : 01/07/2017		ÁREA TOTAL: 10,98 m ²		LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA						
ELEMENTOS		COLUMNA C2		COLUMNA C3		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO		TOTAL			
	Leyenda	Área	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²	%	m ²		%
1. EFLORESCENCIA	□	m ²	0,05	7,84	0,06	9,41	0,00	0,00	1,00	12,42	0,15	14,29	1,26		11,48
2. GRIETA	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
3. FISURA	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
4. OXIDACIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10		0,91
5. CORROSIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
6. EROSIÓN	□	m ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	□														
	□														
	□														
TOTAL		m ²	0,05	7,84	0,06	9,41	0,10	16,67	1,00	12,42	0,15	14,29	1,36		12,39
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		LEVE			LEVE
OBSERVACIONES:															
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA					PLANO DE PATOLOGÍA										

Fuente: Elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M9.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 7,84%.

Gráfico 34: Porcentaje de patologías en columna C2 de la muestra M9.

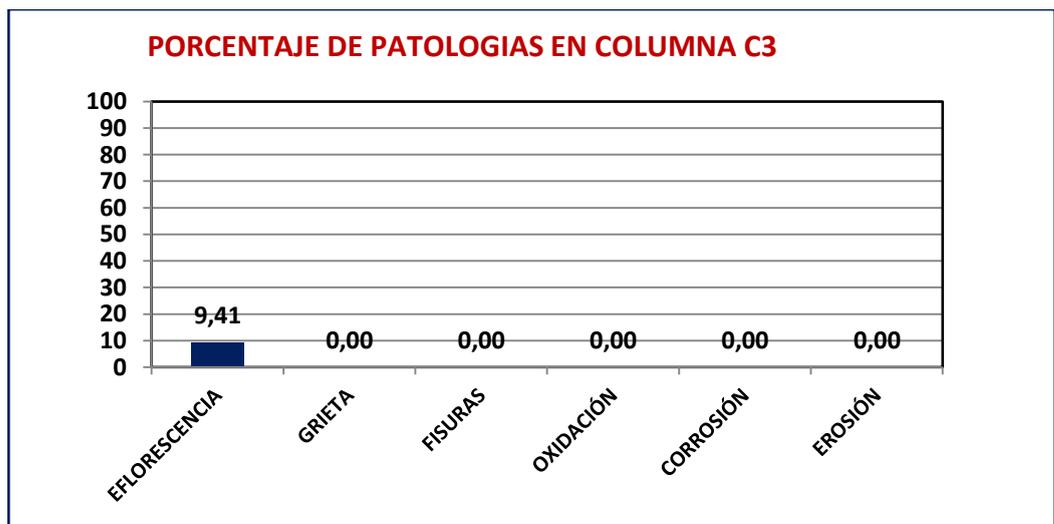


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel

b. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M9.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en, 41%.

Gráfico 35: Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M9.

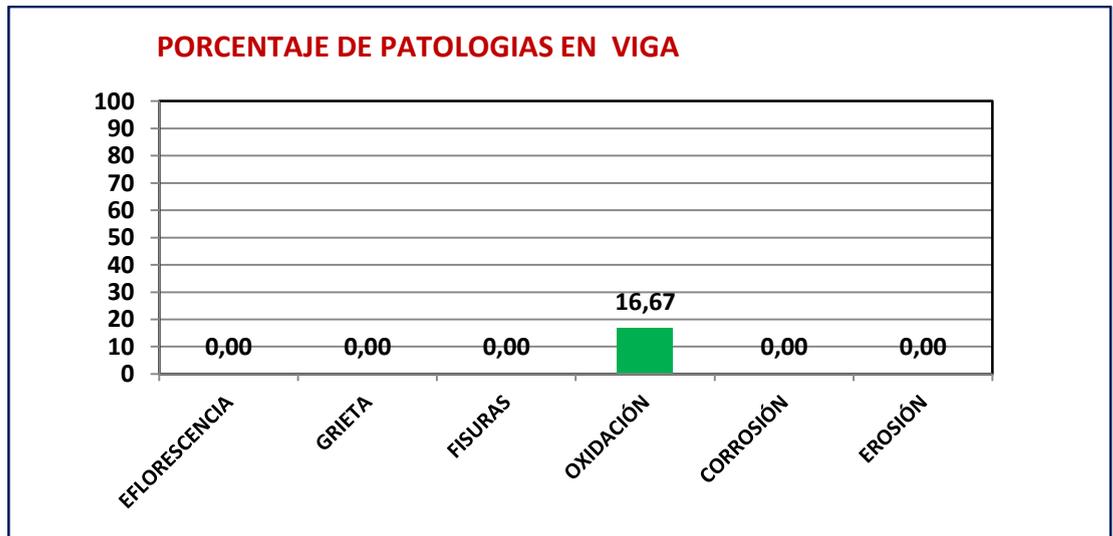


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en viga de la muestra M9.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de oxidación en 16,67%.

Gráfico 36: Porcentaje de patologías en viga de la muestra M9.

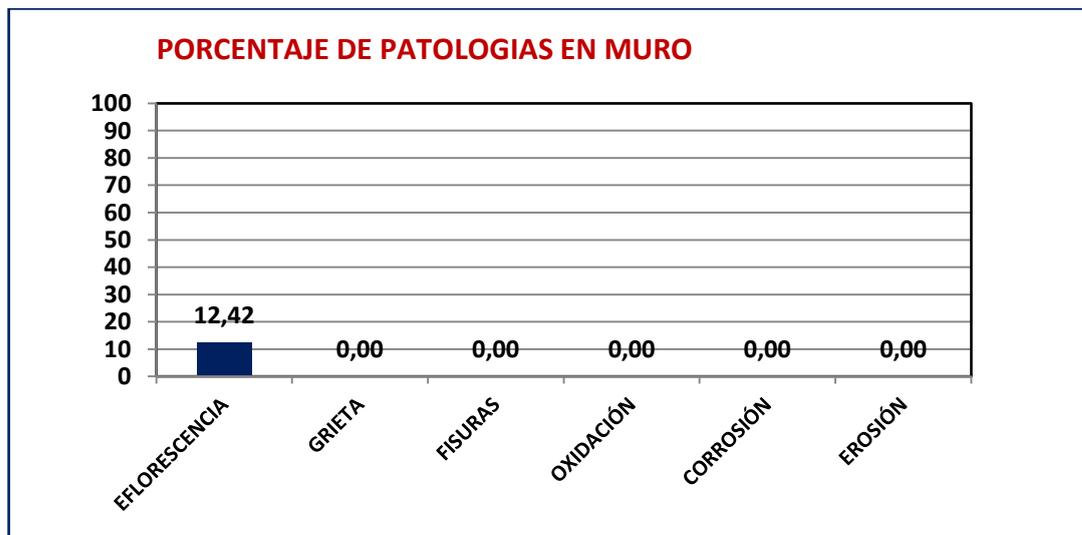


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M9.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 12,42%.

Gráfico 37: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M9.

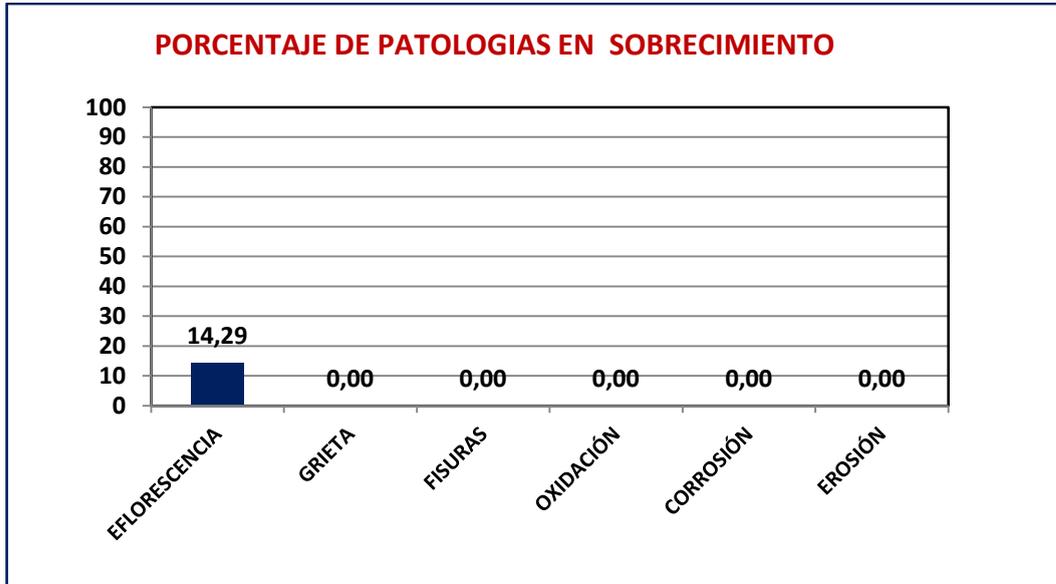


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

e. Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M9.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 14,29%.

Gráfico 38: Porcentaje de patologías en sobrecimiento de la muestra M9.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

f. En la muestra M9, se tiene los siguientes resultados:

Columna C2 con 7,84% de patologías, nivel leve.

Columna C3 con 9,41 % de patologías, nivel leve.

Viga con 16,67% de patologías, nivel moderado.

Muro con 12,42% de patologías, nivel leve.

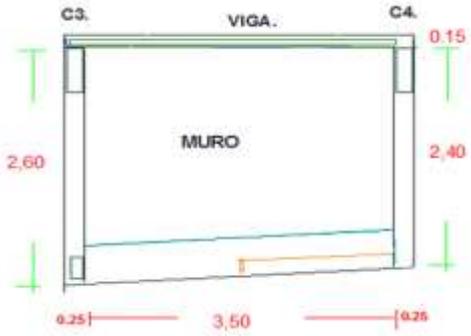
Sobrecimiento con 14,29% de patologías, nivel leve.

Nivel de severidad en el paño de la muestra M8, es 12,39%, leve

Ficha de inspección de unidad de muestra 10.

Se realiza la determinación de patologías en la muestra 10, correspondiente al paño ubicado en el lado CD, así mismo se realizan los cálculos de áreas y porcentajes de patologías en cada elemento estructural. Ver tabla 12.

Tabla 12. Ficha de inspección de unidad de muestra 10.

FICHA DE INSPECCIÓN DE PATOLOGÍAS 10															
DETERMINACION DE PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS,VIGAS,SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ESTRUCTURA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E.P. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, REGIÓN AYACUCHO -2017															
AUTOR : BACH. HUGO RENÁN TIPELUJÁN			MUESTRA: 10			LADO : EXTERNO			AREA TOTAL: 10,59 m2						
ASESOR: Ing. MAX KLISMAN PRETEL CASAICO			FECHA : 01.07.2017												
ELEMENTOS			COLUMNA C3		COLUMNA C4		VIGA		MURO		SOBRECIMIENTO		TOTAL		
			Área = 0,64		Área = 0,60		Área = 0,60		Área = 8,75		Área = 0,00		Área = 10,59		
	Leyenda	Área	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	
1. EFLORESCENCIA	☐	m2	0,02	3,14	0,05	8,33	0,00	0,00	2,10	24,00	0,00	0,00	2,17	20,50	
2. GRIETA	☐	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3. FISURA	☐	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,94	
4. OXIDACIÓN	☐	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5. CORROSIÓN	☐	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6. EROSIÓN	☐	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	3,43	0,00	0,00	0,30	2,83	
TOTAL			m2	0,02	3,14	0,05	8,33	0,10	16,67	2,40	27,43	0,00	0,00	2,57	24,27
NIVEL DE SEVERIDAD			LEVE		LEVE		LEVE		LEVE		NO APARECE		LEVE		
OBSERVACIONES:			El sobrecimiento no aparece, sobre el nivel del terreno está el muro de albañilería												
FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA EVALUADA					PLANO DE PATOLOGÍA										
															

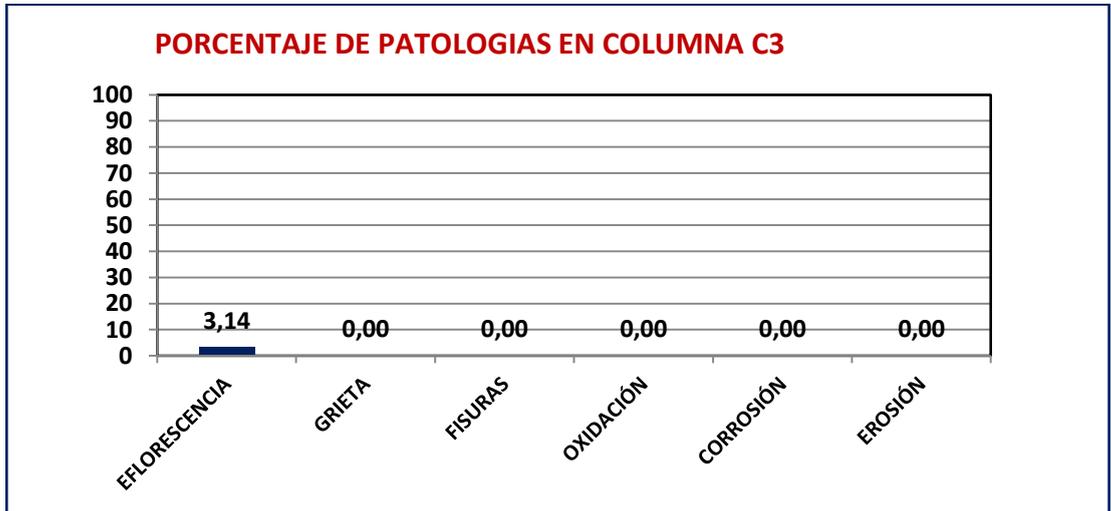


Fuente: Elaboración propia.

a. Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M10.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 3,14%.

Gráfico 39: Porcentaje de patologías en columna C3 de la muestra M10.

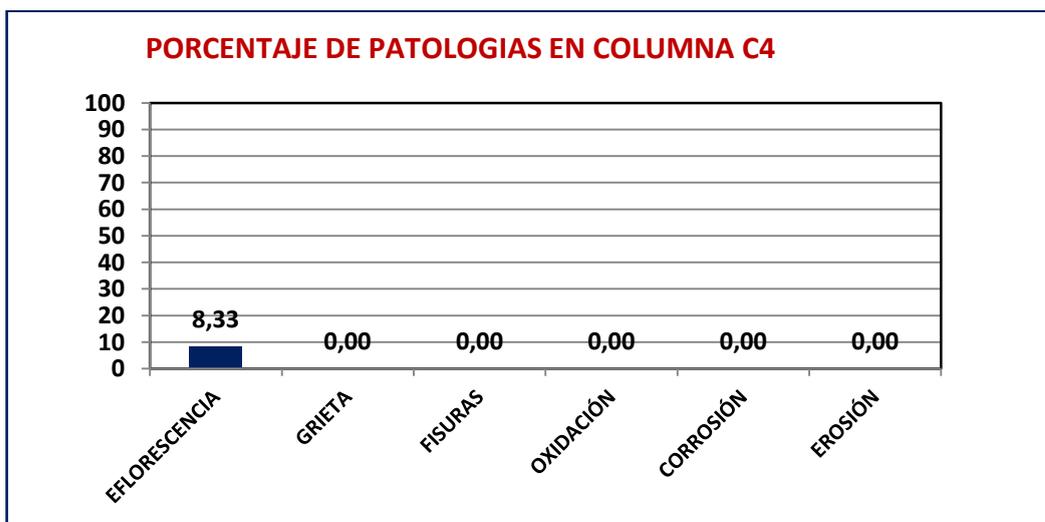


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Porcentaje de patologías en columna C4 de la muestra M10.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 8,33%.

Gráfico 40: Porcentaje de patologías columna C4 de la muestra M10.

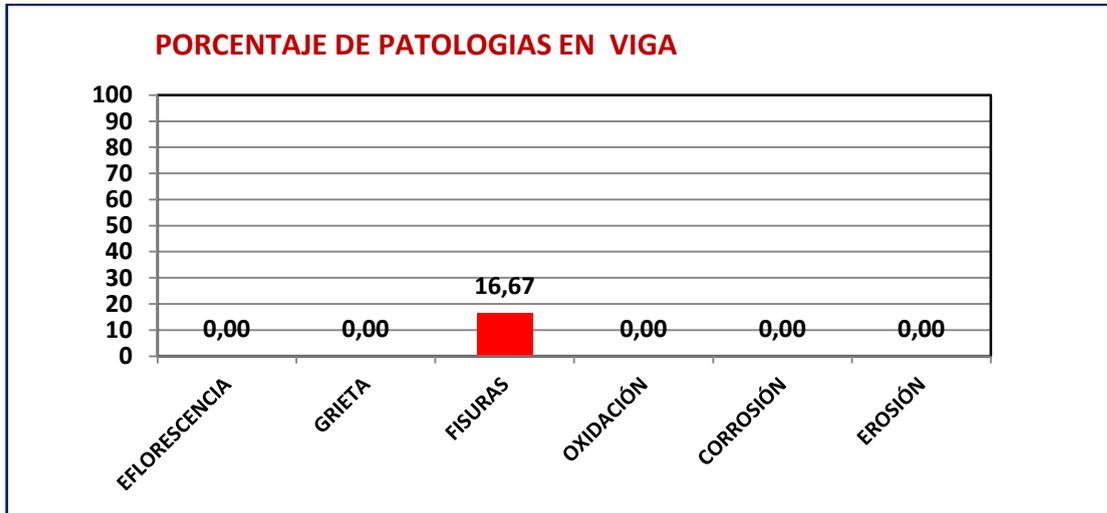


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en viga de la muestra M10.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de fisuras en 16,67%.

Gráfico 41: Porcentaje de patologías en viga de la muestra M10.

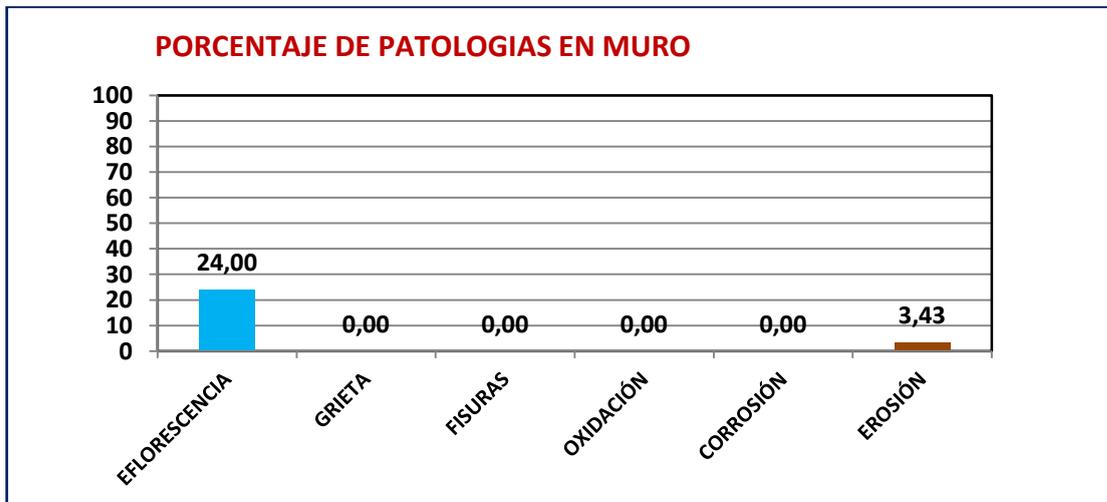


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muro de la muestra M10.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 24% y erosión en 3,43%.

Gráfico 42: Porcentaje de patologías en muro de la muestra M10.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

Resultados de las evaluaciones de patologías en la muestra lado CD del cerco perimétrico de la I.E.P. José Abelardo Quiñones del distrito de san Juan Bautista, provincia de Huamanga región de Ayacucho.

A continuación se tienen los resultados de las diversas patologías encontradas durante el muestreo, los cuales se detallan según los elementos estructurales totalizándolos por cada patología y el nivel de severidad de afectación. Ver tabla 13.

Tabla 13. Resultados de evaluaciones de patologías.

PATOLOGÍA	Área	COLUMNA Área m2 = 13,08		VIGA Área m2 = 1,80		MURO Área m2 = 79,45		SOBRECIMIENTO Área m2 = 12,18		TOTAL Área m2 = 105,80	
		m2	%	m2	%	m2	%	m2	%	m2	%
EFLORESCENCIA	m2	0,18	1,38	0,00	0,00	6,25	7,87	0,15	0,00	6,58	6,22
GRIETA	m2	0,12	0,92	0,00	0,00	15,60	19,63	0,00	0,00	15,72	14,86
FISURA	m2	0,14	1,07	0,10	5,56	8,33	10,48	0,81	6,61	9,38	8,86
OXIDACIÓN	m2	0,18	1,38	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,34
CORROSIÓN	m2	0,13	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,12
EROSIÓN	m2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,38	0,00	0,00	0,30	0,28
TOTAL		0,75	5,70	0,28	5,56	30,48	38,36	0,96	7,84	32,46	30,68
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE		LEVE		MODERADO		LEVE		MODERADO	

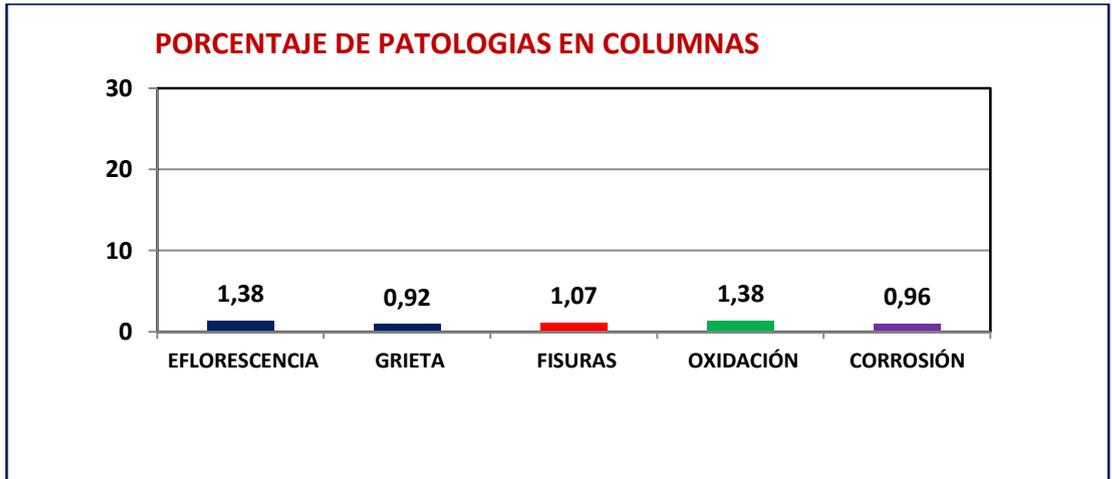
Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

De acuerdo a los resultados obtenidos se muestran por cada elemento estructural el grado de afectación de las patologías mediante los gráficos.

a. Patologías en columnas.

Los resultados totales de las columnas se muestran en el siguiente gráfico, con la patología de eflorescencia en 1,38%, Grietas en 0,92%, fisuras en 1,07%, oxidación en 1,38%, corrosión en 0,96% .

Gráfico 43: Porcentaje de patologías en columnas.

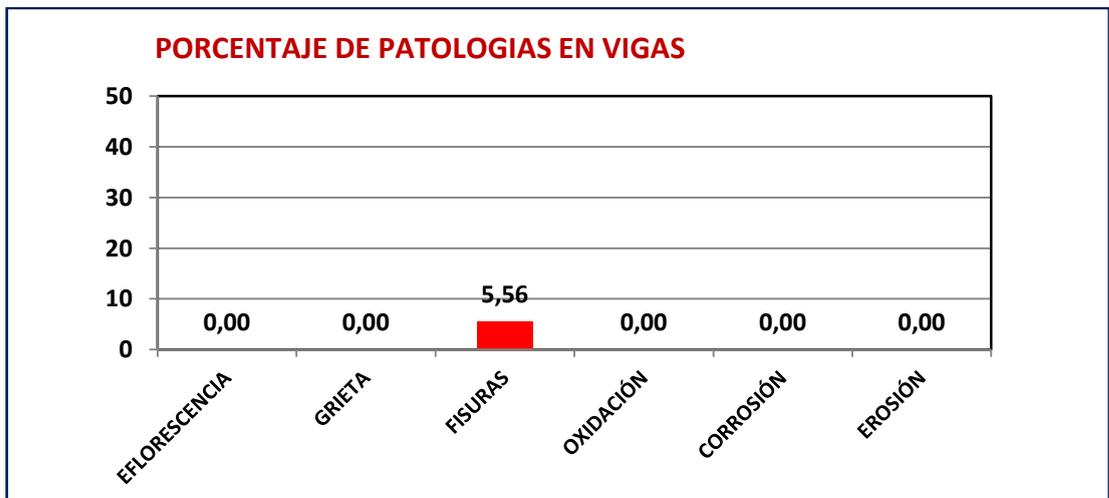


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

b. Patologías en vigas.

Los resultados totales de las patologías en vigas se muestran en el siguiente gráfico, con patología de fisuras en 5,56%. Ver gráfico.

Gráfico 44: Porcentaje de patologías en vigas.

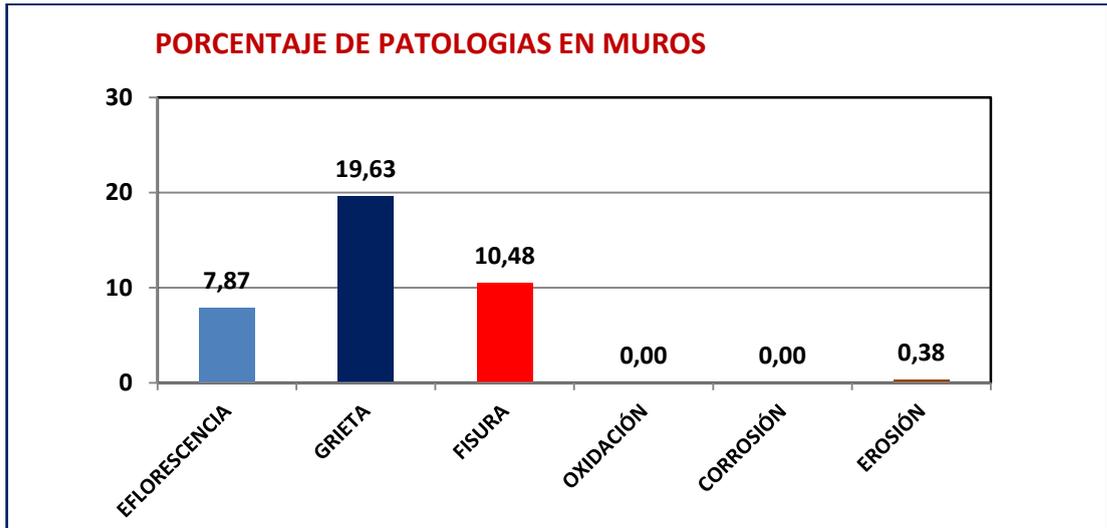


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

c. Porcentaje de patologías en muros

Los resultados totales de las patologías en muros se muestran en el siguiente gráfico, con patología de eflorescencia en 7,87%, grieta en 19,63%, fisura en 10,48% y erosión en 0,38%.

Gráfico 45: Porcentaje de patologías en muros.

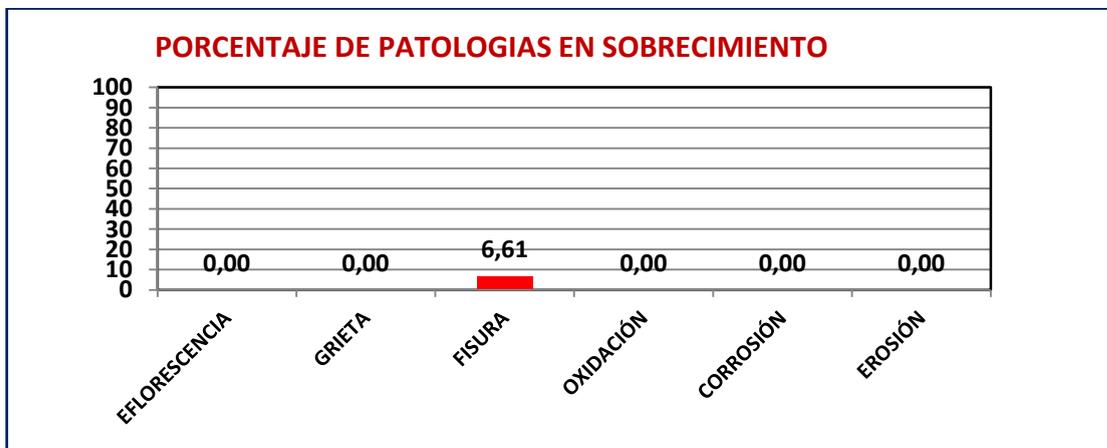


Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel.

d. Porcentaje de patologías en sobrecimientos.

Los resultados totales de las patologías en sobrecimientos se muestran en el siguiente gráfico, con patología de fisura en 6,61%

Gráfico 46: Porcentaje de patologías en sobrecimiento.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel

e. Resultado total de patologías determinadas en las muestras

Los resultados totales de los porcentajes de las patologías encontradas en las muestras se muestran en el siguiente gráfico, con los siguientes resultados:

Eflorescencia 6,22%.

Grieta en 14,86%.

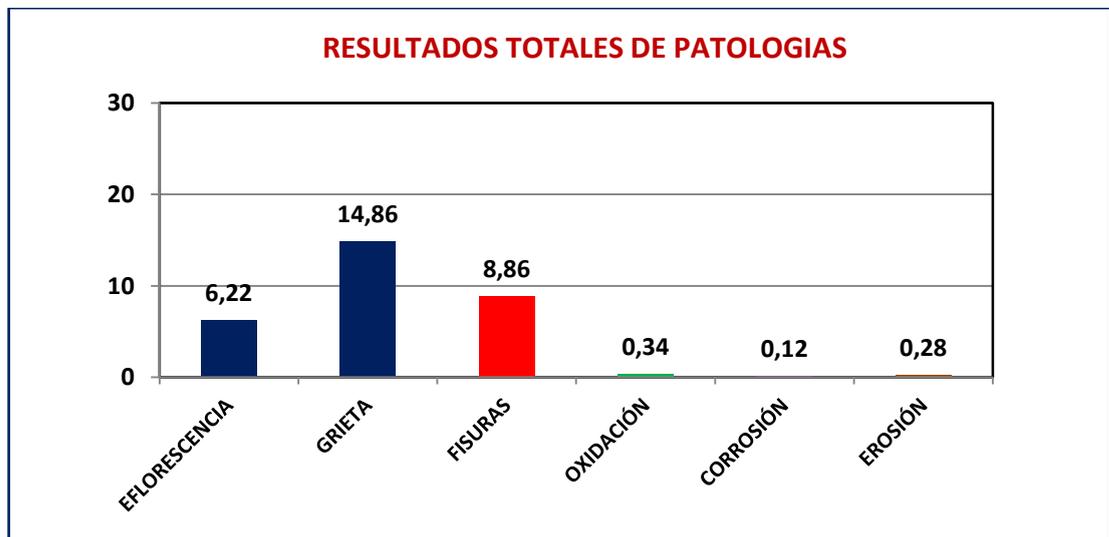
Fisuras en 8,86%.

Oxidación en 0,34%.

Corrosión en 0,12%.

Erosión en 0,28%.

Gráfico 47: Porcentaje de patologías totales.



Fuente: Elaboración propia en Microsoft Excel

f. Áreas con patologías y sin patología.

Las áreas con patología están afectadas en un 30,68 % (32,46 m²) y las áreas que no tienen patología representan el 69,32% (73,34 m²).

4.2 Análisis de resultados.

Se hace un análisis de los resultados de acuerdo a las fichas de evaluación.

Ficha de inspección de unidad de muestra 1:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; la primera columna C1 no presenta patología; la segunda columna C2, tiene patologías de fisuras en 4,29%, oxidación en 7,14%, siendo su nivel de severidad moderado; el muro tiene patologías de eflorescencia en 32%, fisura en 19,31%, con áreas afectadas en un nivel de severidad severo; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 4,90% con un nivel de afectación leve.

Al respecto de los resultados obtenidos, pudiera existir un asentamiento de la cimentación por la naturaleza del terreno con la humedad en época de lluvias, por almacenamiento de agua, por lo que existen fisuras en sobrecimiento y que ha sido la causante de las demás patologías, así como otros factores ambientales como el viento cuya fuerza de empuje ha influido en las fisuras de los muros, por carecer de la viga solera

Ficha de evaluación 2:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; la primera columna C2 presenta patología de fisura en 4,29%, oxidación en 7,14% con un nivel de severidad leve; la segunda columna C3, no tiene patologías; el muro tiene patologías de grieta en 25,85% y fisura en 38,10%, con áreas afectadas en un nivel de severidad severo; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 12,73% % con un nivel de afectación leve.

Al respecto de los resultados obtenidos, pudiera también existir un asentamiento gradual de la cimentación por la naturaleza del terreno la época de lluvias y por

almacenamiento de agua, por lo que existen fisuras en sobrecimiento y que ha sido la causante de las demás patologías, así como otros factores ambientales como el viento cuya fuerza de empuje ha influido en las fisuras de los muros, por carecer de la viga solera.

Ficha de inspección de unidad de muestra 3:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; la primera columna C3, no tiene patologías; segunda columna C4 tiene patologías de grieta en 6,67%, siendo su nivel de severidad leve; el muro tiene patologías de grieta en 92,52% y fisura en 2,72%, con áreas afectadas en un nivel de severidad severo; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 4,29% ,con un nivel de afectación leve.

Al respecto de los resultados obtenidos, pudiera también existir un asentamiento gradual de la cimentación por la naturaleza del terreno la época de lluvias y por emposamientos de agua, por lo que existen fisuras en sobrecimiento y que ha sido la causante de las demás patologías, así como otros factores ambientales como el viento cuya fuerza de empuje ha influido en el alto porcentaje de grietas y fisuras en los muros, por falta de arriostramiento superior con la viga solera.

Ficha de inspección de unidad de muestra 4:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; la primera columna C4 tiene patologías de grieta en 6,67% y cangrejera en 16,67%, siendo su nivel de severidad moderado; la segunda columna C5 tiene patologías de grieta en 6,96%, corrosión 7,83% siendo su nivel de severidad leve; el muro tiene patologías de grieta en 93,88%, con áreas afectadas en un nivel de severidad severo; el

sobrecimiento no tiene patologías.

Al respecto de los resultados obtenidos, la infraestructura está ubicado en pendiente ascendente del terreno, toda la estructura presenta patologías severas, ya que hay una inclinación de 5 cm medidos en el nivel superior de terminación del muro, así como la columna presenta grietas en la base, por lo que una de las causas sería la falta de confinamiento superior, ya que está actuando como un parapeto, que tiene capacidad de resistencia frente a las fuerzas de empuje principalmente de los vientos fuertes y a la mala ejecución en el diseño y construcción de la infraestructura del cerco perimétrico.

Ficha de evaluación unidad de muestra 5:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; la primera columna C1, tiene patologías de corrosión en 11,03% siendo su nivel de severidad leve; segunda columna C2 tiene patologías de fisura en 5,71% , siendo su nivel de severidad leve; el muro tiene patologías de fisura en 24,29%, con áreas afectadas en un nivel de severidad leve; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 12,22% con nivel de afectación leve.

Al respecto de los resultados obtenidos siguen las fisuras en muros, debidos a la falta de confinamiento.

Ficha de evaluación muestra 6:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; la primera columna C2, tiene patologías de fisura en 5,71%, siendo su nivel de severidad moderado; la segunda columna C3 no tiene patologías; el muro tiene patologías de fisura en 16,15%, con áreas

afectadas en un nivel de severidad leve; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 5,71% con un nivel de afectación leve.

Al respecto de los resultados obtenidos siguen las fisuras en sobrecimientos y muros, debidos a la falta de confinamiento y posiblemente a hundimiento de la cimentación.

Ficha de inspección de unidad de muestra 7:

Se tiene un paño de muro de albañilería arriostrado a 2 columnas y sobrecimiento, sin la viga solera; las columnas C3 y C4 no tienen patologías; el muro tiene patologías de fisura en 4,08%, con áreas afectadas en un nivel de severidad leve; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 5,71% con un nivel de afectación leve.

Al respecto de los resultados obtenidos siguen las fisuras en sobrecimientos y muros, debidos a la falta de confinamiento y posiblemente a hundimiento de la cimentación.

Ficha de inspección de unidad de muestra 8:

Se tiene un paño de muro de albañilería confinado; la primera columna C1 tiene patologías de oxidación en 4,53% siendo su nivel de severidad leve; la segunda columna C2 tiene patologías de oxidación en 7,84%, siendo su nivel de severidad leve; la viga tiene patologías de oxidación en 13,33% siendo su nivel de severidad leve; el muro tiene patologías de eflorescencia en 4,35%, con áreas afectadas en un nivel de severidad leve; el sobrecimiento tiene patologías de fisura en 4,76% con un nivel de afectación leve.

Al respecto las patologías han disminuido considerablemente debido al confinamiento que es tan importante para asegurar el buen comportamiento en

la estabilidad y resistencia frente a la acción de las diversas fuerzas sobre la estructura.

Ficha de inspección de la unidad de muestra 9:

Se tiene un paño de muro de albañilería confinado; la primera columna C2 tiene patologías de eflorescencia en 7,84%, siendo su nivel de severidad leve; la segunda columna C3 tiene patologías de eflorescencia en 9,41%, siendo su nivel de severidad leve; la viga tiene patologías de oxidación en 16,67% siendo su nivel de severidad leve; el muro tiene patologías de eflorescencia en 12,42%, con áreas afectadas en un nivel de severidad leve; el sobrecimiento tiene patologías de eflorescencia en 14,29% con un nivel de afectación leve.

Al respecto se tiene patologías de cangrejas en las vigas que predominan debido a errores constructivos, las patologías han disminuido considerablemente en comparación a los paños anteriores sin viga, debido al confinamiento de la estructura.

Ficha de inspección de unidad de muestra 10:

Se tiene un paño de muro de albañilería confinado; la primera columna C3 tiene patologías de eflorescencia en 3,14%, siendo su nivel de severidad leve; la segunda columna C4 tiene patologías de eflorescencia en 8,33%, siendo su nivel de severidad leve, la viga tiene patologías de fisura en 16,67% siendo su nivel de severidad leve; el muro tiene patologías de eflorescencia en 24%, erosión en 3,43% con áreas afectadas en un nivel de severidad moderado; no se tiene visibilidad del sobrecimiento puede estar debajo de la rasante del terreno.

Al respecto se sigue con patologías de cangrejas en las vigas, no se tiene sobrecimiento de protección al muro, por lo cual hay presencia de eflorescencia

debido a humedades temporales por las lluvias, así mismo las patologías han disminuido considerablemente en comparación a los paños anteriores sin viga, debido al confinamiento de la estructura.

Comparación de la severidad de las patologías en los muros confinados y no confinados. Ver tabla.

Tabla 14. Comparación de patologías en muros sin confinamiento y con confinamiento.

PATOLOGÍA		MUROS SIN CONFINAMIENTO		MUROS CON CONFINAMIENTO	
		Área m2 =	73,24	Área m2 =	32,56
	Área	m2	%		
EFLORESCENCIA	m2	2,80	3,82	3,78	11,61
GRIETA	m2	15,72	21,46	0,00	0,00
FISURA	m2	9,23	12,60	0,15	0,46
OXIDACIÓN	m2	0,10	0,14	0,26	0,80
CORROSIÓN	m2	0,13	0,17	0,00	0,00
EROSIÓN	m2	0,00	0,00	0,30	0,92
TOTAL		27,97	38,19	4,49	13,79
NIVEL DE SEVERIDAD		MODERADO		LEVE	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados de la tabla, las patologías en los muros sin confinamiento son mucho mayores que las patologías en los muros con confinamiento, siendo las patologías de grietas y fisuras las que mayormente atacan con tendencia al colapsamiento.

Origen de las patologías presentes en la estructura.

- Por deficiencias en el diseño y ejecución de la obra, falta de aplicación de las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, existiendo muros sin confinamiento tipo tabiquería, que no han podido resistir a las fuerzas tensionales de los vientos principalmente originándose inicialmente con fisuras para proseguir con las grietas en los muros de albañilería y también en columnas.

-Por la mala ejecución constructiva de la cimentación, la calidad de los materiales de construcción y la humedad temporal por la lluvia por la falta de drenajes, lo cual repercute con la aparición de fisuras en el sobrecimiento, las eflorescencias en los muros, la corrosión del acero, la erosión de los muros.

-Las deficiencias constructivas en el encofrado y colocación de concreto han originado la cantidad de cangrejeras, así como la exposición del acero en los elementos de concreto armado hacia la oxidación y corrosión.

-Las patologías más severas son las grietas que cuyo grado de afectación con alto grado de severidad se nota en paños de muros no confiados.

Estado actual del cerco perimétrico.

El cerco perimétrico actualmente está en servicio, solamente la parte frontal continuo a la entrada principal está con mantenimiento consistente en tarrajeo y pintado, el resto de la infraestructura no tiene mantenimiento, tal es así que en la parte exterior que existen depósitos de basurales, arbustos, hierbas y desmontes en ciertos tramos, lo cual repercute en la condición de servicio.

Efectos de las patologías y las soluciones.

Los efectos de las patologías trae desgaste, degradación estructural, disminuyendo los años de vida de la infraestructura, lo cual repercute en los daños que pudiera ocasionar coadyuvado con la acción de los fenómenos naturales como los sismos, vientos, lluvias y otros agentes tanto mecánicos como químicos, con el colapsamiento de su estabilidad estructural que pudiera provocar accidentes fatales hacia las personas.

V. Conclusiones

Luego de haber desarrollado y obtenido los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

- Las patologías que se presentan afectando a la infraestructura de la I.E.P “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, son: Eflorescencia (6,22%), Grieta (14,86%), Fisuras (0,34%), Corrosión (0,12%), Erosión (0,28%).
- El grado de afectación de acuerdo a las patologías determinadas que afectan a la infraestructura del cerco perimétrico de la I.E.P “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho es de 30,68%, considerándose dentro del rango del nivel moderado.
- Los elementos no confinados tienen un mayor grado de severidad de afectación según sus patologías de 38,19% en comparación con los elementos confinados que tienen un grado de severidad de afectación según sus patologías de 13,79% en la infraestructura del cerco perimétrico de la I.E.P “José Abelardo Quiñones” del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

Aspectos complementarios

- Se recomienda el mantenimiento del cerco perimétrico con la limpieza de basurales, hierbas y arbustos, ubicados en su mayor parte hacia el lado BC del cerco perimétrico que repercuten con el almacenamiento de humedad.
- Se recomienda realizar las reparaciones y mantenimiento de la estructura, usando aditivos para el caso de tratamiento de fisuras, grietas, así como procedimientos constructivos para las eflorescencias, erosiones, limpieza de ataque de óxidos y corrosión con su protección respectiva.
- Se recomienda la construcción de drenes de desfogue de agua que se almacenan junto al cerco perimétrico en temporadas de lluvias, en el sector del paño que parte desde el punto D del cerco perimétrico, que corresponde a la unidad de muestra 1, siendo la parte más baja en nivel de terreno.
- Se recomienda las acciones que conlleven a la demolición del cuarto paño ubicado desde el punto D del cerco perimétrico que corresponde a la unidad de muestra 4, que presenta grietas pronunciadas en diagonal que están causando la inclinación progresiva del muro que pudiera causar accidentes.

Referencias bibliográficas

- (1) Muñoz Ojeda M. (2004). “Patología en la edificación de viviendas sociales especialmente con la humedad”. Tesis para optar el título de constructor civil. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- (2) Chávez A y Unquén A. (2011). “Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas”. Proyecto de trabajo de titulación de ingeniero constructor. Chile: Universidad de Magallanes.
- (3) Vega Apaza E. (2015). “Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Universidad Nacional del Santa, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa Departamento de Ancash, enero - 2015”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- (4) Sparrow Bazán P. (2015). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa N° 88011 Inca Garcilaso De La Vega, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash, julio - 2015”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- (5) Valverde Vidal K. (2016). “Determinación y evaluación de las patologías en los muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa Amanda Miasta Gutiérrez, del centro poblado de San Jacinto, distrito de Nepeña, provincia del Santa, región Ancash, Marzo - 2016”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote, Perú: Universidad Católica

Los Ángeles de Chimbote.

- (6) Rodríguez Pérez L. (2016). “Determinación y evaluación de las patologías en las estructuras de concreto en columnas, vigas y muros en albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 170 Divino Niño Jesús, distrito Belén, provincia de Maynas, región Loreto, marzo - 2016”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- (7) Peña Tuesta C. (2016). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 607443 Enry Herve Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, 2016”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- (8) Herrera Vásquez E. (2016). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del ex - local comercial los 6 hermanos del asentamiento humano Antenor Orrego manzana - P, lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, mayo – 2016”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- (9) Fernández Huamán J. (2015). “Determinación y evaluación de las patologías en albañilería confinada del cerco perimétrico y programa de pastos de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho junio 2015”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Ayacucho, Perú: Universidad Católica Los

Ángeles de Chimbote.

- (10) León Quiroz R. (2016). “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la pesquera Bethel S.A. distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, junio 2016”. Tesis para optar título de ingeniero civil. Chimbote, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.
- (11) San Bartolomé A. (1994). Construcciones de albañilería, comportamiento sísmico y diseño estructural. Lima, Perú: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994.
- (12) San Bartolomé A.(2005). Comentarios a la norma E-70 albañilería. Lima, Perú: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- (13) Pacheco Zúñiga J. (2006). El maestro de obra. Lima, Perú: Segunda Edición SENCICO
- (14) Ministerio de vivienda. (2006). Norma Técnica E-70. Albañilería. Lima, Perú.
- (15) UNACEM. (2016). Manual de construcción. Lima, Perú: Unión andina de cemento.
- (16) Ávalos Cárdenas A. (2013). Sobrecimientos. Santa Cruz, Bolivia: ICAP
- (17) Poves Ferrer F. (2015). Exposición de las patologías más habituales en edificios. Cantabria, España.
- (18) Pisfil Reque H. (2013). Patologías del concreto. Chimbote, Perú: Escuela profesional de ingeniería civil .ULADECH. Chimbote.
- (19) Leyton Alfredo (2014). Patologías de las estructuras de concreto. Santiago de Cali, Colombia: SENA.

- (20) SIKA. (2015). Tecnologías SIKA para la construcción. Lima, Perú.
- (21) CIGIR. (2009). Patología en las edificaciones. Chacao, Venezuela.
- (22) Noriega Chumbe M. (2016). Patología del concreto. Iquitos, Perú.
- (23) Wenzel Prado F. (2010). “Recuperación estructural edificio Pilauco-Osorno”. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- (24) Monjo Carrio J. (2014). Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. Madrid, España: Editorial Monila.
- (25) Aragón Fitera J. (2011). Investigación estadística sobre la patología estructural. Galicia, España: Universidad de coruña.
- (26) Campos Navarro N. (2011). Patología, diagnóstico y rehabilitación de estructuras. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca. .
- (27) FOPAE. (2011). Guía de patologías constructivas, estructurales y no estructurales. Bogotá, Colombia: Asociación colombiana de ingeniería sísmica. Tercera edición
- (28) Grant T. Halvorsen. (1993). Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón Informado por el Comité ACI 224. Michigan, EEUU: American Concrete Institute.
- (29) Macetas Porras C. (2016). Errores en la construcción de elementos de concreto armado en Lima. Lima Perú.
- (30) López Rodríguez F. (2004). Manual de patologías en la edificación. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- (31) Osuna Marcos J. (1998). Estudio general de las eflorescencias en obra. Madrid, España.

- (32) Rojas Echeverri J. (2005). Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo cara vista tipo catalán en la ciudad de Medellín. Medellín, Colombia: Universidad nacional de Colombia.
- (33) SENCICO. (2.014) Cartilla de mantenimiento básico de albañilería en edificaciones. Lima, Perú: SENCICO Primera edición.
- (34) Ojeda de López J. (2014). La ética en la investigación. Maracaibo, Venezuela: Universidad Rafael Beloso Lima Perú. Primera edición

Anexos



Puerta de entrada principal al I.E.P. “José Abelardo Quiñones”



Parte del lado DC (ubicado hacia el oeste) del cerco perimétrico de la I.E.P. “José Abelardo Quiñones”



Prosigue el lado DC (ubicado hacia el oeste) en muros no confinados del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones”



Muro confinado en el lado DC (ubicado hacia el oeste) del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones”



Patologías de corrosión en columna de muros confinados en la unidad de muestra 5 del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones



Patologías de oxidación en viga de muro confinado en la unidad de muestra 9 del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones



Patologías de fisura en sobrecimiento de muro confinado en la unidad de muestra 8 del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones



Patologías de Grieta en muro no confinado en la unidad de muestra 4 del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones



Patologías de erosión en muro confinado en la unidad de muestra 10 del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones

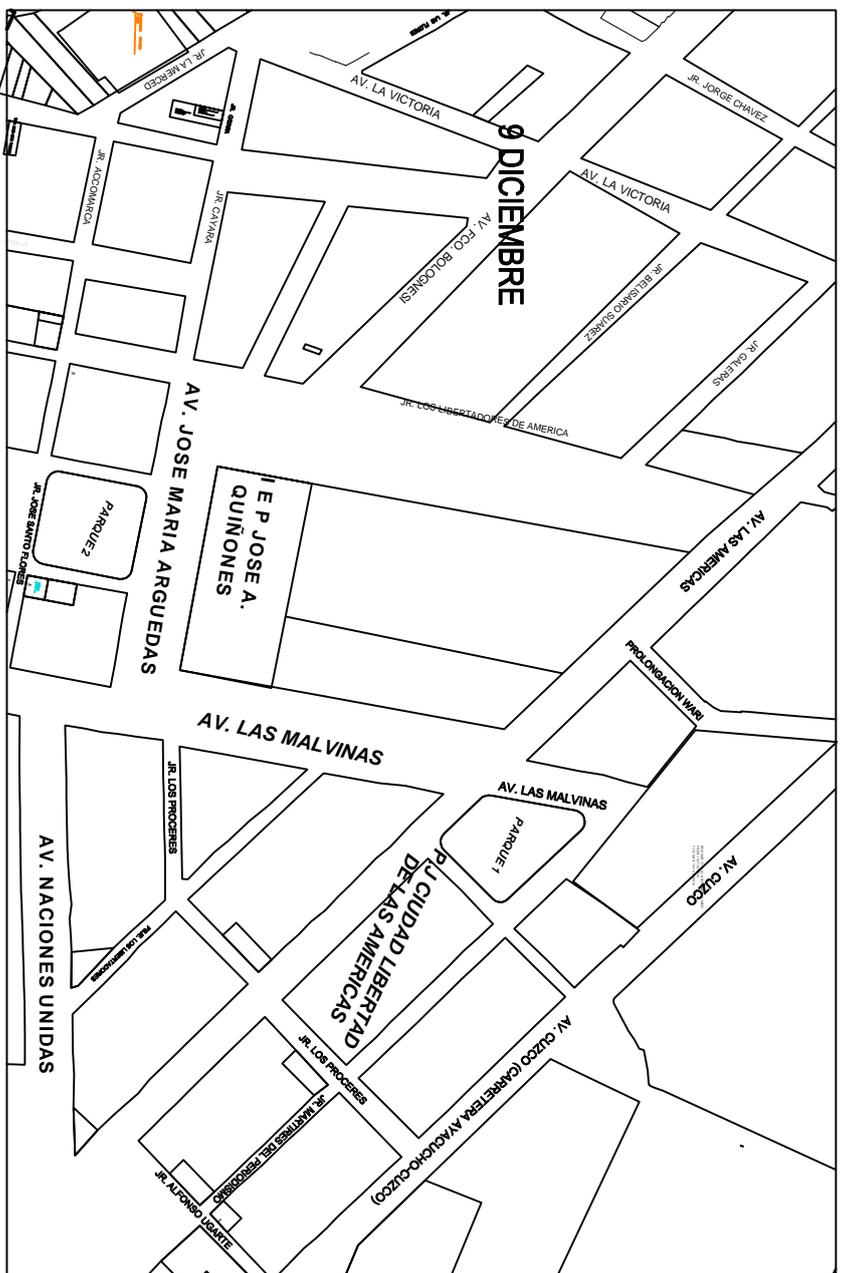


Patologías de eflorescencia en muro no confinado en la unidad de muestra 1 del cerco perimétrico I.E.P. “José Abelardo Quiñones

Posibles reparaciones

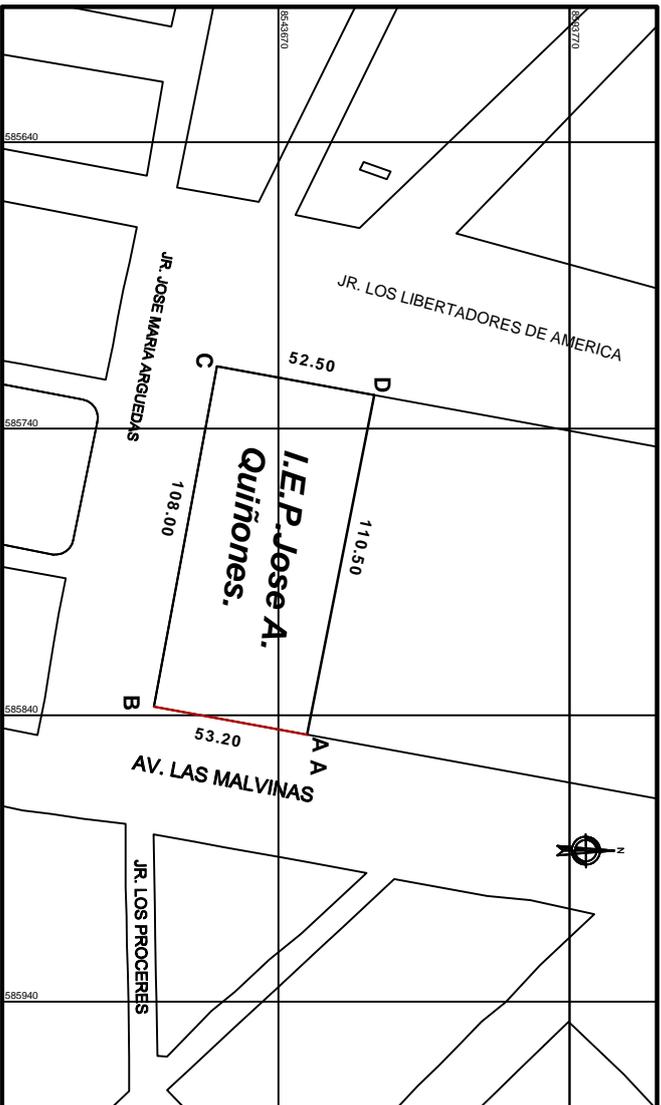


El tramo correspondiente a la unidad de muestra 4 necesita reparación por las grietas con aberturas de 4 cm en el extremo superior y con una inclinación de 5 cm medido igualmente el borde superior, estando propenso a caerse.



**PLANO DE LOCALIZACION DE LA IEP "JOSE ABELARDO QUIÑONES"
ESC. 1/5000**

 UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU CHIMBOTE		PROYECTO: DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P. " JOSE ABELARDO QUIÑONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017	
TESIS TA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN ASESOR : ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASACO LUGAR : I.E.P. "JOSE ABELARDO QUIÑONES" PLANO : UBICACION FECHA : JUNIO 2017	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA : HUAMANGA REGION : AYACUCHO	PLANO:	L-1



PLANO DE UBICACION
ESC: 1/200

VERT	LADO	DISTANCIA (M)	ESTE (X)	NORTE (Y)	ANG. INTERNO
A	A-B	43.20	585947.24	8543780.64	90°42'00"
B	B-C	92.00	585937.50	8543727.67	90°01'30"
C	C-D	40.50	585818.70	8543749.51	90°00'30"
D	D-A	95.50	585828.70	8543803.93	85°30'00"

PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUIÑONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
 CHIMBOTE

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN

ASESOR : ING. MA KLISMAS PRETEL CASACO

LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUIÑONES"

PLANO : UBICACION

FECHA : JUNIO 2017

DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA

PROVINCIA : HUAMANGA

REGION : AYACUCUCHO

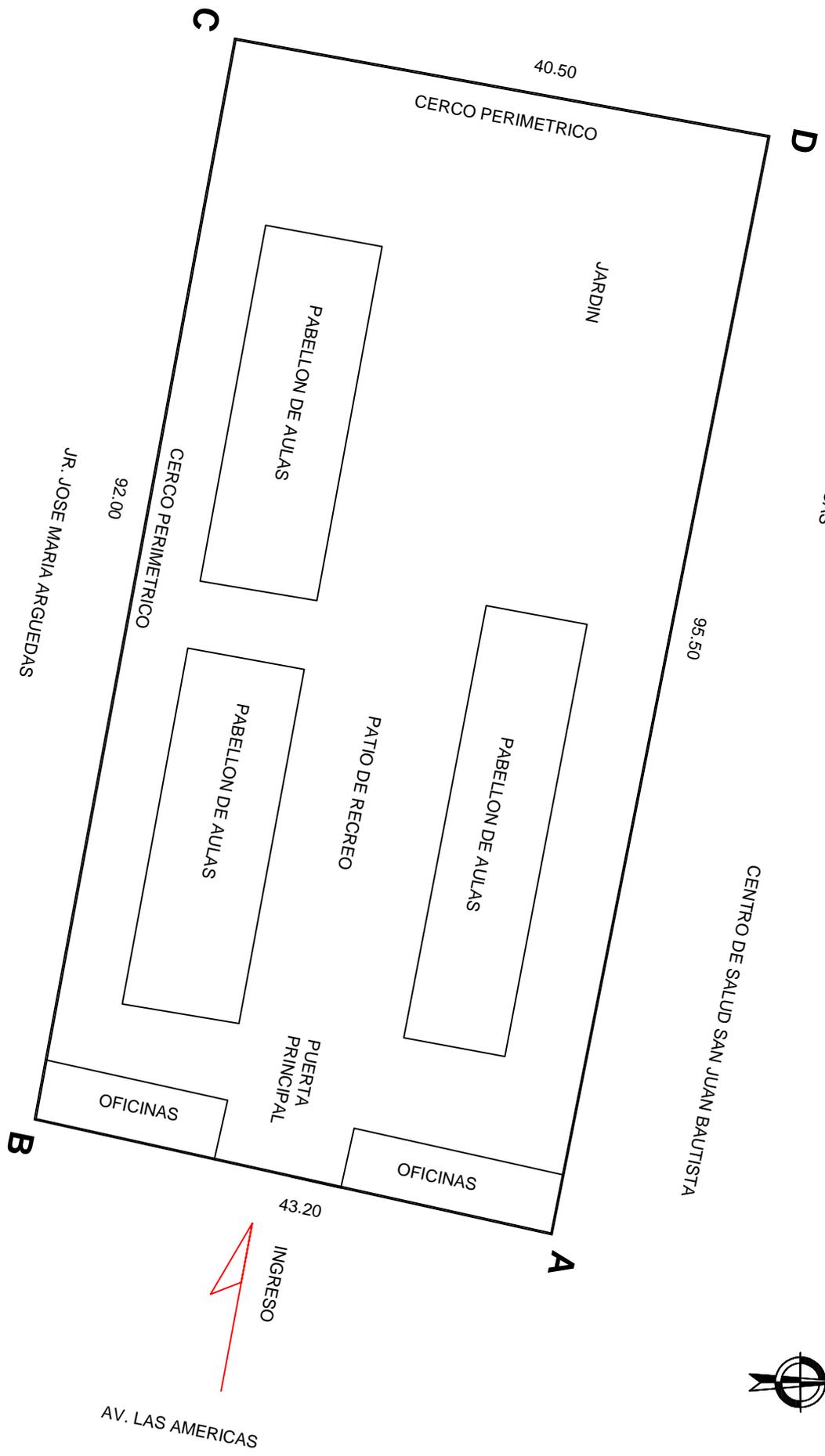
PLANO:

U-1

AV. LOS LIBERTADORES DE AMERICA

CAMPO DEPORTIVO LAS AMERICAS

CENTRO DE SALUD SAN JUAN BAUTISTA



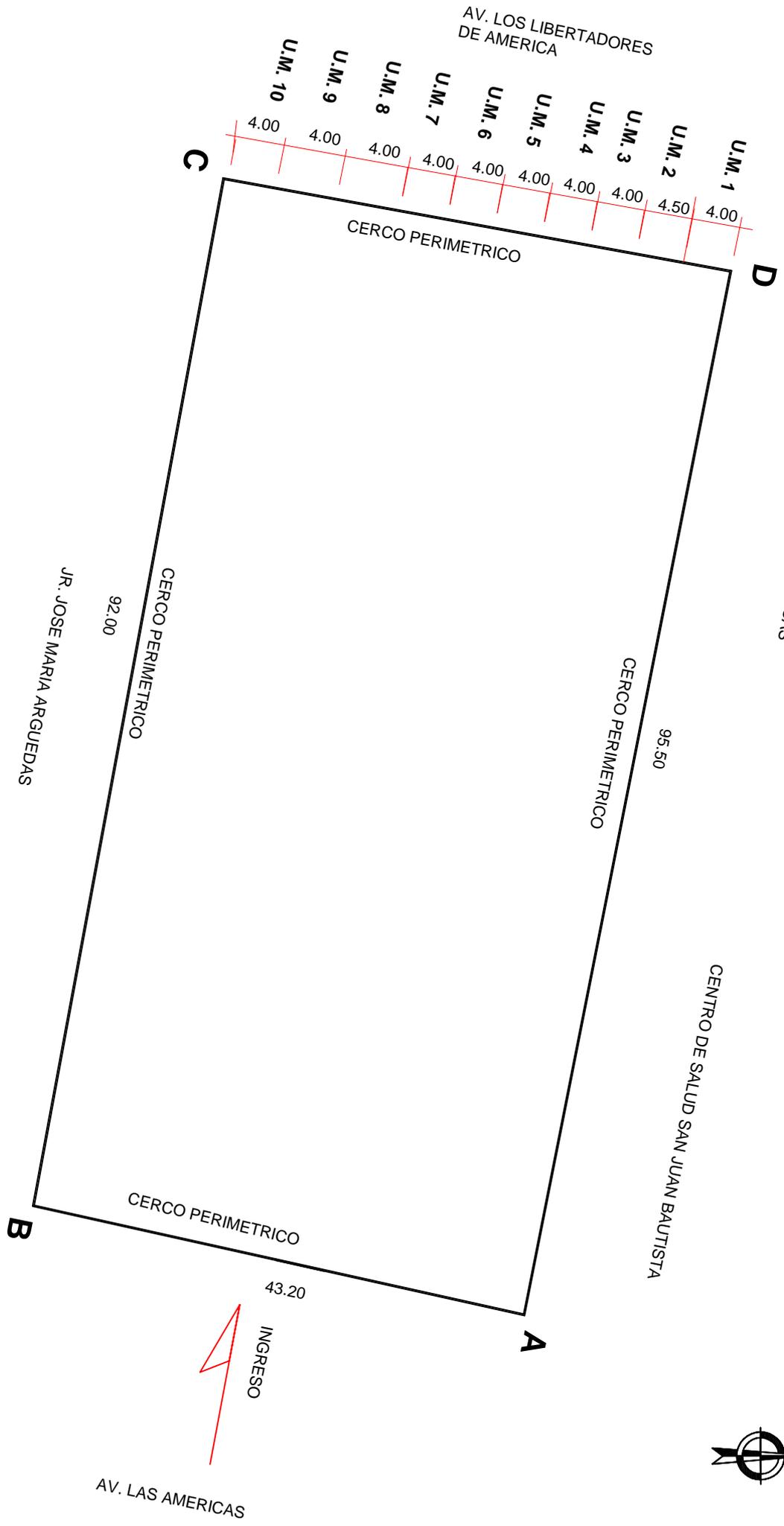
PLANTA

ESCALA: 1/500

		PROYECTO: DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P. "JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017
TESISITA : BACH. HUGO REMAN TIPLE LUAN ASESOR: ING. MA KLISMAS PRETEL CASACO LUGAR : I.E.P. "JOSE ABELARDO QUINONES" PLANO : PLANTA GENERAL FECHA : JUNIO 2017	UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA : HUAMANGA REGION : AYACUCHO
		PLANO: PG-1

CAMPO DEPORTIVO LAS AMERICAS

CENTRO DE SALUD SAN JUAN BAUTISTA



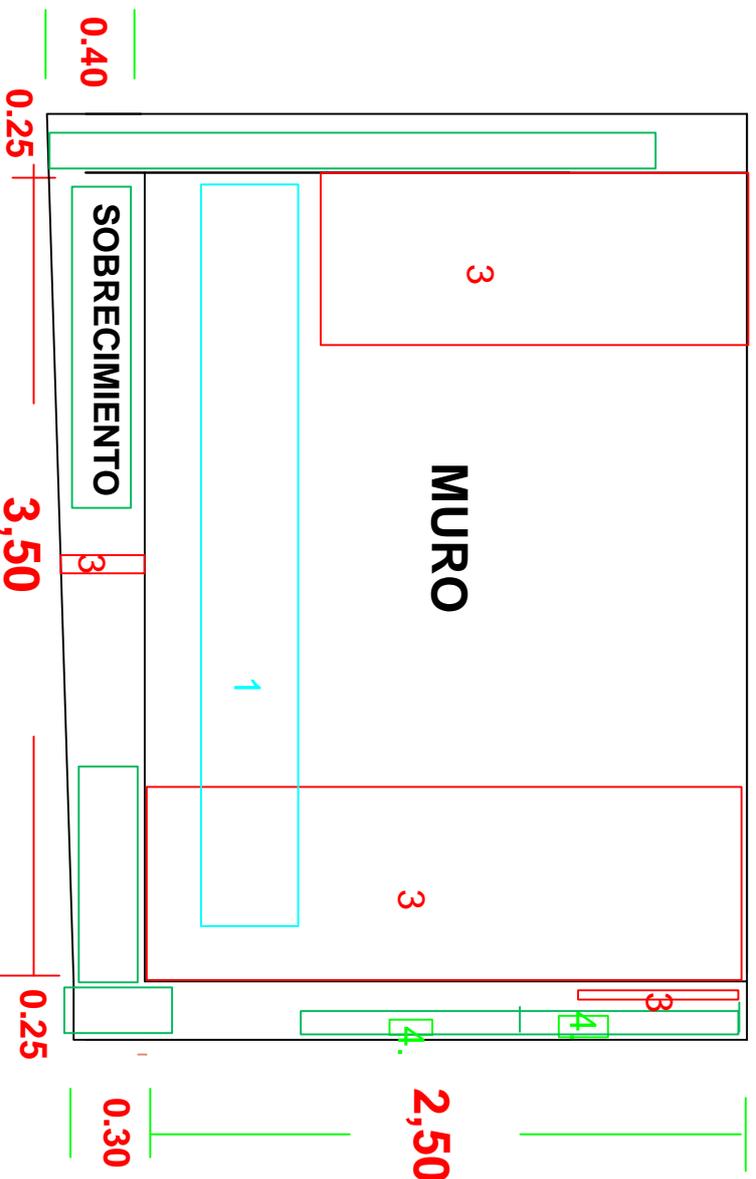
PLANTA

ESCALA: 1/500

		PROYECTO: DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P. "JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		
TESISISTA : BACH. HUGO REMAN TIPLE LUAN	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA	PLANO:
ASESOR: ING. MA KLISMAS PRETEL CASACO	PROVINCIA : HUAMANGA	
LUGAR : I.E.P. "JOSE ABELARDO QUINONES"	REGION : AYACUCHO	
PLANO : UNIDAD DE MUESTRA	UM-1	
FECHA : JUNIO 2017		

C1

C2



LEYENDA	
PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	
2. GRIETA	
3. FISURA	
4. OXIDACION	
5. CORROSION	
6. EROSION	

UNIDAD DE MUESTRA 1

**VISTA FRONTAL
ESC. 1/50**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN

DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA

PLANO:

ASESOR: ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASACO

PROVINCIA : HUAMANGA

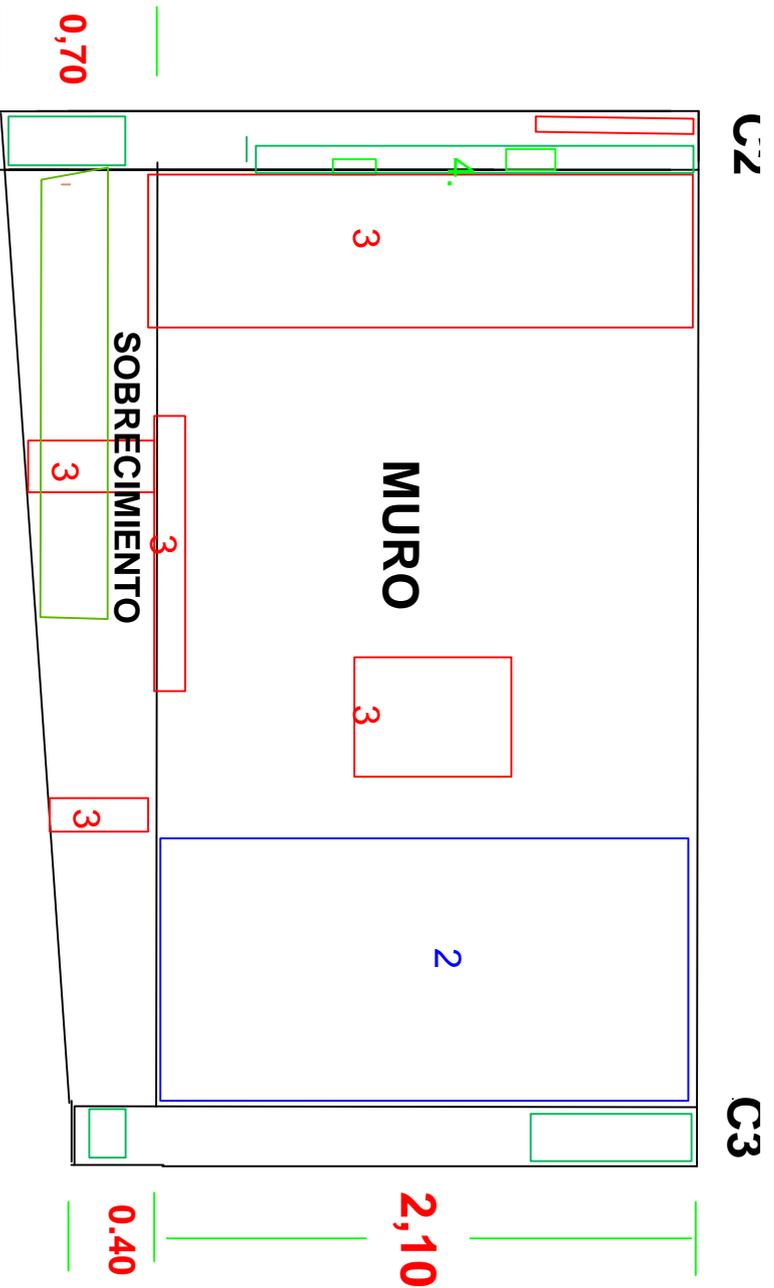
LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"

REGION : AYACUCUCHO

P-1

PLANO : PATOLOGIAS

FECHA : JUNIO 2017



UNIDAD DE MUESTRA 2
VISTA FRONTAL
ESC. 1/50

LEYENDA	
PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	
2. GRIETA	
3. FISURA	
4. OXIDACION	
5. CORROSION	
6. EROSION	



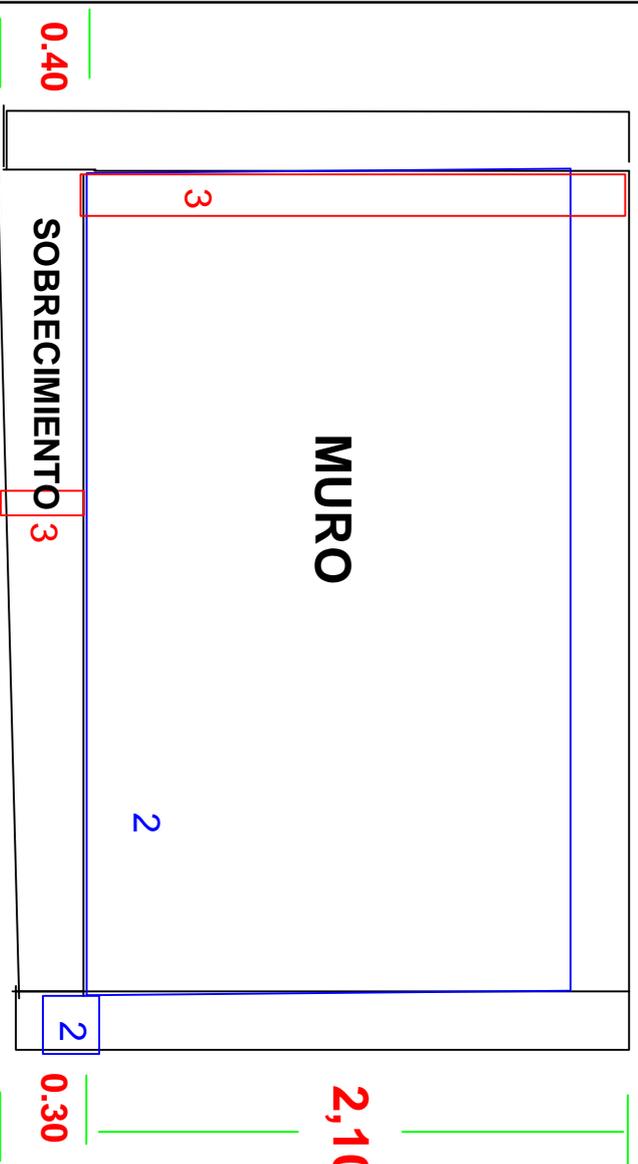
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROYECTO:
DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN ASESOR : ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA : HUAMANGA REGION : AYACUCUCHO	PLANO: <p style="text-align: center;">P-2</p>
PLANO : PATOLOGIAS FECHA : JUNIO 2017		

C3

C4



LEYENDA

PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input type="checkbox"/>
2. GRIETA	<input type="checkbox"/>
3. FISURA	<input type="checkbox"/>
4. OXIDACION	<input type="checkbox"/>
5. CORROSION	<input type="checkbox"/>
6. EROSION	<input type="checkbox"/>

UNIDAD DE MUESTRA 3

VISTA FRONTAL
ESC. 1/50



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN

ASESOR : ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO

LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"

PLANO : PATOLOGIAS

FECHA : JUNIO 2017

DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA

PROVINCIA : HUAMANGA

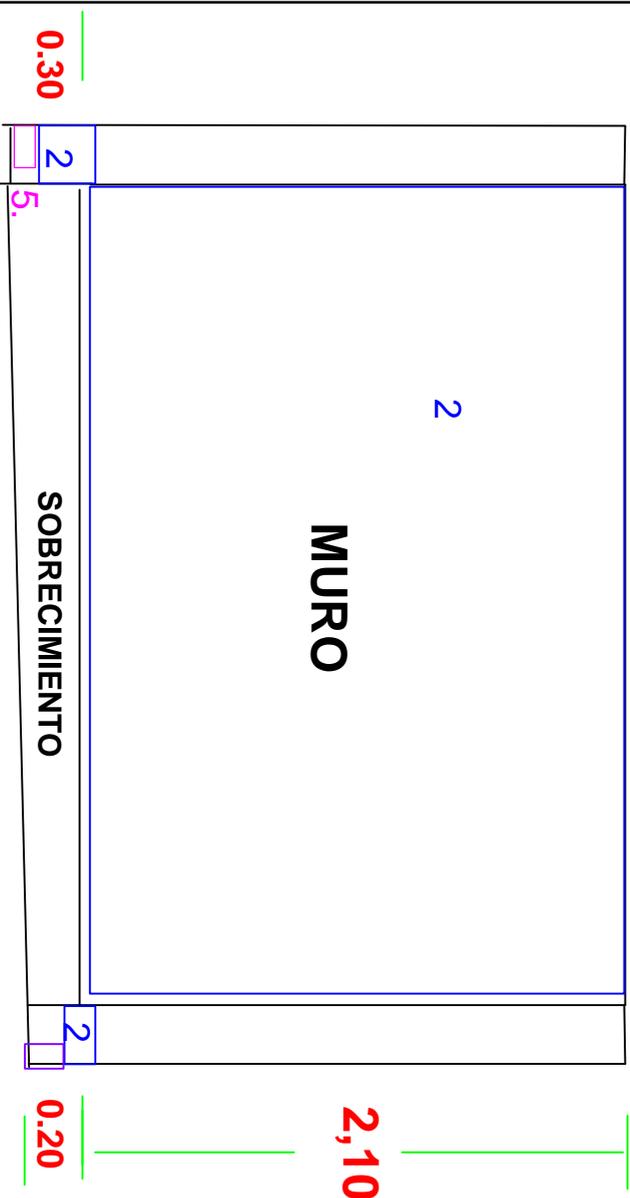
REGION : AYACUCUCHO

PLANO:

P-3

C4

C5



2,10

0,25

0,25

3,50

0,25

UNIDAD DE MUESTRA 4

VISTA FRONTAL ESC. 1/50

LEYENDA

PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input type="checkbox"/>
2. GRIETA	<input type="checkbox"/>
3. FISURA	<input type="checkbox"/>
4. OXIDACION	<input type="checkbox"/>
5. CORROSION	<input type="checkbox"/>
6. EROSION	<input type="checkbox"/>



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN

ASESOR : ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO

LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"

PLANO : PATOLOGIAS

FECHA : JUNIO 2017

DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA

PROVINCIA : HUAMANGA

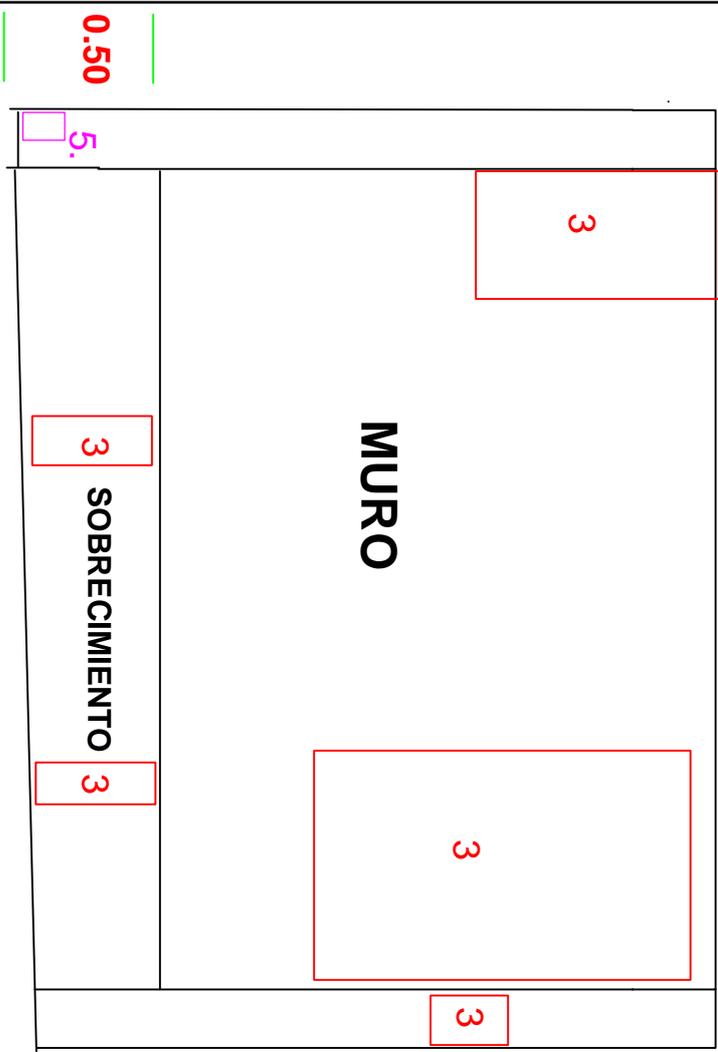
REGION : AYACUCUCHO

PLANO:

P-4

C1

C2



LEYENDA	
PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input style="background-color: #ADD8E6;" type="text"/>
2. GRIETA	<input style="background-color: #6495ED;" type="text"/>
3. FISURA	<input style="background-color: #FF6347;" type="text"/>
4. OXIDACION	<input style="background-color: #32CD32;" type="text"/>
5. CORROSION	<input style="background-color: #DDA0DD;" type="text"/>
6. EROSION	<input style="background-color: #FF6347;" type="text"/>

UNIDAD DE MUESTRA 5

VISTA FRONTAL ESC. 1/50

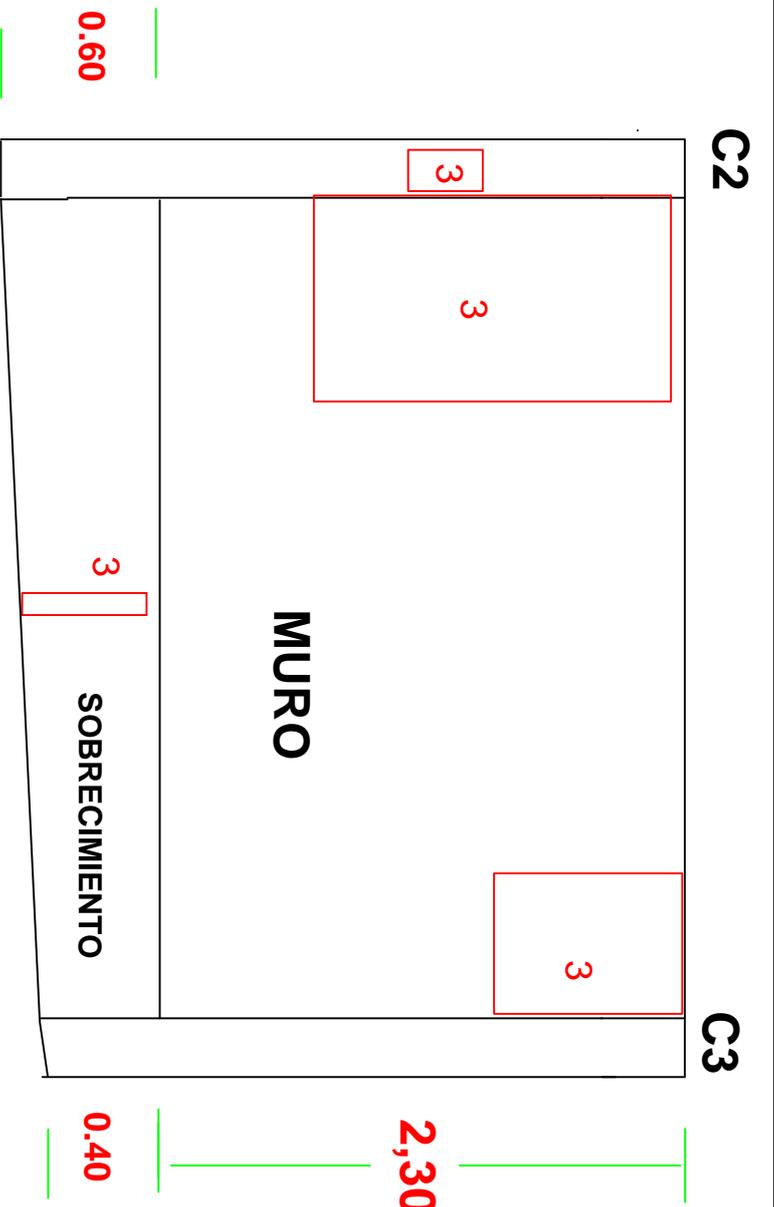


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN ASESOR : ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA : HUAMANGA REGION : AYACUCUCHO	PLANO: P-5
PLANO : PATOLOGIAS FECHA : JUNIO 2017		



LEYENDA	
PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input style="background-color: #ADD8E6;" type="text"/>
2. GRIETA	<input style="background-color: #6A5ACD;" type="text"/>
3. FISURA	<input style="background-color: #FF6347;" type="text"/>
4. OXIDACION	<input style="background-color: #90EE90;" type="text"/>
5. CORROSION	<input style="background-color: #DDA0DD;" type="text"/>
6. EROSION	<input style="background-color: #F08080;" type="text"/>

UNIDAD DE MUESTRA 6
VISTA FRONTAL
ESC. 1/50

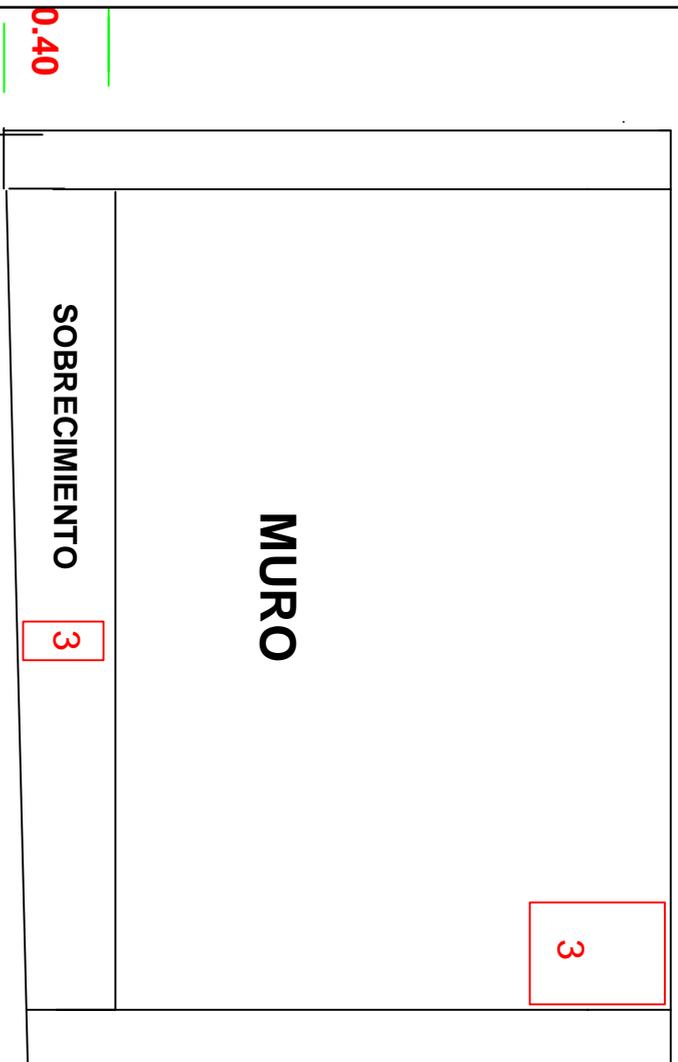

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
 CHIMBOTE

PROYECTO:
 DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN ASESOR : ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA : HUAMANGA REGION : AYACUCUCHO	PLANO: P-6
PLANO : PATOLOGIAS FECHA : JUNIO 2017		

C3

C4



0.30

0.25 |-----| 3,50 |-----| 0.25

0.40

MURO

SOBRECIMIENTO

3

3

LEYENDA

PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input type="checkbox"/>
2. GRIETA	<input type="checkbox"/>
3. FISURA	<input type="checkbox"/>
4. OXIDACION	<input type="checkbox"/>
5. CORROSION	<input type="checkbox"/>
6. EROSION	<input type="checkbox"/>

UNIDAD DE MUESTRA 7
 VISTA FRONTAL
 ESC. 1/50



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
 CHIMBOTE

PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN

ASESOR: ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO

LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"

PLANO : PATOLOGIAS

FECHA : JUNIO 2017

DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA

PROVINCIA : HUAMANGA

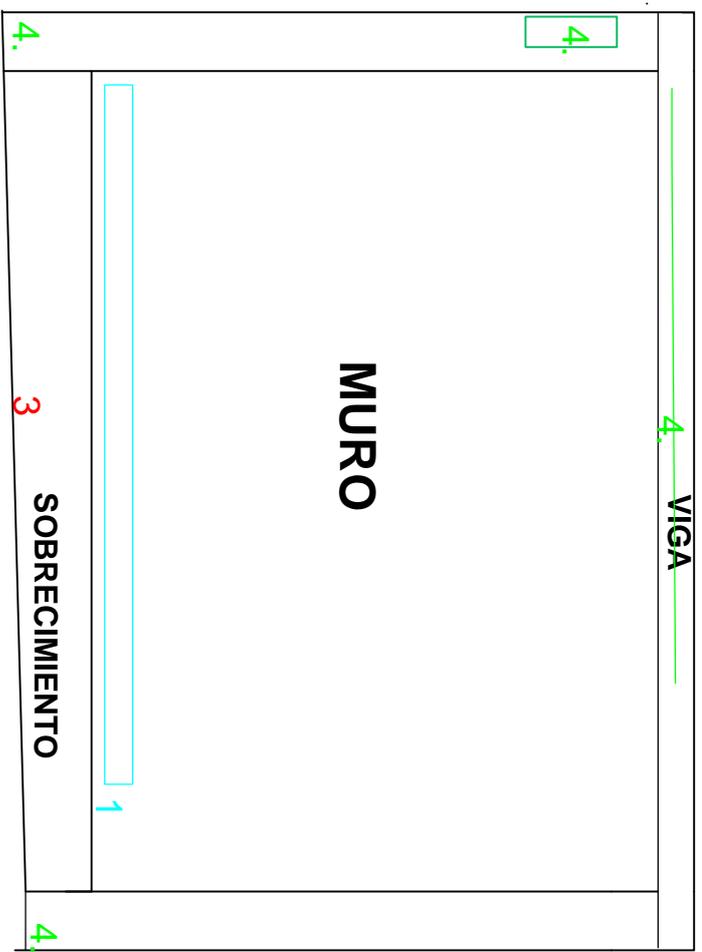
REGION : AYACUCUCHO

PLANO:

P-7

C1

C2



4. VIGA

MURO

4.

3

SOBRECIMIENTO

1

4.

0.25

3,50

0.25

2,50

0,25

LEYENDA

PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input type="checkbox"/>
2. GRIETA	<input type="checkbox"/>
3. FISURA	<input type="checkbox"/>
4. OXIDACION	<input type="checkbox"/>
5. CORROSION	<input type="checkbox"/>
6. EROSION	<input type="checkbox"/>

UNIDAD DE MUESTRA 8
 VISTA FRONTAL
 ESC. 1/50



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
 CHIMBOTE

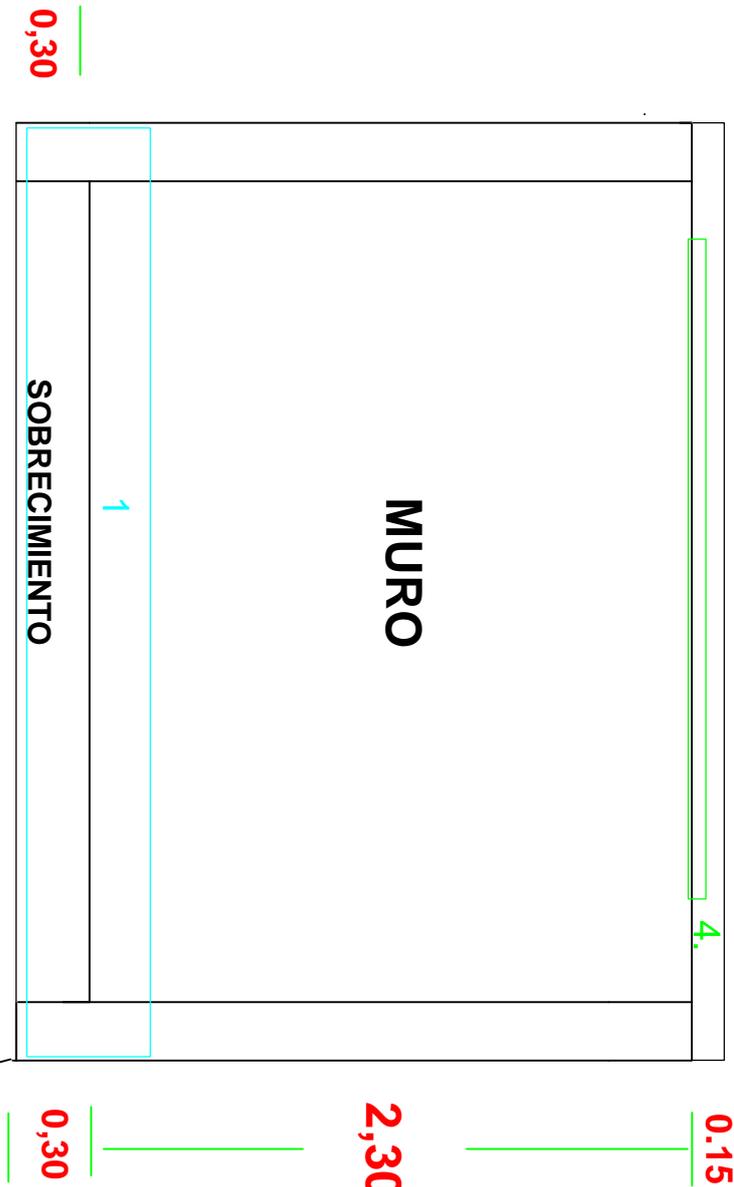
PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA	PLANO:
ASESOR: ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASAICO	PROVINCIA : HUAMANGA	P-8
LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"	REGION : AYACUCUCHO	
PLANO : PATOLOGIAS		
FECHA : JUNIO 2017		

C2

C3



LEYENDA	
PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input type="checkbox"/>
2. GRIETA	<input type="checkbox"/>
3. FISURA	<input type="checkbox"/>
4. OXIDACION	<input type="checkbox"/>
5. CORROSION	<input type="checkbox"/>
6. EROSION	<input type="checkbox"/>

UNIDAD DE MUESTRA 9
VISTA FRONTAL
ESC. 1/50



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
 CHIMIBOTE

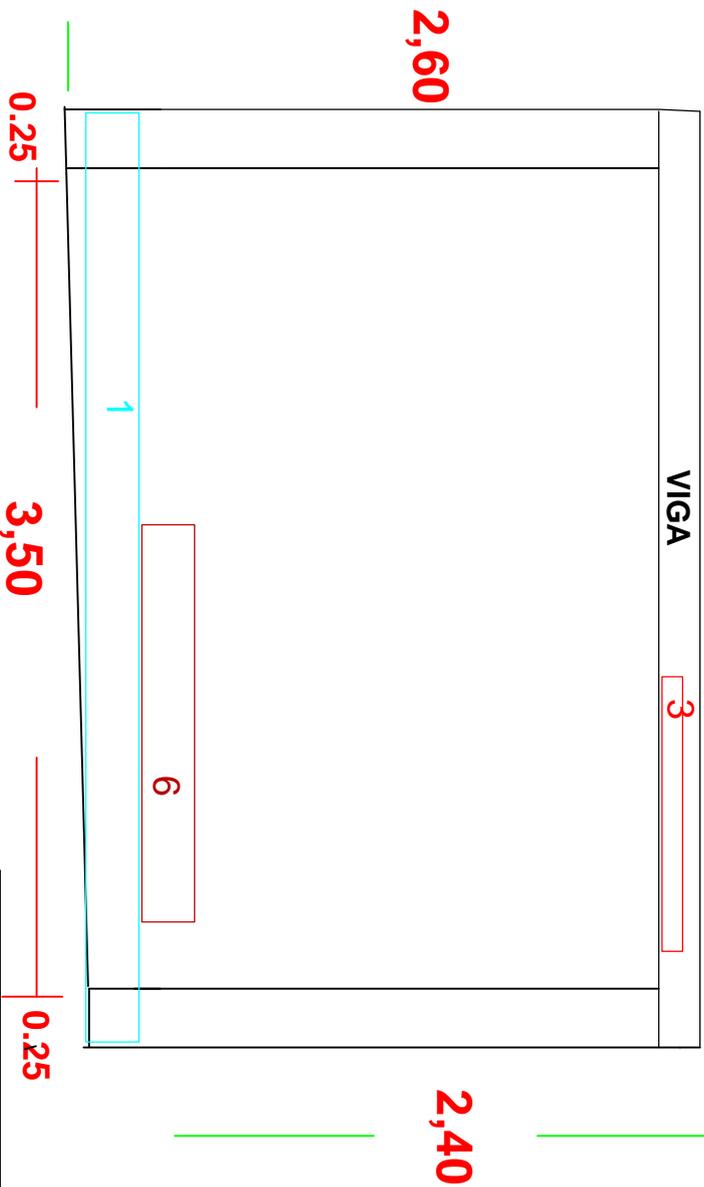
PROYECTO:

DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO QUINONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUAN	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA	PLANO:
ASESOR: ING. MA KLIMAS PRÉTEL CASAICO	PROVINCIA : HUAMANGA	P-9
LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUINONES"	REGION : AYACUCUCHO	
PLANO : PATOLOGIAS		
FECHA : JUNIO 2017		

C2

C3



LEYENDA	
PATOLOGIAS	COLOR
1. EFLORESCENCIA	<input type="text"/>
2. GRIETA	<input type="text"/>
3. FISURA	<input type="text"/>
4. OXIDACION	<input type="text"/>
5. CORROSION	<input type="text"/>
6. EROSION	<input type="text"/>

UNIDAD DE MUESTRA 10
VISTA FRONTAL
ESC. 1/50



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
 CHIMBOTE

PROYECTO:
 DETERMINACION DE PATOLOGIAS EN EL CERCO
 PERIMETRICO DE LA I.E.P " JOSE ABELARDO
 QUIÑONES" DEL DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA
 PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE
 AYACUCHO, OCTUBRE - 2017

TESISTA : BACH. HUGO RENAN TIPE LUJAN	DISTRITO : SAN JUAN BAUTISTA	PLANO:
ASESOR: ING. MA KLISMAS PRÉTEL CASALCO	PROVINCIA : HUAMANGA	P-10
LUGAR : I.E.P "JOSE ABELARDO QUIÑONES"	REGION : AYACUCHUCHO	
PLANO : PATOLOGIAS		
FECHA : JUNIO 2017		