



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL  
CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE  
OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN  
JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA,  
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE 2017.  
**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL**

**DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ

**ASESOR:**

ING. MAX KLIZMAN PRÉTEL CASAICO

**AYACUCHO – PERÚ**

**2017**

## **1. TÍTULO DE LA TESIS**

**DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO, OCTUBRE 2017.**

## 2. HOJA DE FIRMA DEL JURADO

---

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

---

Dr. Rigoberto Cerna Chavéz

Miembro

---

Mgtr. Edward León Palacios

Miembro

### **3. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA**

#### **AGRADECIMIENTO**

A los catedráticos de nuestra universidad que día a día nos proporcionan una información actualizada para así poder incrementar nuestros conocimientos sobre nuestra profesión. También agradecer a todas las personas que directa o indirectamente me apoyaron durante la etapa de formación.

A Dios por acompañarme en este largo camino de mi vida, por darme fuerzas para no rendirme en este largo camino que es nuestra profesión.

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida, haberme dado salud y sabiduría para seguir y lograr mis estudios profesionales.

A mis padres, por el apoyo incondicional que cada día a día me brindan en todo momento, a mi esposa e hijos (Jorge Elías y Sofía) sus palabras de aliento que sirvieron de mucha ayuda en este largo y su incansable apoyo al camino de mi vida profesional.

#### **4. RESUMEN**

En la presente investigación se tuvo como objetivo general el análisis y evaluación de las patologías que se presentó en el cerco perimétrico del puesto de salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho para el año 2017; asimismo, la investigación se apoyó en fuentes internacionales y nacionales para así tener sustento adecuado en la formulación de la presente investigación; del mismo modo la metodología de investigación que fue utilizada es la del tipo básico, con nivel descriptivo bajo un enfoque cualitativo y llegando a un diseño no experimental, puesto que no se alteró las variables de estudio. Consecutivamente, como resultado se obtuvo que el 4.14% (13.57 m<sup>2</sup>) del área total del cerco perimétrico cuenta con la patología de mayor afectación que es el de Erosión, también se presenta patologías en menor afectación las fisuras en un área de 0.15 m<sup>2</sup> y el de Picaduras de 0.05m<sup>2</sup>; en tanto, el 95.86% (313.95 m<sup>2</sup>) no presenta ninguna patología. Por tanto se concluye que las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio se encuentra en un nivel de deterioro **LEVE**; por lo tanto, su estado actual de conservación es bueno.

**Palabras Clave:** Patologías, patología del concreto, cerco perimétrico.

## ABSTRACT

In the present investigation, the general objective was the analysis and evaluation of the pathologies that occurred in the perimeter fence of the health post 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, located in the district of San Juan Bautista, province of Huamanga and department of Ayacucho. the year 2017; likewise , the research relied on international and national sources in order to have adequate support in the formulation of the present investigation; In the same way, the research methodology that was used is the basic type, with a descriptive level under a qualitative approach and arriving at a non-experimental design, since the study variables were not altered. Consecutively, as a result, it was obtained that 4.14% (13.57 m<sup>2</sup>) of the total area of the perimeter fence has the most affected pathology, that of Erosion. There are also pathologies in less affectation, the fissures in an area of 0.15 m<sup>2</sup> and the of Stings of 0.05m<sup>2</sup>; meanwhile, 95.86% (313.95 m<sup>2</sup>) does not present any pathology. Therefore, it is concluded that the confined masonry structures of the perimeter fence of the Health Post 27 de Octubre de Ñahuinpuquio is at a level of SLIGHT deterioration; therefore, its current state of conservation is good.

**Keywords:** Pathologies, pathology of concrete, perimeter fence.

## 5. CONTENIDO

1.	TÍTULO DE LA TESIS .....	ii
2.	HOJA DE FIRMA DEL JURADO.....	iii
3.	HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA .....	iv
4.	RESUMEN .....	vi
5.	CONTENIDO .....	viii
6.	ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS .....	x
I.	INTRODUCCION .....	1
II.	REVISIÓN LITERARIA.....	3
2.1.	ANTECEDENTES .....	3
2.1.1.	Antecedentes internacionales.....	3
2.1.2.	Antecedentes nacionales .....	9
2.2.	BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.2.1.	Albañilería .....	21
2.2.2.1.	Tipos de la albañilería. ....	21
2.2.2.1.1.	Albañilería simple .....	21
2.2.2.1.2.	Albañilería armada .....	22
2.2.2.1.3.	Albañilería reforzada.....	23
2.2.2.2.	Elementos de albañilería confinada en cerco perimétrico .....	23
2.2.2.2.1.	Muros. ....	24
2.2.2.2.2.	Columnas: .....	25
2.2.2.2.3.	Vigas: .....	26
2.2.2.2.4.	Cerco perimetral.....	26
2.2.2.3.	Patología de Estructura de concreto .....	27
2.2.2.3.1.	Patología .....	27
2.2.2.3.2.	Patología del concreto. ....	29
2.2.2.3.3.	Patologías en Muros de Albañilería .....	30
2.2.2.	Tipología del proceso patológico.....	31

2.2.2.1.	Patologías físicas .....	31
2.2.2.2.	Patologías mecánicas .....	31
2.2.2.3.	Patologías químicas .....	31
2.2.3.	Descripción de las patologías. ....	31
2.2.3.1.	Erosión.....	31
2.2.3.2.	Eflorescencia .....	33
2.2.3.3.	Grieta. ....	36
2.2.3.4.	Fisuras.....	38
2.2.3.5.	Distorsión .....	41
2.2.3.6.	Oxidación .....	41
III.	METODOLOGÍA .....	46
3.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	46
3.2.	LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA.....	46
3.3.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	47
3.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48
3.5.	PLAN DE ANÁLISIS .....	49
3.6.	MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	50
3.7.	PRINCIPIOS ÉTICOS.....	51
IV.	RESULTADOS. ....	52
4.1.	RESULTADOS. ....	52
4.2.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	67
V.	CONCLUSIONES .....	70
	ASPECTOS COMPLEMENTARIOS .....	71
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	73
	ANEXOS .....	79

## 6. ÍNDICE DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS

### TABLAS

<b>Tabla 01:</b> Niveles de Gravedad de Deterioro .....	45
<b>Tabla 02:</b> Operacionalizacion de Variables .....	48
<b>Tabla 03:</b> Matriz de Consistencia .....	50
<b>Tabla 04:</b> Unidades de muestra del cerco perimétrico .....	52
<b>Tabla 05:</b> Ficha de inspección M-01 .....	53
<b>Tabla 06:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-01 .....	54
<b>Tabla 07:</b> Ficha de inspección M-02 .....	55
<b>Tabla 08:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-02 .....	56
<b>Tabla 09:</b> Ficha de inspección M-03 .....	57
<b>Tabla 10:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-03 .....	58
<b>Tabla 11:</b> Ficha de inspección M-04 .....	59
<b>Tabla 12:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-04 .....	60
<b>Tabla 13:</b> Ficha de inspección M-05 .....	61
<b>Tabla 14:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-05 .....	62
<b>Tabla 15:</b> Ficha de inspección M-06 .....	63
<b>Tabla 16:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-06 .....	64
<b>Tabla 17:</b> Ficha de inspección M-07 .....	65
<b>Tabla 18:</b> Patología existente en la unidad de muestra M-07 .....	66

**Tabla 19:** Patología existente en todo el cerco perimétrico .....67

**Tabla 20:** Área total de Afectación de las patologías existentes en el cerco  
Perimétrico.....68

## **GRÁFICOS**

<b>Gráfico N° 01:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-01.....	54
<b>Gráfico N° 02:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-02.....	56
<b>Gráfico N° 03:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-03.....	58
<b>Gráfico N° 04:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-04.....	60
<b>Gráfico N° 05:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-05.....	62
<b>Gráfico N° 06:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-06.....	64
<b>Gráfico N° 07:</b> Patologías existentes en la unidad de muestra M-07.....	66
<b>Gráfico N° 08:</b> Porcentaje de Afectación en el cerco perimétrico.....	68
<b>Gráfico N° 09:</b> Porcentaje de Patologías encontradas en el cerco perimétrico.....	69

## FIGURAS

<b>Figura N° 01:</b> Albañilería Simple .....	22
<b>Figura N° 02:</b> Albañilería Armada .....	23
<b>Figura N° 03:</b> Muro .....	25
<b>Figura N° 04:</b> Columna.....	25
<b>Figura N° 05:</b> Viga.....	26
<b>Figura N° 06:</b> Cerco perimétrico .....	27
<b>Figura N° 07:</b> Erosión en paredes .....	33
<b>Figura N° 08:</b> Reparación de muro con erosión .....	33
<b>Figura N° 09:</b> Eflorescencia.....	34
<b>Figura N° 10:</b> Eflorescencia en paredes.....	36
<b>Figura N° 11:</b> Grieta .....	38
<b>Figura N° 12:</b> Fisuras en muros .....	39
<b>Figura n° 13:</b> Fisuras por fuerzas de tensión aplicados a un elemento de concreto Reforzado.....	40
<b>Figura N° 14:</b> Fisuras en Muro .....	41
<b>Figura N° 15:</b> Fisura de Distorsión .....	41
<b>Figura N° 16:</b> Corrosión .....	43
<b>Figura N° 17:</b> Corrosión de armaduras .....	43

**CUADROS**

**Cuadro N° 01:** Clasificación de la agresividad del ambiente .....28

**Cuadro N° 02:** Unidades de muestra .....46

## I. INTRODUCCION

El cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, ubicado en el distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho, fue construido con un diseño de albañilería confinada, y hoy en día viene produciéndose algunas patologías en su cerco perimétrico, el mismo que viene afectando la seguridad de los pacientes de dicho Puesto de Salud.

La elaboración del presente proyecto de investigación tiene como finalidad, conocer los diversos tipos de patologías presentadas en la estructura del cerco perimétrico, las mismas que serán muestras de una inspección visual, para así obtener una evaluación certera del tipo de patologías que existen y la gravedad que tiene cada una de estas patologías en el cerco perimétrico .

Del mismo modo la investigación se justifica, porque se conocerá el grado de conservación del cerco perimétrico, dando así una solución adecuada para mejorar la resistencia del cerco perimétrico con la finalidad de evitar colapsos que produzcan accidentes en el Puesto de Salud.

Para desarrollar la presente investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema**, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho - Octubre 2017, nos permitirá obtener la severidad de dicha infraestructura? Para dar respuesta se ha planteado el **objetivo general**: Determinar y Evaluar las Patologías del Concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, a partir de la determinación y

evaluación de las patologías del mismo. Para dar contestación al objetivo general se ha planteado los siguientes **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías del concreto en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio. Analizar los diferentes elementos y áreas implicadas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados mediante porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio del Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Departamento. La presente investigación se justifica por la necesidad de conocer los tipos de patologías y severidad del concreto que se presentan en los Muros de Albañilería del Cerco Perimétrico. Además el presente proyecto de investigación proyecta hacer de conocimiento general, los resultados obtenidos según las evaluaciones realizadas en esta investigación. La metodología empleada fue descriptiva-cualitativa, no experimental. El universo o población estuvo conformado por toda la infraestructura del Puesto de Salud 27 de Octubre, la muestra estuvo compuesta por el Cerco Perimétrico del puesto de Salud 27 de Octubre.

## **II. REVISIÓN LITERARIA**

### **2.1. ANTECEDENTES**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

**Según Aragón J.<sup>1</sup> en su tesis “Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado en la edificación Gallega. Universidad de la Coruña Escuela Técnica Superior de Arquitectura departamento de Tecnología de la Construcción-España-1999”.**

La población de estudio se refiere a edificación de uso exclusivamente residencial en las provincias gallegas, construidas entre 1955 y 1992, realizadas con estructura de hormigón armado y con características tipológicas y edificatorias similares. Se omiten en la presente tesis otras tipologías estructurales (acero laminado y fábrica) al resultar una población insignificante.

- Con el fin de obtener una estadística sistemática, esto es, generar datos susceptibles de ser obtenidos de nuevo por otro observador, se establecerán diversos índices numéricos para el cálculo estadístico; variables lógicas, variables numéricas (con medidas de tendencia y/o dispersión) y variables cualitativas (con índices de correlación y de contingencia).
- La inspección realizada por los arquitectos ha sido meramente visual en la mayor parte de los casos y con el consentimiento expreso de sus propietarios.

En cualquier caso, esta Tesis intenta mostrar la problemática real de la construcción y la patología estructural en el ámbito Gallego.

Lo que nos interesa en esta tesis es estudiar la cuantificación estadística de los daños, es decir, determinar la frecuencia con la que se producen determinados daños, analizando las causas y el origen que los motivan. La estadística es una ciencia con base matemática referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, que busca explicar condiciones regulares en fenómenos de tipo aleatorio.

Las conclusiones; el forjado de hormigón armado es, de forma inexorable, el elemento estructural más sensible, presentando un 42,1% de las lesiones del subsistema estructura en la muestra de referencia.

El conjunto de las Vigas, en segundo lugar, acumulan un 28,6% de las mismas.

Los pilares ocupan un discreto tercer puesto con un total del 15,6% de las lesiones, mientras que los voladizos el 6,6%, los muros el 5,5% y la patología de cimentación ha resultado meramente anecdótica con un 1,5%.

Dado que vigas, voladizos y forjados conforman un único sistema estructural en la mayoría de los casos, se concluye que la estructura horizontal engloba del orden del 75% de los daños en la muestra de referencia.

Ha quedado estadísticamente demostrado que el número de edificios afectados por los daños de la patología del propio forjado alcanzan el 47,3% de la muestra (310 edificios).

Los problemas devenidos de las vigas también han resultado importantes sobre los edificios de la muestra (23,5%); sin embargo, pilares

(12,2%), voladizos (8,7%), muros (6,4%) y sobre todo la cimentación (1,9%), arrojan una incidencia relativamente baja en el cómputo global de la patología estructural.

La causa de patología estructural predominante es, sin lugar a dudas, la sección insuficiente (en forjados, vigas y voladizos) englobando 206 casos de lesiones (44% del conjunto). Resultando así el origen principal en un 68% de las lesiones en forjados, un 44% en las de vigas y un 42% en los voladizos.

**Incidencia de la antigüedad del edificio;** Se ha demostrado que los elementos estructurales manifiestan una clara tendencia al alza en el porcentaje de sus lesiones en el periodo estudiado (1955-1992). No obstante, esta evolución no afecta igual a todos los elementos estructurales.

Según **Monroy R.<sup>2</sup>** en su tesis **“Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a Marquesina del parque Saval”**. **Valdivia - Chile-2007.**

En la presente investigación se analizaron las principales patologías en un edificio de hormigón armado construido en el año 1950 aproximadamente, éste está ubicado en el parque Saval en Valdivia X región de Chile. Se analizaron las posibles patologías existentes por medio de inspección visual.

- **Patologías por defectos de ejecución.**

La principal causa de los daños por una ejecución defectuosa podría ser la falta de cualificación del personal que interviene en la fase de construcción, por desconocimiento, negligencia, así como la

falta de control y supervisión por parte de la dirección de obra. La escasez de mano de obra especializada y el cumplimiento de plazos demasiado exigentes, son otros factores que afectan de forma negativa en el resultado final de las obras, con consecuencias, en ocasiones, graves.

- **Descripción y origen de los daños.**

Los daños por defectos en la puesta en obra pueden originarse por:

- Errores de replanteo.
- Modificaciones del proyecto.
- Incumplimiento de normativa.
- Falta de definición del proyecto.
- Modificaciones en los materiales.

En la presente investigación de acuerdo a lo observado y analizado se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El ensayo de fenolftaleína arrojó una profundidad de carbonatación de 1.5 cm. De aquí se concluye que el avance del frente de carbonatación se produce desde la superficie expuesta hacia el interior del hormigón armado. La profundidad de carbonatación es pequeña, debido a que la mayor parte del tiempo algunas zonas de la estructura están protegidas por la humedad relativa del aire en Valdivia (humedad media > 80%), que da pie a que los poros en el hormigón estén llenos de humedad y no permitan el paso del dióxido de carbono hacia el interior del hormigón.

Según **Domínguez J & Gonzales A.**<sup>3</sup> En su tesis **“Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe.”** El objetivo de esta investigación fue analizar la necesidad de la rehabilitación de toda edificación en el transcurso de su vida útil en ambientes costeros. Como resultado de la investigación llegó; la humedad es la lesión de mayor aparición, seguida por las fisuras y la erosión en ese orden; por otra parte, la suciedad y las deformaciones son las de menor incidencia. Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.

Concluyó:

- Las construcciones en zonas de playa y costeras al estar sometidas a un ambiente extremadamente agresivo, tienen mayor vulnerabilidad a la aparición de deterioros que las que no se encuentran en dicha zona.
- Las lesiones más comunes encontradas fueron la humedad con un 23 %,
- seguido de las fisuras con un 20 % y la erosión con un 15 %, mientras que el elemento con mayor incidencia de lesiones son los revestimientos con un nivel de aparición del 31%, siendo la carpintería la menos afectada con un 16 %.
- Cabe señalar que la pérdida de la capa protectora en la carpintería está presente en 15 de las 17 edificaciones analizadas, para un 88 %.
- En cuanto a las actuaciones constructivas solo el 29 % de los casos de estudio necesitan mantenimiento; sin embargo, el 71 % restante requiere de rehabilitación en sus diferentes modalidades, ocupando la rehabilitación media y pesada el 47 % del total.

Según **Chávez A & Unquén A.**<sup>4</sup> en su tesis **“Método de Evaluación de Patologías en Edificaciones de Hormigón armado en Punta Arenas-Chile, marzo -2011.”** El objetivo es de confeccionar un método de inspección visual de patologías que afectan al hormigón armado, para su posterior a aplicación, y verificar los tipos de reparaciones necesarias para reparar este tipo de edificaciones.

Los resultados de las inspecciones realizadas al edificio Magallanes por medio de cartillas de registros las cuales se encontrarán. Las patologías a analizar serán las siguientes, humedad, fisuraciones, corrosión de armaduras.

- Tiene relación a una humedad por condensación.
- Tiene aparente relación con un problema de filtración de humedad.
- Tiene relación con la problemática generada por la humedad en el hormigón.
- Se localizaron fisuras en las caras superiores de las losas, de idénticas características, en los pisos 8 y 9.

Concluyó:

Dado que en la edificación nunca se ha realizado un programa de conservación y mantenimiento, muchos de los defectos estudiados tienen varios años de manifestarse. Ya que solo se han realizado intervenciones de remodelación obviando las patologías, y sin considerar que mientras más tiempo transcurra mayor será el costo de las reparaciones considerando el progreso de algunos síntomas.

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Alvarado N.<sup>5</sup> en su tesis, **Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: febrero-Piura Perú 2011.**

Las conclusiones más importantes que se derivan de este estudio son las siguientes:

Se concluye que el 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).

- Se concluye que el 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.

- Se concluye que el 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 3.44 % (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.
- Destacando por el grave daño a causa del salitre y la humedad y también por la falta de protección con revestimiento de contra zócalo y vereda, las I.E. La Alborada, Selmira de Varona y Franco Cruz Sandoval.

Según **Cherres P.<sup>6</sup>**, en su tesis **“Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambo grande, provincia de Piura, departamento de Piura - año 2014.”**

El presente proyecto de tesis se ha desarrollado con la finalidad de conocer el estado actual de la infraestructura de las Instituciones Educativas estatales Coronel Andrés Rázuri N°15018, Jorge Chávez e Instituto Nacional Agropecuario N°54, del Distrito de Tambogrande - Provincia de Piura - Departamento de Piura. Tambogrande se caracteriza por ser una zona agrícola siendo sus suelos arcillosos y con contenido de sulfatos, su temperatura llega hasta 30° a 35°. Esto es perjudicial para las edificaciones si no se tiene un control apropiado durante el proceso constructivo. En el

contenido de esta tesis se presentan conceptos básicos relacionados a la ingeniería civil con la finalidad de ayudar a una mejor comprensión al lector. También se describe las patologías encontradas (Fisuras, Grietas, eflorescencias, segregación, humedades, corrosión de la armadura) y las diferentes causas por las que se pueden haber originan estas, así mismo se presenta una propuesta de recomendaciones con la finalidad de escoger la más apropiada para la reparación de la falla identificada. La identificación de patologías se ha realizado mediante un estudio visual, y con la ayuda de hojas técnicas adecuadas a la necesidad. La distribución se ha realizado por módulos (M) acompañados de una letra del abecedario(x) y del número de niveles o pisos (y niveles) “Mx (y Nivel)”. El cerco perimétrico se ha distribuido en: Frontis, lado derecho, lado izquierdo y fondo. Al final de este estudio se obtiene un resultado del estado actual en que se encuentran las Instituciones Educativas estatales Coronel Andrés Rázuri N°15018, Jorge Chávez e Instituto Nacional Agropecuario N°54, del Distrito de Tambogrande- Provincia de Piura - Departamento de Piura.

Según **Palomino, C.<sup>7</sup>**, en su tesis **.Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho-2015.**

El propósito de esta tesis es realizar la evaluación estructural de edificios mediante sus elementos de concreto armado existentes, estableciendo metodologías y herramientas necesarias para realizar un diagnóstico certero

e identificar las patologías que puedan afectar a las edificaciones de concreto armado, teniendo como objetivo general realizar métodos de evaluación estructural correspondientes para obtener esquemas de análisis de las estructuras afectadas, a nivel del concreto y acero de refuerzo, determinando así el nivel de daño y sus causas. En la evaluación de los elementos de concreto armado se obtuvieron los siguientes resultados, en la cual se concluye en que:

- Las principales patologías se encuentran en el grupo de tabiques y acabados, con un 15.30% afectado, en la cual este índice de porcentaje es la mayor encontrada, índice que demuestra mayores fallas patológicas.
- Así mismo se obtiene que en la edificación el porcentaje de roturas y desperfectos en las aberturas de vanos, es de un 9.40%, producidas por la acción de la humedad, debido a la deficiencia del drenaje pluvial en la zona de estudio.
- Por consiguiente una patología más comúnmente detectada, es la filtración de aguas de lluvias a través de muros, fachadas, estas en un 8.50% de daños.

Según **Cahuana, F.<sup>8</sup>**, en su tesis **“Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del predio del gobierno regional Ayacucho, ubicado en el asentamiento humano integral Ñahuinpuquio,**

**distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, abril 2015”.**

La tesis que se presenta tiene como objetivo general determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del predio del gobierno regional Ayacucho, ubicado en el Asentamiento Humano Integral Nahuinpuquio, Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Huamanga, Región Ayacucho 2015. La presente tesis se desarrollara mediante una hoja de cálculo de Excel la cual se desarrolló los cálculos para determinar y evaluar las patologías en cada uno de los paños encontrado en todo su cerco perimétrico. El proceso de la hoja de cálculo se desarrolló de forma manual en la cual no se utilizó un software. La metodología para la presente tesis será, la recopilación de antecedentes preliminares, esta etapa se realizó la búsqueda el ordenamiento, análisis y validación de datos existentes y de toda la información necesaria que permitió la ayuda de cumplir con los objetivos de este proyecto, y la formulación de una hoja de cálculo que facilitó el diagnóstico del estado en el cual se encuentra las columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada. Para el desarrollo de este proyecto se analizó el interior y exterior del cerco perimétrico, se tomó medidas: Se detalla también las patologías encontradas en cada tramo y sus niveles de severidad, como podrán observar los cuadros vacíos, son aquellos que no se encontró el tipo de patología. Los tramos AB, BC, CD, DE, EF, son tramos que se evaluó en su interior y exterior, y el tramo FA, se evaluó lo interior.

Según **Fernández Huamán J.**<sup>9</sup>, en su tesis **“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”**

La presente tesis tiene como objetivo Identificar y determinar los tipos de patologías en albañilería confinada del cerco perimétrico de la residencia y programa de pastos de la Universidad San Cristóbal de Huamanga, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Evaluar los diferentes elementos y áreas comprometidas las cuales presenten diferentes tipos de patologías, en porcentajes y estadísticas patológicas encontradas en la albañilería confinada del cerco perimétrico de la residencia y programa de pastos de la Universidad San Cristóbal de Huamanga, distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

En la presente Determinación y Evaluación de las Patologías de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la residencia y programa de pastos de la Universidad San Cristóbal de Huamanga, realizado con el objetivo de obtener el estado actual (Nivel de Severidad) y condición de servicio.

El cerco perimétrico de la residencia y programa de pastos se encuentra en un estado de deterioro debido a las constantes fallas por cargas y problemas

de humedad, por esta razón se realizó un estudio el cual tiene una vez recopilada toda la información primaria se procedió.

Según los análisis realizados el estado actual de la estructura son malos, ya que no cumple con los parámetros establecidos sus elementos presentan altos grados de afectación por parte de agentes patógenos.

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La muestra tomada en el proyecto, comprende en su conjunto los elementos de albañilería confinada exterior, las cuales se ha dividido en dos:

**1. Cerco perimétrico de la residencia universitaria de la UNSCH: Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 1**

Con una longitud de 192.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 el 10.69% del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo el mayor área patológico encontrado es de FILTRACIÓN en muros con un 14.240 m<sup>2</sup>; en columnas 1.9 m<sup>2</sup> y 7.2 m<sup>2</sup> en Sobre cimientos.

**Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 2**

Con una longitud de 144.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°2 el 9.271 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo el mayor área patológico encontrado es de DEPÓSITO DE POLVOS en muros con un 15.4 m<sup>2</sup>; DESINTEGRACIÓN en columnas 1.59 m<sup>2</sup> y DEPÓSITO DE POLVOS 3.5 m<sup>2</sup> en Sobre cimientos.

### Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 3

Con una longitud de 176.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°3 el 7.182 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo el mayor área patológico encontrado es de FILTRACIÓN en muros con un 15.56 m<sup>2</sup>; DESINTEGRACIÓN en columnas 2.23 m<sup>2</sup> y DELAMINACIÓN 3.78 m<sup>2</sup> en Sobre cimientos.

### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 4**

Con una longitud de 16.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°4 el 6.125 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo el mayor área patológico encontrado es de EROSIÓN en muros con un 1.20 m<sup>2</sup>; y DELAMINACIÓN 1.94 m<sup>2</sup> en Sobre cimientos.

Teniendo como: Longitud Cerco Perimétrico Evaluado Con una longitud de 528 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

## **2. Cerco perimétrico del programa de pastos de la UNSCH**

### **donde: Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 5**

Con una longitud de 120.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°5 el 10.04 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste

tramo el mayor área patológico encontrado es de EROSIÓN en muros con un 13.05 m<sup>2</sup>; DELAMINACIÓN en columnas 2.36 m<sup>2</sup> y DELAMINACIÓN 4.3 m<sup>2</sup> en Sobre cimientos.

#### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 6**

Con una longitud de 140.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°6 el 8.1 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo la mayor área patológica encontrada es de EROSIÓN en muros con un 21.26 m<sup>2</sup> y DELAMINACIÓN en sobre cimientos 0.18 m<sup>2</sup>.

#### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 7**

Con una longitud de 20.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°7 el 17.1 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo la mayor área patológica encontrada es de EROSIÓN en muros con un 4.2 m<sup>2</sup>

#### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 8**

Con una longitud de 132.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°8 el 11.33 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo la mayor área patológica encontrada es de EROSIÓN en muros con un 16.49 m<sup>2</sup>

### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 9**

Con una longitud de 44.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°9 el 32.81 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo la mayor área patológica encontrada es de DEPÓSITO DE POLVO en muros con un 18.00 m<sup>2</sup> y EROSIÓN en sobre cimientos 1.5 m<sup>2</sup>.

### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 10**

Con una longitud de 36.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N° 10 el 7.32 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo la mayor área patológica encontrada es de EROSIÓN en muros con un 2.06 m<sup>2</sup> y FISURAS LONGITUDINALES en sobre cimientos 0.573 m<sup>2</sup>.

### **Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° 11**

Con una longitud de 124.00 metros lineales, conformada por: muros, columnas y sobre cimientos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N° 11 el 17.88 % del área se encuentra Afectada con Patologías. Así mismo en éste tramo la mayor área patológica encontrada es de EROSIÓN en muros con un 22.75 m<sup>2</sup> y DEPÓSITO DE POLVO en sobre cimientos 3.23 m<sup>2</sup>.

Teniendo como: Longitud Cerco Perimétrico Evaluado = 616.00  
total: 1144.00 metros.

Según Vega <sup>10</sup>. 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 2015"**, 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.

Según Peña <sup>11</sup>. 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 2016 ”**, 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.

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

### **2.2.1. Albañilería**

Balbín R.<sup>12</sup> La albañilería confinada es la técnica de construcción que está enmarcada por pilares y cadenas de hormigón armado. Se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre y vigas soleras.

Gamarra R.<sup>13</sup> La albañilería confinada está constituida por paños de albañilería simple aproximadamente cuadrados, enmarcados por elementos de concreto armado (denominados confinamientos) en sus cuatro bordes. Estos elementos de concreto reforzado atienden todas las fuerzas de tracción (flexiones) y la parte de los esfuerzos cortantes que no resiste el muro de mampostería.

Vejares J.<sup>13</sup> Es el arte de construir edificios y obras en la que se emplean piedra, ladrillo, cal, arena, cemento.

#### **2.2.2.1. Tipos de la albañilería.**

(Guipúzcoa I. 2011)<sup>14</sup> define lo siguiente:

##### **2.2.2.1.1. Albañilería simple**

Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos

los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.



Figura 01. Albañilería simple

#### **2.2.2.1.2. Albañilería armada**

Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción, respectivamente.

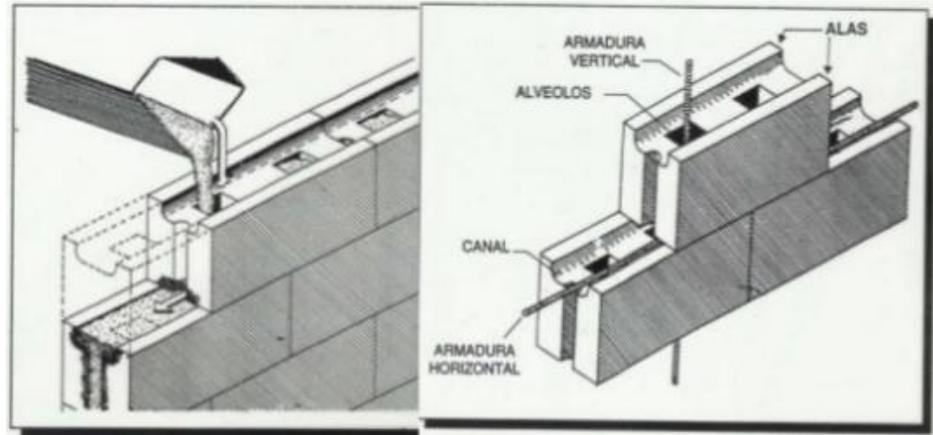


Figura 02. Imagen de albañilería armada

### 2.2.2.1.3. Albañilería reforzada

Albañilería reforzada con elementos de refuerzos horizontales y verticales, cuya función es mejorar la durabilidad del conjunto.

### 2.2.2.2. Elementos de albañilería confinada en cerco perimétrico

Genner V. <sup>15</sup> Elementos estructurales; Son los elementos que soportan los esfuerzos y deformaciones que tiene una determinada estructura, son parte de la estructura:

- **Columnas.-** Elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales como fuerzas horizontales, trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción
- **Muros.-** Elementos estructurales que transmiten fundamentalmente cargas verticales y que permiten el cierre de los espacios.
- **Vigas.-** Resisten cargas transversales en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la viga. Trabaja a flexión. Recibe las cargas de las losas transmitiéndolas a las columnas y/o muros. Sus apoyos se encuentran en los extremos.

#### 2.2.2.2.1. Muros.

**Flores .<sup>16</sup>** El componente básico de la albañilería es un proceso continuo y su función dar forma a las edificaciones, separando los ambientes y espacios en funciones al uso, proteger de los agentes ambientales a los usuarios, estructural, soporte de techos y carga de servicios.

**Villarino<sup>17</sup>** Se define como muro: “Toda estructura continua que de forma activa o pasiva produce un efecto estabilizador sobre una masa de terreno”. El carácter fundamental de los muros es el de servir de elemento de contención de un terreno, que en unas ocasiones es un terreno natural y en otras un relleno artificial.

**San Bartolomé<sup>18</sup>** Los muros se clasifican en portantes y no portantes.

Los muros no portantes son los que no reciben carga vertical, como, por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.

**Gallegos.<sup>19</sup>** Los muros portantes son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.



Figura 03. Imagen de muro

#### 2.2.2.2.2. Columnas:

**Fernández.<sup>20</sup>** Elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio) como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión como también en algunos casos a tracción.



Figura 04. Imagen de columna

### 2.2.2.2.3. Vigas:

**Escalante.**<sup>21</sup> Menciona que las vigas son elementos estructurales de concreto armado, diseñado para sostener cargas lineales, concentradas o uniforme, en una sola dirección. Las vigas soportan cargas de compresión, que son absorbidas por el concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.

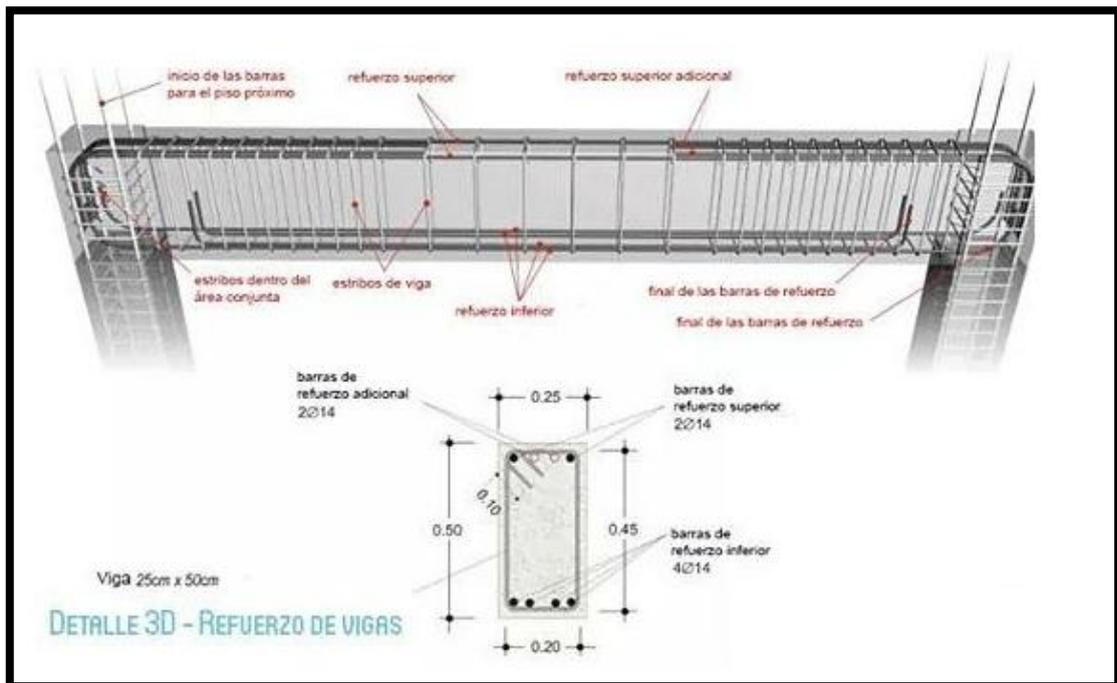


Figura 05. Imagen de viga

### 2.2.2.2.4. Cerco perimetral

**Mayorga.**<sup>22</sup> Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillo, etc.



Figura 06. Imagen de cerco perimétrico

### 2.2.2.3. Patología de Estructura de concreto

#### 2.2.2.3.1. Patología

Astorga A, Rivero P.<sup>23</sup> La vulnerabilidad de las estructuras suele reflejarse a través de patologías que aparecen en las edificaciones, ocasionando múltiples efectos, desde pequeños daños y molestias para sus ocupantes, hasta grandes fallas que pueden causar el colapso de la edificación o parte de ella.

Una manera sencilla de clasificar las patologías que se presentan en las edificaciones, es subdividiéndolas según su causa de origen.

De acuerdo a esto, las patologías pueden aparecer por tres motivos: defectos, daños o deterioro.

Las patologías que aparecen por **Defectos**, son aquellas relacionadas con las características intrínsecas de la estructura, son los efectos que surgen

en la edificación producto de un mal diseño, una errada configuración estructural, una construcción mal elaborada, o un empleo de materiales deficientes o inapropiados para la obra.

Para evitar los defectos en las edificaciones, es necesaria la intervención de personal capacitado y honrado durante la elaboración y ejecución del proyecto. Es decir, estas patologías deben ser evitadas, controladas y corregidas por personas expertas. Un defecto en la edificación, puede traducirse en altas vulnerabilidades, dejando la estructura expuesta a sufrir daños y deterioros de magnitudes incalculables.

Las patologías causadas por **Dañ**os, son las que se manifiestan durante y/o luego de la incidencia de una fuerza o agente externo a la edificación. Los daños pueden ser producto de la ocurrencia de un evento natural, como un sismo, una inundación, un derrumbe, entre otros. Pero también pueden aparecer daños en las estructuras causados por el uso inadecuado de las mismas, por ejemplo el caso en el que la edificación es obligada a soportar un peso superior al que fue concebido inicialmente (sobrecarga).

Los daños muchas veces son inevitables, pero se pueden disminuir; no podemos impedir que ocurra un evento natural, pero sí podemos hacer que éste no se convierta en un desastre. Se deben concebir estructuras menos vulnerables, evitando los defectos en el diseño, materiales y construcción, seleccionando la ubicación adecuada para la edificación, respetando los criterios de diseño, y muy especialmente, empleando un poco el sentido común.

Otro origen de las patologías, puede ser el **Deterioro** de la edificación. Las obras generalmente se diseñan para que funcionen durante una vida útil, pero con el transcurrir del tiempo, la estructura va presentando manifestaciones que deben ser atendidas con prontitud.

La exposición al medio ambiente, los ciclos continuos de lluvia y sol, el contacto con sustancias químicas presentes en el agua, en el aire, en el entorno; hacen que la estructura se debilite continuamente. Por esta razón es de vital importancia para las edificaciones, un adecuado y permanente mantenimiento, que ayuda a prevenir el deterioro normal e inevitable causado por el tiempo.

#### **2.2.2.3.2. Patología del concreto.**

**Aguirre , Jiménez , Rincón J, Valencia.**<sup>24</sup> El concreto está formado por: cemento, áridos, agua y aditivos. Estos componentes dependiendo de su propia composición y en combinación con agentes externos pueden interactuar de manera que se produzcan fisuraciones en el concreto que pueden causar la corrosión de armaduras por la penetración de agentes que deterioran las armaduras. Numerosos agentes externos también pueden producir patologías en el concreto. Erosiones La erosión del concreto, que es uno de los deterioros más frecuentes, se manifiesta por la pérdida de una capa superficial de configuración, espesor y extensión variables.

**Vélez**<sup>25</sup> El Deterioro es la degradación de los atributos de un material, de un elemento constructivo y de un sistema constructivo. La degradación es la pérdida de propiedades y características en el tiempo, así la durabilidad es un principio de diseño en la ingeniería y construcción

La vida útil deseada, o sea, el período de tiempo en el cual se desea que la estructura atienda ciertos requisitos funcionales con un mínimo de mantenimiento.

**Casas** <sup>26</sup> Es la parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. También se le define como el tratamiento sistemático de los defectos del concreto, sus causas, sus consecuencias y sus soluciones.

Cuadro 01. Clasificación de la agresividad del ambiente

CLASE DE AGRESIVIDAD	AGRESIVIDAD	RIESGO DE DETERIORO DE LA ESTRUCTURA
I	DEBIL	INSIGNIFICANTE
II	MEDIA	PEQUEÑO
III	FUERTE	GRANDE
IV	MUY FUERTE	ELEVADO

Fuente: Vélez L. (2009)

### 2.2.2.3.3. Patologías en Muros de Albañilería

**Arango.** <sup>27</sup> La durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es durable o no durable por sí mismo; Es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”.

Por ello a continuación en este proyecto de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes patologías, siendo algunas de ellas las más

comunes que se presentan en los elementos de evaluación del presente proyecto.

## 2.2.2. Tipología del proceso patológico

(Broto C. 2009) <sup>28</sup>

### 2.2.2.1. Patologías físicas

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas y condensaciones. Las causas físicas más comunes son: Humedad, Erosión y Suciedad.

### 2.2.2.2. Patologías mecánicas

Las lesiones mecánicas son aquellas en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas, separaciones de materiales o elementos constructivos. Podemos dividir este tipo de lesiones en cinco apartados diferenciados: Deformaciones, Grietas, Fisuras, Desprendimiento y Erosiones mecánicas

### 2.2.2.3. Patologías químicas

Son las lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico.

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Se denominan eflorescencias, oxidaciones o corrosiones.

## 2.2.3. Descripción de las patologías.

### 2.2.3.1. Erosión

**De La Cruz**<sup>29</sup> La erosión se define como la desintegración progresiva de un sólido por cavitación, abrasión o acciones químicas.

**Monjo**<sup>30</sup> Podemos definir 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.

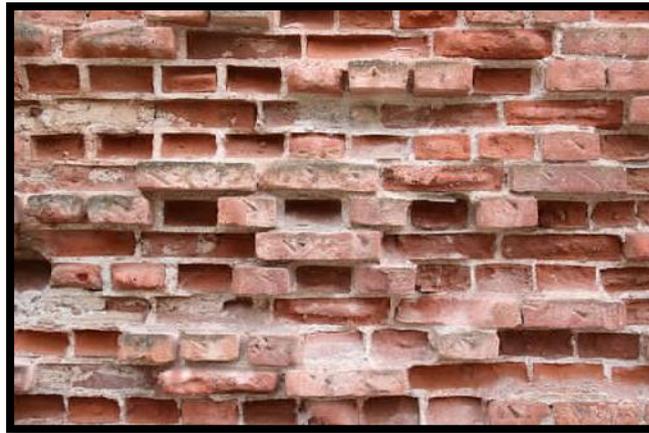


Figura 07. Imagen de erosión en paredes.

### **Reparación.**

**SENCICO**<sup>31</sup>. 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.8



Figura 08. Reparación de muro con erosión

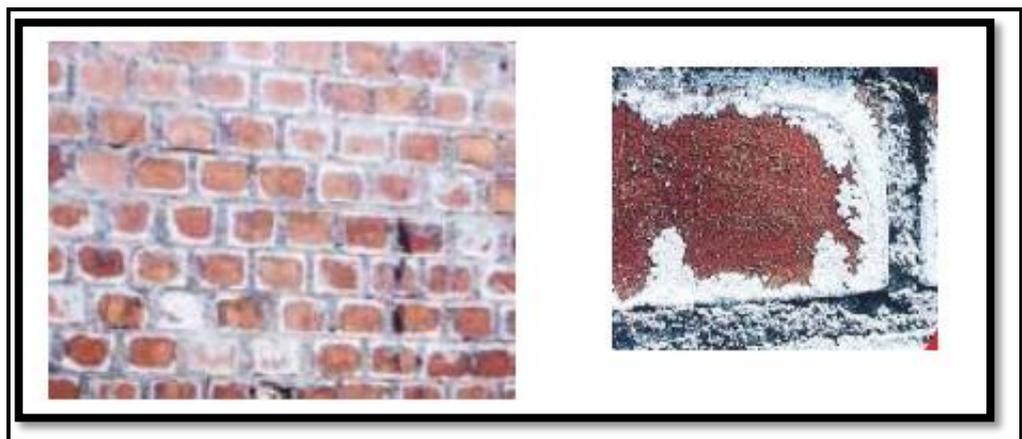
### **2.2.3.2. Eflorescencia**

Las eflorescencias consisten en la aparición de manchas blancas debidas a depósitos salinos, que suelen aparecer en su superficie, cualquiera que sea su origen, en un momento determinado. El agua o humedad que circula por la red capilar del ladrillo contiene disueltas sales, fundamentalmente sulfatos, que pueden alcanzar la superficie del ladrillo y precipitarse en ella como manchas blancas más o menos extendidas.

**San Bartolomé.** <sup>18</sup> 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.

**Muñoz**<sup>32</sup>. 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 9. Eflorescencia



Fuente: Norma E-70. San Bartolomé A.

**Causas.**

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.

**Rojas<sup>33</sup>**. 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.

Presencia de humedad, que tiende salir al exterior por simple diferencia de presión de vapor.

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.**

La naturaleza que forman las eflorescencias es variada 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.



Figura 10. Imagen de eflorescencia en paredes

### 2.2.3.3. Grieta.

(Vazaga V. 2012)<sup>34</sup>

Es toda aquella abertura incontrolada de un elemento superficial que afecta a todo el espesor del muro.

**Pisfil.**<sup>35</sup> Una grieta es aquella 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.).

### **Causas.**

**Leyton**<sup>36</sup>. 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 razantes.
- Acciones hidrotérmicas.
- Deficiencias del proyecto.
- 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.**

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.

Reparar grietas y/o fisuras sin movimiento, con resina epóxica de baja viscosidad y densidad con Sikadur 35 Hi MOD LV o Sikadur 52 inyecciones 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.



Figura 11. Imagen de grieta.

#### 2.2.3.4. Fisuras

(Pía J, Leticia P, 2009. 2010)<sup>37</sup>

Abertura que afecta a la superficie del elemento o su acabado superficial.

##### **Causas.**

**Noriega<sup>38</sup>**. 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.

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

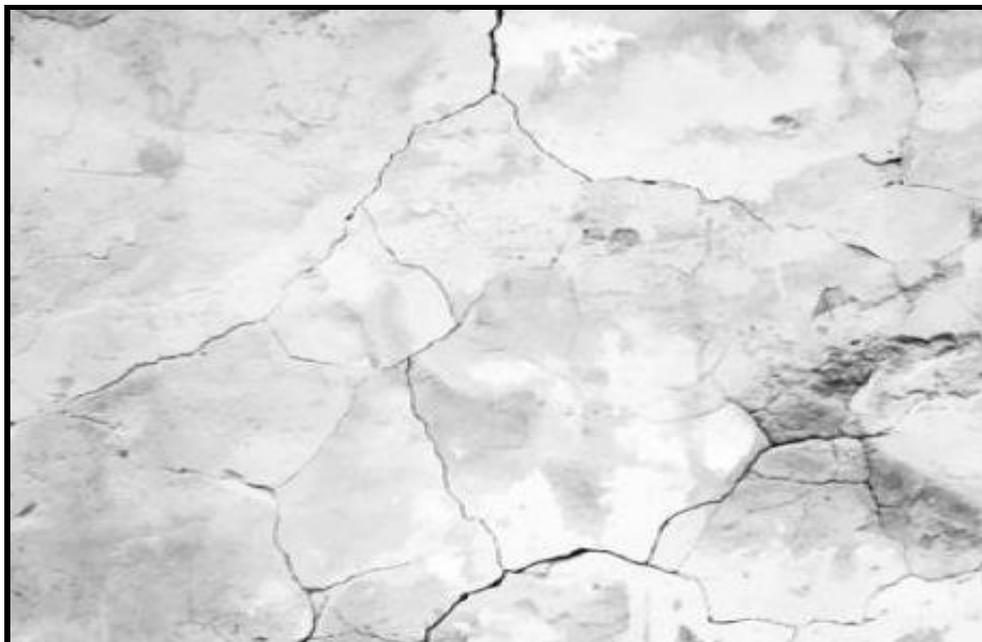
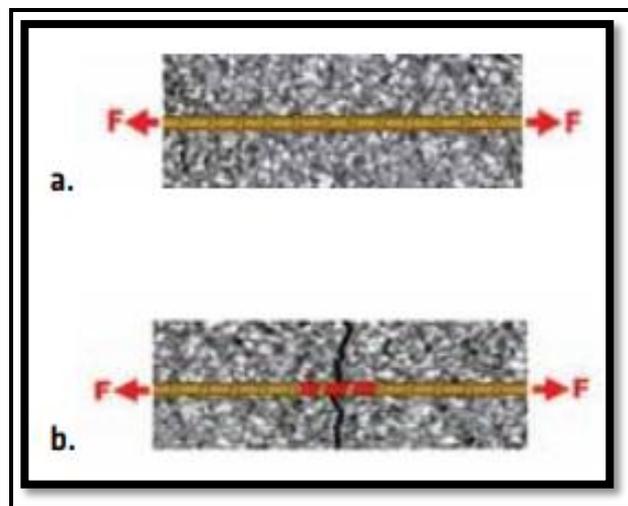


Figura 12. Fisuras en muros

Fuente: Rehabilitación de fisuras en concreto reforzado. SIKA

- Podemos 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.
- 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. SIKKA

### **Reparación.**

**Chavez<sup>39</sup>**. Para poder reparar una grieta o fisura necesitamos saber cuáles con sus causas y seleccionar el procedimiento adecuado. Si no elegimos bien el procedimiento a aplicar, entonces la reparación va a durar muy poco.

Los procedimientos para reparar fisuras vivas o muertas son muy distintos, donde en el primer caso la fisura estará estabilizada, mientras que en la segunda antes de corregir se debe corregir el problema que los genera. Se utilizan resinas epoxi para pegar y sellar fisuras.



Figura 14. Imagen de fisura en muro.

#### 2.2.3.5. Distorsión

(Mejía S. 2013)<sup>40</sup>

La distorsión es el cambio de alineamiento no deseado en una estructura.



Figura 15. Imagen de distorsión

#### 2.2.3.6. Oxidación

**Monjo.**<sup>30</sup> La oxidación es 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**

- 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 atmosferas no agresivas mayor a 1mm.

## **Reparación**

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.

### **a) Corrosión**

**Aragón<sup>41</sup>**. 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 fierro 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.

**Campos<sup>42</sup>**. La corrosión de las armaduras es un proceso electroquímico que provoca la degradación (oxidación) del acero del concreto.

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.

Figura. 16. Corrosión



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

### Causas.

**Grant**<sup>43</sup>. 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. Las prácticas constructivas inadecuadas que conlleva a la fisuración del hormigón para que se produzcan oxidaciones y corrosiones.

Para que se produzca corrosión debe haber presencia de agua o humedad, que son dos factores dados por el medio ambiente.

Las cangrejeras muchas veces ocasionan que la armadura quede expuesta a la intemperie quedando susceptible a la corrosión. Ver figura,

Figura 17. Corrosión de armaduras



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

## **Reparación.**

**Leyton.** <sup>36</sup> Consiste en 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.

**Grant.** <sup>43</sup> Hay varias opciones disponibles selladoras, aditivos inhibidores de la corrosión y protección catódica (NCHRP Syntesis 57). Cualquier procedimiento que impida de manera efectiva que el oxígeno y la humedad accedan a la superficie del acero.

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.

**Chavez.** <sup>39</sup> Los inhibidores de corrosión es un compuesto químico líquido o en polvo, el cual al ser agregado al concreto en forma reducida en la reparación evitando la corrosión de las armaduras.

## Nivel de Severidad

Tabla 01: Niveles de Gravedad de Deterioro

DETERIORO	NIVEL DE GRAVEDAD					
	①		②		③	
Fisura longitudinal de junta de construcción	Fina y única < 6 mm		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ancha (≤ 6 mm) sin desprendimiento o</li> <li>Fina ramificada</li> </ul>		Ancha (≤ 6 mm) con desprendimientos o ramificada	
Fisuras de contracción térmica.	Fisuras finas < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimiento, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos	
Fisuras parabólicas.	Fisuras finas < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos	
Fisuras de borde	Fisuras finas < 6 mm		Anchas (≤ 6 mm) sin desprendimientos		Anchas (≤ 6 mm) con desprendimientos	
Abultamientos	h < 20 mm		20 mm ≤ h ≤ 40 mm		h > 40 mm.	
Ojos de pescado*(por cada 100m)	Cantidad.	< 5	5 a 10	< 5	> 10	5 a 10
	Diámetro (mm)	≤ 300	≤ 300	≤ 1000	≤ 300	≤ 1000
Desprendimientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida de película de ligante.</li> <li>Pérdida de agregado</li> </ul>	Pérdidas aisladas		Pérdidas continuas		Pérdidas generalizadas y muy marcadas	
Descascaramiento	Prof.(mm)	≤ 25	≤ 25	> 25	> 25	
	Área(m <sup>2</sup> )	≤ 0.8	> 0.8	≤ 0.8	> 0.8	
Pulimento agregados	Long. Comprometida < 10% de la sección (100m).		Long. Comprometida ≥ 10% a < 50% de la sección (100m)		Long. Comprometida > 50% de la sección (100m)	
Exudación	Puntual, área específica		Continúa sobre las trayectorias por donde circulan las ruedas del vehículo		Continua y muy marcada, en diversas aéreas	
Afloramientos: <ul style="list-style-type: none"> <li>De mortero</li> <li>De agua</li> </ul>	Localizados y apenas perceptibles.		Intensos		Muy intensos	

Fuente: Ingrid N. Giraldo (Patologías en Edificaciones 2014)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El nivel de investigación de la presente tesis es de enfoque cualitativo y descriptivo, el diseño de la investigación es de tipo no experimental de corte transversal.

La investigación se ha desarrollado mediante la observación de las muestras y la determinación de las diversas patologías, 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.

#### **3.2. LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA**

##### **3.2.1. La Población**

Para el presente trabajo de investigación, el universo estuvo conformado por toda la infraestructura del Cerco Perimétrico de la Posta de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, del distrito de san Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

##### **3.2.2. Muestra**

La muestra estuvo formado por todo el Cerco Perimétrico de la Posta de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, del distrito de san Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

##### **Muestreo**

Se ha considerado 07 unidades de muestras en el cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, del distrito de san Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

Cuadro N ° 02. Unidades de Muestra

<b>MUESTRA</b>	<b>Área (m2)</b>
Unidades de Muestra 01	49.82
Unidades de Muestra 02	52.67
Unidades de Muestra 03	46.25
Unidades de Muestra 04	55.26
Unidades de Muestra 05	40.27
Unidades de Muestra 06	47.50
Unidades de Muestra 07	35.75
<b>TOTAL</b>	<b>327.52</b>

### **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

La definición y operacionalización de variables se especifica a continuación.

Ver tabla 1.

Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables

<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO 2017.</b>				
<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>
Patología del concreto	La determinación de las patologías encontradas se definen como las fallas superficiales de daños en la estructura del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, 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) Cangrejas (m2)	-Inspección visual. -Creando fichas para tomar los datos y dimensionamiento	Grado de afectación de falla.  Nivel de severidad: Baja (leve) Medio (moderado) Alto (severo)

Fuente: Elaboración propia

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

La técnica empleada en el presente proyecto es la evaluación visual, recolección de datos a través de fichas propias, para el correcto desarrollo del informe de tesis, la toma de datos se realizara con las Fichas de Inspección con aguda de los siguientes instrumentos:

- Cámara fotográfica.

- Cuaderno de apuntes.
- Lapiceros y portaminas.
- Wincha y regla.
- 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 “San Juan” distrito de San Juan Bautista , provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho.

### 3.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 3. Cuadro de matriz de consistencia

Determinación de las patologías en el cerco perimétrico de la institución educativa pública “San Juan”			
Caracterización del problema.	Objetivos de la investigación. Objetivo general	Marco teórico y conceptual.	Bibliografía
<p>El cerco perimétrico de la Posta de Salud 27 de Octubre de Ñahumpuquio, del distrito San Juan Bautista, en la actualidad presenta diversos deterior que aparentemente afectarían la estructura de la misma; por tal motivo ante la falta de información referente al estado patológico se realizara una evaluación para así tratar de determinar que patologías y a qué nivel se presentó en la estructura ya mencionada.</p> <p><b>Enunciado del problema</b> ¿Cuáles son las patologías del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahumpuquio, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, en el año 2017?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>a) Determinar el grado de afectación de las patologías a la infraestructura.</p> <p>b) Determinar la severidad de las patologías en los elementos confinados y no confinados de la infraestructura.</p>	<p><b>Antecedentes</b> 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><b>Bases teóricas</b> 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><b>Metodología.</b> <b>Tipo de investigación:</b> Básica descriptiva. <b>Nivel de la investigación:</b> Cuantitativa <b>Diseño de la investigación:</b> No experimental y transversal. <b>Universo:.</b> <b>a)Muestra:</b> Se ha dividido en un total de 21 muestras <b>b)Muestreo</b> Se ha realizado por paño conformado por 2 columnas, sobrecimiento , muro y viga</p>	<p>Muñoz Ojeda Marcela A. “Patología en viviendas sociales especialmente por la humedad” (Tesis). Valdivia Chile.2004.</p> <p>Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. Chile. 2011.</p> <p>y otros.</p>

Fuente: Elaboración propia

### **3.7. PRINCIPIOS ÉTICOS**

Muñoz Ojeda <sup>43</sup>. 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.

TABLA 04: Unidades de muestra del cerco perimétrico.

UNIDADES DE MUESTRA	
MUESTRA	Área (m2)
Unidad de Muestra 01	49.82
Unidad de Muestra 02	52.67
Unidad de Muestra 03	46.25
Unidad de Muestra 04	55.26
Unidad de Muestra 05	40.27
Unidad de Muestra 06	47.50
Unidad de Muestra 07	35.75
<b>TOTAL</b>	<b>327.52</b>

Fuente: Elaboración propia

TABLA 05: Ficha de Inspección M-01.

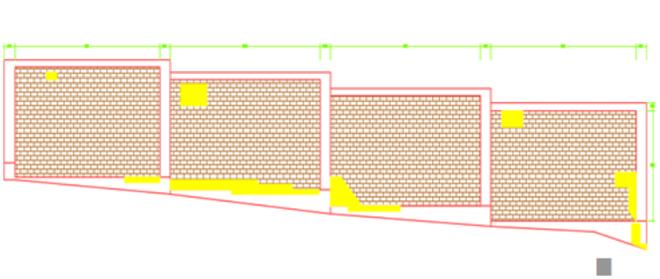
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017												
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>			
<b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b>											LEVE		1	
<b>AUTOR:</b>	BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ					<b>LADO:</b>	EXTERIOR					MODERADO		2
<b>ASESOR:</b>	ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO					<b>FECHA:</b>	OCTUBRE 2017		<b>ÁREA TOTAL:</b>	49.82 M <sup>2</sup>		SEVERO		3
<b>ELEMENTOS</b>		<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>				
		<b>ÁREA:</b>	<b>3.59 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>2.53 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>4.85 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>38.86 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>49.82 M<sup>2</sup></b>			
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>			
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
4	SUCIEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
5	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
6	EROSIÓN	0.69	19.29%	0.00	0.00%	0.62	12.74%	1.85	4.77%	3.16	6.35%			
7	MOHOS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
<b>TOTAL</b>		0.69	19.29%	0.00	0.00%	0.62	12.74%	1.85	4.77%	3.16	6.35%			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		1		0		1		1		-				
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>				
														

TABLA 06: Patologías existentes en la unidad de muestra- M 01

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA		
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	49.82 M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
GRIETAS	0.00	0.00%
FISURAS	0.00	0.00%
PICADURA	0.00	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%
EROSIÓN	3.16	6.35%
MOHOS	0.00	0.00%
<b>Total de Patología</b>	<b>3.16</b>	<b>6.35%</b>

GRAFICO 01: Patologías en la unidad de muestra M-01.

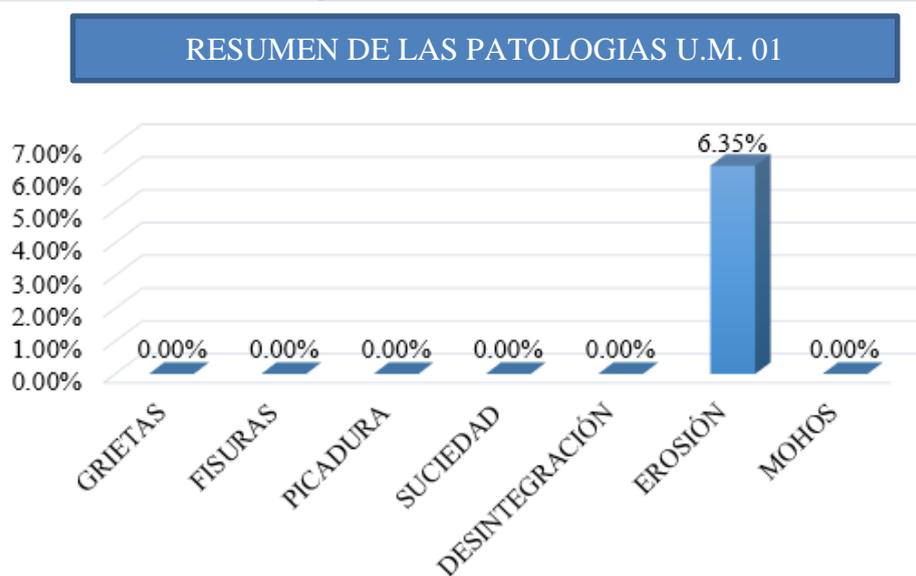


TABLA 07: Ficha de inspección de muestra M-02.

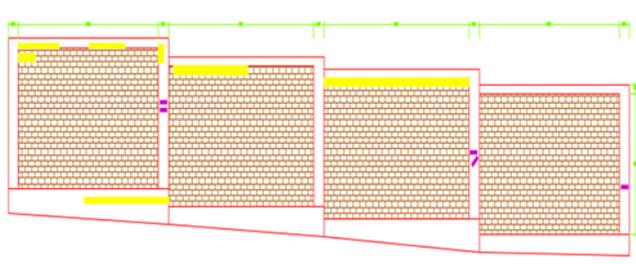
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017											
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		
<b>UNIDAD DE MUESTRA 02</b>											LEVE		1
<b>AUTOR:</b>	BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ				<b>LADO:</b>	EXTERIOR					MODERADO		2
<b>ASESOR:</b>	ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO				<b>FECHA:</b>	OCTUBRE 2017		<b>ÁREA TOTAL:</b>	52.67 M <sup>2</sup>		SEVERO		3
<b>ELEMENTOS</b>	<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>			<b>TOTAL</b>			
	<b>ÁREA:</b>	<b>3.68 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>2.53 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>7.61 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>38.86 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>52.67 M<sup>2</sup></b>			
<b>PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>			
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.05	0.13%	0.05	0.09%		
4	SUCIEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
5	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
6	EROSIÓN	0.05	1.22%	0.16	6.21%	0.25	3.29%	0.95	2.45%	1.40	2.66%		
7	MOHOS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		0.05	1.22%	0.16	6.21%	0.25	3.29%	1.00	2.58%	1.45	2.76%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		1		1		1		1			-		
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>				<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>				<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>					
													

TABLA 08: Patologías existentes en la unidad de muestra M-02.

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	52.67	M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
GRIETAS	0.00	0.00%	
FISURAS	0.00	0.00%	
PICADURA	0.05	0.09%	
SUCIEDAD	0.00	0.00%	
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	
EROSIÓN	1.40	2.66%	
MOHOS	0.00	0.00%	
<b>Total de Patología</b>	<b>1.45</b>	<b>2.76%</b>	

GRAFICO 02: Patologías en la unidad de muestra M-02.

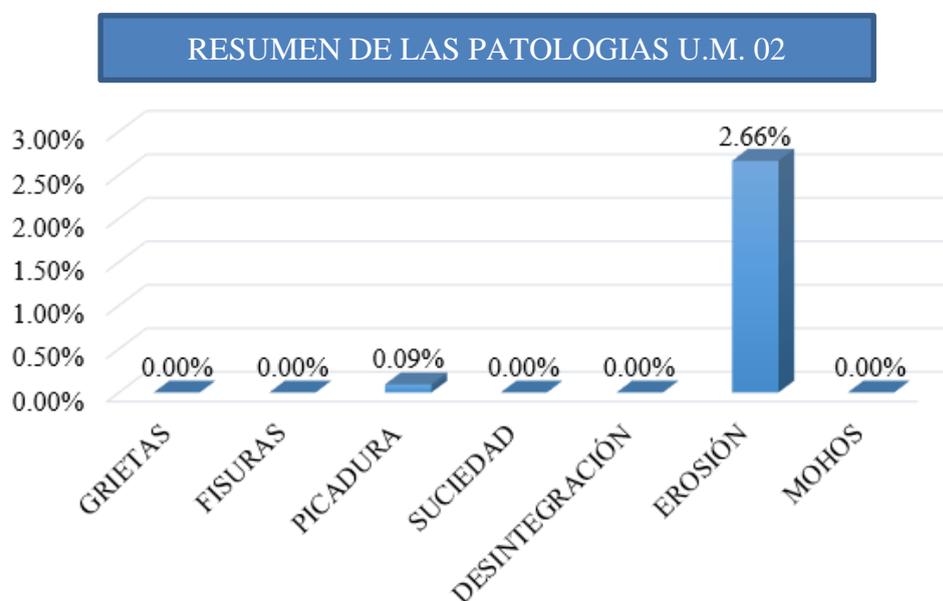


TABLA 09: Ficha de Inspección M-03.

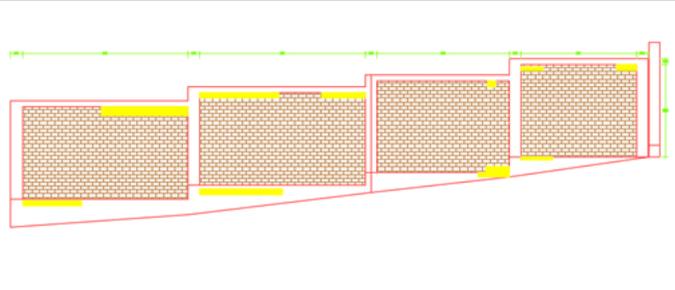
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017														
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
<b>UNIDAD DE MUESTRA 03</b>											LEVE		1			
<b>AUTOR:</b>		BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ				<b>LADO:</b>		EXTERIOR				MODERADO		2		
<b>ASESOR:</b>		ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO				<b>FECHA:</b>		OCTUBRE 2017		<b>ÁREA TOTAL:</b>		46.25 M <sup>2</sup>		SEVERO		3
<b>ELEMENTOS</b>		<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>						
		<b>ÁREA:</b>	<b>3.68</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>2.20</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>6.60</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>33.76</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>46.25</b>	<b>M<sup>2</sup></b>
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>	<b>ÁREA CON PATOLOGÍA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% DE ÁREA CON PATOLOGÍA</b>			
1 GRIETAS		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 FISURAS		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 PICADURA		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 SUCIEDAD		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 DESINTEGRACIÓN		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		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.63	9.56%	1.02	3.01%	1.65	3.56%	1.65	3.56%			
7 MOHOS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%			
<b>TOTAL</b>		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.63	9.56%	1.02	3.01%	1.65	3.56%	1.65	3.56%			
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		1		1		1		1		-						
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>						
																

TABLA 10: Patologías existentes en la unidad de muestra M-03.

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	46.25	M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
GRIETAS	0.00	0.00%	
FISURAS	0.00	0.00%	
PICADURA	0.00	0.00%	
SUCIEDAD	0.00	0.00%	
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	
EROSIÓN	1.65	3.56%	
MOHOS	0.00	0.00%	
<b>Total de Patología</b>	<b>1.65</b>	<b>3.56%</b>	

GRAFICO 03: Patologías existentes en la unidad de muestra M-03.

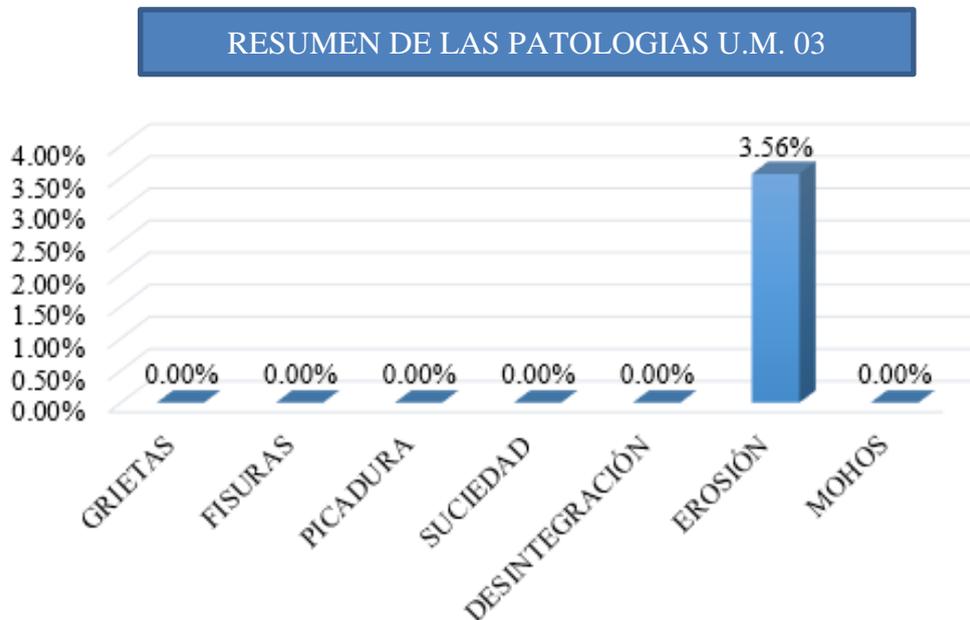


TABLA 11: Ficha de Inspección M-04.

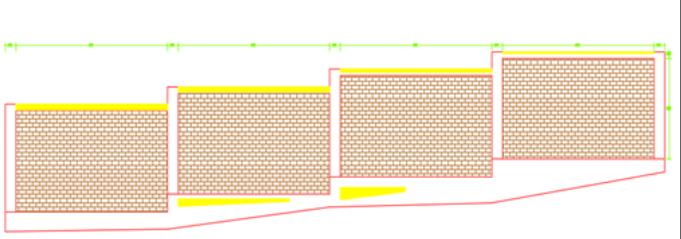
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017													
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 04</b>											LEVE 1				
<b>AUTOR:</b>		BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ				<b>LADO:</b>		EXTERIOR				MODERADO 2			
<b>ASESOR:</b>		ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO				<b>FECHA:</b>		OCTUBRE 2017		<b>ÁREA TOTAL:</b>		55.26 M <sup>2</sup>		SEVERO 3	
<b>ELEMENTOS</b>		<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>					
		ÁREA: 3.68 M <sup>2</sup>		ÁREA: 2.52 M <sup>2</sup>		ÁREA: 10.42 M <sup>2</sup>		ÁREA: 38.64 M <sup>2</sup>		ÁREA: 55.26 M <sup>2</sup>					
<b>PATOLOGÍA</b>		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA		
1 GRIETAS		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 FISURAS		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 PICADURA		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 SUCIEDAD		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 DESINTEGRACIÓN		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		0.00	0.00%	1.60	63.33%	0.71	6.83%	0.00	0.00%	2.31	4.18%	0.00	0.00%		
7 MOHOS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>		0.00	0.00%	1.60	63.33%	0.71	6.83%	0.00	0.00%	2.31	4.18%	0.00	0.00%		
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		0		3		1		0		-					
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>					<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>					<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>					
															

TABLA 12: Patologías existentes en la unidad de muestra M-04.

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	55.26	M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
GRIETAS	0.00	0.00%	
FISURAS	0.00	0.00%	
PICADURA	0.00	0.00%	
SUCIEDAD	0.00	0.00%	
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	
EROSIÓN	2.31	4.18%	
MOHOS	0.00	0.00%	
<b>Total de Patología</b>	<b>2.31</b>	<b>4.18%</b>	

GRAFICO 04: Patologías existentes en la unidad de muestra M-04.

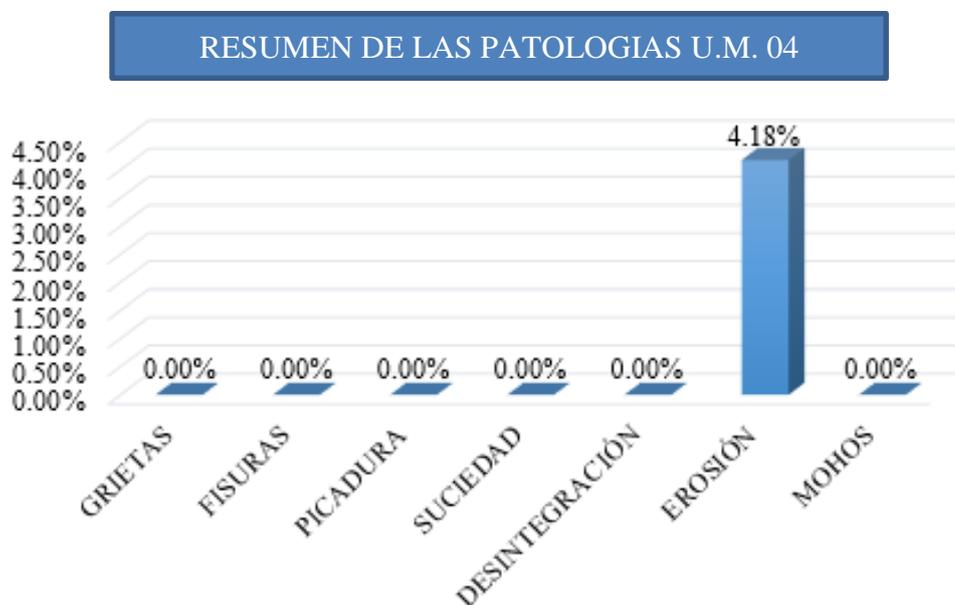


TABLA 13: Ficha de inspección M-05

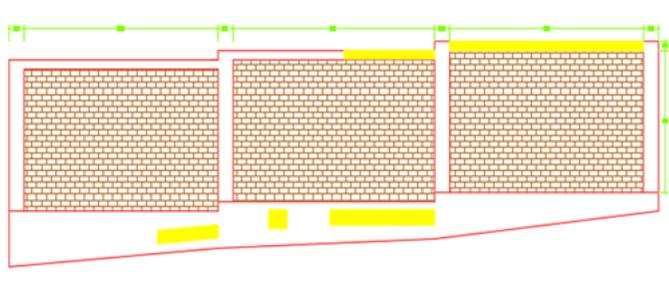
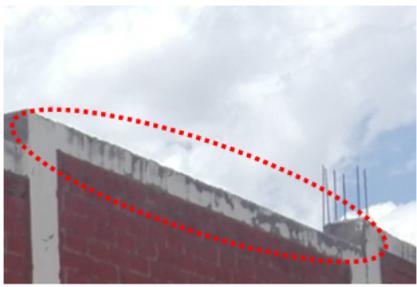
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017														
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>					
<b>UNIDAD DE MUESTRA 05</b>											LEVE		1			
<b>AUTOR:</b>		BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ				<b>LADO:</b>		EXTERIOR				MODERADO		2		
<b>ASESOR:</b>		ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO				<b>FECHA:</b>		OCTUBRE 2017		<b>ÁREA TOTAL:</b>		40.27 M <sup>2</sup>		SEVERO		3
<b>ELEMENTOS</b>		<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>						
		ÁREA: 2.94 M <sup>2</sup>		ÁREA: 1.77 M <sup>2</sup>		ÁREA: 8.41 M <sup>2</sup>		ÁREA: 27.14 M <sup>2</sup>		ÁREA: 40.27 M <sup>2</sup>						
<b>PATOLOGÍA</b>		ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA					
1 GRIETAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
2 FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
3 PICADURA		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
4 SUCIEDAD		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
5 DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
6 EROSIÓN		0.00	0.00%	0.80	45.09%	0.87	10.33%	0.00	0.00%	1.67	4.14%					
7 MOHOS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
<b>TOTAL</b>		0.00	0.00%	0.80	45.09%	0.87	10.33%	0.00	0.00%	1.67	4.14%					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		0		2		1		0		-						
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>						<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>						<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>				
																

TABLA 14: Patologías existentes la parte int y externa unidad de muestra M-05.

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	40.27	M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
GRIETAS	0.00	0.00%	
FISURAS	0.00	0.00%	
PICADURA	0.00	0.00%	
SUCIEDAD	0.00	0.00%	
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	
EROSIÓN	1.67	4.14%	
MOHOS	0.00	0.00%	
<b>Total de Patología</b>	<b>1.67</b>	<b>4.14%</b>	

GRAFICO 05: Patologías existentes en la unidad de muestra M-05.

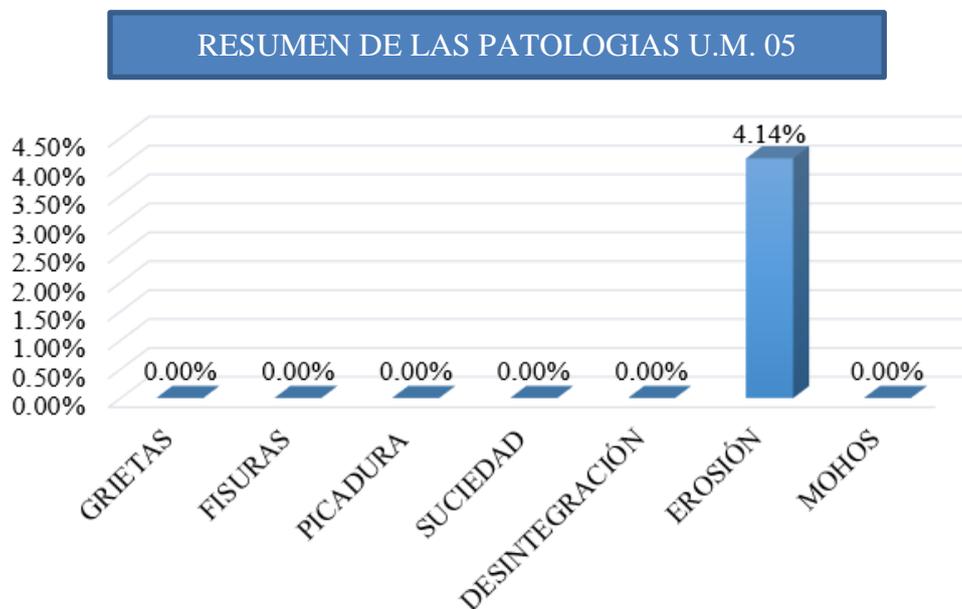


TABLA 15 Ficha de inspección M-06.

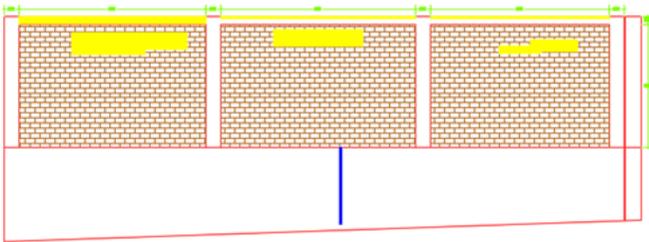
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017										
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>											<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b> LEVE 1 MODERADO 2 SEVERO 3	
<b>UNIDAD DE MUESTRA 06</b>												
<b>AUTOR:</b>		BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ				<b>LADO:</b>		EXTERIOR				
<b>ASESOR:</b>		ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO				<b>FECHA:</b>		OCTUBRE 2017	<b>ÁREA TOTAL:</b>		47.50 M <sup>2</sup>	
<b>ELEMENTOS</b>		<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>		
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>ÁREA:</b>	<b>2.94 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>1.60 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>18.44 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>24.52 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>47.50 M<sup>2</sup></b>	
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
1	GRIETAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
2	FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.06	0.31%	0.00	0.00%	0.06	0.12%	
3	PICADURA	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
4	SUCIEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
5	DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
6	EROSIÓN	0.00	0.00%	0.82	51.11%	0.00	0.00%	1.59	6.49%	2.41	5.07%	
7	MOHOS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
<b>TOTAL</b>		0.00	0.00%	0.82	51.11%	0.06	0.31%	1.59	6.49%	2.46	5.19%	
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		1		2		1		1		-		
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>				<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>				<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>				
												

TABLA 16: Patologías existentes la parte interna y externa unidad de muestra M-06.

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA			
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	47.50	M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	
GRIETAS	0.00	0.00%	
FISURAS	0.06	0.12%	
PICADURA	0.00	0.00%	
SUCIEDAD	0.00	0.00%	
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%	
EROSIÓN	2.41	5.07%	
MOHOS	0.00	0.00%	
<b>Total de Patología</b>	<b>2.46</b>	<b>5.19%</b>	

GRAFICO 06: Patologías existentes en la unidad de muestra M-06.

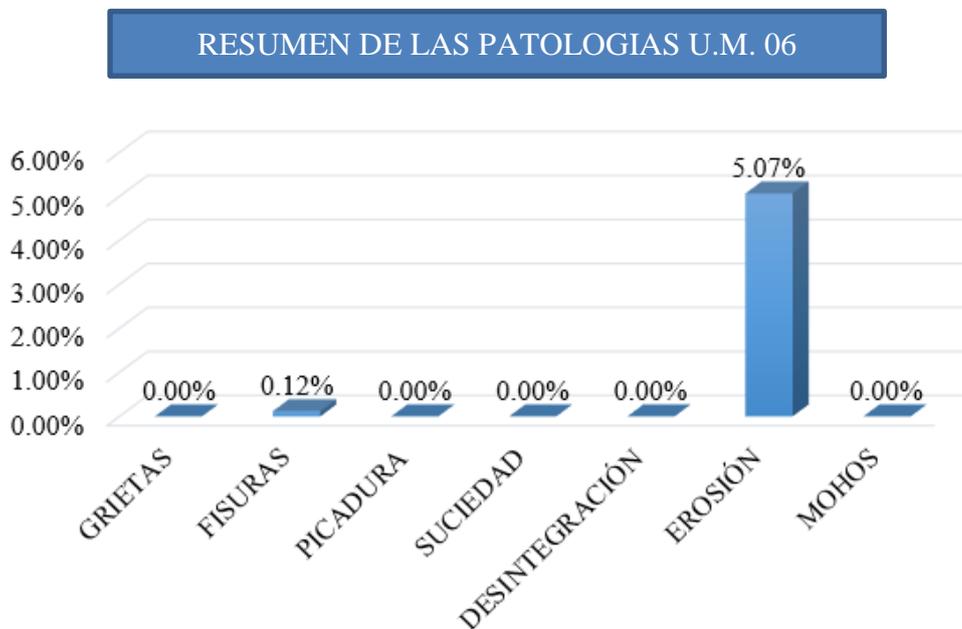


TABLA 17: Ficha de inspección M-07.

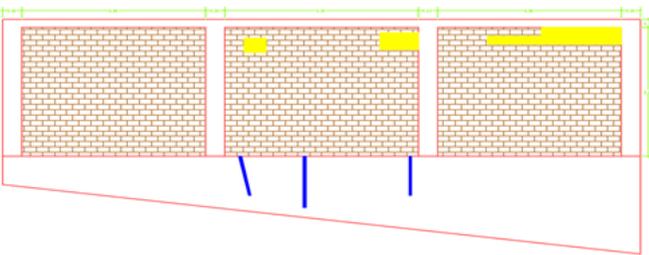
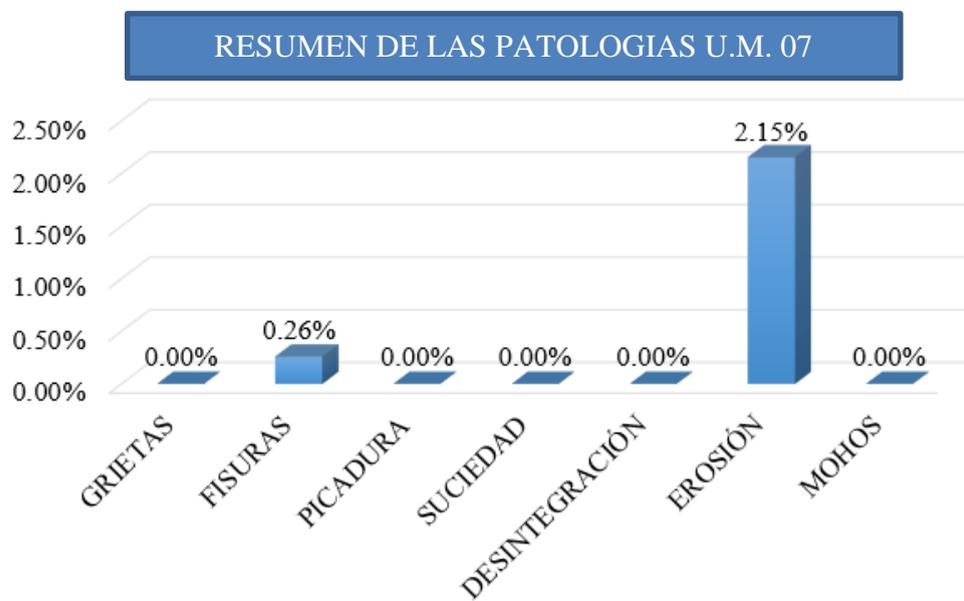
		<b>TÍTULO:</b> DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL PUESTO DE SALUD 27 DE OCTUBRE DE ÑAHUINPUQUIO, DISTRITO DE SAN JUAN BAUTISTA, PROVINCIA DE HUAMANGA, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO – OCTUBRE 2017														
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>												<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 07</b>												LEVE		1		
<b>AUTOR:</b>		BACH. JORGE BAUTISTA DE LA CRUZ				<b>LADO:</b>		EXTERIOR				MODERADO		2		
<b>ASESOR:</b>		ING. MAX KLIZMAN PRETEL CASAICO				<b>FECHA:</b>		OCTUBRE 2017		<b>ÁREA TOTAL:</b>		35.75 M <sup>2</sup>		SEVERO		3
<b>ELEMENTOS</b>		<b>COLUMNA</b>		<b>VIGA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>TOTAL</b>						
<b>PATOLOGÍA</b>		<b>ÁREA:</b>	<b>2.94 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>1.32 M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>11.25</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>20.24</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>ÁREA:</b>	<b>35.75</b>	<b>M<sup>2</sup></b>		
		ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA	ÁREA CON PATOLOGÍA (m2)	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA			
1 GRIETAS		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 FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.09	0.83%	0.00	0.00%	0.09	0.26%					
3 PICADURA		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
4 SUCIEDAD		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
5 DESINTEGRACIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
6 EROSIÓN		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.77	3.80%	0.77	2.15%					
7 MOHOS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%					
<b>TOTAL</b>		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.09	0.83%	0.77	3.80%	0.86	2.41%					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		0		0		1		1		-						
<b>PLANO DE PATOLOGÍA</b>						<b>FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA</b>				<b>FOTOGRAFÍA CON PATOLOGÍA</b>						
																

TABLA 18: Patologías existentes la parte interna y externa unidad de muestra M-07.

RESUMEN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA UNIDAD DE MUESTRA		
DESCRIPCION DE PATOLOGIAS	ÁREA:	35.75 M <sup>2</sup>
	ÁREA CON PATOLOGÍA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA CON PATOLOGÍA
GRIETAS	0.00	0.00%
FISURAS	0.09	0.26%
PICADURA	0.00	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%
DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%
EROSIÓN	0.77	2.15%
MOHOS	0.00	0.00%
<b>Total de Patología</b>	<b>0.86</b>	<b>2.41%</b>

GRAFICO 07: Patologías existentes en la unidad de muestra M-07.



## 4.2 ANALISIS DE RESULTADOS.

En la Tabla 19 se parecía que de las unidades de muestras evaluadas en todo el cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio se presenta patologías un área de 13.57 m<sup>2</sup>, el cual corresponde a un 4.14 % del área total del cerco perimétrico y el 95.86% del área no presenta patologías.

Del cuadro de resumen general las patologías encontradas en las hojas de inspección donde se evaluó las columnas, vigas, muros y sobrecimiento de albañilería del cerco perimétrico, teniendo los siguientes datos:

- ✓ Erosión, con una área de 13.37 m<sup>2</sup> afectado y teniendo un 4.08% afectado.
- ✓ Fisura, con una área de 0.15 m<sup>2</sup> afectado y teniendo un 0.02% afectado.
- ✓ Grieta, con una área de 0.05 m<sup>2</sup> afectado y teniendo un 0.02% afectado.

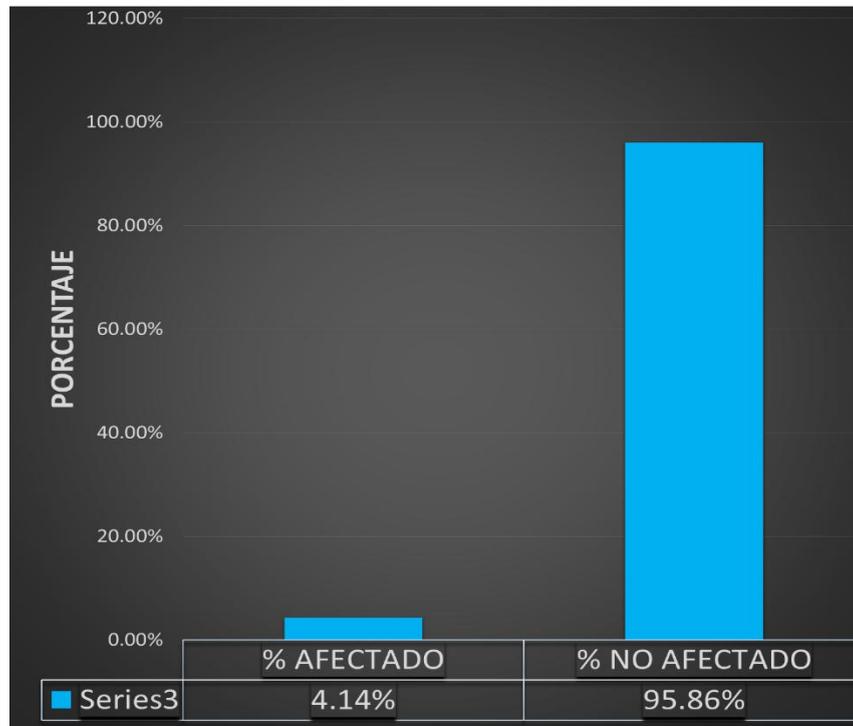
DESCRIPCIÓN	PATOLOGÍAS EXISTENTES EN EL CERCO PERIMÉTRICO			TOTAL
	FISURAS	PICADURA	EROSION	
UNIDAD DE MUESTRA 01	0.00	0.00	3.16	<b>3.16</b>
UNIDAD DE MUESTRA 02	0.00	0.05	1.40	<b>1.45</b>
UNIDAD DE MUESTRA 03	0.00	0.00	1.65	<b>1.65</b>
UNIDAD DE MUESTRA 04	0.00	0.00	2.31	<b>2.31</b>
UNIDAD DE MUESTRA 05	0.00	0.00	1.67	<b>1.67</b>
UNIDAD DE MUESTRA 06	0.06	0.00	2.41	<b>2.47</b>
UNIDAD DE MUESTRA 07	0.09	0.00	0.77	<b>0.86</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0.15</b>	<b>0.05</b>	<b>13.37</b>	<b>13.57</b>

TABLA 19: Patologías existentes en todo el cerco perimétrico.

TABLA 20: Área total de Afectación de las patologías existentes en el cerco perimétrico.

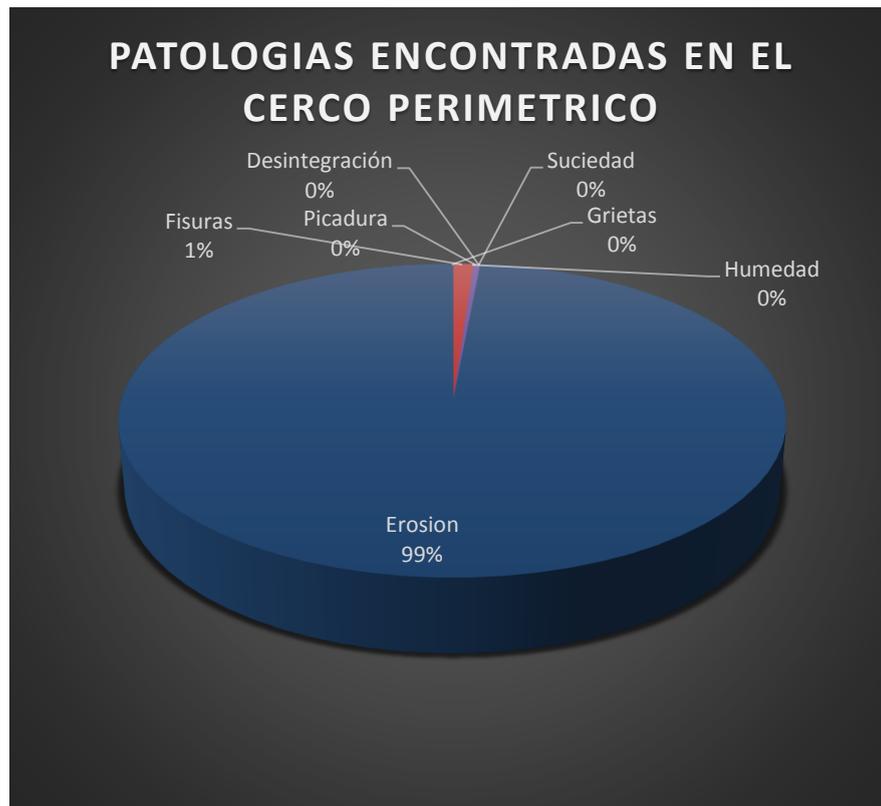
<b>TOTAL DE ÁREA AFECTADA</b>	<b>13.57</b>
<b>ÁREA TOTAL DE LA MUESTRA</b>	<b>327.52</b>
<b>ÁREA SIN PATOLOGIA</b>	<b>313.95</b>
<b>% AFECTADO</b>	<b>4.14%</b>
<b>% NO AFECTADO</b>	<b>95.86%</b>

GRAFICO 08: Porcentaje de Afectación en el cerco perimétrico.



En el gráfico 08. Se aprecia los resultados de las 07 unidades de muestras realizadas en el cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, en donde vemos que el 4.14 % del área del cerco perimétrico presenta diversas patologías existentes en la ficha de inspección utilizada y el 95.86 % del área del cerco perimétrico no presenta patologías, en un área total de muestra de 327.52 m<sup>2</sup>.

GRAFICO 09: Porcentaje de Patologías encontradas en el cerco perimétrico.



En el gráfico 09. Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico de la Posta de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuqio, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho.

## V. CONCLUSIONES.

- ✓ Luego de haberse realizado la inspección visual. Se llegó a la conclusión que el 4.14 % (13.57m<sup>2</sup>) de todas las muestras del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio tiene presencia de patologías y que el 95.86 % no tiene presencia de patologías.
- ✓ Se llega a la conclusión que las patologías que tienen mayor presencia en el cerco perimétrico en el Puesta de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio es la patología Erosión con 13.37m<sup>2</sup> (4.08%), continuando como segunda patología las Fisuras con un 0.15 m<sup>2</sup> (0.05%) y como tercera patología las Picaduras con un 0.05 m<sup>2</sup> (0.02%), de lo cual es muy perjudicial debido a que hay un desgastes en el cerco perimétrico.
- ✓ El nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del Puesta de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio, es **Leve** de las unidades de muestras evaluadas.

## ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda reparar los daños ocasionados por la presencia de diferentes patologías encontradas como: Erosión (1), Fisuras (2) y Picaduras (3), en los elementos de sobrecimiento, columnas, vigas y muros, en la estructura del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuimpuquio, Distrito de San Juan, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, teniendo un nivel de severidad **Leve**.
- Conociendo los tipos de patologías que se dan en la estructura del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuimpuquio, Distrito de San Juan, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, se recomienda efectuar las reparaciones de acuerdo al tipo de patología de la siguiente manera:
  - En el caso de la patología de erosión se recomienda picar las áreas afectadas y aplicar un epóxico y un mortero para restaurar las áreas afectadas, y asimismo aplicar impermeabilizante. Para ello se deberá limpiar con espátula, lija y agua toda la superficie afectada hasta llegar al concreto sano, posteriormente preparar mortero con Sika Impermeabilizante (1 Litro por bolsa de cemento) y aplicar el concreto en la zona en forma inmediata.
  - En el caso de patologías de fisuras se recomienda limpiar las zonas afectadas para luego aplicar sellado de fisuras para lo cual se procede a Remover la zona afectada con cincel y agua a presión e inyectar la base epóxica Sikadur-52, mediante el método a presión, colocando boquillas con un distanciamiento entre ellas, a lo largo de la fisura, a velocidad lenta con

presión constante hasta que el líquido aparezca por la boquilla siguiente, continuar con esta operación en forma similar hasta finalizarla.

- Sabiendo el nivel de severidad de la estructura del cerco perimétrico del Puesto de Salud 27 de Octubre de Ñahuimpuquio, Distrito de San Juan, Provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, se recomienda realizar mantenimiento en las unidades de muestra con nivel de severidad moderado de acuerdo al tipo de patología.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Aragón J. Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado en la edificación Gallega. Universidad de la Coruña Escuela Técnica Superior de Arquitectura departamento de Tecnología de la Construcción-España.[Seriado en línea] 1999. [citado 2015 junio 10].
- (2) Monroy R. Patologías en estructuras de hormigón armado aplicado a Marquesina del parque Saval. Valdivia - Chile, [seriado en línea] 2007. [Citado 2015 junio 10].
- (3) Domínguez J & Gonzales A. (2015) “Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona costera de Santa Fe.” La Habana-Cuba, [seriado en línea] 2015.
- (4) 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.
- (5) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: febrero-Piura Perú, [seriado en línea] 2011. [Citado 2015 junio 11].
- (6) Cherres P, Evaluación de las patologías en las estructuras de las instituciones educativas estatales del nivel secundario del distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura [seriado en línea] 2014 [citado 2015 junio 12].

- (7) Palomino C, Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho [seriado en línea]2011 [citado 2015 agosto 17].
- (8) Cahuana F, Determinación y evaluación de las patologías en columnas, vigas de concreto armado y muros de albañilería confinada del predio del gobierno regional Ayacucho, ubicado en el asentamiento humano integral Ñahuinpuquio, distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga, región Ayacucho, abril2015[seriado en línea] 2015 [citado 2015 agosto 17].
- (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) 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.
- (11) 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.

- (12) Balbin R. albañilería confinada y armada, Perú, [seriado en línea] 2012[citado 2015 junio 10].
- (13) Gamarra R. Software para el diseño estructural de albañilería con fuerzas perpendiculares al muro, Piura, 01 de junio de 2002-Universidad de Piura- Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Civil Piura-Perú, [seriado en línea] 2002 [citado 2015 junio 12]
- (14) Guipúzcoa I. “TIPOS DE ALBAÑILERIA” Construcciones y Promociones Grobas Agudo.
- (15) Genner V. Modelación las estructuras estructural UPC, USMP y UPAO - Perú[seriado en línea] 2011[citado 2015 junio 11]
- (16) Flores F. Muros y tabiques de albañilería.
- (17) Villarino A. Muros. Escuela Politécnica Superior de Ávila 2012.
- (18) San Bartolomé Á. Albañilería confinada comentarios a la norma técnica de edificación e.070 “Albañilería” Pontificia Universidad Católica del Perú, [seriado en línea]. 2008 [Citado 2015 junio 13].
- (19) Gallegos H, Casabonne C. Albañilería estructural. Tercera Edición. Perú.Pontificia Universidad Católica del Perú.
- (20) Fernández Corruto J. (2008). Humedad proveniente del suelo en edificaciones. Santiago de Chile, Chile.

- (21) Escalante T. Vigas de Concreto Armado. Slideshare. [Seriado en línea] 2013 [Citado 2016 Feb. 26].
- (22) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles. Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2016 Ene. 27], pág. 9, disponible
- (23) Astorga A, Rivero P. Patologías en las edificaciones, módulo III – IV sección CIGIR-Venezuela, [seriado en línea]. 2009 [citado 2015 junio 13].
- (24) Aguirre M, Jiménez J, Rincón J, Valencia P. (2012) Instituto Tecnológico de Guaymas. Patología del concreto.
- (25) Vélez L. Material de clase. Patología del concreto. (2009)
- (26) Casas O. Patología del concreto. Scribd [serial en línea] 2011 [Citado 2016 Feb. 24]: 1 -25.
- (27) Arango S, Causa de Daños en el Concreto, Slideshare 2013 [Citado 2016 Ene. 30].
- (28) Broto C. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. Barcelona (2009).
- (29) De La Cruz J. Erosión del concreto en estructuras hidráulicas (2015).
- (30) Monjo Carrio J. (2014). Patologías de cerramientos y acabados arquitectónicos. Madrid, España: Editorial Monila.
- (31) SENCICO. (2014) Cartilla de mantenimiento básico de albañilería en edificaciones. Lima, Perú: SENCICO Primera edición.

- (32) Muñoz H. Evaluación y Diagnóstico de las Estructuras en Concreto. Seminario; 22 – 23 Abr 2001; Instituto del Concreto Asocreto. Bogotá 2001.
- (33) 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.
- (34) Vazaga V. Definición de Grieta. [seriada en línea] 2012 [citado 2016 febrero18].
- (35) Pisfil Reque H. (2013). Patologías del concreto. Chimbote, Perú: Escuela profesional de ingeniería civil .ULADECH. Chimbote.
- (36) Leyton Alfredo (2014). Patologías de las estructuras de concreto. Santiago de Cali, Colombia: SENA.
- (37) Pia J. Leticia P. Definición de Fisura. [seriada en línea] 2009-2010 [citado2016 Febrero 15].
- (38) Noriega Chumbe M. (2016). Patología del concreto. Iquitos, Perú.
- (39) Chávez A, Unquén A. Método de evaluación de patologías en edificaciones de Hormigón Armado en Punta Arenas. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Punta Arenas: Universidad de Magallanes.
- (40) Mejía S. Tecnología de concreto. [Diapositiva en internet] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2010. 53 diapositivas. [Citado 2016 Mar 09].
- (41) Aragón Fitera J. (2011). Investigación estadística sobre la patología estructural. Galicia, España: Universidad de coruña.
- (42) Campos Navarro N. (2011). Patología, diagnóstico y rehabilitación de estructuras. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.

- (43) 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.
- (44) 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.

## ANEXOS

### PANEL FOTOGRAFICO:



Fotos del Frontis de la Posta de Salud 27 de Octubre de Ñahuinpuquio.

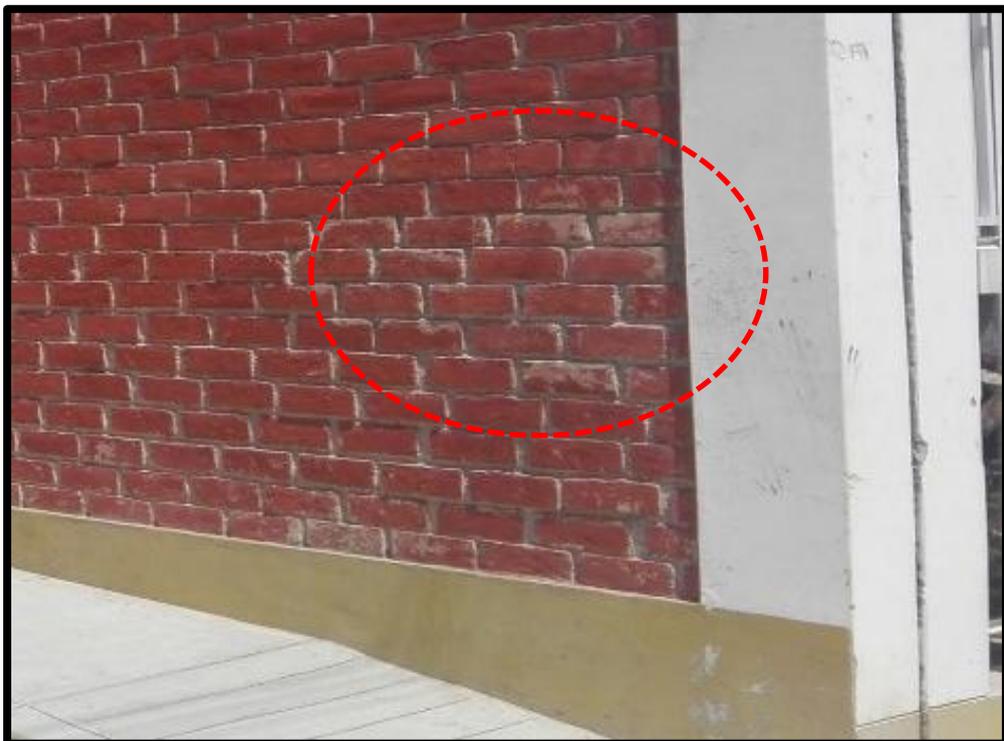


Foto donde se visualiza que los ladrillos vienen sufriendo erosión

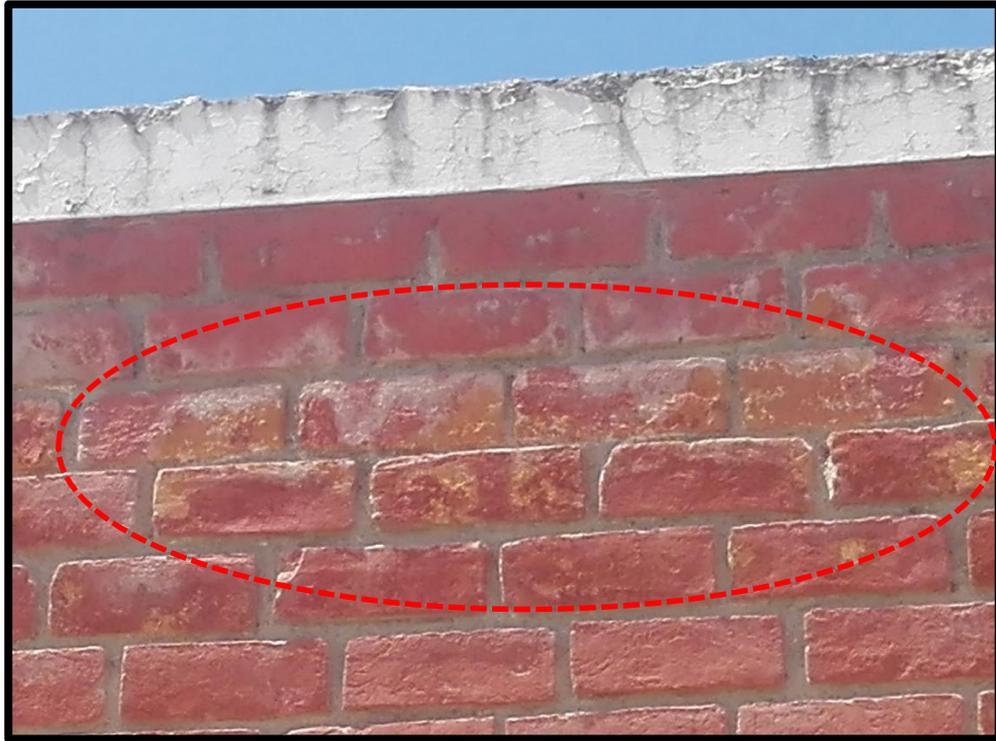


Foto de Patologías (erosión) más resaltantes mostradas en el cerco perimétrico.



Fotos de Picaduras que se presentan en la Columna



Fotos de Fisuras que presenta el cerco perimétrico.



Fotos de Patologías (erosión) más resaltantes mostradas en el cerco perimétrico.



Fotos de Patologías más resaltantes como son la erosión que se visualiza en el cerco perimétrico.