

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES
EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Civil

Autora:

Yanina Lisbeth Vásquez Bernal

Asesor:

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios el cual siempre ha guiado mis pasos, cuidándome y dándome fuerza en todo momento para seguir adelante. A mis padres, hermano y familiares por su apoyo incondicional, motivación y ayuda en los momentos difíciles de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, por apoyarme en todo momento y brindarme la oportunidad de tener una profesión en mi vida, quienes con esfuerzo y sacrificio han hecho de ellos un ejemplo a seguir, gracias a ustedes he llegado a conseguir uno de mis grandes sueños y metas, de tal manera agradecerles por todo su amor que siempre me han dado.

También agradezco de manera especial a mi asesor, quien, con sus conocimientos, su experiencia, y orientación contribuyo para la realización de la presente investigación.

Dar las gracias a todas aquellas personas que de alguna manera han colaborado en mi carrera profesional.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Realidad problemática.....	8
1.2. Formulación del problema	35
1.3. Objetivos.....	35
1.3.1. Objetivo general.....	35
1.3.2. Objetivos específicos.	35
1.4. Hipótesis.....	35
CAPÍTULO II. MÉTODO	36
2.1. Tipo de investigación.	36
2.2. Diseño de Investigación.....	36
2.3. Variable de Estudio.....	37
2.4. Población y muestra.....	37
2.4.1. Población	38
2.4.2. Muestra.....	38
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	40
2.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	40
2.5.2. Técnicas e instrumentos de análisis de datos.	41
2.6. Procedimiento.....	41
CAPÍTULO III. RESULTADOS	45
3.1. Características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.....	45
3.1.1. Características de las Fisuras.....	45
3.1.2. Características de las Grietas.....	51
3.1.3. Características de la Humedad.	57
3.1.4. Características de la Eflorescencia.	58
3.2. Índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.	61
3.3. Índice de severidad de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.....	63
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	64
REFERENCIAS	69
ANEXOS	72
Anexo 1: Ficha Resumen de Investigación.	72
Anexo 2: Propuesta – Guía.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación de las unidades de albañilería.....	17
Tabla 2	Caracterización de grietas y fisuras según su separación o abertura.	24
Tabla 3	Caracterización de las grietas y fisuras según su textura.	24
Tabla 4	Caracterización de las grietas y fisuras según su dirección de propagación.....	24
Tabla 5	Caracterización de las grietas y fisuras según su Tendencia.	25
Tabla 6	Caracterización de las grietas y fisuras según su grado de discontinuidad.....	25
Tabla 7	Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia.	33
Tabla 8	Grado del Nivel de Severidad de las patologías.....	34
Tabla 9	Criterios De Inclusión Y Exclusión.	38
Tabla 10	Selección de Estudios.	39
Tabla 11	Tabla resumen de las fisuras (característica separación).....	45
Tabla 12	Característica de las fisuras: Separación o abertura	45
Tabla 13	Tabla resumen de las fisuras (característica textura).....	46
Tabla 14	Característica de las fisuras: Textura.	47
Tabla 15	Tabla resumen de las fisuras (característica dirección).....	48
Tabla 16	Característica de las fisuras: Dirección.....	48
Tabla 17	Tabla resumen de las fisuras (característica tendencia)	49
Tabla 18	Característica de las Fisuras: Tendencia.	50
Tabla 19	Tabla resumen de las grietas (característica tendencia).	51
Tabla 20	Característica de las Grietas: Separación o abertura	51
Tabla 21	Tabla resumen de las grietas (característica Textura)	52
Tabla 22	Característica de las grietas: Textura	53
Tabla 23	Tabla resumen de las grietas (característica dirección)	54
Tabla 24	Característica de las grietas: Dirección.....	54
Tabla 25	Tabla resumen de las grietas (característica tendencia)	55
Tabla 26	Característica de las Grietas: Tendencia	56
Tabla 27	Tabla resumen de las características de la humedad.	57
Tabla 28	Características de la humedad.	57
Tabla 29	Tabla resumen de las características de la eflorescencia: Color.....	58
Tabla 30	Características de la eflorescencia: Color	59
Tabla 31	Tabla resumen de las características de la eflorescencia: Textura	60
Tabla 32	Características de la eflorescencia: Textura.....	60
Tabla 33	Caracterización de las Patologías más predominantes.	61
Tabla 34	Tabla resumen del índice de patologías presentes en los muros.	61
Tabla 35	Índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal	62
Tabla 36	Porcentaje de Nivel de severidad.....	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ladrillo con grietas por aplastamiento.	21
Figura 2 Aparición de fisuras en el tarrajeo de muros.	23
Figura 3 Desprendimiento en muros.	26
Figura 4 Humedad por capilaridad en muros.....	28
Figura 5 Eflorescencia en pared de ladrillo expuesta al medio ambiente.	32
Figura 6 Característica de las fisuras: Separación o abertura.....	46
Figura 7 Característica de las fisuras: Textura.....	47
Figura 8 Característica de las fisuras: Dirección.	49
Figura 9 Característica de las fisuras: Tendencia.	50
Figura 10 Característica de las Grietas: Separación o abertura.....	52
Figura 11 Características de las grietas: Textura.	53
Figura 12 Característica de las Grietas: Dirección	55
Figura 13 Característica de las Grietas: Tendencia.....	56
Figura 14 Características de la Humedad.	58
Figura 15 Característica de la Eflorescencia: Color	59
Figura 16 Características de la eflorescencia: Textura	60
Figura 17 Índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.....	62
Figura 18 Porcentaje de índice de severidad.	63

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo general caracterizar las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal por medio de la revisión documental de investigaciones realizadas sobre el tema en estudio. La metodología que se utilizó fue de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo, de diseño no experimental Longitudinal, la muestra para esta investigación se ha considerado igual a la población, es decir 10 investigaciones relacionadas a las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, la técnica que se utilizó para la recolección de datos fue la revisión documental y para el análisis de los mismos se utilizó la estadística descriptiva. Como instrumento de recolección de datos se tuvo la ficha resumen de investigación donde se registró toda la información necesaria de las patologías presentes en las investigaciones. Estos datos sirvieron para hacer un diagnóstico y determinar las características de las patologías presente en los muros de ladrillo artesanal, donde se encontró que un 68.18% de fisuras presentan una separación muy estrecha, el 65.59% de fisuras poseen una textura muy suave y el 39.53% de fisuras tienen dirección descendente, de la misma manera se analizó para las grietas, y eflorescencia, también se obtuvo los resultados del índice de severidad de las patologías los cuales son fisuras 38.17%, grietas 18.93%, humedad 13.02%, y eflorescencia 28.11% por lo que presentan un índice de severidad baja. De acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis, ya que las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, mayormente son separación, textura y color.

Palabras clave: (Caracterización, Patologías, Ladrillos)

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En los últimos años, el problema de las patologías en los muros de ladrillo ha sido uno de los principales causantes del deterioro de las edificaciones en el mundo, en efecto perjudicando el bienestar y salud de sus habitantes. Este problema se viene padeciendo por la falta de mantenimiento y algunos errores en el proceso constructivo reduciendo el tiempo de vida de la estructura.

El ladrillo es uno de los materiales más utilizados en las estructuras, la mayoría de ellas presentan patologías que van deteriorando la edificación, en algunos casos alcanza un nivel muy crítico, si bien es cierto que con el paso del tiempo se van degenerando, en un proceso de degradación que puede ser lento o rápido, mucho influye el proceso constructivo, materiales utilizados, agentes químicos, entre otros. (Morocho, 2017).

En España: Los reclamos por usuarios relacionados con daños o defectos en edificaciones cada día son más habituales, los estudios realizados en el sector de la edificación coinciden en señalar que 6 de cada 10 viviendas sus lesiones se originan fundamentalmente en las etapas de proyecto y de ejecución donde se presentan varias patologías tales como la eflorescencia, grietas, desplazamiento, y fisuras perjudicando la durabilidad de los materiales, las estructuras y elementos constructivos; producto de las sales, la humedad y por el alto grado de absorción del material. (Martinez y Gutierrez, 2012).

Cuba, En el lugar exacto donde se fundó la Villa de San Cristóbal de La Habana, se construyó un monumento que semeja un pequeño templo de la Grecia antigua. Esta importante edificación de la ciudad ha estado sufriendo lesiones estructurales, por lo que se hizo un estudio para conocer las verdaderas causas de los daños. Obteniendo

como resultado que las principales lesiones consistían en grietas verticales que iban desde cubierta hasta cada columna en el frontón, también grietas laterales, desde la cubierta hasta la base de los muros, y presumiblemente hasta la cimentación. Por esas grietas, que constituyen lesiones primarias, penetraba la lluvia y se generaban nuevos procesos patológicos, como es el asentamiento diferencial debido a las características del suelo debilitando cada vez más a la edificación. (Chavez y Broche, 2008).

En Venezuela, con el tiempo han incrementado las patologías en las estructuras debido a la falta de mantenimiento, por fallas estructurales, por el mal diseño, el deterioro y el mal empleo de los materiales o la falta de conocimiento generales del monitoreo de las obras civiles, generando daños graves en las edificaciones, ocasionando el colapso funcional o estructural de las mismas. Por ello es necesario realizar el mantenimiento preventivo de una construcción así no presenten patologías para garantizar la prolongación de su vida útil, rehabilitando aquellas estructuras que presenten patologías, para así alargar su periodo de vida útil y de este modo velar por la seguridad de quienes habiten o utilicen este inmueble. (Figueira y Yajure, 2016).

Perú, con un gran auge en la construcción en los últimos años, ha logrado un gran crecimiento económico y urbanístico a nivel nacional, especialmente en la zona costera donde el nivel freático es muy alto ocasionando el deterioro de las edificaciones por la humedad capilar donde cada vez es mayor. En un análisis realizado en la ciudad de Lima, se han podido identificar los principales agentes patológicos, donde se logró obtener que el principal agente del deterioro es la humedad, también la falta de mantenimiento por lo cual produce fisuras, grietas desprendimientos y eflorescencia, obteniendo como resultado que el 95% de las edificaciones de Lima tienen este problema afectando a la resistencia y la capacidad de la estructura. (Berenguel, 2014).

En la región La Libertad, Huanchaco, con gran auge en el sector construcción se puede afirmar que edificaciones del lugar sufren diversos daños en sus infraestructuras a causa de la eflorescencia, grietas, fisuras, fallas estructurales, etc. disminuyendo su estética y generando daños irreparables en la estructura, como ejemplo tenemos los distritos de Huanchaco y Víctor Larco Herrera, son los más cercanos al mar, tienen un nivel freático importante y muestran en sus edificaciones los daños que produce la eflorescencia a causa de las sales, no solamente en las construcciones antiguas, sino también en las modernas. (Arrieta, 2016).

En la provincia de Jaén departamento de Cajamarca, la mayoría de muros de albañilería de las viviendas tienen deficiencias técnicas y patologías, debido a que cuentan con una mano de obra deficiente los cuales trabajan de manera empírica y sin tener el asesoramiento de una persona capacitada. Originando que, en el asentado de ladrillo se observen espesores de junta mayores a lo recomendado en la norma E.070 (mayor a 1,00 cm y menor a 1,5cm), muros que no se encuentran aplomados, ladrillos no trabados, presencia de humedad en los muros. Otro problema que se encuentra es la baja calidad de materiales (ladrillos), los cuales generan eflorescencia por la presencia de sales solubles, degradaciones de los ladrillos a temprana edad, también se encuentra la presencia de fisuras y grietas producto de asentamientos diferenciales, expansión de suelos, corte, etc. (Shaquihuanga, 2014).

Según estos autores, la problemática que vienen afrontando cada día es peor, debido a las patologías presentes en sus viviendas, provocando fallas y colapsos. Por lo tanto, Agila (2016), afirmó que: Como regla general, toda edificación cuya materia prima sea el ladrillo debe presentar solidez, durabilidad, inalterabilidad y estética, cualidades que deben conseguirse mediante el uso de técnicas adecuadas de construcción. Sin

embargo, en ciertas ocasiones las técnicas o procedimientos no son los adecuados y la construcción comienza a presentar fallas tanto en su estructura como en su estética.

Con el fin de seguir aportando en la investigación de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, se indagó haciendo uso de diversas páginas en internet, y repositorios de diferentes universidades, donde se hallaron las siguientes investigaciones, las cuales se han considerado como antecedentes.

Rojas (2015), en su tesis: “Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín”, tiene como objetivo entender las causas de las patologías del ladrillo en las fachadas y su comportamiento en el tiempo; el diseño de investigación usado fue ensayos de laboratorio a las unidades cerámicas cocidas de las ladrilleras San José, San Cristóbal conforme a las Normas Técnicas Colombianas y ASTM; obteniendo como resultado que los ladrillos San José cumple en la mayoría de los casos, para uso externo tanto para unidades de mampostería no estructural como para estructural, mientras que la ladrillera San Cristóbal no cumple, llegando a una conclusión que las patologías se dan debido al mal manejo del material en obra, donde no tienen en cuenta las técnicas y controles de ejecución.

Patiño (2012), realizó un trabajo de investigación: “Patología del ladrillo en fachadas causada por agentes atmosféricos en la ciudad de Bogotá” donde priorizo como objetivo Contribuir a la optimización del uso y conservación del ladrillo a la vista en fachadas, a través de la precisión de factores para el estudio, diagnóstico, corrección y prevención de las lesiones más frecuentes originadas por factores atmosféricos, de edificaciones localizadas en Bogotá, el método usado fue mediante la observación y registro fotográfico del estado actual de las fachadas en ladrillo, datos que se consolidaron en las fichas de información y de diagnóstico de cada edificio, teniendo como resultado que las industrias visitadas 30% cuentan con procesos que generan

descargas a la atmósfera, así como valores de resistencia que superan en un 70% lo establecido en las Normas Técnicas Colombianas, también un 80% resultaron eflorescentes la cual es peligro. Concluyendo que los muros ubicados en zona alta como en media presentan deterioros similares, aunque con diferente grado de afectación debido a la mala elaboración del material.

Lavado (2016), En su tesis: “Determinación y Evaluación de las Patologías en vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del depósito tasa astillero, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Áncash”, tiene como objetivo Determinar y Evaluar las Patologías en vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del depósito Tasa Astillero, utilizó la encuesta como instrumento de recolección de datos para llegar a obtener los siguientes resultados que el cerco tiene un total de 290.67m² afectados por las siguientes patologías, fisuras longitudinales 2.28%, área afectada, fisuras verticales 2.94%, fisuras en muro 60.47%, afectada grietas 53.47%, y eflorescencia 33.97%. Concluyendo que los elementos que fueron afectados son los muros de albañilería casi toda el área tiene estas patologías, con un índice de severidad grave o severo.

Shaquihuanga (2014), en su tesis: “Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta Jaén” donde tiene como objetivo evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta a través de las deficiencias técnicas y patologías presentes en estas unidades de estudio. Es una investigación descriptiva y transversal donde se usaron formatos de evaluación en el cual se registraron las deficiencias técnicas como son: selección del tipo de unidades de albañilería, espesor de junta de albañilería, columna y patologías como: grietas en muros, eflorescencia, humedad. Donde se obtuvo como resultado que el 100% de unidades de albañilería utilizadas eran del tipo artesanal, el

88% de muros tenían problemas de espesores de junta mayor a 1.5 cm, el 19% de muros estudiados están desplomados. En el caso de patologías se encontró que el 15.28% de muros estudiados tienen problemas con grietas, el 13.89% presentan fallas por eflorescencia y el 10.37 % por humedad. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que las deficiencias técnicas y patologías se deben a la falta de asesoramiento de un profesional calificado, para que realice el seguimiento del proceso constructivo de su vivienda.

Martos (2013), en su tesis: "Estudio de las Patologías de Muros más Comunes en Edificaciones de Ladrillo, de dos Niveles, zona de Lucmacucho, Parte Baja, Cajamarca" donde tiene como objetivo realizar el estudio de las patologías de muro más comunes en edificaciones de ladrillo de dos niveles, zona de Lucmacucho, Parte Baja-Cajamarca, el diseño de investigación se hizo mediante la observación y encuestas a los residentes de las viviendas estudiadas. Donde se obtuvo como resultado que las patologías de muro más comunes son debidas a: Deficiencias constructivas y/o materiales de mala calidad (02 viviendas tienen presencia de eflorescencia); afectada a todo el muro, también hay 30 viviendas donde presentan humedad, fisuras y asentamiento diferencial de los cimientos. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que las patologías de muro son debidas a una gran sumatoria de factores que tienen que ver con la procedencia de la materia prima para fabricar el ladrillo, la ubicación del ladrillo, las condiciones climáticas, los materiales usados para preparar el mortero, el tiempo de humedecimiento del ladrillo antes de ser asentado, el tiempo de curado luego de asentado, entre otros.

Díaz (2014), en su tesis: “Patologías más Incidentes en Edificios de Instituciones Educativas de la Zona Urbana de los Baños del Inca, Cajamarca” donde tiene como objetivo determinar cuáles son las lesiones de mayor incidencia en los edificios de las

instituciones educativas de la zona urbana de los baños del inca el diseño de investigación se hizo mediante la observación, toma de datos y diagnóstico recogiendo los datos en fichas técnicas. Los resultados obtenidos nos determinaron que el 85.12% de las lesiones son fisuras y sus causas principales son la baja resistencia del concreto y la retracción hidráulica que se ha producido en los elementos estructurales, así mismo el 7.14% de las lesiones son humedades producidas por la infiltración de agua de lluvias en la estructura produciendo eflorescencia con un 1.79%. Se llegó a la conclusión que las patologías son las causas por lo que las estructuras están expuestas a sufrir daños y deterioros de magnitudes incalculables y si no son tratadas a tiempo pueden llegar a colapsar.

Actualmente, la mayoría de construcciones de muros de ladrillo artesanal, presentan diversos tipos de patologías debido a distintos factores; mala calidad del material, mal diseño, errores en el proceso de fabricación y construcción. Por lo tanto, para llevar a cabo una mejor comprensión de esta investigación, se tomó en cuenta algunas definiciones referentes a, “patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal”, donde se describen los siguientes conceptos:

1. LADRILLO.

Los ladrillos son pequeñas piezas cerámicas en forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma regular y fácil su manejo (Moreno, 1981).

La Norma Técnica Peruana.331.017 (2003), denomina al ladrillo como la unidad de albañilería fabricada con arcilla, esquistos arcillosos, o sustancias terrosas similares de ocurrencia natural, conformada mediante moldeo, prensado o extrusión y sometida a un tratamiento con calor a temperaturas elevadas (quema).

Las unidades de albañilería, son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima. Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial. Existen ladrillos de arcilla y sílico calcáreos. La unidad de albañilería puede ser sólida, hueca o tubular. Para ser considerados sólidos el área sin huecos debe ser mayor al 75% del área bruta geométrica. La resistencia mínima en el esfuerzo en compresión de las unidades debe ser al menos 50 kg f/cm². No usar ladrillos crudos (faltos de cocción) o con rajaduras. Ladrillos blanquecinos no deben ser usados. (Horna, 2015).

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS LADRILLOS.

El ladrillo está destinado principalmente a la construcción de muros, tabiques, suelos, etc., por lo que debe ser invulnerable a los efectos de la intemperie, y poseer suficiente resistencia a la compresión.

(Del Rio, 1975; Moreno, 1981; Gallegos, 2005), coinciden en que un ladrillo considerado como bueno, para muros de albañilería, debe poseer las características generales siguientes: estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas, lados paralelos y los bordes y ángulos agudos. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero, no contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia, poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es una muestra que el ladrillo está bien cocido y no tiene defectos como fisuras.

Así mismo debe contar con una geometría homogénea, compacta, luciente y exenta de caliches, no debe estar demasiado cocido ya que produciría una unidad de color violáceo o negruzco, con una estructura vitrificada y brillante, con deformaciones y grietas. Un ladrillo demasiado cocido es muy duro pero la resistencia queda anulada

por las fisuras. Tampoco debe estar poco cocido o blando, pues podría desmoronarse fácilmente y daría un sonido sordo. En resumen, las características físicas del ladrillo son que debe tener una buena cocción, un color uniforme, un sonido claro y seco al ser golpeado. (Del Rio, 1975; Moreno, 1981; Gallegos, 2005).

Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E.070 Albañilería) manifiesta que el ladrillo no tendrá materias extrañas en sus superficies o en su interior, tales como guijarros, conchuelas o nódulos de naturaleza calcárea. Además, el ladrillo estará bien cocido, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. No tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad y/o resistencia. No tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.

2. CLASIFICACIÓN DE LOS LADRILLOS.

De acuerdo a sus propiedades, el Reglamento Nacional de Edificaciones, clasifica al ladrillo en cinco tipos:

TIPO I: Ladrillos con resistencia y durabilidad muy baja; pueden ser empleados bajo exigencias mínimas (vivienda de 1 o 2 pisos), evitando el contacto con la lluvia o el suelo.

TIPO II: Ladrillos de baja resistencia y durabilidad; pueden ser empleados bajo condiciones de servicio moderadas (no deben estar en contacto con la lluvia o el suelo).

TIPO III: Ladrillos de mediana resistencia y durabilidad; pueden ser empleados bajo condiciones de bajo intemperismo.

TIPO IV: Ladrillos de alta resistencia y durabilidad; pueden ser empleados bajo condiciones rigurosas. Pueden estar sujetos a condiciones de intemperismo moderado, en contacto con lluvias intensas, suelo y agua.

TIPO V: Ladrillos con resistencia y durabilidad elevada; aptos para ser usados bajo condiciones de servicio, pueden estar expuestas a condiciones de intemperismo similares al tipo IV.

Tabla 1

Clasificación de las unidades de albañilería.

CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERÍA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (Máxima en porcentaje)			ALABEO (Máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f' mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque $P^{(1)}$	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque $NP^{(2)}$	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

Nota Fuente: NT E-070 – Albañilería.

PATOLOGÍA.

La palabra patología hace referencia a aquella lesión o deterioro que aparecen en las edificaciones, o en alguna de sus unidades después de su elaboración, para el caso de los ladrillos, serían daños y/o defectos que aparecen en las fábricas, originados por diferentes factores, pueden ser defectos propios de las piezas, de los morteros o provocados por agentes externos. También pueden aparecer lesiones debidas a movimientos estructurales, por estar afectadas las cimentaciones u otros elementos constructivos. Estos problemas pueden originarse durante el proceso de fabricación de las piezas, o en la puesta en obra o durante la vida útil de la estructura. (Salvador, 2015).

Es importante saber, que las patologías constructivas aparecen en un 75% por causas de mal diseño y mala calidad de mano de obra, o sea de falla humana, lo que se puede revertir con mano de obra calificada, capacitación al personal, controles de calidad y el estudio, en gabinete, del diseño adecuado para cada proyecto. Además, el 50% de estas patologías están relacionadas con la humedad, lo que refuerza la importancia de la correcta impermeabilización de la obra. (Florentín y Granada, 2009).

PATOLOGÍAS PRESENTADAS EN LOS MUROS DE LADRILLO.

Existen una serie de patologías asociadas al ladrillo o a las fabricas donde se realiza este elemento, estas lesiones pueden ser primarias o secundarias, dependiendo del proceso patológico, en muchas ocasiones una lesión es origen de otra por lo que conviene distinguirlas, las que aparecieron primero son las lesiones primarias y las que surgen como consecuencia de las anteriores, son las secundarias. (Salvador, 2015).

Estas patologías pueden clasificarse, de acuerdo a los siguientes grupos.

Mecánicas: Pueden generarse por acción producidas durante la preparación y moldeo del ladrillo, durante el proceso de secado y durante la cocción, las principales lesiones son: Grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos, etc.

Físicas. Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultravioletas, la nieve etc. Las principales lesiones son: La humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la fragilidad, o por absorción de humedad. (Florentín y Granada, 2009).

Químicas. Se generan por reacciones químicas de sales, ácidos o álcalis que reaccionan con el material afectándolo, hasta perder su integridad. En general estas lesiones alteran la durabilidad del material haciéndolo menos resistente a la acción de

los agentes atmosféricos. Las principales lesiones químicas son: eflorescencias, oxidaciones y corrosiones, erosión, procesos bioquímicos. (Patiño, 2012).

Por tanto, para la presente investigación se ha considerado analizar las características de las siguientes patologías: grietas, fisuras, desprendimiento, humedad y eflorescencia.

GRIETAS.

Las grietas son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, en la cual, prevalece un factor mecánico que provoca movimientos, aberturas o separación entre materiales. Se distinguen dos subtipos en función del tipo de esfuerzo mecánico que las origina, siendo estos por exceso de carga y por dilataciones y contracciones hidrotérmicas. (Salvador, 2015).

TIPOS DE GRIETAS.

Grietas por aplastamiento.

El aplastamiento sobreviene al someter a una o varias partes de la construcción a una carga mayor de la que es capaz de soportar, aumentando el esfuerzo de compresión. El síntoma general es el acortamiento en vertical y el ensanchamiento, en forma de bombeo a mitad de la altura, con manifestaciones de grietas verticales en las fases iniciales y alguna grieta horizontal en la fase final del proceso. Los aplastamientos se pueden ocasionar en los morteros y en los ladrillos, debido a una carga superior a la que pueda soportar y flechas de vigas y forjados. (Salvador, 2015).

Grietas por deformaciones horizontales de la estructura, por dilatación.

Son casos también bastantes frecuentes en los que conviene distinguir algunas situaciones más destacadas.

Dilatación de la estructura.

Provoca empujes, normalmente perpendiculares a los cerramientos de fachada produciendo, por un lado, grietas horizontales coincidiendo con una hilada de cerramiento situada, bien en el borde inferior, o en el superior, según la construcción. Por otro lado, también se pueden ocasionar grietas verticales en los casos donde no se ha realizado una separación o no se ha puesto un material elástico entre la pared de ladrillo y el pilar o los ladrillos no pasan enteros por delante del pilar, tomándose a estos con mortero y agrietándose posteriormente por los movimientos de este. (Salvador, 2015).

Grietas por deformación de los dinteles de hormigón y de los perfiles angulares de sustentación de los ladrillos.

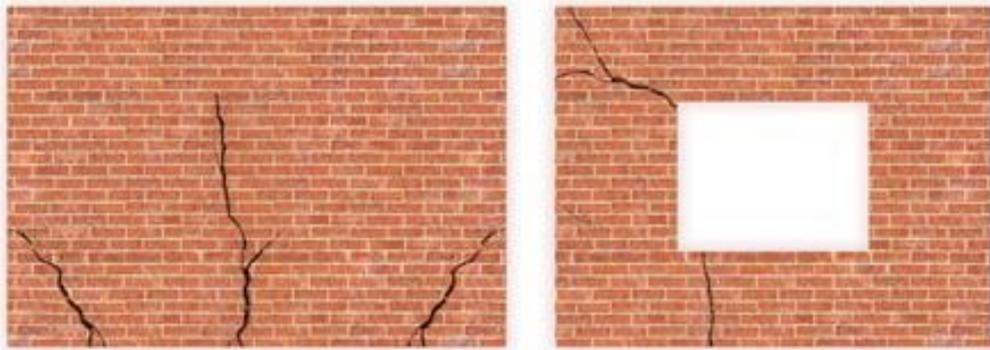
Son casos en los que se pueden producir de forma casual, pudiéndose ocasionar tanto grietas verticales como horizontales, en los que conviene distinguir algunas situaciones en las cuales se pueden producir.

Incorrecta ejecución, fallo del proyecto o por corrosión.

Cuando el perfil angular que sustenta los ladrillos en los cuerpos volados consigue soltarse del forjado donde está sujeto en uno de los laterales, ya sea debido a la corrosión, o porque este está calculado para soportar una carga menor a la que tiene que soportar o porque este se ha colocado de una manera incorrecta, etc. Los ladrillos apoyados sobre este perfil, debido al peso, tienden a descender, ocasionándose en la fábrica perpendicular a esta una grieta vertical, con directriz en diagonal y más ancha en el extremo superior que en el inferior, siendo este último extremo la charnela del giro producido. (Salvador, 2015).

Figura 1

Ladrillo con grietas por aplastamiento.



Nota Fuente: Revista Nro. 207 (2011). Reparación de fisuras, grietas y rajaduras en mamposterías.

Causas.

Sobrecarga: Estas grietas afectan a elementos constructivos o estructurales que son sobre solicitados por cargas que no están en el diseño. Por la severidad de esta lesión requiere una reparación más a fondo, por el compromiso de la funcionalidad de la estructura dañada. (Abanto, 2005).

Falla por corte. Referido a la fuerza cortante basal, fuerza horizontal del sismo. Esta falla produce grietas en la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta, estas grietas presentan ángulos en 45 grados o grietas en cruz. (Abanto, 2005).

Falla por flexión. (Deficiencia de los elementos de confinamiento tales como vigas y columnas y deficiencia del mortero). Esta falla produce grietas diagonales en los muros de confinamiento. (Abanto, 2005).

Falla por asentamiento diferencial. Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua, de manera que podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba. El problema más complejo lo presentan los asentamientos diferenciales que son los que más comúnmente provocan

grietas. Estos asentamientos diferenciales en suelos arcillosos ante la presencia de agua, producen grietas en forma de V invertida o verticales. (Abanto, 2005).

FISURAS.

Son aberturas de pequeñas magnitudes que solo afectan a la superficie o acabado superficial de un elemento constructivo. Las fisuras en los muros pueden producirse por sobrecargas en la construcción. La sintomatología se presenta similar a las grietas, aunque su origen y evolución son distintos, no obstante, en algunos casos se consideran una etapa previa a la aparición de las grietas. (Juarez, 2016).

La presencia de fisuras siempre se produce por esfuerzos de tracción o de cortante, que llegan a superar la tensión admisible del material, produciendo la rotura del mismo. Si se manifiestan solo en la superficie se denominan fisuras, mientras que, si se producen en todo el espesor y pasan de una cara a otra, se llaman grietas. (Treviño, 1998).

Causas:

Las fisuras estructurales son debidas al alargamiento de las armaduras, problemas del proyecto y/o de ejecución de obra o a las excesivas tensiones de tracción o compresión producidas en concreto por los esfuerzos derivados de la aplicación de las acciones exteriores o de deformaciones impuestas. Las causas directas causantes de fisuras y lesiones se pueden agrupar en dos grupos generales: aquellas causadas por acciones exteriores mecánicas (sobrecargas, sismos, asentamientos entre otras) y aquellas causadas por esfuerzos higrotérmicos (humedad, temperatura). (Juarez, 2016).

Figura 2

Aparición de fisuras en el tarrajeo de muros.



Nota Fuente: Juárez (2016). Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de albañilería confinada.

En vista que no existe una norma para diferenciar una fisura de una grieta, o que nos permita identificarlas según su espesor, los autores que estudian el tema han llegado a obtener distintos criterios de identificación para ellas, por lo tanto, para la recolección de datos de las investigaciones analizadas se optó usar el criterio del autor Díaz (2014), donde especifica que una fisura es una abertura que afecta solo a la superficie de un elemento constructivo y tienen un espesor inferior a 1mm. Mientras que las grietas son aberturas más amplias mayores a un milímetro (1 mm) de ancho afectando a todo el elemento constructivo.

Fisuras $1\text{mm} \leq e < 1\text{mm}$ Grietas.

CARACTERÍSTICAS DE LAS GRIETAS Y FISURAS.

Según Viviesca (2010), existe una metodología para identificar las características de las grietas y fisuras que dan nociones sobre la abertura, textura, la dirección de propagación, tendencia, grado de discontinuidad, etc. Las cuales se muestran en las

siguientes tablas. Por lo tanto, para esta investigación se han analizado separación, textura, dirección y tendencia.

Tabla 2

Caracterización de grietas y fisuras según su separación o abertura.

SEPARACIÓN O ABERTURA		
Clasificación	Separación (mm)	Patología
Cerrado	0	
Muy estrecho	0 - 0,5	FISURA
Estrecho	0,5 - 1,0	
Amplio	1, 0 - 5,0	GRIETA
Muy amplio	> 5, 0	

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos.

Tabla 3

Caracterización de las grietas y fisuras según su textura.

TEXTURA		
Clasificación	Descripción	patología
Muy suave	No se detecta asperezas ni a la vista ni al tacto	FISURA
Suave	visiblemente suave y poco áspero al tacto	
Rugoso	las asperezas son claramente visibles y se siente abrasivo	GRIETA
Muy rugoso	asperezas angulares y largas	

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos.

Tabla 4

Caracterización de las grietas y fisuras según su dirección de propagación

DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	
Clasificación	Descripción
Descendente	Hacia el piso
Ascendente	Hacia el techo
Lateral	Recorre todo el muro de forma vertical
Paralela	Recorre todo el muro de forma horizontal
Irregular	No tiene dirección definida

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos

TENDENCIA. Las grietas tienen una tendencia que permite identificar qué tipo de esfuerzo provocó. En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de tendencias.

Tabla 5

Caracterización de las grietas y fisuras según su Tendencia.

Tendencia	
Clasificación	Descripción
Lineal	Tendencia con ausencia de curvas
Moderado lineal	Curvatura prácticamente imperceptible
moderadamente curvilínea	Tendencia de curvatura en los extremos.
Curvilínea	Ausencia de secciones rectas
irregular	Tendencia errática y desviada

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos

GRADO DE DISCONTINUIDAD. El grado de discontinuidad se refiere a que tan agrietado se encuentra la edificación con respecto a los metros cuadrados de muros o losas de piso, en el siguiente cuadro se describe este concepto.

Tabla 6

Caracterización de las grietas y fisuras según su grado de discontinuidad.

GRADO DE DISCONTINUIDAD	
Clasificación	Descripción
General	> 7.62 m por cada 9.29 m ²
Moderado	4.57 m a 7.62 m por cada 9.29 m ²
Ocasional	3.05 m a 4.57 m por cada 9.29 m ²
Particular	< 3.05 m por cada 9.29m ²

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos

DESPRENDIMIENTO.

Se trata de otra lesión mecánica y se define como la separación entre un revestimiento y el soporte al que está tomado, por falta de adherencia, que, para el caso de ladrillos, estos pueden producirse debido a varias razones, así como humedades, erosiones en los morteros, grietas, deformaciones, dilataciones y contracciones, errores en la

colocación de estos en los frentes de forjado, apoyos insuficientes, colocación incorrecta de los angulares de apoyo o que estos son insuficientes, etc. (Salvador, 2015)

Los factores que pueden producir desprendimientos son:

- Baja calidad de los materiales.
- Inadecuada elección de la técnica de ejecución.
- Envejecimiento del material, que conlleva una pérdida de las propiedades originales del material.
- Cambios bruscos de temperatura, agua de lluvia, humedades.
- Exposición a la contaminación atmosférica.
- Deformaciones de los materiales que conforman los elementos estructurales
- Grietas en los elementos estructurales, que hacen que los ladrillos que los conforman se desprendan del soporte al cual se habían tomado.

Figura 3

Desprendimiento en muros.



Nota Fuente: Patiño (2012). Patología del ladrillo en fachadas causada por agentes atmosféricos.

Causas:

Una de las causas que pueden producir desprendimientos de ladrillos es debido a grietas producidas por dilataciones y contracciones térmicas, humedades, así como a erosiones físicas, mecánicas y químicas, en la cual, estas erosiones van disgregando los morteros por completo con el paso del tiempo, provocando el desprendimiento de ladrillos (Salvador, 2015).

Se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería. También el desprendimiento se produce cuando existe poca adherencia del revestimiento con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y desprendimiento (Salvador, 2015).

HUMEDAD.

Se trata de una lesión física, se entiende por tal, cuando en un material o elemento constructivo aparece de forma incontrolada un porcentaje de humedad superior al deseado. En ocasiones será una simple mancha, en otras, rezumará y goteará el agua, pero, en cualquier caso, supondrá una variación de las características físicas del material o elemento en cuestión, que deberá ser separada. Se distinguen, por lo menos, cinco tipos de humedad, en función de su causa, todas ellas de carácter físico, así como humedad capilar, humedad de obra, humedad de filtración, humedad de condensación y humedad accidental. (Salvador, 2015).

HUMEDAD CAPILAR:

Es la humedad que se presenta en las zonas más bajas de las construcciones, ya sea en muros, cimentaciones y elementos en contacto con el terreno, el agua penetra por capilaridad debido a la succión del material (para los ladrillos es entre 0,05 y 0,30

g/cm² x min.) la succión depende del tamaño de los poros, se produce a consecuencia de la ascensión del agua a través de redes capilares verticales donde el agua que se transporta contiene sustancias salinas que al ascender se evaporan y se cristalizan, aumentando su tamaño, ocasionando que se presenten manchas en el suelo y en las paredes y por consiguiente se impregne el olor en el ambiente. (Alvarado, 2013).

Figura 4

Humedad por capilaridad en muros.



Nota Fuente: San Bartolome (1994). "Construcciones de Albañilería"

HUMEDAD POR FILTRACIÓN.

Se presenta cuando el agua de lluvias o agua del exterior penetran en las viviendas a través de posibles aberturas en las fachadas o techos que da lugar a manchas, estas se producen frecuentemente en los muros de sótanos, en las losas de techo, en los acabados, en las juntas y en lugares de paso de instalaciones de agua. (Alvarado, 2013).

CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD.

Las humedades tienen las siguientes características las cuales se produce por factores ya sea por filtración, capilaridad, humedad de condensación y humedad accidental otra

de sus características es los síntomas típicos estos incluyen crecimiento de moho en la superficie que producen fragmentación de ladrillos, despegamiento de la pintura, manchas en los recubrimientos. Fuentes de la humedad. Entre ellas se encuentran el agua de lluvia, aguas superficiales, aguas subterráneas, fuentes interiores y exteriores de humedad. (Herrera, 2016).

EFLORESCENCIA.

La eflorescencia se define como la formación de un depósito de sales minerales solubles sobre la superficie de una pieza cerámica terminada, por el transporte de una solución salina por el interior de la pieza y la posterior acumulación de sales cristalizadas sobre la superficie libre de la misma debido a una rápida evaporación del agua, dando como consecuencia la precipitación de las sales disueltas cuando se sobrepasa una determinada concentración de saturación y su posterior cristalización. Esta suele manifestarse en formas geométricas, dependiendo del tipo de cristal, generalmente en forma de flores. (Rojas, 2015).

TIPOS DE EFLORESCENCIA.

a) Eflorescencias del tipo I, superficiales.

Se caracterizan porque los depósitos superficiales de abundantes sales blanquecinas son muy solubles con agua y suelen situarse en el centro o en los bordes del ladrillo, cubren a la vez el ladrillo y junta de mortero, suelen aparecer en la cuarta parte superior de los edificios, en la base del muro y en los antepechos de las ventanas. Aparecen en primavera cuando el viento y el sol producen el secado de la fábrica después de la lluvia y la humedad del invierno. (Salvador, 2015).

b) Eflorescencias del tipo II o criptoflorescencia.

Esta eflorescencia se produce cuando el agua circula lentamente por la red capilar interna mientras que la evaporación es fuerte. La cristalización de estas sales se produce en el interior del ladrillo y al pasar del estado anhidro (sin agua) al estado hidratado, el aumento de volumen produce el desmoronamiento de la capa exterior. Aunque suelen darse en zonas húmedas o marítimas, donde se observan piezas desconchadas, la capa superficial se desprende fácilmente y aparecen debajo sales blanquecinas formadas por sulfatos de sodio, potasio, magnesio y calcio. (Salvador, 2015).

c) Eflorescencias del tipo III o exudaciones.

Proceden del cemento y son depósitos blanquecinos que aparecen en la superficie, muy poco solubles en agua y producen efervescencias con ácido clorhídrico. En la hidratación, el cemento libera cal que es arrastrada por el agua de la lluvia por la fachada; cuando se evapora el agua, esta cal en presencia del CO_2 del aire, se transforma en carbonato cálcico ($CaCO_3$). Estas manchas u oxidaciones, afean las fachadas. (Salvador, 2015).

Causas de la eflorescencia

La eflorescencia presenta varias causas para su aparición, dependiendo del tipo de origen, ya sea aquella que es derivada de los materiales utilizados en la construcción o del medio ambiente donde se realice la obra. La mayoría de las manchas se deben a la utilización de morteros y sus agregados en la construcción, considerándolos como la fuente principal de sales de distintos tipos como calcio, potasio, sodio, bario, nitrato, magnesio y carbonato, y por ende la principal razón de la aparición de eflorescencias. (Herrera, 2016).

Causas derivadas por los materiales.

Las causas derivadas por los materiales dependen mucho del tipo de instrumento que se utilice en la obra. Las baldosas, tejas y ladrillos pueden contener grandes cantidades de sales, debido a la composición química y a las altas temperaturas que se utilizan. Aunque la aparición de estas eflorescencias ocurre en la superficie de estos materiales. (Herrera, 2016).

Causas derivadas por el medio ambiente

Entre las causas de las eflorescencias derivadas por el medio ambiente se tiene:

El viento y la lluvia permite el ingreso del agua al mortero y a la cerámica, lo que produce la disolución de las sales.

El agua utilizada en la construcción, lo que para algunos lugares puede contener elevadas sales.

El suelo donde se construye debido a que en muchas ocasiones contiene grandes cantidades de sales que originan la eflorescencia, por ello cuando se tiene contacto directo con las paredes y muros, agregando la humedad del mismo es muy probable que se acumulen estos cristales. Se puede evidenciar el proceso de la eflorescencia y como los factores medioambientales el sol, el viento y el agua, influyen en la aparición de manchas en paredes y muros de ladrillo. (Chapman, 2014).

En esta figura se muestra como el sol y la lluvia han dado origen a la aparición de eflorescencia en una pared de ladrillo:

Figura 5

Eflorescencia en pared de ladrillo expuesta al medio ambiente.



Nota Fuente: Agila (2016). Determinación y prevención de los niveles de Eflorescencia Primaria

Origen de las eflorescencias.

Eflorescencias originadas por el suelo

Es muy frecuente encontrar terrenos con altos contenidos en sales de sulfatos como calcio, sodio o magnesio. En término general los terrenos suelen estar muy contaminados por sales. Cuando la eflorescencia aparece en el exterior del muro no presenta graves daños a la estructura, sin embargo, cuando las sales se acumulan en el interior de la pared, estas forman grandes cuerpos de aire y presión pudiendo dar lugar a consecuencias catastróficas. (Muñoz, 2015).

Eflorescencias causadas por el ladrillo.

El contenido de sales solubles presentes en el ladrillo se encuentra fluctuando alrededor de un 2%. Estas sales son las que provocan los distintos tipos de eflorescencias ya discutidos anteriormente. Entre las sales analizadas que están presentes en el ladrillo y que forman parte de los cristales que se precipitan como

eflorescencia están los cristales de sodio, potasio, magnesio, calcio, sulfatos, cloro, bario y los compuestos químicos silicato sódico, así como los obtenidos de vanadio, cromo, molibdeno, níquel, manganeso, etc. (Muñoz, 2015).

Niveles de severidad.

En función de la intensidad se distinguen las siguientes clases:

Tabla 7

Clasificación del nivel de severidad de la eflorescencia.

Clasificación	Intensidad	Descripción	Severidad
Ligeramente eflorescido	Velo fino	Capa de eflorescencia muy fina y semitransparente	Leve
Eflorescido	Velo grueso	Capa de eflorescencia fina con cierta transparencia	
Muy eflorescido	Mancha	Capa de eflorescencia de espesor variable y opaco.	Moderado

Nota Fuente: Grimán (2015). Influencia de las variables de procesamiento tecnológico industrial en la aparición del defecto de eflorescencia en piezas de arcilla cocida.

CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA.

La eflorescencia tiene como características su color la cual aparece como manchas blanquecinas o marrones debidas a depósitos salinos que suelen aparecer en la superficie en pocas o grandes cantidades, también tiene una textura (rugosa, muy rugosa, suave o muy suave); su composición (sales) y sus tipos (superficial, criptoeflorescencia, exudaciones) cuando la superficie se seca y el agua se evapora se da la cristalización de algunas sales solubles que se encuentran en el agua y así aparecen las eflorescencias. (Romero, 2000). Para esta investigación se analizó solo las características color y textura.

Tabla 8

Grado del Nivel de Severidad de las patologías.

Tipos De Patologías	Nivel De Severidad	Especificaciones Del Nivel De Severidad De Patologías
Fisuras	Leve	Porcentaje de 0% a 25%.
	Moderado	Porcentaje de 25% a 40%.
	Severo	Porcentaje mayor a 65%.
Eflorescencia	Leve	Porcentaje de 0% a 35%.
	Moderado	Porcentaje de 35% a 48%.
	Severo	Porcentaje mayor a 60%.
Grietas	Leve	Porcentaje de 0% a 20%.
	Moderado	Porcentaje de 20% a 40%.
	Severo	Porcentaje mayor a 65%.
Humedad	Leve	Porcentaje de 0% a 22%.
	Moderado	Porcentaje de 22% a 40%.
	Severo	Porcentaje mayor a 62%.
Desprendimientos	Leve	Porcentaje de 0% a 35%.
	Moderado	Porcentaje de 35% a 45%.
	Severo	Porcentaje mayor a 62%.

Nota Fuente: Sullón (2017). Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa 14013.

La presente investigación consiste en determinar las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, por lo cual se siguió metodológicamente la búsqueda de información mediante examinación inicial, preselección y selección, y utilizando términos de búsqueda generales y específicos, esto nos proporcionará una visión general de los conceptos, métodos de investigación, identificación de puntos de interés relacionados con la variable de estudio, y así poder analizar y sintetizar toda la información encontrada. Luego se desarrollará una ficha resumen de investigación que servirá para hacer la recolección de datos de las investigaciones en estudio donde se detallaran las características, y la cantidad de las patologías encontradas en los muros de ladrillo artesanal.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las características de las patologías que mayormente se presentan en los muros de ladrillo artesanal?

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general

Caracterizar las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Buscar y recopilar información sobre las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.
- Analizar y sintetizar la información recopilada sobre las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.
- Caracterizar el índice de severidad de las patologías referentes a fisuras, grietas, humedad y eflorescencia presentes en los muros de ladrillo artesanal.
- Elaborar una guía sobre las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal y sus posibles soluciones.

1.4. Hipótesis.

Las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, mayormente son separación, textura y color.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.

2.1. Tipo de investigación.

La investigación es del tipo descriptivo. Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. (Sabino, 1992). El objetivo de la investigación descriptiva es llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. (Arias, 2012).

El enfoque de esta Investigación es Cuantitativa. Plantea que una forma confiable para conocer la realidad es a través de la recolección y análisis de datos, con lo que se podría contestar la pregunta de investigación y probar la hipótesis. Este tipo de investigación confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población. (Borja, 2012).

Por lo tanto, la investigación del presente estudio es descriptiva porque estudia el problema y se analiza sin recurrir al laboratorio, además describe la realidad sin alterarla y de enfoque cuantitativa por qué se orienta en recoger y analizar datos para probar la hipótesis a través de la medición numérica y el uso de la estadística. Cuyo estudio se realizará con la recopilación de información necesaria sobre la caracterización de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

2.2. Diseño de Investigación.

Según Sabino (1992), considero que: El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado.

Arias (2012), afirmó que: “El diseño de Investigación es aquella estrategia adoptada por el investigador para contestar al problema abordado”.

El diseño No Experimental se define como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. En este diseño se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. (Arias, 2012).

Por tal motivo el diseño de investigación es No Experimental, dado que se observó los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos, es decir no se manipuló la variable en estudio. Así mismo, es Longitudinal, debido a que las investigaciones estudiadas se realizaron en diferentes tiempos. Para el diseño de la investigación a emplear, indicaremos como se abordará metodológicamente la investigación, acorde a su tipo de investigación; con el fin de recolectar la información necesaria para responder al problema de investigación, de ese modo cumplir con los objetivos propuestos.

El esquema del diseño de Investigación se realizó de la siguiente de la manera:

Estudio	T1	T2	T3
M	O1	O2	O3

Donde:

M: Muestra

O1, O2, O3: Son las observaciones obtenidas en los diferentes momentos.

2.3. Variable de Estudio

Patologías presentes en los ladrillos artesanales.

2.4. Población y muestra.

Al momento de realizar la búsqueda de información sobre patologías presentes en los ladrillos artesanales no se encontró, al no encontrarse investigaciones sobre este tema, se optó analizar estudios sobre patologías presentes en muros de ladrillo artesanal.

2.4.1. Población

Para la presente investigación, la población de estudio estuvo compuesta por 10 investigaciones recolectadas en las diferentes fuentes de búsqueda, de donde se sacó la información más relevante de la caracterización de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

2.4.2. Muestra

Según Castro (2003), expresa que "si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la muestra será igual a la población". Además, teniendo en cuenta que nuestra unidad de estudio serán las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, se ha optado por seleccionar investigaciones que cumplan el criterio de inclusión y exclusión tales como:

Criterios de inclusión y exclusión de la información.

Tabla 9

Criterios De Inclusión Y Exclusión.

<i>Criterios de Inclusión</i>	<i>Criterios de Exclusión</i>
Para la presente investigación se tuvo en cuenta estudios con un periodo de publicación de diez años.	No se permitirán estudios de publicación menor a diez años.
Las investigaciones usadas deben estar escritas en el idioma español.	No se permitirán investigaciones escritas en otro idioma que no sean español.
Para esta investigación solo se consideraron tesis como unidad de estudio.	Se descartaron artículos de páginas web, artículos científicos y libros.
Publicaciones con texto completo, que tengan accesibilidad.	Se eliminaron investigaciones duplicados o que no tengan accesibilidad.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión expuestos, en repositorios de diversas universidades se ha optado por seleccionar a un grupo de 10 investigaciones las cuales se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10

Selección de Estudios.

#	título	Autor (es)	Año	Código
1	"Patologías más Incidentes en Edificios de Instituciones Educativas de la Zona Urbana de los Baños Del Inca, Cajamarca"	José Aníbal Díaz	2014	T-1
2	“Patologías Presentes en las Viviendas de Albañilería Confinada debido a la Naturaleza de los Materiales de Construcción en la Ciudad de San Marcos, Cajamarca 2018”	Otoniel Paredes	2018	T-2
3	"Estudio de las Patologías de Muros más Comunes en Edificaciones de Ladrillo, de Dos Niveles, Zona de Lucmacucho, Parte Baja, Cajamarca"	Diego Antonio Martos	2013	T-3
4	“Evaluación del Estado actual de los Muros de Albañilería Confinada en las Viviendas del Sector Fila Alta· Jaén – Cajamarca”.	Darwin Shaquihuanga	2014	T-4
5	“Estudio Patológico del Edificio de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén – Local Central”	Edwin Sánchez	2018	T-5
6	Determinación y Evaluación de las Patologías del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa 14013, Señor De La Divina Misericordia, Distrito 26 de octubre, Provincia de Piura, Departamento de Piura, febrero 2017.	Marielena Sullón	2017	T-6
7	“Determinación y Evaluación de las Patologías del Cerco Perimétrico de Albañilería Confinada del Taller de la Empresa Ingelme E.I.R.L., del Distrito de Piura, Provincia Piura, Región Piura, octubre – 2017”.	Cesar Mendoza	2017	T-7
8	Determinación y Evaluación de las Patologías en la Estructura de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 071 Asentamiento Humano Micaela Bastidas, Distrito Veintiséis de octubre, Provincia de Piura, Región Piura, marzo - 2017.	Susan Stefany Morocho	2017	T-8.
9	“Determinación y Evaluación de Patologías del Cerco Perimétrico de Albañilería de la Institución Educativa 15029 Santa Teresa De Jesús del Distrito de Sullana, Provincia de Sullana, Región Piura, octubre 2017”.	Tito Ramos	2017	T-9.
10	“Diagnóstico de la Patologías en Edificaciones de Albañilería Confinada Según Zonas de Vulnerabilidad del Distrito de Chimbote, Provincia Del Santa Y Departamento de Ancash Diciembre – 2015”	Jaime Cerna	2015	T-10

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

2.5.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La técnica de recolección de datos para la presente investigación es la **revisión documental**, porque se han revisado estudios ya realizados de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la determinación, identificación y posterior análisis de cada una de las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

Según Sabino (1992), una revisión documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales.

El instrumento de recolección de datos que se utilizó es la **Ficha Resumen de Investigación**, en la cual se recolectó los datos de las investigaciones estudiadas, de manera que pueda estar detallada y organizada facilitando la comprensión de los estudios.

Según López (2010), la ficha resumen es un instrumento que nos permite registrar la recopilación y recolección de datos, facilitando la selección y ordenamiento de la información de un trabajo.

Este instrumento se encuentra en él (**anexo 1**), está compuesto por **4 formatos**, donde encontramos datos relevantes de cada investigación. En el **formato 1** se encuentran los datos generales en el que se evidencia el título de la tesis, el año, ciudad, país, páginas, los autores y asesor. Después está el **formato 2** en el cual se encuentran datos específicos como el objetivo general, el problema, la hipótesis y la metodología dentro de esta encontramos el tipo de estudio, el diseño, el procedimiento y las técnicas e instrumentos de recolección.

Seguidamente se encuentra el **formato 3** donde se evidencia los resultados de los estudios y para finalizar se encuentra el **formato 4** que son las conclusiones de dichas investigaciones; de esta manera es cómo se organizó detalladamente la información recolectada.

2.5.2. Técnicas e instrumentos de análisis de datos.

La técnica de análisis de datos utilizada es la **estadística descriptiva**, ya que nos permitió organizar, resumir y comprender la estructura de los datos. Una forma de realizar esto es mediante gráficos de sencilla elaboración e interpretación. Es decir, se analizará la muestra en estudio y se representarán los resultados en gráficas o tablas.

Según Becerra (2016), la estadística descriptiva es un conjunto de técnicas que se encarga de recoger, ordenar, almacenar y analizar un grupo de datos, mediante tablas, y gráficos.

Como instrumento de análisis de datos se utilizó un **programa de computación** el **Software Excel** donde tiene como función organizar y procesar la información recopilada de cada uno de las investigaciones mediante cuadros y gráficos de manera detallada y comprensible.

2.6. Procedimiento.

Procedimiento de recolección de datos.

- **Información Bibliográfica.** Para la recolección de datos se escogió información de los últimos diez años, consistió en la búsqueda de información en libros, tesis, artículos, normas, manuales y documentos publicados en internet, en plataformas como Scielo, Dialnet, Redalyc, repositorios de universidades y Google académico. Para esto se utilizaron los términos de búsqueda tales como: Caracterización de las patologías en muros de ladrillos, patologías presentes en los ladrillos artesanales,

patologías en los muros de ladrillo artesanal la cual fue de gran utilidad para realizar la presente investigación.

- **Criterios de inclusión y exclusión de la información.** Luego de hacer la recolección de la información se procedió a seleccionar las investigaciones que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión para después procede a realizar una lectura detalla y extraer la información necesaria.
- **Lectura:** Una vez obtenidas y seleccionadas las investigaciones se realizó una lectura detallada para extraer la información más importante relacionada con el estudio de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, para ello se diseñó una ficha resumen de investigación donde se ordenará la información y los datos existentes que nos conlleven a un óptimo procesamiento.
- **Elaboración de la Ficha Resumen de Investigación.** Con este formato se pretende organizar toda la información recolectada con el fin de tener un reporte apropiado de cada estudio.
- **Organizar la información.** Luego de leer minuciosamente todas las investigaciones, se organizó de manera detallada en la ficha de investigación, identificando y registrando cada una de las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, y su grado de severidad con el fin de tener resultados apropiado de cada estudio.

Procedimiento para el análisis de datos.

Una vez realizado los pasos anteriores en la recolección de datos, donde se plasmó la búsqueda de información, el análisis, la lectura, la selección y preselección de cada investigación, y la elaboración de la ficha resumen, se procedió a realizar el análisis de datos donde se detallará paso a paso lo que se hizo en la tesis para llegar a obtener unos resultados óptimos.

Para llevar a cabo el procedimiento de análisis de datos se realizó lo siguiente:

- **Diagnóstico.** Esta fase comprende la revisión de los datos recolectados en la ficha resumen de investigación, una vez analizada toda la información se procedió a determinar las características y el índice de severidad de cada patología, a través de cuadros los cuales nos ayudaron a ordenar e identificar las características que se presentan mayormente en los muros de ladrillo artesanal.

Luego de extraer todos los datos necesarios, se agruparon las investigaciones con el fin de sacar un solo resultado para así al momento de ser procesadas y tabuladas obtener las características y el índice de severidad de las patologías que están presentes en los muros de ladrillo artesanal.

Posteriormente, se determinó las características, y el nivel de severidad que tienen todas las muestras, utilizando tablas y gráficos que detallan todos los resultados obtenidos ordenados y agrupados.

- **Tabulación de la información.** Una vez obtenida la información de cada investigación se dio inicio al procesamiento de datos con la ayuda del programa Microsoft Excel con el fin de determinar los resultados, por medio de tablas y luego hacer las gráficas correspondientes sobre las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.
- **Resultados.** Una vez tabulada la información, se presentó los resultados que se obtuvieron de las investigaciones estudiadas, a través de gráficas en la que se mostraron los porcentajes de las características de las patologías, así mismo el nivel de severidad de cada patología, haciendo un análisis de cada gráfica con el fin de describir cuáles son las características que más se presentan en los muros de ladrillo artesanal obteniendo como resultado que las características de las

patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal mayormente son separación, textura y color.

- **Discusión.** Una vez obtenido los resultados se procedió con la discusión comparando los resultados con los estudios previos, estableciendo las diferencias o las coincidencias del estudio.

En este paso también se realizó el análisis del planteamiento de hipótesis si válida o no, del mismo modo se detalló las limitaciones que se tuvo durante la realización de esta investigación, la implicancia que se brinda con el fin de dar un aporte sobre este tema y poder ayudar a futuras investigaciones.

- **Conclusión:** Luego de obtener claramente los análisis e interpretación del resultado se realizó las conclusiones teniendo en cuenta los objetivos.

Aspectos Éticos.

Para la elaboración de esta investigación, se ha respetado los derechos de los autores, haciendo referencia a cada uno de ellos, ya que ha sido redactado según la norma APA y la coherencia de los estudios realizados son confiables por lo que resaltamos que la ética profesional debe ser uno de principales valores que deben caracterizar a un profesional, a lo largo de su carrera.

Tener responsabilidad y transparencia cuando se realicen la toma de datos. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

A continuación, en el siguiente capítulo se presentan los resultados de las patologías estudiada (grietas, fisuras, desprendimiento, humedad y eflorescencia) que se obtuvieron de la recolección de las 10 investigaciones analizadas las cuales serán representadas mediante cuadros, gráficos de barras y gráficos de pastel donde se mostrará las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, y el índice de severidad de cada patología.

3.1. Características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

3.1.1. Características de las Fisuras.

Tabla 11

Tabla resumen de las fisuras (característica separación).

CLASIFICACIÓN	DIMENSIÓN	(SEPARACIÓN O ABERTURA)										PATOLOGIAS ENCONTRADAS	
		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
MUY ESTRECHO	0– 0,5 mm	30	30										60
ESTRECHO	0,5 – 1mm		20			1	7						28
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												88	

En la tabla 11 se muestra el resumen total de las 10 investigaciones analizadas, donde 2 de ellas presentan 60 fisuras con una característica de separación o abertura muy estrecha de dimensión (0- 0.5mm), y 3 investigaciones presentan 28 fisuras estrechas (0.5-1mm) sumando un total de 88 fisuras existentes.

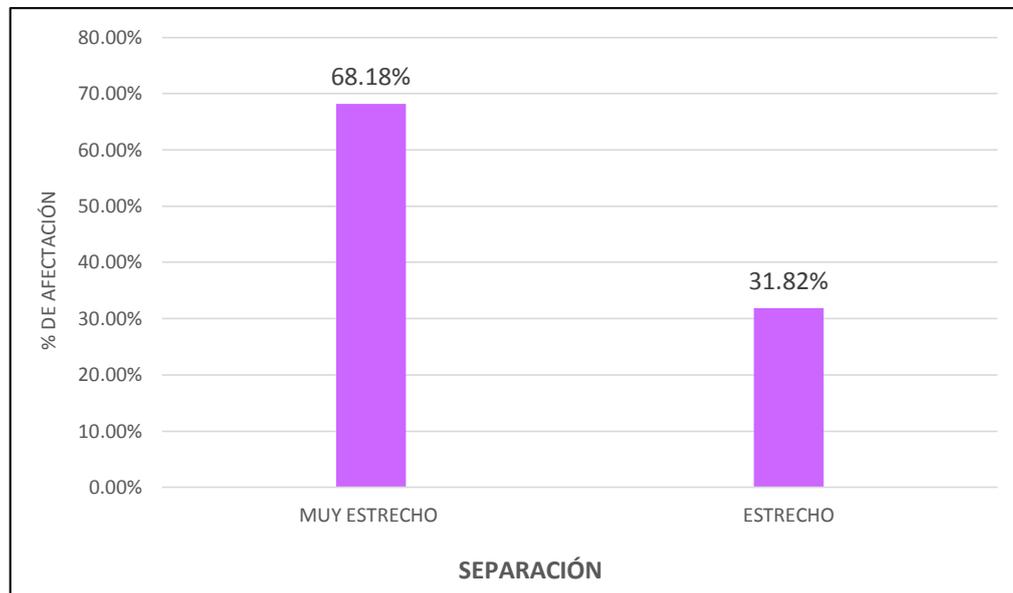
Tabla 12

Característica de las fisuras: Separación o abertura

SEPARACIÓN	DIMENSIÓN	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
MUY ESTRECHO	0– 0,5 mm	60	68.18%
ESTRECHO	0,5 – 1,0 mm	28	31.82%
TOTAL DE PATOLOGÍAS		88	100.00%

Figura 6

Característica de las fisuras: Separación o abertura.



En la figura 6 se muestra los porcentajes de las fisuras encontradas en las investigaciones estudiadas, donde se observa que, el 68.18% son fisuras muy estrechas alcanzando una separación máxima de 0.5mm, y el 31.82 son fisuras estrechas con una separación máxima de 1mm.

Tabla 13

Tabla resumen de las fisuras (característica textura).

(TEXTURA)												
CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	PATOLOGIAS ENCONTRADAS
MUY SUAVE	No se detectan fácilmente	30	30								1	61
SUAVE	poco áspero al tacto		20			1	7		3	1		32
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												93

En la tabla 13 se evidencia que, de las 10 investigaciones analizadas 3 de ellas presentan 61 fisuras con una textura muy suave que no son detectadas a simple vista y 5 investigaciones presentan 28 fisuras suaves sumando un total de 93 fisuras existentes.

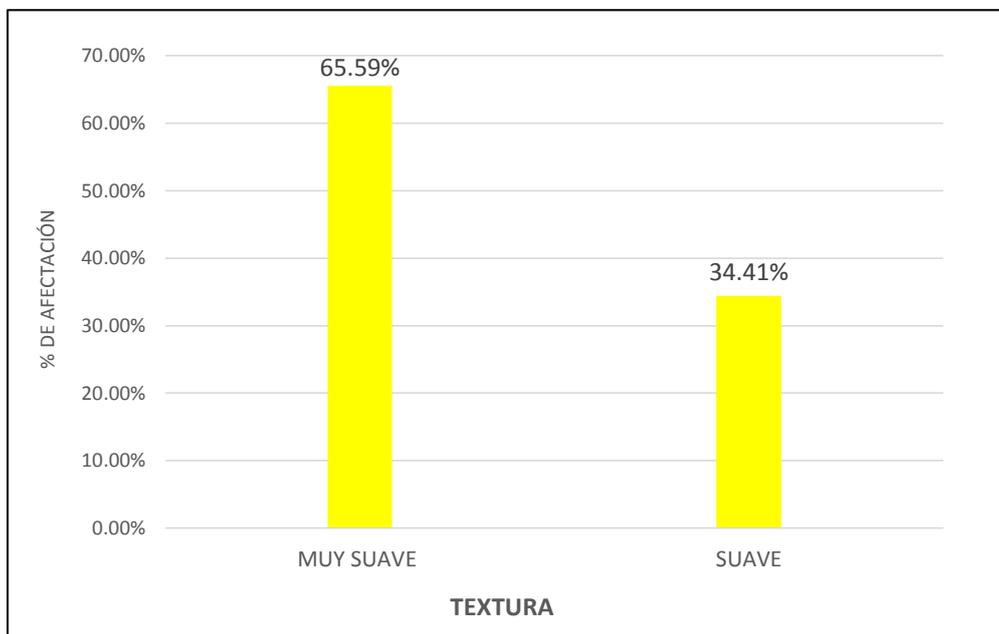
Tabla 14

Característica de las fisuras: Textura.

TEXTURA	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
MUY SUAVE	61	65.59%
SUAVE	32	34.41%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	93	100.00%

Figura 7

Característica de las fisuras: Textura.



En la figura 7 tenemos los porcentajes de otra de las características de las fisuras, donde se detalla que el 65.59% son fisuras con una textura muy suave que no necesitan aun ser tratadas y el 34.41% son fisuras suaves que son detectadas a simple vista y necesitan ser reparadas.

Tabla 15

Tabla resumen de las fisuras (característica dirección).

CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN	(DIRECCIÓN)										PATOLOGIAS ENCONTRADAS	
		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
DESCENDENTE	Hacia el piso	15					1		1				17
ASCENDENTE	Hacia el techo	6					6						12
LATERAL	Todo el muro de forma vertical	1								2			3
PARALELA	Todo el muro de forma horizontal					1					2		3
IRREGULAR	No tiene dirección definida	8											8
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												43	

En la tabla 15 se evidencia la recolección de datos de las 10 investigaciones estudiadas donde, 3 de ellas presentan 17 fisuras con una dirección descendente, 2 investigaciones presentan 12 fisuras ascendentes, 2 estudios muestran 3 fisuras laterales, 2 investigaciones presentan 3 fisuras paralelas y 1 investigación presenta 8 fisuras irregulares sumando un total de 43 fisuras existentes.

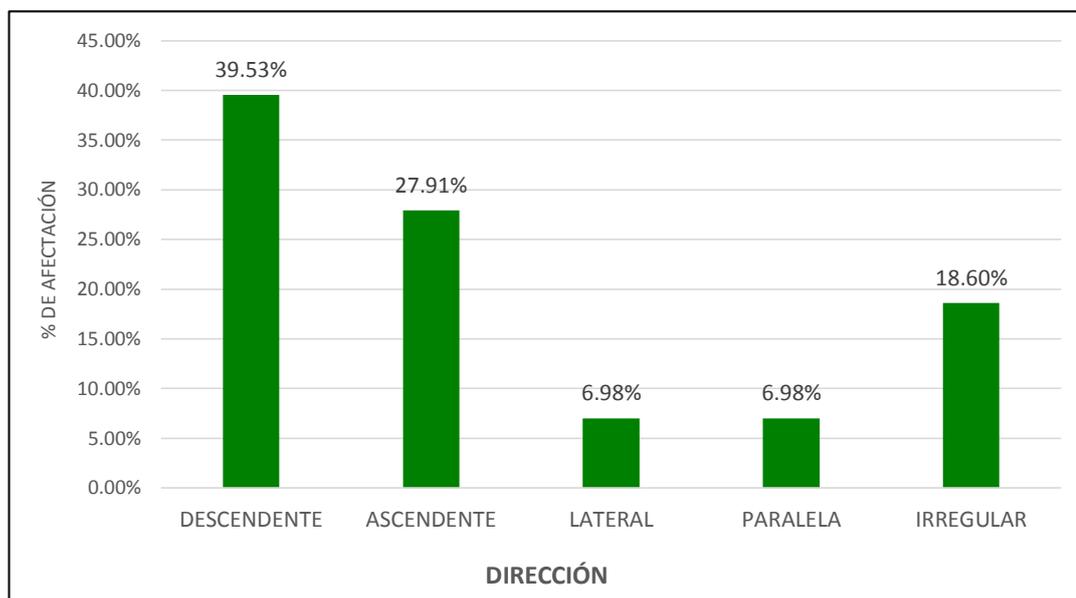
Tabla 16

Característica de las fisuras: Dirección.

DIRECCION	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
DESCENDENTE	17	39.53%
ASCENDENTE	12	27.91%
LATERAL	3	6.98%
PARALELA	3	6.98%
IRREGULAR	8	18.60%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	43	100.00%

Figura 8

Característica de las fisuras: Dirección.



En la figura 8 se muestran los resultados de las fisuras encontradas, donde se evidencia que el 39.53% son fisuras con dirección descendente, el 27.91% son fisuras ascendentes, el 6.98% son laterales, el 6.98% son paralelas y el 18.60% son fisuras irregulares.

Tabla 17

Tabla resumen de las fisuras (característica tendencia)

		(TENDENCIA)										PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	
CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
LINEAL	Tendencia con ausencia de curvas	5				1	6						12
MODERADO LINEAL	Curvatura prácticamente imperceptible	17											17
MODERADAMENTE CURVILÍNEA	Tendencia de curvatura en los extremos.												0
CURVILÍNEA	Ausencia de secciones rectas	2											2
IRREGULAR	Tendencia errática y desviada	5					1		3	2			11
TOTAL DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS												42	

En la tabla 17 se muestra la recolección de datos de las 10 investigaciones estudiadas, donde 3 de ellas presentan 12 fisuras con una tendencia lineal, 1 investigación presentan 17 fisuras moderado lineal, 1 investigación presenta 2 fisuras curvilíneas, y 4 investigaciones presentan 11 fisuras irregulares sumando un total de 42 fisuras existentes.

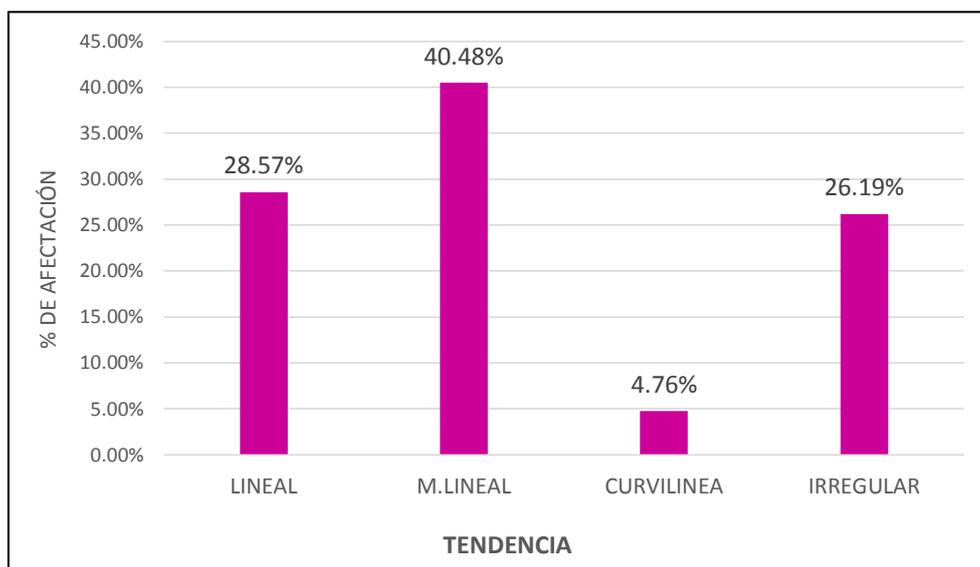
Tabla 18

Característica de las Fisuras: Tendencia.

TENDENCIA	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
LINEAL	12	28.57%
M.LINEAL	17	40.48%
IRREGULAR	2	4.76%
CURVILINEA	11	26.19%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	42	100.00%

Figura 9

Característica de las fisuras: Tendencia.



En la figura 9 se puede observar que, del total de fisuras encontradas, el 28.57% presentan una tendencia lineal, el 40.48% son fisuras con tendencia moderado lineal, el 4.76% tiene una tendencia curvilínea y el 26.19% tiene una tendencia irregular.

3.1.2. Características de las Grietas.

Según Viviesca (2010), las grietas y fisuras tienen las mismas características, a continuación, se presenta el hallazgo de grietas en las 10 investigaciones estudiadas.

Tabla 19

Tabla resumen de las grietas (característica tendencia).

(SEPARACIÓN O ABERTURA)												
CLASIFICACIÓN	DIMENSIÓN	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	PATOLOGIAS ENCONTRADAS
AMPLIO	1.0– 5 mm	2	5	30		5						42
MUY AMPLIO	e > 5 mm				6							6
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												48

En la tabla 19 se muestra el resumen de las grietas, donde de las 10 investigaciones analizadas, 4 presentan 42 grietas con una separación amplia, y una investigación presenta 6 grietas con una separación muy amplia; sumando un total de 48 grietas existentes.

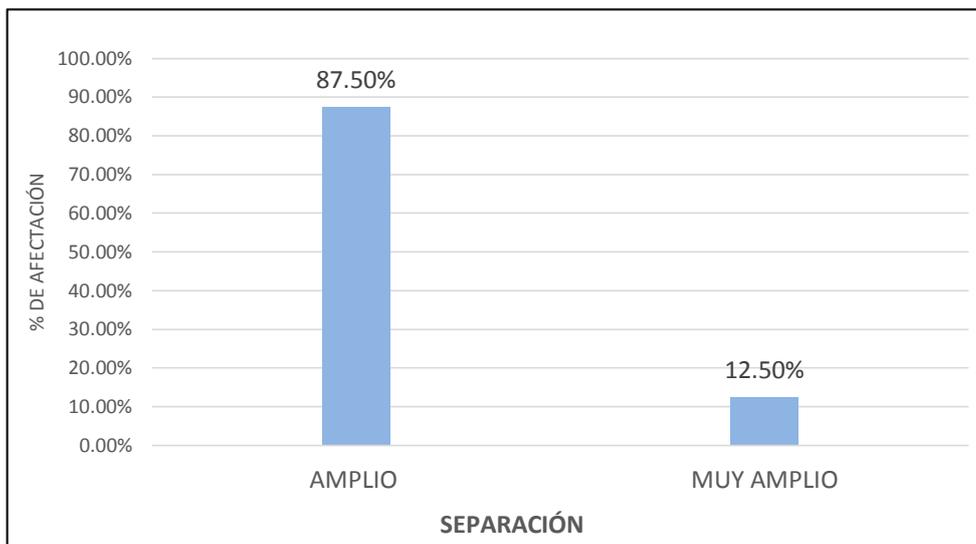
Tabla 20

Característica de las Grietas: Separación o abertura

SEPARACIÓN	DIMENSIÓN	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
AMPLIO	1.0– 5 mm	42	87.50%
MUY AMPLIO	e > 5 mm	6	12.50%
TOTAL DE PATOLOGÍAS		48	100.00%

Figura 10

Característica de las Grietas: Separación o abertura



En la figura 10 se muestran los diferentes porcentajes encontrados de las grietas donde el 87.50% son grietas con una separación amplia, y el 12.50% que se encontró son grietas muy amplias.

Tabla 21

Tabla resumen de las grietas (característica Textura)

		(TEXTURA)										
CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	PATOLOGIAS ENCONTRADAS
RUGOSO	Las asperezas son claramente visibles.	2	5	30		5						42
MUY RUGOSO	Asperezas angulares y largas				6			2	4	18		30
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												72

En la tabla 20 se evidencia la recolección de datos de las 10 investigaciones donde 4 presentan 42 grietas con una textura rugosa, mientras que 4 investigaciones presentan 30 grietas como una textura muy rugosa; sumando un total de 72 grietas existentes.

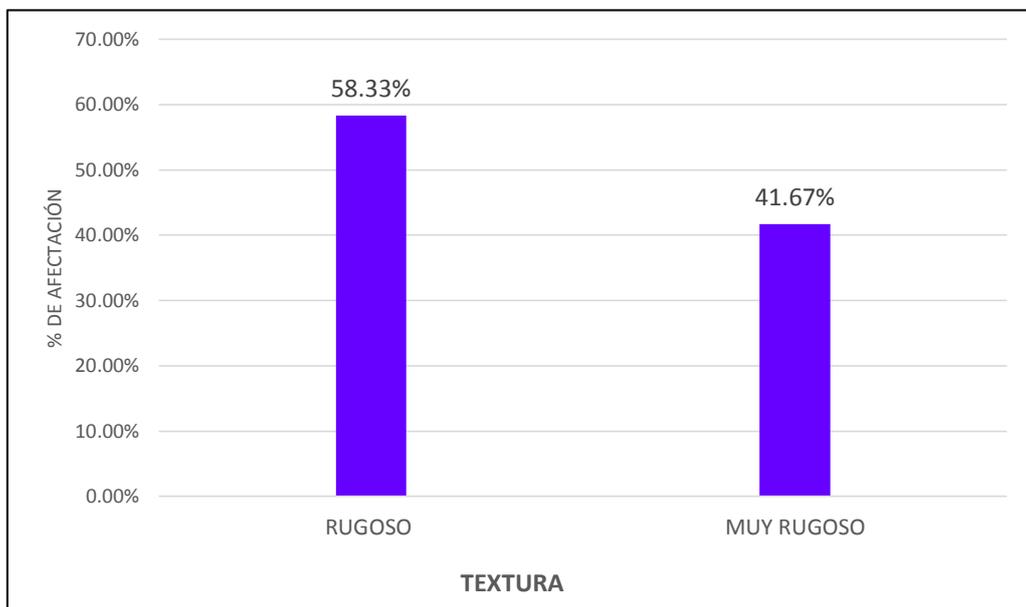
Tabla 22

Característica de las grietas: Textura

TEXTURA	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
RUGOSO	42	58.33%
MUY RUGOSO	30	41.67%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	72	100.00%

Figura 11

Características de las grietas: Textura.



En la figura 11 se evidencia los porcentajes de las grietas encontradas donde el 58.33% presenta grietas rugosas y el 41.67% grietas muy rugosas.

Tabla 23

Tabla resumen de las grietas (característica dirección)

CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN	(DIRECCIÓN)										PATOLOGIAS ENCONTRADAS	
		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
DESCENDENTE	Hacia el piso	1			6							6	13
ASCENDENTE	Hacia el techo			7		2							9
LATERAL	Todo el muro de forma vertical			4					2	1			7
PARALELA	Todo el muro de forma horizontal			13		1				3	5		22
IRREGULAR	No tiene dirección definida	1		7		2						4	14
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												65	

En la tabla 23 se muestra la recolección de datos de las 10 investigaciones estudiadas, donde la mayoría de tesis analizadas presentan grietas con varias direcciones por lo que se evidencia que 3 de las investigaciones presentan 13 grietas con una dirección descendente, 2 investigaciones presentan 9 grietas ascendentes, 3 de las investigaciones muestran 7 grietas laterales, 4 investigaciones presentan 22 grietas paralelas y 4 investigaciones presenta 14 grietas irregulares sumando un total de 65 grietas existentes.

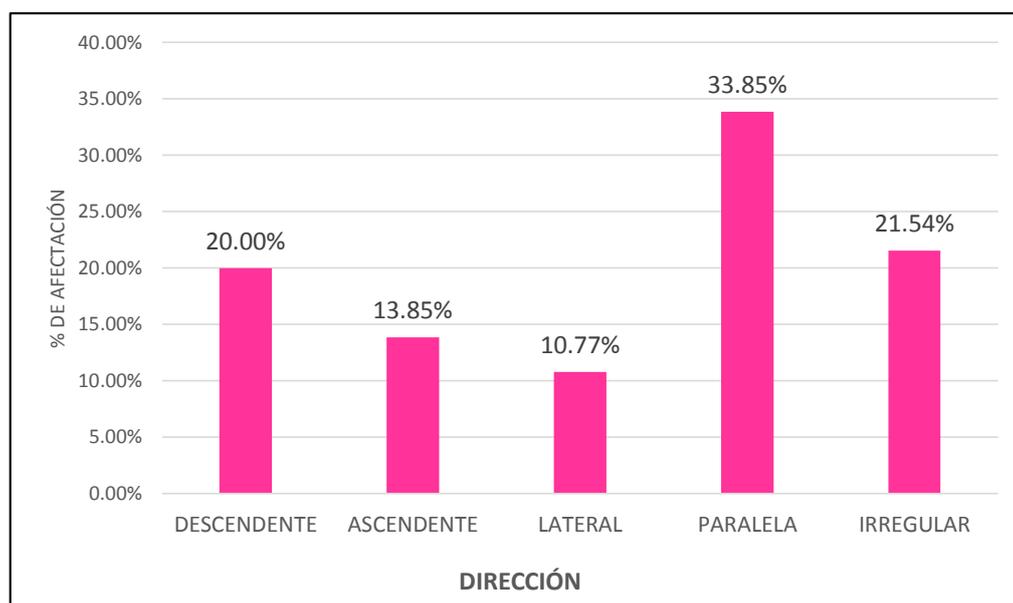
Tabla 24

Característica de las grietas: Dirección

DIRECCION	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
DESCENDENTE	13	20.00%
ASCENDENTE	9	13.85%
LATERAL	7	10.77%
PARALELA	22	33.85%
IRREGULAR	14	21.54%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	65	100.00%

Figura 12

Característica de las Grietas: Dirección



En la figura 12 se muestran los porcentajes de las grietas encontradas, donde se evidencia que el 20.00% son grietas con dirección descendente, el 13.85% son grietas con una dirección ascendente, el 10.77% son laterales, el 33.85% son paralelas y el 21.54% son grietas irregulares.

Tabla 25

Tabla resumen de las grietas (característica tendencia)

(TENDENCIA)												
CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN	T	T	T-	T	T	T	T	T	T	T-	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS
	N	-1	-2	3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	10	S
LINEAL	Tendencia con ausencia de curvas	1		26		2						35
MODERADO LINEAL	Curvatura prácticamente imperceptible				6							0
MODERADAMENTE CURVILÍNEA	Tendencia de curvatura en los extremos.											0
CURVILÍNEA	Ausencia de secciones rectas											0
IRREGULAR	Tendencia errática y desviada	1		4		3			2	4	18	32
TOTAL DE PATOLOGÍAS ENCONTRADAS												67

En la tabla 25 se muestra la recolección de datos de las 10 investigaciones donde, 4 de ellas presentan 35 grietas con una tendencia lineal, y 6 investigaciones presentan 32 grietas irregulares sumando un total de 67 grietas existentes.

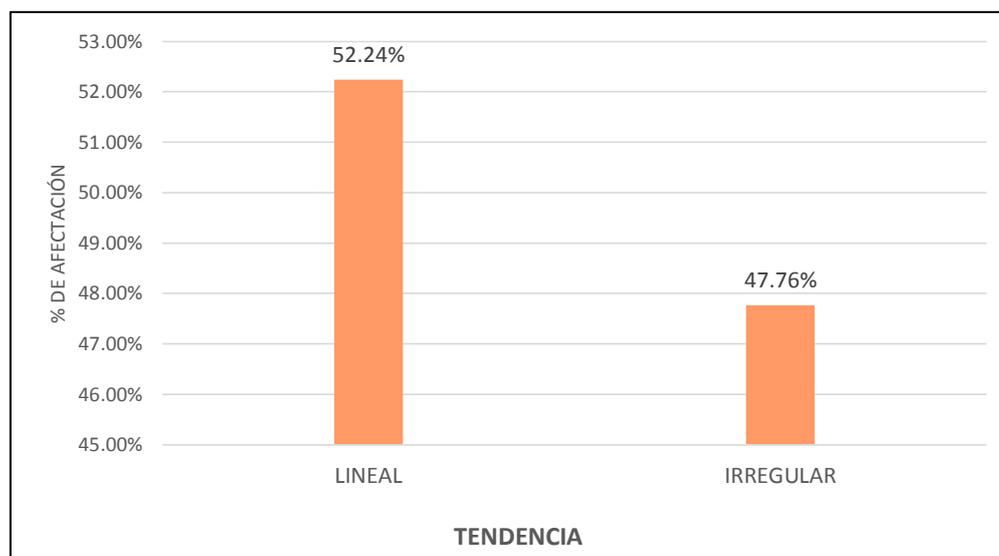
Tabla 26

Característica de las Grietas: Tendencia

TENDENCIA	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
LINEAL	35	52.24%
IRREGULAR	32	47.76%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	67	100.00%

Figura 13

Característica de las Grietas: Tendencia.



En la figura 13 se puede observar las grietas encontradas en las 10 investigaciones, de las cuales el 52.24% son grietas con una tendencia lineal, y el 47.76% son grietas irregulares.

3.1.3. Características de la Humedad.

Tabla 27

Tabla resumen de las características de la humedad.

FACTORES	HUEMDAD.										MUESTRAS ENCONTRADAS	
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
FITRACION	3			10								13
CAPILARIDAD.					2		9		1	5		17
CONDENSACIÓN										14		14
CRECIMIENTO DE MOHO	3			10	2		9			19		43
AGUA DE LLUVIA	3			10	2							15
TOTAL DE MUESTRAS ENCONTRADAS												102

En la tabla 27 se muestra la recolección de datos de las 10 investigaciones estudiadas, donde algunas tesis presentan varias características por lo que se evidencia que 2 de las investigaciones presentan 13 muestras de humedad debido a la filtración, 4 investigaciones presentan 17 muestras de humedad por capilaridad, una investigación presenta 14 muestras humedad por condensación, 5 investigaciones presentan 43 muestras de humedad debido al crecimiento de moho, y 3 investigaciones presenta n 15 muestras de humedad por agua de lluvia, sumando un total 102 muestras encontradas de la patología humedad.

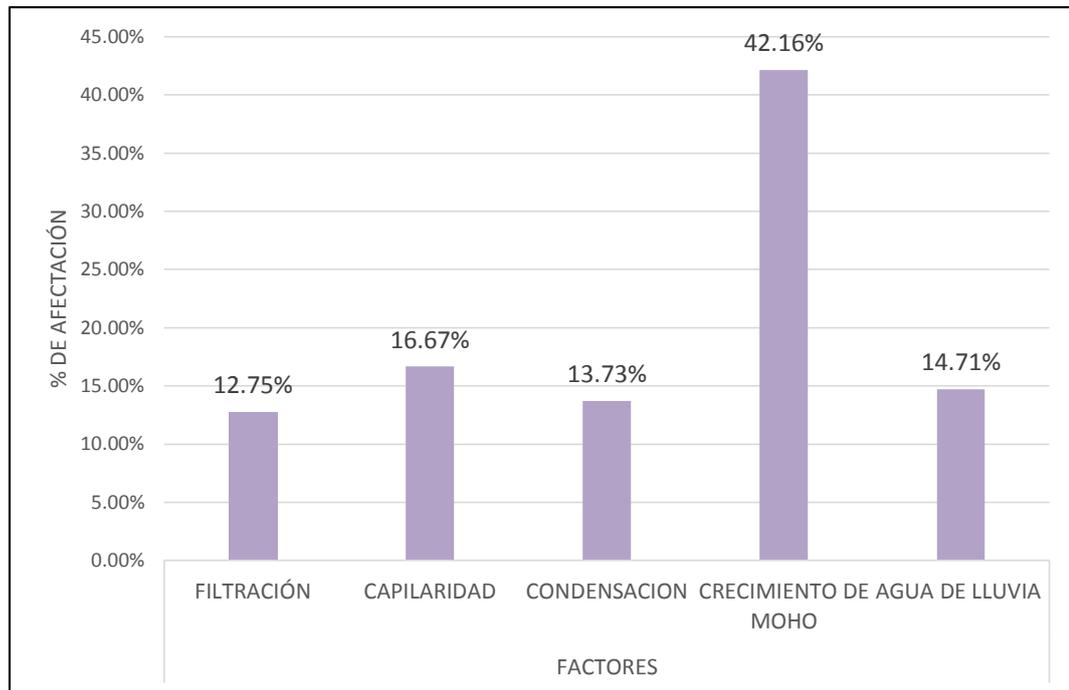
Tabla 28

Características de la humedad.

FACTORES	CANTIDAD	%
FILTRACIÓN	13	12.75%
CAPILARIDAD.	17	16.67%
CONDENSACIÓN	14	13.73%
CRECIMIENTO DE MOHO	43	42.16%
AGUA DE LLUVIA	15	14.71%
TOTAL DE MUESTRAS	102	100.00%

Figura 14

Características de la Humedad.



En la figura 14 se muestra los porcentajes encontrados de humedad, donde el 12.75% de humedad se produce debido a la filtración, el 16.67% debido a la capilaridad, el 13.73% debido a la condensación, el 42.16% de todas las investigaciones presenta humedad debido al crecimiento de moho y el 14.71% de humedad de produce por el agua de lluvia.

3.1.4. Características de la Eflorescencia.

Tabla 29

Tabla resumen de las características de la eflorescencia: Color.

CLASIFICACIÓN	COLOR										PATOLOGIAS ENCONTRADAS	
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
BLANQUECINO		25	2	10		13	9	3		19		81
MARRON								2		12		14
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS												95

En la tabla 29 se muestra la recolección de datos de las 10 investigaciones, donde se evidencia que en 8 investigaciones se encontró 81 eflorescencias de color blanquecino y en 2 investigaciones se encontró 14 eflorescencias de color marrón sumando un total de 95 eflorescencias existentes.

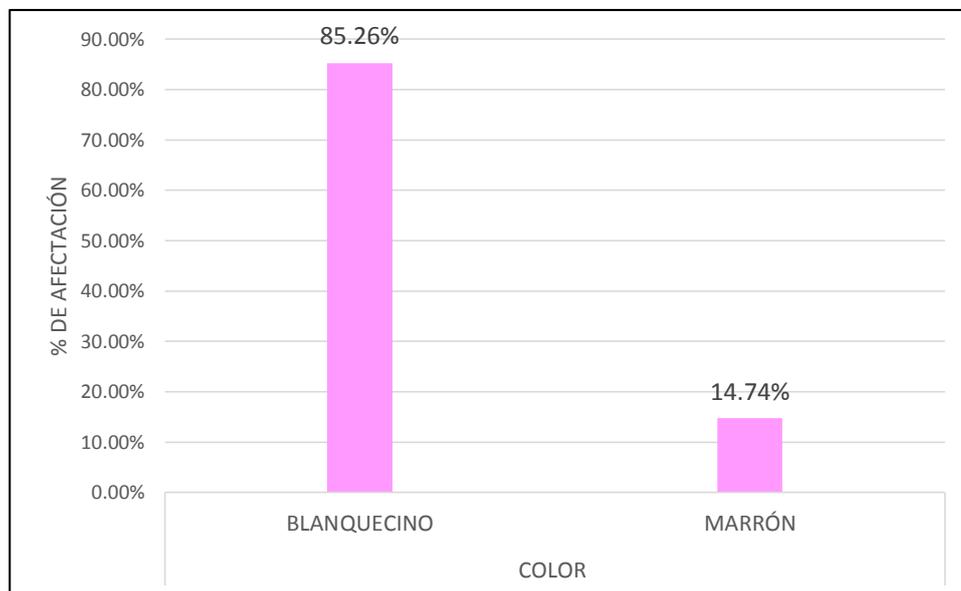
Tabla 30

Características de la eflorescencia: Color

COLOR	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
BLANQUECINO	81	85.26%
MARRON	14	14.74%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	95	100.00%

Figura 15

Característica de la Eflorescencia: Color



En la figura 15 se puede observar la eflorescencia encontrada, donde el 85.26% de las investigaciones presenta una eflorescencia de color blanquecino y el 14.74% de las investigaciones presentan eflorescencia de color marrón.

Tabla 31

Tabla resumen de las características de la eflorescencia: Textura

CLASIFICACIÓN	TEXTURA										PATOLOGIAS ENCONTRADAS	
	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
DESINTEGRADA					6							6
RUGOSA				4		13	9	5		31		62
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS											68	

En la tabla 31 se muestra la recolección de datos de las 10 investigaciones, donde se evidencia que en una investigación se encontró 6 eflorescencias con una textura desintegrada y en 5 investigaciones se encontró 62 eflorescencias con una textura rugosa sumando un total de 68 eflorescencias existentes.

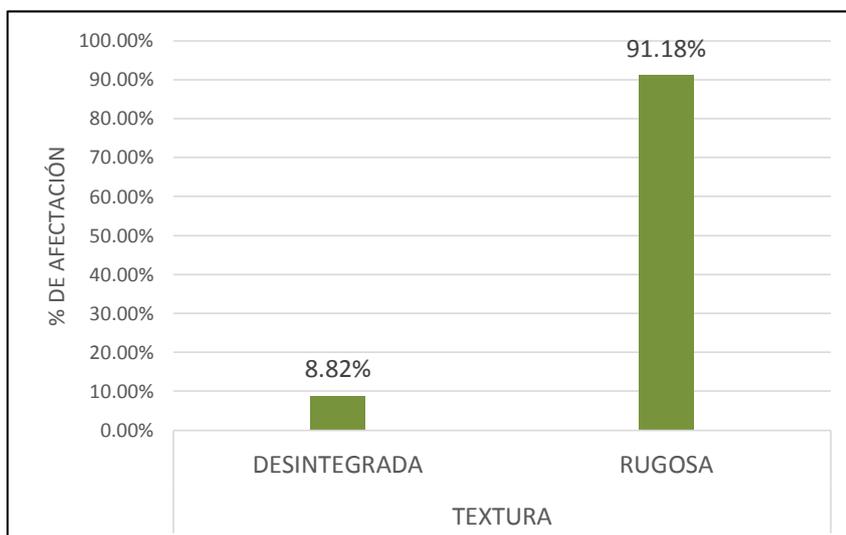
Tabla 32

Características de la eflorescencia: Textura

TEXTURA	CANTIDAD DE PATOLOGÍAS	%
DESINTEGRADA	6	8.82%
RUGOSA	62	91.18%
TOTAL DE PATOLOGÍAS	68	100.00%

Figura 16

Características de la eflorescencia: Textura



En la figura 16 se puede observar la eflorescencia encontrada, donde el 8.82% de las investigaciones presenta una eflorescencia de textura desintegrada y el 91.18% de las investigaciones presenta eflorescencia con una textura rugosa.

Tabla 33

Caracterización de las Patologías más predominantes.

PATOLOGÍAS	CARACTERÍSTICAS				
	Separación		Textura		Color
	Muy estrecho	Amplio	Muy suave	Rugoso	Blanquecino
FISURAS	68.18%		65.59%		
GRIETAS		87.50%		58.33%	
EFLORESCENCIA				91.18%	82.26%

3.2. Índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

Tabla 34

Tabla resumen del índice de patologías presentes en los muros.

ÍNDICE DE PATOLOGIAS PRESENTES EN LOS MUROS											
PATOLOGIAS	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	CANTIDAD DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS
HUMEDAD	3			10	2		9		1	19	44
GRIETA	2	25		6		7		2	4	18	64
FISURA	28	30	60		6			3	2		129
DESPRENDIMIENTO								4	2		6
EFLORESCENCIA		25	2	10		13	9	5		31	95
TOTAL DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS											338

En la tabla 33 se muestra las patologías encontradas en las 10 investigaciones, donde se evidencia que en 6 tesis se encontró 44 patologías de humedad, en 7 investigaciones se encontró 64 grietas, en 6 investigaciones se encontró 129 fisuras, en dos investigaciones se halló 6 desprendimientos, y en 7 investigaciones se encontró 95 eflorescencias sumando un total de 338 patologías encontradas.

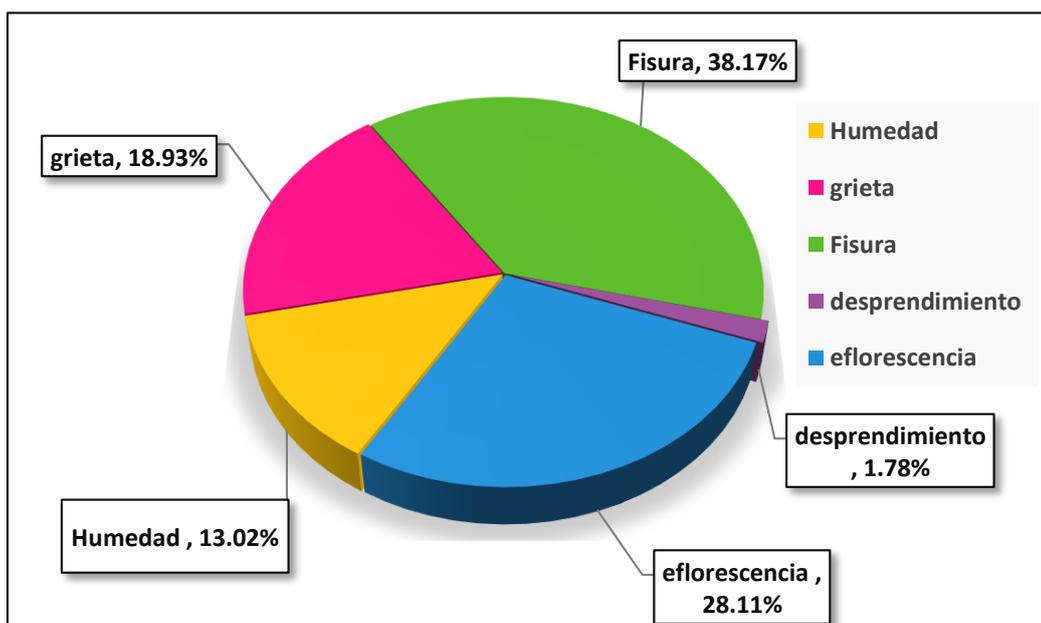
Tabla 35

Índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal

ÍNDICE DE PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS MUROS.		
PATOLOGÍAS	CANTIDAD DE PATOLOGIAS	%
HUMEDAD	44	13.02%
GRIETA	64	18.93%
FISURA	129	38.17%
DESPRENDIMIENTO	6	1.78%
EFLORESCENCIA	95	28.11%
TOTAL DE PATOLOGÁS	338	100.00%

Figura 17

Índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.



En la figura 17 se muestran el índice de patologías encontradas en los muros de ladrillo artesanal, donde la patología fisura tiene 38.17%, la grieta un 18.93%, humedad un 13.02%. eflorescencia un 28.11% y desprendimiento el 1.78%.

3.3. Índice de severidad de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

Para analizar este porcentaje de índice de severidad en las patologías, nos basamos en la tabla del autor Sullón (2017), donde indica cada patología con su porcentaje de nivel de severidad. Estos datos se encuentran en la tabla N°8.

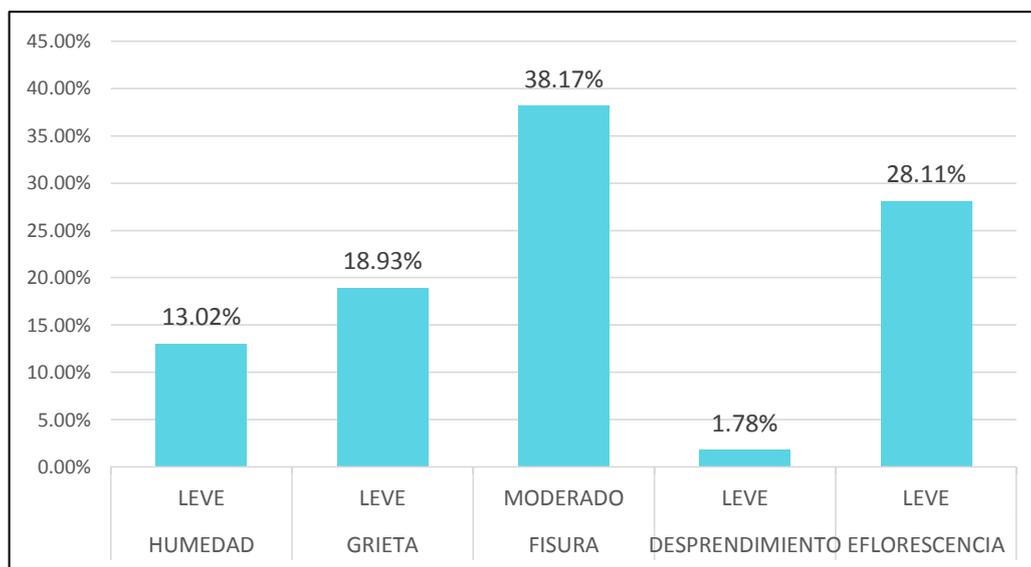
Tabla 36

Porcentaje de Nivel de severidad.

PATOLOGÍAS	%	ÍNDICE DE SEVERIDAD		
		LEVE	MODERADO	SEVERO
HUMEDAD	13.02%	x		
GRIETA	18.93%	x		
FISURA	38.17%		x	
DESPRENDIMIENTO	1.78%	x		
EFLORESCENCIA	28.11%	x		

Figura 18

Porcentaje de índice de severidad.



En la figura 21 se muestra el porcentaje de severidad de cada patología, donde según la tabla de Sullón casi todas las patologías cuentan con un índice de severidad leve.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

Esta investigación tuvo como propósito determinar las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, así como también caracterizar el índice de severidad de patologías referentes a fisuras, grietas, humedad y eflorescencia presentes en los muros de ladrillo artesanal.

Características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal.

Se realizó un análisis, para identificar las características de las patologías existentes, donde se encontró en fisuras y grietas las mismas características las cuales son separación, textura, dirección, y tendencia por lo tanto fueron analizadas, obteniendo como resultados fisuras de una separación muy estrecha con un 68.18%, textura muy suave 65.59%, dirección descendente con 39.53% y tendencia moderado lineal con un 40.48%, estos resultados se muestran en las tablas 12, 14, 16, y 18. De la misma manera se analizó para las grietas obtenido como resultado grietas con separación amplia con un porcentaje de 87.50%, grietas con textura rugosa 58.33%, grietas con una dirección paralela 33.85% y grietas con tendencia lineal 52.24%. siendo las que más predominan la separación y textura en ambas patologías.

También se estudió las características de la humedad, llegando al análisis que el 12.75% de la humedad se produce debido a la infiltración, el 16.67% a causa de la capilaridad, el 13.73% por la condensación, el 42.16% producto del crecimiento de moho y el 14.71% debido al agua de lluvia, la cual penetra por los muros ocasionado daños irreparables a la estructura.

En el caso de la eflorescencia las características que más predominan en la mayoría de investigaciones son el color blanquecino con un 85.26%, y una textura rugosa con el 91.18% según las Tabla **30** y **32**.

De acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis, ya que las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, mayormente son separación, textura y color.

Igualmente se analizó el índice de patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal obteniendo como resultados humedad 13.02%, grietas 18.93%, fisuras 38.17% y eflorescencia 28.11%, según la **tabla 34**, estos resultados se asemejan a los encontrados por Shaquihuanga (2014), donde en su investigación indica que debido a la mala selección del tipo de unidades de albañilería se producen patologías como: grietas en muros, eflorescencia y humedad. Donde se obtuvo como resultado que el 100% de unidades de albañilería utilizadas eran del tipo artesanal. En el caso de patologías se encontró que el 15.28% de muros estudiados tienen problemas con grietas, el 13.89% presentan fallas por eflorescencia y 10.37% por humedad.

En el caso de las investigaciones estudiadas se hizo una comparación con la investigación de Lavado (2016), sobre el índice de severidad en las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, según la **tabla 35** el porcentaje de severidad de las patologías estudiadas es leve, mientras que en los resultados de Lavado se obtuvo fisuras 65.69%. grietas 53.47% y eflorescencia 33.97%, con un índice severo.

Díaz (2014) también realizó un estudio sobre patologías más incidentes donde sus resultados tienen relación con estos resultados, determina que el 85.12% de las lesiones son fisuras, así mismo el 7.14% de las lesiones son humedades producidas por la infiltración de agua de lluvias en la estructura produciendo eflorescencia con

un 1.79%. Deduciendo que las patologías son las causas por lo que las estructuras están expuestas a sufrir daños y deterioros de magnitudes incalculables y si no son tratadas a tiempo pueden llegar a colapsar.

Para realizar cualquier tipo de construcción es necesario tener material de buena calidad dice Martos (2013), que las patologías de muro más comunes son debidas a: Deficiencias constructivas y/o materiales de mala calidad (02 viviendas tienen presencia de eflorescencia); afectada a todo el muro, también hay 30 viviendas donde presentan humedad, grietas, fisuras y asentamiento diferencial de los cimientos. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que las patologías de muro son debidas a factores que tienen que ver con la procedencia de la materia prima para fabricar el ladrillo, la ubicación del ladrillo, las condiciones climáticas, el tiempo de humedecimiento del ladrillo antes de ser asentado, el tiempo de curado luego de asentado, entre otros.

Una vez realizada la discusión de los resultados obtenidos y haciendo una comparación respectiva con los estudios previos, se presenta algunas limitaciones que se tuvo al momento de desarrollar la presente investigación las cuales se muestran a continuación:

La principal **limitación** que tuvo esta investigación fue que, al momento de realizar la búsqueda de investigaciones sobre patologías presentes en los ladrillos artesanales no se encontró estudios que analicen a las patologías solamente en ladrillos como unidades de estudio, debido a que las patologías se producen en los ladrillos cuando éste forma parte de un muro, por lo tanto, se optó por analizar investigaciones referentes a patologías presentes en muros de ladrillo artesanal.

Otra **limitación** que se tuvo fue que, al momento de realizar la recolección de los datos en las investigaciones seleccionadas, los autores han utilizado diferentes criterios para analizar las características de las patologías en los muros, por lo que

para esta investigación se optó tener en cuenta el criterio de Díaz (2014) en su investigación "Patologías más Incidentes en Edificios de Instituciones Educativas de la Zona Urbana de los Baños Del Inca, Cajamarca"

Como **implicancia**, luego de haber realizado esta investigación, se tiene la redacción de la: “guía de las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal”, la cual tiene la finalidad de dar a conocer las características de las patologías estudiadas, y brindar algunas soluciones a dichas patologías, se encuentra en el **anexo 2**, con el fin de dar un aporte y se tenga conocimiento sobre este tema, dando la facilidad a que otras personas puedan seguir investigando sobre las patologías que se presentan en los muros de ladrillo artesanal.

4.2 Conclusiones

- ✓ La hipótesis se acepta ya que, según los resultados obtenidos las características de las patologías presentes en los muros ladrillo artesanal, mayormente son separación, textura y color.
- ✓ Se caracterizó las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, las cuales las que más predominan son separación, textura y color; en fisuras se tiene una separación muy estrecha con un 68.17%, y textura muy suave con un 65.59% las grietas tienen una separación amplia con un 87.50% y textura rugosa con un 58.33%; la eflorescencia tiene una textura rugosa con un 91.18% y color blanquecino con un 85.26%.
- ✓ Se buscó y recopiló la información sobre las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal, en repositorios de diversas universidades siendo seleccionadas a través de criterios de inclusión y exclusión.
- ✓ Se analizó y sintetizó la información recopilada sobre las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal a través de fichas de recolección y análisis de datos.
- ✓ Se caracterizó el índice de severidad de las patologías referentes a fisuras, grietas, humedad y eflorescencia presentes en los muros de ladrillo artesanal, donde se obtuvo en humedad 13.02%, grietas 18.93, fisuras 38.17% y eflorescencia 28.11%, obteniendo un índice de severidad leve.
- ✓ Se elaboró una guía sobre las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal esta se encuentra en el **anexo 2**.

REFERENCIAS

- Abanto F. (2005). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. Lima.
- Agila G. (2016). “*Determinación Y Prevención De Los Niveles De Eflorescencia Primaria Por Uso Del Mortero En Las Paredes De Ladrillo En El Barrio Cuba Al Sur De La Ciudad De Guayaquil*”. Guayaquil - Ecuador.
- Aguila F. (2018). *Mejora de la Calidad del Servicio de Emisión de Pasaporte Electrónico. Migraciones*.
- Alvarado N. (2013). *Determinación y Evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector Piura*. Piura.
- Arias O. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas.
- Arrieta J. (2016). *Patologías en Estructuras de Concreto y Muros de Edificaciones en el distrito de Huanchaco*. Trujillo-Perú.
- Becerra J. (2016). *Estadística Descriptiva*. Colombia.
- Berenguel A. (2014). *Patología de la Edificación Patrimonial en el Centro Histórico de Lima. Humedades, Causas y Consecuencias*. Lima.
- Borja M. (2012). *Metodología de la Investigación Científica para ingenieros*. Chiclayo.
- Castro, M. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración*. Caracas.
- Chapman P. (noviembre de 2014). *Eflorescencias: causas, prevención y tratamiento*. Obtenido de Bricolaje:
http://www.consumer.es/web/es/bricolaje/albanileria_y_fontaneria/2004/03/30/97848.php
- Chavez J y Broche J. (2008). *Técnicas de avanzada en el diagnóstico patológico de edificaciones: "El Templete" de la Habana Vieja*. Cuba.
- Del Rio J. (1975). *Materiales de construcción*. Barcelona.
- Díaz J. (2014). *Patologías más Incidentes en Edificios de Instituciones Educativas de la Zona Urbana de los Baños del Inca, Cajamarca*. Baños del Inca - Cajamarca.

- Figueira G y Yajure J. (2016). *Análisis patológico en fallas estructurales en la sucursal 730 del Banco de Venezuela en Maracay, Estado Aragua en Venezuela*. Venezuela.
- Florentín M y Granada D. (2009). *Patologías Constructivas, En Los Edificios, Prevenciones Y Soluciones*. Paraguay.
- Gallegos H. (2005). *Albañilería estructural*. Perú.
- Herrera A. (2016). *Guia para el Control de la Humedad en el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Edificaciones*. Estados Unidos .
- Herrera J. (2016). *Estudios de las patologías en elementos constructivos de albañilería estructural*. Guayaquil.
- Horna V. (2015). *Influencia del Tipo de Curado en la Resistencia a la Compresión Axial de la Albañilería*”. Cajamarca.
- Juarez W. (2016). *Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Cerco Perimétrico De Albañilería Confinada Del Programa No Escolarizado De Educación Inicial Cristo Amigo Ubicado En La Manzana G Lote 22, Habilitación Urbana Progresiva Villa María Sector B*. Ancash.
- Lavado E. (2016). *Determinación y Evaluación de las Patologías en vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del depósito tasa astillero, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Ancash*. Chimbote.
- López O. (2010). *Fichas de investigación* .
- Martinez R y Gutierrez J. (2012). *Procesos Patológicos Frecuentes en Edificación Casos de Estudio*. España.
- Martos D. (2013). *"Estudio de las Patologías de muros más comunes en Edificaciones de Ladrillo, de dos niveles, zona de Lucmacucho, Parte Baja, Cajamarca "*. Cajamarca.
- Mayorga A. (2014). *Atlas ti 7 en español, Facultad de la universidad de las ciencias Humanas de la Universidad Nacional de Colombia*. Colombia.
- Moreno F. (1981). *El ladrillo en la construcción*. España : Ediciones CEAC.

- Morocho J. (2017). *Determinación y evaluación de las patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 071 asentamiento humano Micaela Bastidas, distrito Venitisis de Octubre, Provincia Piura, Región Piura. Piura. Piura.*
- Muñoz A. (2015). *Estudio de las patologías superficiales en piezas cerámicas del sector productivo de Supía Caldas. Colombia.*
- Norma Técnica Peruana.331.017. (2003). *Ladrillos de arcilla usados en albañilería.Requisitos. (NTP 331.017:2003).* Lima: INDECOPI.
- Patiño L. (2012). *Patología del ladrillo en fachadas causada por agentes atmosféricos.* Bogota - Colombia.
- Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E.070 Albañilería. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones.* Lima.
- Revista Nro. 207. (2011). *Reparación de fisuras, grietas y rajaduras en mamposterías. El sitio de la construcción del sur argentino.*
- Rojas J. (2015). *Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín.* Medellín.
- Romero M. . (2000). *Fundamentos y clasificación de las eflorescencias en ladrillos de construcción.* España.
- Sabino C. (1992). *La Investigación Científica.* . Caracas.
- Salvador E. (2015). *Estudio De Lesiones En Fachadas De Ladrillo Cara Vista.* España.
- San Bartolome A. (1994). *"Construcciones de Albañilería".* Colombia.
- Shaquihuanga J. (2014). *"Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta Jaén".* Jaen - Cajamarca.
- Treviño E. (1998). *Patología De Las Estructuras De Concreto Reforzado.* Mexico.
- Viviesca J. (2010). *Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos.* Medellín.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha Resumen de Investigación.

Anexo 2: Propuesta – Guía.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:

CAJAMARCA.

RESPONSABLE:

Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.

FECHA:

Julio del 2020

ASESOR:

Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS -1
AUTOR:	JOSÉ ANÍBAL DÍAZ CARRERA.
TÍTULO:	PATOLOGÍAS MÁS INCIDENTES EN EDIFICIOS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA ZONA URBANA DE LOS BAÑOS DEL INCA, CAJAMARCA.
AÑO:	2014
CIUDAD:	CAJAMARCA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	145.
ASESOR:	DR. LNG. MIGUEL MOSQUEIRA MORENO.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Determinar cuáles son las lesiones de mayor incidencia en los edificios de las instituciones educativas de la zona urbana de los baños del inca.

PROBLEMA:

¿Cuáles son las lesiones de mayor incidencia en los edificios de las instituciones educativas de la zona urbana de los baños del inca?

HIPÓTESIS:

La lesión de mayor incidencia en los edificios de las Instituciones Educativas de la zona urbana de Los Baños del inca son las fisuras.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. Aplicada, cuantitativa cualitativa, no experimental, observación directa, los instrumentos utilizados fueron (ficha técnica, cámara, wincha, fisurómetro, esclerómetro)

Procedimiento.

- ✓ Se elaboró una ficha técnica para registrar la información general de las patologías existentes.
- ✓ La información fue obtenida directamente de la unidad de análisis realizando una inspección detallada, recogiendo los datos en fichas técnicas.
- ✓ Para la observación y el registro de datos se utilizó los planos existentes el que servirá de guía.
- ✓ Luego se tomaron datos de las lesiones encontradas en las columnas, muros de albañilería, vigas de concreto armado y tabiques de albañilería, registrando cada una de sus características en la ficha técnica. El procedimiento y la secuencia serán los mismos que para el primer nivel.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE FISURAS.**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 2
M-2	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	ASCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	REGISTRO N° 5
M-3	0.25	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 19
M-4	0.25	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 22
M-5	0.25	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 23
M-6	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	LATERAL	IRREGULAR	PARTICULAR	REGISTRO N° 24
M-7	0.25	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	ASCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 27
M-8	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	ASCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	REGISTRO N° 30
M-9	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 31
M-10	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 32
M-11	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 85
M-12	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	ASCENDENTE	CURVILINEA	PARTICULAR	REGISTRO N° 108
M-13	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 109
M-14	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 110
M-15	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 111
M-16	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	REGISTRO N° 112
M-17	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	CURVILINEA	PARTICULAR	REGISTRO N° 113
M-18	0.25	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 114
M-19	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 115
M-20	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	CURVILINEA	PARTICULAR	REGISTRO N° 116
M-21	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 117
M-22	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 118
M-23	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 119
M-24	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 120
M-25	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 121
M-26	0.5	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	REGISTRO N° 122
M-27	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 123
M-28	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 124
M-29	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 125
M-30	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	IRREGULAR	M.LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 126



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	1	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	REGISTRO N° 1
M-2	1.5	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	REGISTRO N° 2

CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD

MUESTRA	DATOS		FACTORES	SÍNTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE
	ÁREA	CLASIFICACIÓN				
M-1	1.63	FISICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES
M-2	1.74	FISICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES
M-3	12.74	FISICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	(X)	HUMEDAD	(X)
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	
QUÍMICA	()	EFLORESCENCIA	()
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	()
		SEVERO	(X)

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	3.00	16.01		9.09		LEVE
GRIETAS	2.00	-		6.06		LEVE
FISURA	28.00	-		84.85		SEVERO
DESPRENDIEMIENTOS	-	-				
EFLORESCENCIA	-	-				
EROSIÓN	-	-				
TOTAL	33.00	16.01		100.00		

FORMATO N° 4**CONCLUSIONES:**

Las patologías de mayor incidencia en el edificio correspondiente al Módulo 11, de la I.E. No 82201-Shaullo Chico son:

- ✓ Fisuras: 85.12% y sus causas principales son la baja resistencia del concreto y la retracción hidráulica que se ha producido en los elementos estructurales.
- ✓ Humedades: 7.14%, y la causa de estas es la infiltración de agua de lluvia debido a la ausencia de cobertura en el edificio.
- ✓ Erosiones: 4. 76% y sus causas son la acción del viento y de la lluvia que ocasionan el desprendimiento de la capa de pintura y parte de la capa de revestimiento.
- ✓ Eflorescencias: 1.79%, su causa es la humedad por la infiltración de agua en el aligerado del segundo piso, debido a la ausencia de cobertura.
- ✓ Grietas: 1.19%, la grieta en el muro es a causa del soporte de la carga transmitida por la viga y la grieta en el tabique es a causa de la separación entre el tabique y su base.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-2
AUTOR:	OTONIEL PAREDES MORALES.
TÍTULO:	“PATOLOGÍAS PRESENTES EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEBIDO A LA NATURALEZA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN LA CIUDAD DE SAN MARCOS, CAJAMARCA 2018”
AÑO:	2018.
CIUDAD:	SAN MARCOS - CAJAMARCA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	413
ASESOR:	ING. ANITA ELIZABET ALVA SARMIENTO.



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2

DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

OBJETIVO GENERAL:

determinar de qué manera influye la naturaleza de los materiales de construcción en las patologías presentes en las viviendas de albañilería de la ciudad de san marcos, Cajamarca.

PROBLEMA:

¿de qué manera influye la naturaleza de los materiales de construcción en las patologías presentes en las viviendas de albañilería confinada de la ciudad de san marcos, Cajamarca?

HIPÓTESIS:

la naturaleza de los materiales de construcción influye de manera directa en la presencia de patologías presentes en las viviendas de albañilería confinada de la ciudad de San Marcos.

METODOLOGÍA:

El tipo de investigación es descriptivo.

Para la recolección de datos se realizó mediante la observación directa, entrevista y ficha de inspección técnica lo cual se usó para evaluar el estado actual de las edificaciones, las características estructurales, identificación de patologías en la estructura.

Procedimiento.

- ✓ se realizó una inspección de las viviendas de albañilería registrando las patologías que se presentan en cada elemento estructural de las viviendas como fisuras, grietas, desprendimientos, eflorescencia, carbonatación, cloruros, corrosión.
- ✓ para la recolección de datos de campo se utilizó una **ficha de inspección técnica**, donde se identificó los elementos afectados, su localización en la edificación; además, los tipos de materiales utilizados en la construcción de la vivienda para obtener un diagnóstico detallado incluyendo cada una de las patologías encontradas en los elementos estructurales y arquitectónicos.
- ✓ se realizó ensayos con el propósito de obtener información adecuada para dicha investigación.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE FISURAS.**

MUESTRA	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 2
M-2	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N°3
M-3	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 6
M-4	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 7
M-5	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 9
M-6	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 10
M-7	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 11
M-8	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 12
M-9	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 13
M-10	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 14
M-11	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 15
M-12	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 16
M-13	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 25
M-14	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 26
M-15	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 29
M-16	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 30
M-17	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 33
M-18	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 35
M-19	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 36
M-20	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 38
M-21	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 39
M-22	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 40
M-23	0.3	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 44
M-24	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 45
M-25	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 46
M-26	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 48
M-27	0.2	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 52
M-28	0.4	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 53
M-29	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 57
M-30	0.1	MUY ESTRECHO	FISURA	MUY SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 59

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**CARACTERÍSTICAS DE FISURAS.**

MUESTRA	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-31	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 6
M-32	0.8	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 9
M-33	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 10
M-34	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 11
M-35	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 12
M-36	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 13
M-37	0.8	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 14
M-38	0.8	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 15
M-39	0.7	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 25
M-40	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 26
M-41	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 30
M-42	0.5	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 36
M-43	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 38
M-44	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 39
M-45	0.8	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 44
M-46	0.8	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 45
M-47	0.5	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 48
M-48	0.5	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 49
M-49	0.6	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 53
M-50	0.5	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 58

CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS.

MUESTRA	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	1.5	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 1
M-2	1.5	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 3
M-3	1.1	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 16
M-4	3	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA N° 21

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

M-5	1.6	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	-	-	PARTICULAR	VIVIENDA Nº 46
-----	-----	--------	--------	--------	---	---	------------	----------------

FORMATO Nº 3**CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA**

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	-	BLANQUECINO	-	SALES	SUPERFICIAL	VIVIENDA Nº 2
M-2	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 3
M-3	-	BLANQUECINO	-	SALES	SUPERFICIAL	VIVIENDA Nº 6
M-4	-	BLANQUECINO	-	SALES	SUPERFICIAL	VIVIENDA Nº 7
M-5	-	BLANQUECINO	-	SALES	SUPERFICIAL	VIVIENDA Nº 9
M-6	-	BLANQUECINO	-	SALES	SUPERFICIAL	VIVIENDA Nº 12
M-7	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 14
M-8	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 20
M-9	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 21
M-10	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 25
M-11	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 26
M-12	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 27
M-13	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 28
M-14	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 35
M-15	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 37
M-16	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 40
M-17	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 42
M-18	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 43
M-19	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 44
M-20	-	BLANQUECINO	-	SALES	SUPERFICIAL	VIVIENDA Nº 45
M-21	-	BLANQUECINO	-	SALES	EXUDACIONES	VIVIENDA Nº 46
M-22	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 48
M-23	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 49
M-24	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 52
M-25	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	VIVIENDA Nº 59



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	()	HUMEDAD	()
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	()
		MODERADO	()
		SEVERO	()

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	-	-	-	-	-	-
GRIETAS	25.00	-		31.25		LEVE
FISURA	30.00	-		37.50		SEVERO
DESPRENDIMIENTOS	-	-		-		-
EFLORESCENCIA	25.00	-		31.25		SEVERO
EROSIÓN	-	-		-		-
TOTAL	80.00	-	-	100	-	-



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES:

- ✓ La naturaleza y/o procedencia de los materiales de construcción no influyen de manera directa en la presencia de patologías. El proceso constructivo, la edad de las construcciones y las cargas son otros factores que tienen incidencia en la presencia de patologías, limitando así determinar su influencia de manera directa, lo cual rechaza la hipótesis planteada.
- ✓ La patología con más frecuencia presente en las viviendas son las fisuras (94.92%), seguido de grietas (66.10%), eflorescencia (61.02%) y desprendimiento (8.47%). La carbonatación está presente en columnas 74.58%, en vigas 76.27% y en losa aligerada 100.00% de las viviendas analizadas, siendo un factor desencadenante para la corrosión generalizada del acero y con el paso del tiempo desprendimiento del concreto.
- ✓ Las patologías se van presentando con más frecuencia con el paso del tiempo de construcción de las viviendas. Respecto a las patologías presentadas según la edad de construcción, las viviendas de 0 a 5 años presentan patologías (fisuras 90.00%, grietas 65.00% y eflorescencia 40.00%); las patologías se presentan con más frecuencia de acuerdo al tiempo de construcción. Las viviendas de 26 a 30 años presentan las patologías (fisuras 100.00%, grietas 100.00%, eflorescencia 100.00% y desprendimiento 75.00%). La carbonatación es un proceso que avanza respecto al tiempo, los casos de no carbonatación y en proceso de carbonatación solo se registran en las viviendas de 0 a 15 años. Viviendas con más de 16 años de antigüedad se presentan carbonatados.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-3
AUTOR:	DIEGO ANTONIO MARTOS GARCÍA.
TÍTULO:	"ESTUDIO DE LAS PATOLOGIAS DE MUROS MÁS COMUNES EN EDIFICACIONES DE LADRILLO, DE DOS NIVELES, ZONA DE LUCMACUCHO, PARTE BAJA, CAJAMARCA."
AÑO:	2013.
CIUDAD:	CAJAMARCA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	142.
ASESOR:	ING. MARCOS HOYOS SAUCEDO.



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2

DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la cantidad y el tipo de patología de muro más común en las edificaciones de ladrillo, de dos niveles, en la zona de Lucmacucho, parte baja.

PROBLEMA:

¿Cuáles son las causas de las patologías de muro más comunes en las edificaciones de ladrillo, de dos niveles, de la zona de Lucmacucho, Parte Baja?

HIPÓTESIS:

La presencia de patologías de muro, en las edificaciones de ladrillo, de dos niveles, en la parte baja, de la zona de Lucmacucho, se da debido al tipo de suelo de la zona.

METODOLOGÍA:

Tipo de investigación, técnicas e instrumentos. Descriptivo, no experimental, la técnica utilizada fue la observación, los instrumentos utilizados fueron (checklist, una ficha de reporte, encuesta, libreta de campo, etc.) en el cual se contemplaron las patologías de muro más comunes en las edificaciones de ladrillo.

Procedimiento.

- ✓ Una vez seleccionado las viviendas se procedió a encuestar a los moradores de la zona para obtener la información necesaria.
- ✓ Culminado el proceso de encuestas se realizó el llenado de las fichas de reporte. En estas fichas de reporte se resumieron y se agruparon algunos errores arquitectónicos, estructurales y constructivos de cada vivienda encuestada, de acuerdo a lo que se podía observar.
- ✓ Terminada la fase de investigación de campo y teórica, se procedió a analizar los datos de manera estadística y gráfica, utilizando el programa Microsoft Office Word versión 2010, el Microsoft Excel V.2010y el Power Point V. 2010.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	1.50	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	LATERAL	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 1
M-2	2.40	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	VIVIENDA N° 2
M-3	2.50	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	LATERAL	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 3
M-4	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	LATERAL	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 4
M-5	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	LATERAL	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 5
M-6	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 6
M-7	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 7
M-8	1.30	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 8
M-9	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 9
M-10	1.50	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 10
M-11	2.50	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 11
M-12	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 12
M-13	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 13
M-14	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 14
M-15	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	VIVIENDA N° 15
M-16	2.20	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 16
M-17	2.30	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 17
M-18	2.20	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 18
M-19	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 19
M-20	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 20
M-21	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	VIVIENDA N° 21
M-22	1.70	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 22
M-23	1.50	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 23
M-24	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 24
M-25	2.50	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 25
M-26	2.20	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 26
M-27	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	VIVIENDA N° 27
M-28	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 28
M-29	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 29
M-30	2.00	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	LINEAL	PARTICULAR	VIVIENDA N° 30



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	VIVIENDA N° 12
M-2	-	BLANQUECINO	-	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	VIVIENDA N° 15

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	()	HUMEDAD	()
MECÁNICA	align="center">(X)	GRIETA	()
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	()
		MODERADO	(X)
		SEVERO	()

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	-	-		-		-
GRIETAS				-		-
FISURA	60.00	-		96.77		MODERADO
DESPRENDIMIENTOS	-	-		-		-
EFLORESCENCIA	2.00	-		3.23		MODERADO
EROSIÓN	-	-				-
TOTAL	62.00	-	-	100	-	-



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES:

- ✓ El tipo de patología de muro más común en las edificaciones de ladrillo, de dos niveles, en la zona de Lucmacucho parte baja es el que se da por: Deficiencias constructivas y/o materiales de mala calidad, es decir, por eflorescencias afectando a dos viviendas; la patología de muro referida a acciones mecánicas exteriores, presentando 30 viviendas asentamiento diferencial de los cimientos, y el que se refiere a deficiencias del proyecto, 30 viviendas presentan uniones constructivas mal resueltas.
- ✓ Las patologías de muro son debidas a una gran sumatoria de factores que tienen que ver con la procedencia de la materia prima para fabricar el ladrillo, la ubicación del ladrillo dentro del horno, el tamaño del molde, las condiciones climáticas ambientales en el proceso de fabricación, el transporte.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS - 4
AUTOR:	DARWIN LEE SHAQUIHUANGA AYALA
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR FILA ALTA· JAÉN.
AÑO:	2014.
CIUDAD:	JAÉN - CAJAMARCA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	81
ASESOR:	ING. MANUEL URTEAGA TORO.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector de Fila Alta –Jaén.

PROBLEMA:

¿Cuál es el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del Sector Fila Alta -Jaén?

HIPÓTESIS:

Los muros de albañilería confinada de las viviendas en el Sector Fila Alta- Jaén, se encuentran en mal estado debido a las deficiencias técnicas (selección de unidades de albañilería, espesores de juntas, verticalidad de muro, trabado de unidades, unión muro techo, unión muro-columna) y patologías (grietas, eflorescencia, humedad).

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. Descriptiva, aplicada, cuantitativo, comparativa y no experimental, la técnica utilizada fue la observación y visualización los instrumentos utilizados fueron (formatos de evaluación, wincha, plomada, vernier) donde se analizó las deficiencias técnicas y patologías en las viviendas de albañilería confinada

Procedimiento.

- ✓ Se realizó una inspección preliminar para verificar en que condición se encontraban los muros, donde se pudo notar que se encontraban con presencia de fisuras, grietas, eflorescencia, espesores de junta por encima de los rangos especificados en la norma; unidades de albañilería en pésimas condiciones.
- ✓ Sé llevó a cabo con los formatos de evaluación, formularios y equipos para medir los espesores de junta, verticalidad de muros, además se midió los agrietamientos de los muros de acuerdo a la abertura se clasifico en leves, severos y fuertes de acuerdo a la abertura de la grieta y tipo de falla, se observó en el que fuera el caso la presencia de humedad y eflorescencia la cual se clasifico de manera visual en leve y severa.
- ✓ Para medir el agrietamiento de los muros de anchos muy pequeños se utilizó un instrumento llamado vernier que permitió medir agrietamientos con anchos mayores a 2mm.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN N	TIPO					
M-1	3-10	MUY AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO N° 5
M-2	3-10	MUY AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO N° 6
M-3	3-10	MUY AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO N° 7
M-4	3-10	MUY AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO N° 8
M-5	3-10	MUY AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO N° 9
M-6	3-10	MUY AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO N° 10

CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD

MUESTRA	DATOS		FACTORES	SÍNTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE	OBSERVACIÓN/ UBICACIÓN
	ÁREA	CLASIFICACIÓN					
M-1	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 5
M-2	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 6
M-3	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 9
M-4	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 10
M-5	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 5-B
M-6	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 6-B
M-7	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 8-B
M-8	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 9-B
M-9	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 12-B
M-10	-	FÍSICA	FILTRACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO N° 13-B



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	-	BLANQUECINO	DESINTEGRADA	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO N° 5
M-2	-	BLANQUECINO	DESINTEGRADA	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO N° 6
M-3	-	BLANQUECINO	DESINTEGRADA	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO N° 9
M-4	-	BLANQUECINO	DESINTEGRADA	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO N° 10
M-5	-	BLANQUECINO	DESINTEGRADA	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO N° 5-B
M-6	-	BLANQUECINO	DESINTEGRADA	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO N° 6-B
M-7	-	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO N° 8-B
M-8	-	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO N° 9-B
M-9	-	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO N° 12-B
M-10	-	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO N° 13-B

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	(X)	HUMEDAD	(X)
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	()
		DESPRENDIMIENTO	()
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	(X)
		SEVERO	(X)

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	10.00	-	-	38.46	-	LEVE
GRIETAS	6.00	-	-	23.08	-	MODERADO
FISURA	-	-	-	-	-	-
DESPRENDIMIENTOS	-	-	-	-	-	-
EFLORESCENCIA	10.00	-	-	38.46	-	SEVERO
EROSIÓN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	26.00	-	-	100.00	-	-

FORMATO N° 4**CONCLUSIONES:**

- ✓ Las deficiencias técnicas obtenidas en el estudio es que el 100% de muros estudiados están conformados por unidades de albañilería del tipo King -Kong artesanal. El 88% de muros de albañilería confinada del sector Fila Alta tienen espesores de juntas (vertical y horizontal) mayores a 1,5 cm. El 81 % de muros se encuentran aplomados, mientras que el 19% se encuentran desplomados.
- ✓ Las patologías presentes en los muros de albañilería del sector de Fila Alta fueron por grietas de nivel moderado en un 1 ,39%, grietas del nivel fuerte en un 11,11 %, mientras que un 2,78% presentan grietas del tipo severo. El 23,61% de muros de albañilería del sector Fila Alta tienen presencia de eflorescencia del tipo moderado y a su vez el 13,89% presentan eflorescencia de nivel severo. El 37,5% de muros de albañilería presentan problemas de humedad.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-5
AUTOR:	EDWIN SÁNCHEZ ZULUETA.
TÍTULO:	"ESTUDIO PATOLÓGICO DEL EDIFICIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA - SEDE JAÉN – LOCAL CENTRAL"
AÑO:	2018.
CIUDAD:	JAÉN - CAJAMARCA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	152.
ASESOR:	ING. MARCOS MENDOZA LINARES

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Evaluar las causas que han generado las patologías en el edificio de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén - Local Central.

PROBLEMA:

¿Cuáles son las patologías predominantes que presenta el edificio de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén - Local Central?

HIPÓTESIS:

Las patologías que presenta el edificio de la Universidad Nacional de Cajamarca - Sede Jaén - Local Central, son de tipo físicas, debido a fallas en la etapa de diseño, construcción, al tipo de suelo y exposición ambiental.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. Descriptiva, explicativa, la técnica utilizada fue la observación lo cual tiene por finalidad observar e identificar de manera ordenada cada una de las fallas y patologías que están presentes en los dos pabellones del edificio.

Procedimiento.

- ✓ se realizó un estudio de suelos para verificar la resistencia del mismo
- ✓ Detección, identificación y calificación de las patologías.
- ✓ Luego se tomó los datos de las patologías existentes en dicha estructura.
- ✓ Una vez realizada la etapa de toma de datos, se procede a la evaluación que nos permita conocer e identificar las patologías presentes en la edificación, además esta información se registra en las fichas de localización y evaluación, donde se determinara cuál es el tipo, origen y causas patológicas que afectan a la estructura, así como, la evaluación del nivel de daño.
- ✓ Una vez finalizada la toma de datos y contando ya con los resultados se puede iniciar la "reconstrucción de los hechos", es decir, tratar de determinar cómo se ha desarrollado el proceso patológico, cuál es su origen y sus causas.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE FISURAS**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	0.80	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	EJE E-E, 2º PISO

CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	1.30	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	PARALELA	LINEAL	PARTICULAR	EJE 9-9, 2º PISO
M-2	1.20	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	EJE C-C, 2º PISO
M-3	1.30	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	EJE D-D, 2º PISO
M-4	1.20	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	EJE 6-6, 1º PISO
M-5	1.10	AMPLIO	GRIETA	RUGOSO	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	LABORATORIO 1

CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD

MUESTRA	DATOS		FACTORES	SÍNTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE	OBSERVACIÓN/ UBICACIÓN
	ÁREA	CLASIFICACIÓN					
M-1		FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	EJE 7-7, 2º PISO
M-2		FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	AGUA DE LLUVIA	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	EJE D-D, 2º PISO

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	(X)	HUMEDAD	(X)
MECÁNICA	(X)	GRIETA	()
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	()
QUÍMICA	()	EFLORESCENCIA	()
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	(X)
		SEVERO	(X)

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	2.00	-	-	25.00	-	SEVERO
GRIETAS	-	-	-	-	-	-
FISURA	6.00	-	-	75.00	-	MODERADO
DESPRENDIMIENTOS	-	-	-	-	-	-
EFLORESCENCIA	-	-	-	-	-	-
EROSIÓN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	8.00	-	-	100.00	-	-



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES

- ✓ Se logró determinar la presencia de patologías en el edificio de la UNC - Sede Jaén – Local Central, las cuales son: Patologías en el concreto armado provocadas por acciones físicas (retracción hidráulica), acciones mecánicas (fisuras por flexión, por adherencia y anclaje). Fallas en elementos no estructurales, provocados por (cargas excesivas, aplastamiento), fallas provocadas por asentamientos diferenciales en el suelo (arenas arcillosas, capacidad admisible del terreno regular). Fallas producidas en la etapa de diseño y construcción debido al inadecuado proceso constructivo.
- ✓ Los muros de albañilería del primer piso y segundo piso (pabellón 1 y 2): presentan un estado crítico desde el primer piso, producto de sobrecargas, asentamientos diferenciales, en el segundo piso existen fisuras verticales generadas por aplastamiento, fallas por sobrecarga, además existe la presencia de manchas debido al inadecuado proceso constructivo y falta de protección hacia la estructura. (muro primer piso: eje 6-6/tramo B-D, muros segundo piso: eje 9-9/tramo C-D, eje C-C/tramo 7-8, eje D-D/tramo 8-9, eje 6-6/tramo B-D, eje E-E/tramo 3-4, eje F-F/tramo 4-5, eje 7-7/tramo C-D, eje D-D/tramo 3-5).
- ✓ Los muros de albañilería evaluados en el tercer piso y cuarto piso (pabellón 2): también existe un estado crítico en el tercer piso, debido a las sobrecargas excesivas, aplastamiento, fallas en la etapa de diseño. (ventana tercer piso: eje 7-7/tramo C-D). Además, en el cuarto piso no existen ningún tipo de fisuras en los muros de albañilería.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-6
AUTOR:	MARIELENA ELIZABETH SULLÓN SÁNCHEZ.
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14013, SEÑOR DE LA DIVINA MISERICORDIA, DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, FEBRERO 2017.
AÑO:	2017.
CIUDAD:	PIURA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	211
ASESOR:	MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Determinar y evaluar las patologías en las estructuras de albañilería confinada que conforman el cerco Perimétrico de la Institución Educativa 14013 - Señor de la Divina Misericordia, distrito Veintiséis de Octubre, departamento de Piura, para obtener el estado actual de la estructura, durante el año 2017.

PROBLEMA:

¿En qué medida la evaluación y determinación de las patologías en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 14013 – Señor de la Divina Misericordia, distrito Veintiséis de Octubre, permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentra la infraestructura?

HIPÓTESIS:

Esta investigación no tiene hipótesis porque primero se realizó la recolección de datos para luego inducir la hipótesis por medio de su análisis de datos.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. Sera cualitativo – cuantitativo; el nivel de investigación será descriptivo; el diseño de investigación será no experimental, y de corte transversal porque se está analizando en el periodo febrero 2017. La técnica a utilizar en esta investigación será la observación visual, como instrumento de recolección de datos, se empleará el formato hoja de inspección técnica registrándose las patologías de acuerdo a su tipo, nivel de severidad y área de afectación.

Procedimiento.

- ✓ Para la determinación y evaluación de las patologías existentes será mediante una ficha de inspección que nos ayudará a obtener los resultados estadísticos del cerco perimétrico en estudio.
- ✓ El procesamiento de la información se hizo de manera manual, no se hará uso de un software.
- ✓ Se hizo el análisis tal manera poder obtener la información necesaria para identificar y evaluar las patologías existentes.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE FISURAS.**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	0.80	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO M-8
M-2	0.50	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO M-9
M-3	0.50	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	ASCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-10
M-4	0.60	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO M-11
M-5	0.80	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO M-13
M-6	0.70	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	DESCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO M-14
M-7	0.80	ESTRECHO	FISURA	SUAVE	ASCENDENTE	LINEAL	PARTICULAR	MURO M-16

CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/ UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	0.40 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-3
M-2	0.18 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-6
M-3	0.15 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-7
M-4	0.40 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-8
M-5	0.22 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-9
M-6	0.15 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-10
M-7	0.15 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-11
M-8	0.40 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-13
M-9	0.15 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-14
M-10	0.20 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-15
M-11	0.40 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-16
M-12	0.36 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-17
M-13	0.20 m ²	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	EXUDACIÓN	MURO M-18



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	()	HUMEDAD	()
MECÁNICA	(X)	GRIETA	()
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	(X)
		SEVERO	()

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD		-		-		-
GRIETAS	7.00	1.06		0.35		LEVE
FISURA	-	-		-		-
DESPRENDIMIENTOS	-	-		-		-
EFLORESCENCIA	13.00	3.36		1.11		MODERADO
EROSIÓN	-	-		-		-
TOTAL	20.00	4.42	302.40	1.46	98.54	-



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES.

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

- ✓ En esta investigación se ha estudiado los siguientes tipos de patologías: fisuras, erosión, eflorescencia, grietas, humedad, corrosión, desprendimiento, suciedad y oxidación.
- ✓ Un área de estudio de 537.99 m², como resultado en total un área afectada de 74.61 m² con un porcentaje de 13.87% y de área no afectada 463.38 m² con un porcentaje de 86.13%.
- ✓ En el cerco perimétrico de la Institución Educativa Señor de la Divina Misericordia 14013, los resultados de los tipos de patologías evaluadas existentes son: FISURAS una área de 3.79 m² con un porcentaje de 4.91%, EROSIÓN una área de 10.30 m² con un porcentaje de 13.35%, EFLORESCENCIA una área de 6.57 m² con un porcentaje de 8.51%, GRIETAS una área de 2.07 m² con un porcentaje de 2.68%, HUMEDAD una área de 0.00 m² con un porcentaje de 0.00%, CORROSIÓN una área de 0.05 m² con un porcentaje de 0.06%, DESPRENDIMIENTO una área de 4.41 m² con un porcentaje de 5.72%, SUCIEDAD una área de 48.43 m² con un porcentaje de 62.77% y OXIDACIÓN con una área de 1.54 m² con un porcentaje de 2.00%

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-7
AUTOR:	CESAR ALBERTO MENDOZA YARLEQUE
TÍTULO:	“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL TALLER DE LA EMPRESA INGELME E.I.R.L., DEL DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA PIURA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE – 2017”.
AÑO:	2017.
CIUDAD:	PIURA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	165
ASESOR:	MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Determinar y evaluar los tipos de patologías que se presentan en los muros, vigas, columnas y sobrecimientos de albañilería confinada en el cerco perimétrico del taller de la empresa Ingelme E.I.R.L., del distrito de Piura, Provincia Piura, Región Piura, para obtener el estado actual de dicha estructura, durante el periodo Octubre 2017.

PROBLEMA:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del taller de la empresa Ingelme E.I.R.L., del distrito de Piura, provincia Piura, región Piura, permitirá conocer el nivel de severidad en que encuentra dicha estructura?

HIPÓTESIS:

Esta investigación no tiene hipótesis porque primero se realizó la recolección de datos para luego inducir la hipótesis por medio de su análisis de datos.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. El tipo de investigación será Cualitativa- cuantitativa, el nivel del trabajo de investigación, es descriptivo, el diseño de investigación será no experimental, y el estudio es de corte transversal, se utilizó la técnica de la inspección y observación visual; como instrumento se utilizó la ficha técnica, cuadros, gráficos y fotografías, en la cual se registraron las lesiones patológicas de acuerdo a su clasificación, área de afectada, nivel de severidad y fotografías para sustento de los datos obtenidos.

Procedimiento.

- ✓ Se realizaron 03 inspecciones al cerco perimétrico objeto de estudio, donde definieron las muestras y tipo de patologías que presentaba el cerco perimétrico.
- ✓ Se analizaron las patologías en todas las muestras necesarias para su análisis.
- ✓ se agruparon las patologías mediante la elaboración de una ficha técnica de evaluación La cual al ser procesada se determinaron las patologías que presentaba el objeto de estudio, causas y el planteo de posibles alternativas de solución.
- ✓ Se evaluó el nivel de severidad que tienen todas las muestras mediante una ficha de evaluación.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA**

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	2.45	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-1
M-2	0.90	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-2
M-3	0.60	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-3
M-4	0.35	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-4
M-5	0.90	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-5
M-6	1.83	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-6
M-7	1.83	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	CRIFTOFLORESCENCIAS	MURO M-7
M-8	1.72	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	SUPERFICIAL	MURO M-8
M-9	1.55	BLANQUECINO	RUGOSO	SALES	SUPERFICIAL	MURO M-9

CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD.

MUESTRA	DATOS		FACTORES	SÍNTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA(m ²)	CLASIFICACIÓN					
M-1	2.25	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-1
M-2	5.60	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-2
M-3	2.25	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-3
M-4	1.58	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-4
M-5	2.50	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-5
M-6	2.12	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-6
M-7	2.00	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-7
M-8	2.08	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-8
M-9	2.05	FÍSICA	CAPILAR	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-9



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	()	HUMEDAD	()
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	()
		DESPRENDIMIENTO	()
QUÍMICA	()	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	()
		SEVERO	()

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	9.00	22.43	209.88	10.69	83.53	MODERADO
GRIETAS	-	-		-		-
FISURA	-	-		-		-
DESPRENDIMIENTOS	-	-		-		-
EFLORESCENCIA	9.00	12.13		5.78		MODERADO
EROSIÓN	-	-		-		-
TOTAL	18.00	34.56	302.40	16.47	83.53	-



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:

CAJAMARCA.

RESPONSABLE:

Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.

FECHA:

Julio del 2020

ASESOR:

Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIÓN

Después de los resultados obtenidos del análisis de todas las unidades de muestras evaluadas con la ayuda de la ficha de inspección, se concluye:

- ✓ La patología que más frecuente y predominante en todas las muestras analizadas es la HUMEDAD por lluvia con un porcentaje total de 19.68%, esta patología se presenta debido a la falta de impermeabilización de toda la estructura de albañilería confinada (sobrecimientos, muros, columnas y vigas).
- ✓ Dentro del análisis de los resultados obtenidos de la evaluación de las unidades de muestras, del sistema estructural de albañilería confinada del cerco perimétrico del taller de la empresa Ingelme E.I.R.L. del distrito de Piura, región Piura, se concluye las principales patologías con sus porcentajes que afectan en promedio a dicho cerco perimétrico son: Humedad (19.68%), eflorescencia (15.28%), erosión (4.71%), corrosión (4.24%), Fisuras (2.72%), Suciedad (3.12%).
- ✓ El nivel de severidad es **MODERADO**, el cual se podrá dar solución realizando mantenimiento periódico para evitar mayores deterioros en la estructura.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-8
AUTOR:	SUSAN STEFANY MOROCHO CHUQUICHANCA.
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LA ESTRUCTURA DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL 071 ASENTAMIENTO HUMANO MICAELA BASTIDAS, DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, MARZO - 2017.
AÑO:	2017.
CIUDAD:	PIURA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	182.
ASESOR:	MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECIFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Determinar y evaluar las patologías en la estructura de albañilería confinada del Cerco Perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 071, Asentamiento Humano Micaela Bastidas; distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, Región Piura, marzo del 2017, a partir de la ubicación de las patólogas y del análisis que este presenta

PROBLEMA:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico, de la Institución Educativa Inicial 071, Asentamiento Humano Micaela Bastidas, distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura, permitirá conocer el nivel de severidad en el cual se encuentra la infraestructura?

HIPÓTESIS:

Esta investigación no tiene hipótesis porque primero se realizó la recolección de datos para luego inducir la hipótesis por medio de su análisis de datos.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. Fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo y de diseño no experimental de corte transversal. Se utilizó la técnica de inspección visual, como instrumento de recolección de datos se empleó una ficha técnica en la cual se clasificaron las lesiones patológicas que presento la infraestructura dañada, en la cual se registró y se obtuvo como resultado, el área afectada y nivel de severidad.

Procedimiento.

- ✓ Primero se tomó como conocimiento la ubicación del área de estudio que se evaluó.
- ✓ Se evaluó la infraestructura, en las cuales se verifico y analizo los tipos de patologías existentes.
- ✓ se recopilo toda la información del campo, determinado por las unidades de muestras.
- ✓ Luego, se obtuvieron cuadros, gráficos y/o resúmenes, los cuales indicaron el nivel de severidad de cada patología.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE FISURA**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	-	-	FISURA	SUAVE	DESCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-4
M-2	-	-	FISURA	SUAVE	LATERAL	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-5
M-3	-	-	FISURA	SUAVE	LATERAL	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-7

CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1	-	-	GRIETA	MUY RUGOSA	LATERAL	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-3
M-2	-	-	GRIETA	MUY RUGOSA	LATERAL	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-6

CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	1.12	BLANQUECINA	RUGOSA	SALES	CRIFLORESCENCIAS	MURO M-9
M-2	2.03	BLANQUECINA	RUGOSA	SALES	CRIFLORESCENCIAS	MURO M-10
M-3	1.69	MARRÓN	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO M-11
M-4	2.06	BLANQUECINA	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO M-12
M-5	1.32	MARRÓN	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	MURO M-15



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

CUADRO GENERAL PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE DESPRENDIMIENTO

MUESTRA	ÁREA	TIPO	FACTORES DE AFECTACIÓN	PROBABILIDAD DE APARICIÓN	OBSERVACIONES/UBICACIÓN
M-1	0.04	MECÁNICO	GRIETAS	COMÚN	MURO M-1
M-2	0.01	MECÁNICO	GRIETAS	COMÚN	MURO M-3
M-3	0.05	MECÁNICO	GRIETAS	COMÚN	MURO M-6
M-4	0.01	MECÁNICO	GRIETAS	COMÚN	MURO M-9

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	()	HUMEDAD	()
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	(X)
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	(X)
		SEVERO	(X)

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL (m2)	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS (m2)	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	-	-	213.66 M2	-	95.33	
GRIETAS	2.00	0.68 M2		0.32		SEVERO
FISURA	3.00	0.96 M2		0.45		MODERADO
DESPRENDIMIENTOS	4.00	0.11 M2		0.05		LEVE
EFLORESCENCIA	5.00	8.22 M2		3.85		LEVE
TOTAL	14.00	9.97 M2	213.66 M2	4.67	95.33	



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES:

- ✓ La evaluación de las patologías identificadas en el cerco perimétrico de la institución educativa inicial 071, arrojó lo siguiente: Fisuras el 3.27%, Grietas el 1.61%, Eflorescencia el 25.25%, Erosión el 62.10%, Corrosión el 1.10%, Desprendimiento el 1.52%, Picaduras el 0.18% y Oxidación el 4.79% con respecto al área afectada.
- ✓ Después de haber desarrollado el análisis de cada unidad de muestra del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 071 podemos determinar que los grados de Severidad encontrados fueron un 53% de daños Leves, 27% de los daños son Moderados y los restantes 20% presentaron daños Severos, por lo que podemos concluir que el cerco perimétrico no se encuentra en las mejores condiciones de servicio por lo cual tendrán que demolerse alguno de sus paños por estar propensos a un posible colapso que atentan con la integridad de las personas que circulan alrededor de este lindero, lo que nos permite concluir que la estructura se encuentra en un estado Moderado, por haber cumplido su tiempo de vida útil.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-9.
AUTOR:	RAMOS JIMÉNEZ TITO MARTÍN.
TÍTULO:	“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE PATOLOGÍAS DEL CERCO PERIMÉTRICO DE ALBAÑILERÍA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 15029 SANTA TERESA DE JESÚS DEL DISTRITO DE SULLANA, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, OCTUBRE 2017”.
AÑO:	2017.
CIUDAD:	PIURA.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	146.
ASESOR:	MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECIFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

"Determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa 15029 Santa Teresa de Jesús, del distrito de Sullana, provincia de Sullana, región Piura".

PROBLEMA:

¿En qué medida la determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería del cerco perimétrico en estudio, nos permite obtener el estado actual y condición de servicio de la estructura?

HIPÓTESIS:

Esta investigación no tiene hipótesis porque primero se realizó la recolección de datos para luego inducir la hipótesis por medio de su análisis de datos.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. Es de tipo descriptivo, y de corte transversal, que se ubicará dentro del enfoque cualitativo, el diseño será de carácter no experimental, y de corte transversal, se utilizó la técnica de la observación, para la recolección de datos se empleó una ficha técnica de evaluación de tal manera que, se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectarían a las estructuras.

Procedimiento.

- ✓ Se realizó inspección de campo, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los datos ya existentes y un panel fotográfico identificando las lesiones patológicas. De forma que dicha información sea necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.
- ✓ en este procedimiento podemos determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías que tiene el cerco perimétrico analizadas en muestras basadas mediante diferentes longitudes de tramos.
- ✓ De esta forma podemos obtener resultado estadístico

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE FISURAS**

MUESTRA	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1			FISURA	SUAVE	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-3
M-2			FISURA	MUY SUAVE	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-4

CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS

MUESTRA A	SEPARACIÓN			TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1			GRIETA	MUY RUGOSA	LATERAL	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-5
M-2			GRIETA	MUY RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-6
M-3			GRIETA	MUY RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-7
M-4			GRIETA	MUY RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	MURO M-12

CUADRO GENERAL PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD

MUESTRA	DATOS		FACTORES	SÍNTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE	OBSERVACIONES/UBICACIÓN
	ÁREA	CLASIFICACIÓN					
M-1	1.26 m ²	FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	MURO M-16



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3

CARACTERÍSTICAS DE DESPRENDIMIENTO

MUESTRA	ÁREA	TIPO	FACTORES DE AFECTACIÓN	PROBABILIDAD DE APARICIÓN	OBSERVACIONES/UBICACIÓN
M-1	0.04	MECÁNICO	GRIETAS	COMÚN	MURO M-2
M-2	0.01	MECÁNICO	EROSIÓN	COMÚN	MURO M-5

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	(X)	HUMEDAD	(X)
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	(X)
		DESPRENDIMIENTO	(X)
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	(X)
		SEVERO	(X)

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL (M2)	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS (m2)	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	1.00	1.26	219.29	0.57	97.20	LEVE
GRIETAS	4.00	3.46		1.58		LEVE
FISURA	2.00	0.78		0.36		LEVE
DESPRENDIMIENTOS	2.00	0.63		0.29		LEVE
EFLORESCENCIA	-	-		-		-
TOTAL	9.00	6.13	219.29	2.80	97.20	



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES:

- ✓ Las patologías existentes en la estructura del cerco perimétrico son; humedad 0.24%, suciedad 20.21%, vegetación u organismos 15.50%, corrosión 0.02%, oxidación 0.03%, desintegración 8.09%, fisura 0.15%, desprendimiento del concreto 3.61% y grietas 0.65%.
- ✓ Las patologías predominantes en el cerco perimétrico son: suciedad con un 20.21% y vegetación u organismos 15.50%.
- ✓ Las patologías con menor presencia en el cerco perimétrico son: oxidación con 0.03%, corrosión con 0.02% y humedad con un 0.24%.
- ✓ El grado de severidad que presenta la estructura de albañilería es de Nivel Bajo (Leve), puesto que es el nivel que predomina en los estudios de análisis de las Muestras.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 1**DATOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.**

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:	TESIS-10.
AUTOR:	RICARDO JAIME CERNA MORALES.
TÍTULO:	“DIAGNÓSTICO DE LAS PATOLOGÍAS EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA SEGÚN ZONAS DE VULNERABILIDAD DEL DISTRITO DE CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA Y DEPARTAMENTO DE ANCASH DICIEMBRE – 2015”
AÑO:	2015.
CIUDAD:	CHIMBOTE.
PAÍS:	PERÚ.
PAGINAS:	150.
ASESOR:	MGT. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS**

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 2**DATOS ESPECIFICOS DE LA INVESTIGACIÓN.****OBJETIVO GENERAL:**

Determinar y evaluar las patologías del concreto de las estructuras de albañilería confinada.

PROBLEMA:

¿En qué manera el diagnóstico de las Patologías en Edificaciones de Albañilería Confinada Según Zonas de Vulnerabilidad del Distrito de Chimbote, Provincia del Santa y Departamento de Ancash nos permitirá obtener los mejores parámetros para evitar la aparición de estas patologías?

HIPÓTESIS:

Esta investigación no tiene hipótesis porque primero se realizó la recolección de datos para luego inducir la hipótesis por medio de su análisis de datos.

METODOLOGÍA:

TIPO, NIVEL, DISEÑO Y TÉCNICA. El tipo de investigación es descriptivo, no experimental y de corte transversal. Se utilizó la técnica de evaluación visual y toma de datos, para la recolección de datos se utilizó una tabla de toma de datos, wincha para medir las longitudes y las áreas de las patologías. escalímetro, una cinta métrica para establecer el espesor de las grietas, fisuras y depresiones.

Procedimiento.

- ✓ Se calculó el tamaño de la muestra a estudiar.
- ✓ Se realizó la determinación y evaluación de las patologías en albañilería confinada del sector IV.
- ✓ Se determinó todas las patologías que afectan a cada zona de vulnerabilidad de todos los sectores de la ciudad de Chimbote.
- ✓ La evaluación de estas patologías se realizó mediante la tabla de toma de datos.

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**RESULTADOS:****CARACTERÍSTICAS DE GRIETAS**

MUESTR A	SEPARACIÓN			TEXTUR A	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA	GRADO DE DISCONTINUIDAD	OBSERVACIONES/ UBICACIÓN
	mm	CLASIFICACIÓN	TIPO					
M-1			GRIETA	RUGOSA	DESCENDENTE	IRREGULAR	OCASIONAL	PAÑO M-1
M-2			GRIETA	RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-5
M-3			GRIETA	RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-6
M-4			GRIETA	RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-7
M-5			GRIETA	RUGOSA	DESCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-8
M-6			GRIETA	RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-17
M-9			GRIETA	RUGOSA	IRREGULAR	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-21
M-10			GRIETA	RUGOSA	IRREGULAR	IRREGULAR	OCASIONAL	PAÑO M-22
M-11			GRIETA	RUGOSA	IRREGULAR	IRREGULAR	OCASIONAL	PAÑO M-23
M-12			GRIETA	RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-24
M-13			GRIETA	RUGOSA	PARALELA	IRREGULAR	OCASIONAL	PAÑO M-26
M-14			GRIETA	RUGOSA	IRREGULAR	IRREGULAR	OCASIONAL	PAÑO M-28
M-15			GRIETA	RUGOSA	DESCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-29
M-16			GRIETA	RUGOSA	DESCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-30
M-17			GRIETA	RUGOSA	DESCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-31
M-18			GRIETA	RUGOSA	DESCENDENTE	IRREGULAR	PARTICULAR	PAÑO M-32

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 3**CARACTERÍSTICAS DE LA HUMEDAD**

MUESTRA	DATOS		FACTORES	SÍNTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE	OBSERVACIONES /UBICACIÓN
	ÁREA	CLASIFICACIÓN					
M-1	1.32	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-2
M-2	0.99	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-3
M-3	0.30	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-6
M-4	0.50	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-8
M-5	0.40	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-9
M-6	0.68	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-10
M-7	0.20	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-11
M-8	0.25	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-14
M-9	0.15	FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-15
M-10	0.20	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-16
M-11	0.40	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-17
M-12	0.38	FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-18
M-13	0.30	FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-19
M-14	0.33	FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-20
M-15	0.20	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-21
M-16	0.25	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-22
M-17	3.00	FÍSICA	CAPILARIDAD	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-23
M-18	0.20	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-24

**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA****FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.****TESIS****“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”**

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

M-19	1.38	FÍSICA	CONDENSACIÓN	CRECIMIENTO DE MOHO	HUMEDAD SUPERFICIAL	ORIFICIOS DE LOS MATERIALES	PAÑO M-25
------	------	--------	--------------	---------------------	---------------------	-----------------------------	-----------

FORMATO N° 3**CARACTERÍSTICAS DE LA EFLORESCENCIA**

MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO	OBSERVACIÓN/UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
M-1	1.80	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-1
M-2	3.30	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	PAÑO M-2
M-3	3.64	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	PAÑO M-3
M-4	1.01	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	PAÑO M-4
M-5	2.20	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-5
M-6	0.75	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-6
M-7	0.90	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-7
M-8	1.13	MARRÓN	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	PAÑO M-8
M-9	1.25	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-9
M-10	2.10	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	SUPERFICIAL	PAÑO M-10
M-11	1.56	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-11
M-12	0.95	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-12
M-13	1.65	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-13
M-14	0.75	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-14
M-15	2.15	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-15
M-16	0.40	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-16
M-17	1.05	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-17
M-18	0.88	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-18
M-19	0.63	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-19
M-20	1.05	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-20
M-21	3.00	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-21
M-22	4.50	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-22
M-23	3.85	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-23
M-24	0.10	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-24
M-25	1.75	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-25
M-26	3.50	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-26
M-27	7.00	MARRÓN	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-27
M-28	1.80	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-28



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA

FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

"CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020"

UBICACIÓN:	CAJAMARCA.	RESPONSABLE:	Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.
FECHA:	Julio del 2020	ASESOR:	Ing. Anita Alva Sarmiento.

M-29	2.00	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-29
M-30	13.40	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-30
M-31	3.60	BLANQUECINO	RUGOSA	SALES	CRIOFLORESCENCIAS	PAÑO M-31

FORMATO N° 3

TIPOS DE PATOLOGÍA		PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS	
FÍSICA	(X)	HUMEDAD	(X)
MECÁNICA	(X)	GRIETA	(X)
		FISURA	()
		DESPRENDIMIENTO	()
QUÍMICA	(X)	EFLORESCENCIA	(X)
NIVEL DE SEVERIDAD		LEVE	(X)
		MODERADO	(X)
		SEVERO	()

TIPO DE PATOLOGÍA	CANTIDAD TOTAL	ÁREA DE AFECTACIÓN TOTAL (m2)	ÁREA TOTAL DE LA MUESTRAS ESTUDIADAS (m2)	% DE AFECTACIÓN	% SIN AFECTACIÓN	NIVEL DE SEVERIDAD
HUMEDAD	19.00	11.43	473.08	2.42	76.48	MODERADO
GRIETAS	18.00	26.21		5.54		LEVE
FISURA	-	-		-		-
DESPRENDIMIENTOS	-	-		-		-
EFLORESCENCIA	31.00	73.65		15.57		MODERADO
TOTAL	68.00	111.29	473.08	23.52	76.48	



FICHA RESUMEN DE INVESTIGACIÓN.

TESIS

“CARACTERIZACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS LADRILLOS ARTESANALES, CAJAMARCA 2020”

UBICACIÓN:

CAJAMARCA.

RESPONSABLE:

Yanina Lisbeth Vásquez Bernal.

FECHA:

Julio del 2020

ASESOR:

Ing. Anita Alva Sarmiento.

FORMATO N° 4

CONCLUSIONES:

Al culminar el presente trabajo de investigación se han llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ La mayoría de las viviendas de albañilería de Confinada del sector IV han sido construidas informalmente. Es decir, no fueron asesorados por un ing. civil.
- ✓ Las viviendas que se encuentran en la muestra de estudio (cuadra C°- Miramar bajo) se encuentran afectadas con un 14.20 % con la patología de eflorescencia con un nivel de severidad Severo.
- ✓ De la muestra de estudio (cuadra C°- Miramar bajo) se encuentran afectadas con un 7.65 % con la patología de corrosión con un nivel de severidad Severo. Se encontraron en la muestra de estudio (cuadra C°- Miramar bajo) se encuentran afectadas con un 5.58 % con la patología de Humedad con un nivel de severidad Severo.
- ✓ En las viviendas que se encuentran en la muestra de estudio (cuadra C°- Miramar bajo) se encuentran afectadas con un 2.28 % con la patología de Humedad con un nivel de severidad Moderado.



GUÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS MUROS DE LADRILLO ARTESANAL.

INGENIERIA CIVIL

YANINA LISBETH VASQUEZ BERNAL

CAJAMARCA-PERÚ

2020

Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO I.....	4
CARACTERÍSTICAS DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS MUROS DE LADRILLO ARTESANAL.....	4
1. PATOLOGÍAS Y SUS CARACTERÍSTICAS.....	4
1.1. GRIETAS Y FISURAS.....	4
1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS GRIETAS Y FISURAS.....	4
a. SEPARACIÓN	5
b. TEXTURA	6
c. DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	6
d. TENDENCIA.....	7
e. GRADO DE DISCONTINUIDAD	7
1.2. HUMEDAD.....	7
1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE HUMEDAD.....	8
a. CAPILARIDAD	8
b. FILTRACIÓN	9
c. CONDENSACIÓN.....	10
d. CRECIMIENTO DE MOHO	11
e. AGUA DE LLUVIA.....	12
1.3. EFLORESCENCIA	12
1.3.1. CARACTERÍSTICAS DE EFLORESCENCIA	12
a. COLOR.....	12
b. TEXTURA	13
1.3.1. COMPOSICIÓN DE LAS EFLORESCENCIAS.....	13
1.3.2. TIPO DE EFLORESCENCIAS.....	14
a) Eflorescencias del Tipo I	14
b) Eflorescencias del Tipo II.....	15
c) Eflorescencias del Tipo III	16
d) Eflorescencias del Tipo IV	17
e) Eflorescencias del Tipo V	17
f) Eflorescencias del Tipo VI	18
1.4. DESPRENDIMIENTOS	18
1.4.1. LOS FACTORES QUE PRODUCEN DESPRENDIMIENTOS.....	19
1.4.2. PROBABILIDAD DE APARICIÓN.....	19
CAPITULO II	20
IDENTIFICACIÓN Y MEDIDAS DE CORRECCIÓN.....	20
2. MEDIDAS DE CORRECCIÓN.....	22
2.1. EN FISURAS Y GRIETAS	22
2.2. CONTRA LA HUMEDAD	23
2.3. CONTRA LA EFLORESCENCIA.....	23
REFERENCIAS.....	24

Índice de tablas

Tabla 1 Caracterización de grietas y fisuras según su separación o abertura.....	5
Tabla 2 Caracterización de las grietas y fisuras según su textura	6
Tabla 3 Caracterización de las grietas y fisuras según su dirección de propagación.....	6
Tabla 4 Caracterización de las grietas y fisuras según su Tendencia.....	7
Tabla 5 Caracterización de las grietas y fisuras según su grado de discontinuidad.	7
Tabla 6 Grado de Discontinuidad.	19
Tabla 7 Identificación y caracterización de grietas y fisuras	20
Tabla 8 Identificación y caracterización de humedad.....	21
Tabla 9 Identificación y caracterización de eflorescencia.....	21
Tabla 10 Identificación y caracterización de desprendimiento	21

Índice de Figuras.

Figura 1: Grieta.....	5
Figura 2: Fisura	5
Figura 3 Humedad por Capilaridad.....	8
Figura 4 Humedad por filtración.....	9
Figura 5 Humedad por Condensación.....	10
Figura 6 Humedad por condensación.....	11
Figura 7 Presencia de moho en muros de ladrillos.....	11
Figura 8 Presencia de eflorescencia	12
Figura 9 La eflorescencia con una textura rugosa y porosa	13
Figura 10 La eflorescencia superficial	15
Figura 11 Proceso de la criptoflorescencia.....	16
Figura 12 La criptoflorescencia.....	16
Figura 13 Exudaciones o depósitos blancos superficiales en el mortero	17
Figura 14 Ladrillos y juntas de mortero color pardo rojizo.....	17
Figura 15 Ladrillos y juntas de mortero color amarillo verdoso	18
Figura 16 Ladrillos y juntas de mortero color amarillo verdoso	19
Figura 17 Resina epoxica sika.....	22

INTRODUCCIÓN

La presente guía se ha elaborado en base a los resultados de la tesis: “Caracterización de las patologías presentes en los ladrillos artesanales, Cajamarca 2020”, tiene como finalidad dar a conocer las características de las patologías presentes en los muros de ladrillo artesanal y brindar algunas soluciones. Actualmente, la mayoría de construcciones de muros de ladrillo artesanal, presentan diversas patologías por lo que es muy importante tener en cuenta al momento de construir los procesos constructivos adecuados, el uso de materiales y la mano de obra capacitada solo así podremos prevenirlas y mejorar la durabilidad de nuestras edificaciones.

Debido a la importancia que tienen las patologías y el efecto que causan en las construcciones, nace la idea de estudiar estas patologías en base a la información recolectada por lo cual se realizó esta guía con el fin de dar un aporte y se tenga conocimiento sobre este tema, dando la facilidad a que otras personas puedan seguir investigando sobre las características de las patologías que se presentan en los muros de ladrillo artesanal. Por lo tanto, para esta guía se ha optado analizar las características de las siguientes patologías: grietas, fisuras, desprendimiento, humedad y eflorescencia, que a continuación se empezará a detallar los conceptos de cada patología, sus características y algunas soluciones para prevenirlas.

CAPITULO I

CARACTERÍSTICAS DE LAS PATOLOGÍAS PRESENTES EN LOS MUROS DE LADRILLO ARTESANAL.

1. PATOLOGÍAS Y SUS CARACTERÍSTICAS.

QUE ES UNA PATOLOGÍA.

Según el autor Salvador (2015), señala que una patología es una lesión o deterioro que aparecen en las edificaciones, o en alguna de sus unidades después de su elaboración, por diferentes factores, ya sea por el material usado, mal diseño o mala calidad de mano de obra.

Por tanto, para la presente guía se ha considerado analizar las características de las siguientes patologías: grietas, fisuras, desprendimiento, humedad y eflorescencia.

1.1. GRIETAS Y FISURAS.

Grietas. son aberturas longitudinales que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo, en la cual, prevalece un factor mecánico que provoca movimientos, aberturas o separación entre materiales. (Salvador, 2015).

Fisuras. Son aberturas de pequeñas magnitudes que solo afectan a la superficie o acabado superficial de un elemento constructivo. Las fisuras en los muros pueden producirse por sobrecargas en la construcción. (Juarez, 2016).

La aparición de grietas y fisuras se dan en cualquier elemento estructural debido a muchos factores como movimientos inesperados del tipo asentamientos, expansiones, movimientos laterales debido a desconfinamiento de taludes o a sismos; pero también se deben a propiedades intrínsecas de los materiales que son alteradas debido a sobrecargas o vibraciones ocasionadas por cambios en el tráfico de la zona o trabajos con maquinaria vibratoria en lugares vecinos. (Viviesca, 2010).

1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS GRIETAS Y FISURAS.

Según Viviesca (2010), existe una metodología para identificar las características

de las grietas y fisuras que dan nociones sobre la abertura, textura, la dirección de propagación, tendencia, grado de discontinuidad, etc. Las cuales se muestran a continuación.

a. SEPARACIÓN.

Según Díaz (2014), especifica que una fisura es una abertura muy pequeña y tienen un espesor inferior a 1 mm. Mientras que las grietas son aberturas más amplias mayores a un milímetro (1 mm) de ancho afectando a todo el elemento constructivo.

Fisuras $1\text{mm} \leq e < 1\text{mm}$ Grietas.

Figura 1: Grieta



“Grieta” es la abertura incontrolada que afecta a todo el espesor del muro

“La fisura” es la abertura que afecta a la superficie del elemento o a su acabado superficial.

Figura 2: Fisura.



Para (Viviesca, 2010), existe una metodología para la identificación de discontinuidades que permite dar nociones sobre la abertura y textura, utilizando las tablas siguientes:

Tabla 1

Caracterización de grietas y fisuras según su separación o abertura.

SEPARACIÓN O ABERTURA		
Clasificación	Separación (mm)	Patología
Cerrado	0	
Muy estrecho	0 - 0,5	FISURA
Estrecho	0,5 - 1,0	
Amplio	1,0 - 5,0	GRIETA
Muy amplio	> 5,0	

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos.

b. TEXTURA.

Tabla 2

Caracterización de las grietas y fisuras según su textura.

TEXTURA		
Clasificación	Descripción	patología
Muy suave	No se detecta asperezas ni a la vista ni al tacto	FISURA
Suave	visiblemente suave y poco áspero al tacto	
Rugoso	las asperezas son claramente visibles y se siente abrasivo	GRIETA
Muy rugoso	asperezas angulares y largas	

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos.

c. DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN.

La orientación en el plano vertical, se define por medio de grietas verticales perpendiculares a la cimentación, a grietas diagonales encontradas en los rincones de los muros con algún ángulo respecto a la cimentación, y las grietas horizontales paralelas a la cimentación.

En las tablas 3 (Viviesca, 2010), se podrá entender de mejor manera la dirección de las grietas.

Tabla 3

Caracterización de las grietas y fisuras según su dirección de propagación

DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	
Clasificación	Descripción
Descendente	Hacia el piso
Ascendente	Hacia el techo
Lateral	Recorre todo el muro de forma vertical
Paralela	Recorre todo el muro de forma horizontal
Irregular	No tiene dirección definida

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos

d. TENDENCIA.

Las grietas tienen una tendencia que permite identificar qué tipo de esfuerzo provocó.

En la siguiente tabla se describen los diferentes tipos de tendencias.

Tabla 4

Caracterización de las grietas y fisuras según su Tendencia.

Tendencia	
Clasificación	Descripción
Lineal	Tendencia con ausencia de curvas
Moderado lineal	Curvatura prácticamente imperceptible
moderadamente curvilínea	Tendencia de curvatura en los extremos.
Curvilínea	Ausencia de secciones rectas
irregular	Tendencia errática y desviada

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos

e. GRADO DE DISCONTINUIDAD

El grado de discontinuidad se refiere a que tan agrietado se encuentra la estructura con respecto a los metros cuadrados de muros o losas de piso, en el siguiente cuadro se describe este concepto.

Tabla 5

Caracterización de las grietas y fisuras según su grado de discontinuidad.

GRADO DE DISCONTINUIDAD	
Clasificación	Descripción
General	> 7.62 m por cada 9.29 m ²
Moderado	4.57 m a 7.62 m por cada 9.29 m ²
Ocasional	3.05 m a 4.57 m por cada 9.29 m ²
Particular	< 3.05 m por cada 9.29m ²

Nota Fuente: Viviesca (2010). Grietas en Construcciones ocasionadas por problemas Geotecnicos

1.2. HUMEDAD

Se trata de una lesión física, se entiende por tal, cuando en un material o elemento constructivo aparece de forma incontrolada un porcentaje de humedad superior al

deseado. En ocasiones será una simple mancha, en otras, rezumará y goteará el agua, pero, en cualquier caso, supondrá una variación de las características físicas del material o elemento en cuestión, que deberá ser separada. Se distinguen, por lo menos, cinco tipos de humedad, en función de su causa, todas ellas de carácter físico, así como humedad capilar, humedad de obra, humedad de filtración, humedad de condensación y humedad accidental. (Salvador, 2015).

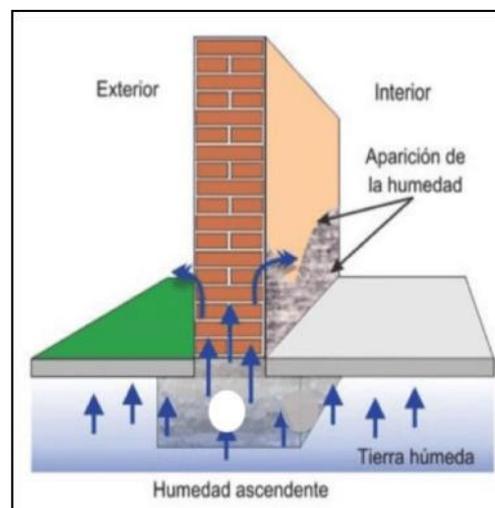
1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE HUMEDAD.

a. CAPILARIDAD

Es la humedad que se presenta en las zonas más bajas de las construcciones, ya sea en muros, cimentaciones y elementos en contacto con el terreno, el agua penetra por capilaridad debido a la succión del material, esta depende del tamaño de los poros, se produce a consecuencia de la ascensión del agua a través de redes capilares verticales donde el agua que se transporta contiene sustancias salinas que al ascender se evaporan y se cristalizan, aumentando su tamaño, ocasionando que se presenten manchas en el suelo y en las paredes y por consiguiente se impregne el olor en el ambiente. (Alvarado, 2013).

Figura 3

Humedad por Capilaridad.



Fuente: (Acuasec, 2020).

El ascenso de la humedad en las paredes se origina por una vinculación directa entre la tierra y la mampostería. Las piedras naturales, ladrillos y bloques fabricados con métodos industriales poseen poros en los cuales la humedad puede ascender. Así, los ladrillos pueden absorber humedad en forma natural, permitiendo que el agua ascienda varios metros, contrarrestando la fuerza de gravedad. (Pisfil, 2016)

b. FILTRACIÓN

Aparece como consecuencia de un transporte de agua desde el exterior hacia el interior del revestimiento (filtraciones), lo que ocasiona las correspondientes goteras o manchas. Generalmente, se ocasionan por la mala resolución constructiva del encuentro entre diferentes elementos constructivos. En todo caso, siempre que las filtraciones se produzcan en fachada, sus suelen ser, la aparición de manchas perceptibles desde el exterior y, tras un periodo de avance de la humedad a través del cerramiento, se refleja finalmente en el revestimiento del interior (Pisfil, 2016).

Figura 4

Humedad por filtración.



Fuente: (Alvarado, 2013).

c. CONDENSACIÓN

La condensación es un cambio de estado, pasando de gaseoso (vapor de agua) al estado líquido (agua). Para que se produzca este fenómeno necesitamos que el aire se sature de humedad a una determinada temperatura. La temperatura en la cual se produce dicho cambio, se denomina “Temperatura de Rocío” o “Punto de Rocío”. La condensación se presenta en dos formas dentro de las construcciones: condensación superficial y condensación intersticial. (Pisfil, 2016).

Figura 5

Humedad por Condensación.



Fuente: (Alvarado, 2013).

Condensación superficial

Se podría decir, que la condensación se produce cuando el aire húmedo entra en contacto con una superficie de temperatura igual o inferior a la del rocío del aire, o cuando la temperatura del aire está saturada. Es por este motivo por lo que la condensación del agua se acumula en superficies más frías como: ventanas, paredes mal aisladas, zonas de puentes térmicos y en las partes altas y bajas de las habitaciones, pudiéndose agravar el problema con la salida de manchas de moho. (Pisfil, 2016)

La condensación intersticial

Es un fenómeno de condensación que se produce en el interior de un material debido a

una brusca caída de temperatura entre uno de sus lados y el otro. Este fenómeno es típico en la mayoría de los aislantes térmicos.

Figura 6

Humedad por condensación



Fuente: (Pisfil, 2016).

d. CRECIMIENTO DE MOHO.

Las esporas de moho crecen cuando se depositan en lugares donde hay humedad excesiva, como en aquellos donde hubo filtraciones en techos, tuberías, paredes o macetas, o donde hubo una inundación. Muchos materiales de construcción proveen los nutrientes adecuados para estimular el crecimiento del moho. (Agency, 2016).

Figura 7

Presencia de moho en muros de ladrillos.



Fuente: (Arango, 2013).

e. AGUA DE LLUVIA.

El agua de lluvia penetra por la presión de caída y el efecto del viento, la absorción de las gotas de lluvia en superficies es en el ladrillo más de 4 veces superior, a la de los elementos de cerámica compactada. El deterioro por agua de lluvia es menor que el agua de ascensión capilar. (Agency, 2016).

1.3. EFLORESCENCIA.

Las eflorescencias son depósitos de sales cristalizadas que aparecen en la superficie de los ladrillos en forma de manchas, normalmente de color blanquecino. Aunque el proceso de formación de eflorescencias es complejo se puede decir, con carácter general, que estos depósitos se forman por la migración de las sales solubles, presentes en el interior del ladrillo o procedentes del exterior, y la acumulación en su superficie o en los poros inmediatos, cuando se evapora el agua existente. (Salvador, 2015).

Figura 8

Presencia de eflorescencia



Fuente: (Salvador, 2015)

1.3.1. CARACTERÍSTICAS DE EFLORESCENCIA.

a. COLOR.

La eflorescencia tiene un color usualmente blanquecino, marrón, blanco azulado o color gris-blanco, esto ocurre cuando la humedad disuelve las sales y las lleva hacia fuera.

b. TEXTURA

Esta se suele manifestar en forma de manchas blancuzcas que afean el aspecto exterior de los cerramientos y deterioran el material. Lógicamente los ladrillos que tienen una textura más abierta, el agua se podrá mover con más facilidad, siendo estos los que tienen más posibilidad de efloreecer. Esta textura más o menos abierta está directamente relacionada con la porosidad. (Salvador, 2015).

Figura 9

La eflorescencia con una textura rugosa y porosa.



Fuente: (Agila, 2016).

1.3.1. COMPOSICIÓN DE LAS EFLORESCENCIAS.

- a) **CaSO₄** Sulfato cálcico: No es una sal fácilmente soluble, excepto en combinación con el magnesio o en periodos largos de humedad. Está contenida en rocas sedimentarias, y, por lo tanto, en áridos de morteros. Tiene un color blanquecino. (Salvador, 2015).
- b) **Na₂SO₄** Sulfato sódico: Aparece contenida en algunas arcillas y en morteros amasados con agua de mar o aguas excesivamente saladas. En presencia de humedad puede sufrir varias fases sucesivas de cristalización, produciendo un hinchamiento y peligro de erosión superficial. Forma depósitos que resultan de fácil limpieza. Tiene un color blanquecino. (Salvador, 2015)

- c) **gSO_4** Sulfato magnésico: Es una sal peligrosa, ya que tiene cierto efecto erosivo al cristalizar, similar al que producen las criptoflorescencias. Aparece en rocas sedimentarias y en algunas cerámicas, aunque en un porcentaje muy bajo. Tiene también color blanco (Salvador, 2015).
- d) **K_2SO_4** Sulfato Potásico: Aparece contenida en algunas arcillas y en morteros amasados por agua de mar o aguas excesivamente saladas con contenido alto en potasio. Su recristalización puede provocar una capa cristalina y, por tanto, dura, lo que supone mayores dificultades para su eliminación. Asimismo, puede resultar una sal erosiva, sobre todo con un periodo de humedad exterior, ya que aparecen varias fases de hidratación, provocando un aumento considerable de volumen (35 %) con posible erosión superficial o criptoflorescencias si es en oquedades (Salvador, 2015).
- e) **$CaCO_3$** Carbonato Cálcico: Es una de las sales más abundantes en eflorescencias de materiales calizos, así como en los morteros empleados. Las fachadas de ladrillos cerámicos vistos pueden contener prácticamente todo el conjunto de las sales anteriores, aunque las más corrientes son los sulfatos de sodio y potasio y algunas veces las de magnesio que, por su estructura laminar debida a su fabricación por extrusión es muy probable sufrir eflorescencias que erosionan su superficie (Salvador, 2015).

1.3.2. TIPO DE EFLORESCENCIAS.

a) Eflorescencias del Tipo I

Son depósitos superficiales de sales blanquecinas muy solubles en agua, que aparecen en forma de velo, situadas en el centro o los bordes del ladrillo, aunque también pueden cubrir la junta de mortero. Se deben a reacciones químicas entre el ladrillo y el mortero y suelen aparecer en la cuarta parte superior de los muros. Se manifiestan en primavera

cuando el viento y el sol secan la humedad y tras el período húmedo del invierno (Geohidrol, 2009).

Figura 10

La eflorescencia superficial



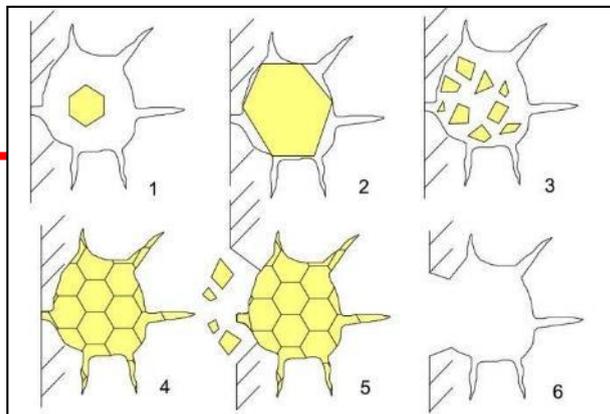
Fuente: (Agila, 2016).

b) Eflorescencias del Tipo II

Corresponde a las criptoflorescencias o subeflorescencias, que se manifiestan en forma de desconchados importantes y desprendimientos de las capas de ladrillo de unos milímetros. Se deben a que el agua circula muy lentamente por la red capilar mientras que la evaporación es muy brusca, las sales cristalizan en el interior del ladrillo y, debido al aumento de volumen al pasar de estado anhidro (sin agua) a hidrato, se desconcha la parte exterior. (Geohidrol, 2009)

Figura 11

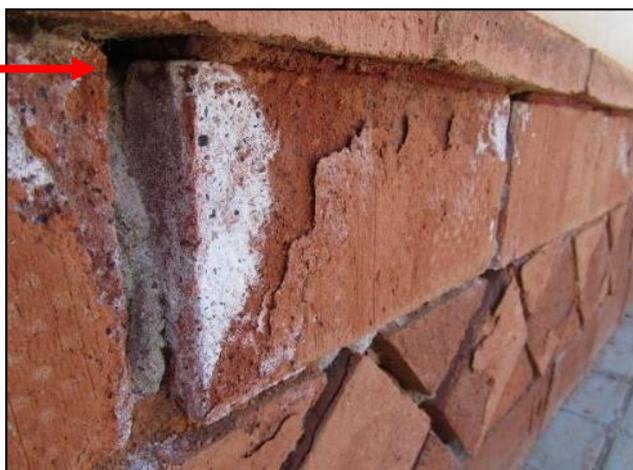
Proceso de la criptoflorescencia



1. Formación de sales en el interior del poro.
2. Crecimiento de las sales en el interior.
3. Fracturación del cristal.
4. Continuación del crecimiento de las partículas.
5. Rotura del poro por las fuerzas de cristalización.
6. El viento y la lluvia eliminan los restos de arena que se formaron y quedaron en el exterior.

Figura 12

La criptoflorescencia



Fuente: (Aguirre y Baeza, 2015)

c) Eflorescencias del Tipo III

Son exudaciones o depósitos blancos superficiales en forma de regueros producidos en el proceso de hidratación del cemento, cuando libera cal que es arrastrada por el agua de lluvia, discurriendo por la fachada y que se transforma en carbonato cálcico en presencia del anhídrido carbónico del aire. (Geohidrol, 2009)

Figura 13

Exudaciones o depósitos blancos superficiales en el mortero.



Fuente: (solerpalau, 2019)

d) Eflorescencias del Tipo IV

Son regueros de color pardo sobre los ladrillos y las juntas de mortero. Se producen cuando cierto tipo de ladrillos de fabricación reciente se exponen a la lluvia y exudan sulfatos de hierro que reaccionan en contacto con el aire, produciendo óxidos e hidróxidos férricos de un color pardo rojizo, no solubles en el agua.

Figura 14

Ladrillos y juntas de mortero color pardo rojizo.



Fuente: (Asefa, 2011).

e) Eflorescencias del Tipo V

Las manchas son de color amarillo verdoso, producidas por las sales de vanadio que proceden de ciertas arcillas. Son muy poco frecuentes, y se eliminan aplicando una solución de sosa cáustica, con una concentración de 350 gramos por litro, dejándola actuar durante dos o tres días, y lavando después con abundante agua limpia.

Figura 15

Ladrillos y juntas de mortero color amarillo verdoso



Fuente: (Arango, 2013).

f) Eflorescencias del Tipo VI

Se manifiestan en manchas de color marrón oscuro o negro, que aparecen sobre las juntas y los ladrillos marrones pigmentados con bióxido de manganeso.

Se producen cuando el bióxido de manganeso que da el color a los ladrillos pardos reacciona

Con los sulfatos presentes en ellos formando sulfato de manganeso soluble que, tras diversas reacciones, forma óxido de manganeso. Se distinguen de las del tipo IV por el color de los ladrillos en las que se forman. (Geohidrol, 2009).

1.4. DESPRENDIMIENTOS

Se trata de otra lesión mecánica y se define como la separación entre un revestimiento y el soporte al que está tomado, por falta de adherencia que, para el caso de ladrillos vistos, estos pueden producirse debido a varias razones, así como humedades, erosiones en los morteros, grietas, deformaciones, dilataciones y contracciones, errores en la colocación de estos en los frentes de forjado, apoyos insuficientes, colocación incorrecta de los angulares de apoyo o que estos son insuficientes, etc. (Salvador, 2015)

Figura 16

Ladrillos y juntas de mortero color amarillo verdoso



Fuente: (Arango, 2013).

1.4.1. LOS FACTORES QUE PRODUCEN DESPRENDIMIENTOS

Para (Salvador, 2015) los factores que producen los desprendimientos son:

- a) Baja calidad de los materiales.
- b) Inadecuada elección de la técnica de ejecución.
- c) Envejecimiento del material, que conlleva una pérdida de las propiedades originales del material.
- e) Orientación de la fachada, en la cual se producen cambios bruscos de temperatura, agua de lluvia, humedades.
- f) Exposición a la contaminación atmosférica.
- g) Deformaciones de los materiales que conforman los elementos estructurales
- i) Grietas en los elementos estructurales o en cerramientos, que hacen que los ladrillos que los conforman se desprendan del soporte al cual se habían tomado.

1.4.2. PROBABILIDAD DE APARICIÓN

La probabilidad de aparición dependerá de los factores que afectan a los ladrillos y del mantenimiento que se les den a las unidades y según el siguiente cuadro:

Tabla 6

Grado de Discontinuidad.

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Común	Aparición Frecuente
Raro	Aparición Aleatoria

Fuente: (Viviesca, 2010)

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN Y MEDIDAS DE CORRECCIÓN

En el presente capítulo se brindará unos formatos para identificar las características de las patologías que afectan a los muros de ladrillo artesanal expuestos al medio ambiente y a las cargas que están soportan, también se detallan las medidas de corrección para suplir y disminuir los efectos de los agentes patológicos en los muros de ladrillo artesanal.

A continuación, se mostrará los formatos para el estudio de las patologías mencionadas anteriormente.

Tabla 7

Identificación y caracterización de grietas y fisuras

PATOLOGÍA									
ELEMENTO ESTRUCTURAL:									
	MUESTRA	TIPO	CARACTERÍSTICAS					OBSERVACIÓN	
			SEPARACIÓN	CLASIFICACIÓN SEGÚN SU SEPARACIÓN	TEXTURA	DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN	TENDENCIA		GRADO DE DISCONTINUIDAD
FOTOGRAFIA		SI ES FISURA O GRIETA	CORROBORAR CON TABLA 1	CORROBORAR CON TABLA 1	CORROBORAR CON TABLA 2	CORROBORAR CON TABLA 3	CORROBORAR CON TABLA 4	CORROBORAR CON TABLA 5	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Identificación y caracterización de humedad

PATOLOGÍA:							
ELEMENTO ESTRUCTURAL:							
MUESTRA	DATOS		FACTORES DE HUMEDAD	SINTOMAS TÍPICOS	FUENTE DE HUMEDAD	MECANISMOS DE TRANSPORTE	OBSERVACIÓN
	ÁREA	CLASIFICACIÓN					
Nº DE MUESTRA	ÁREA DE INFLUENCIA DE LA HUMEDAD	FÍSICA, MECÁNICA O QUÍMICA	CAPILARIDAD, FILTRACIÓN O CONDENSACIÓN.	CORROSIÓN DE METALES, CRECIMIENTO DE MOHO, ETC.	AGUA DE LLUVIA, AGUAS SUPERFICIALES, AGUAS SUBTERRÁNEAS, AGUA DE TUBERÍAS, ETC.	PROPIO DE LA COMPOSICIÓN DEL MATERIAL.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Identificación y caracterización de eflorescencia.

PATOLOGÍA:						
ELEMENTO ESTRUCTURAL:						
MUESTRA	ASPECTO		TEXTURA	COMPOSICIÓN	TIPO DE EFLORESCENCIA	OBSERVACIÓN/ UBICACIÓN
	ÁREA	COLOR				
Nº DE MUESTRA	ÁREA DE INFLUENCIA	IDENTIFICACIÓN DE COLOR	SE VERIFICARÁ EN CAMPO	DEPENDERÁ DEL TIPO DESAL ENCONTRADA	IDENTIFICAR EL TIPO SEGÚN SEA EL CASO, DESDE EL TIPO 1 AL 6.	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10

Identificación y caracterización de desprendimiento.

PATOLOGÍA:					
ELEMENTO ESTRUCTURAL:					
MUESTRA	ÁREA	TIPO	FACTORES	PROBABILIDAD DE APARICIÓN	OBSERVACIÓN
Nº DE MUESTRA	ÁREA DE INFLUENCIA	DE TIPO MECÁNICA	FACTORES QUE PRODUCEN DESPRENDIMIENTO.	VERIFICAR EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	

Fuente: Elaboración propia

2. MEDIDAS DE CORRECCIÓN

2.1. EN FISURAS Y GRIETAS.

A continuación, presentamos los métodos de reparación de fisuras y grietas más comunes:

- **Inyección de resina epóxica.**

Una Inyección epóxica es un procedimiento que tiene por objetivo convertir en consistente un elemento que se ha fracturado, restituyendo así su integridad estructural y su resistencia a la penetración de humedad. Para que una inyección epóxica sea exitosa la causa del daño deberá evaluarse y corregirse, entendiéndose el objetivo de la reparación. Si la grieta está sujeta a movimiento subsecuente, es posible que no sea aplicable la reparación por medio de resina epóxica. El procedimiento de inyección variará en función de la aplicación y localización de las grietas, además las grietas horizontales, verticales o “sobre-cabeza” requieren algunos enfoques de aplicación diferentes. El enfoque que se utilice debe considerar también la accesibilidad a la superficie agrietada y el tamaño de la grieta.

Para efectuar el procedimiento de inyección la estructura debe:

- Conservar su geometría
- El acero de refuerzo debe conservar sus características.

El procedimiento descrito a continuación es de acuerdo a lo descrito en el bolet N1 de RAP del ACI: reparación de grietas estructurales por inyección de resinas epóxicas por Brian F. Keane. Infirmo del comité E7 06 de ACI.

Figura 17

Resina epoxica sika



2.2. CONTRA LA HUMEDAD.

- Aplicación de SIKA Impermuro, protege contra la humedad, hongos y salitre.
 - a. Se usa como barrera impermeable en muros con humedad en interiores y exteriores.
 - b. Endurece las superficies débiles.
 - c. Evita la formación de salitre, hongo y musgo.

Es una resina de color blanco que se torna transparente una vez que se seca, dejando una película superficial.

Figura 18: Sika Ipermuro



2.3. CONTRA LA EFLORESCENCIA

TIPO	ASPECTO	ORIGEN	LIMPIEZAS
I	Polvo blanco, velo. Soluble	Sales solubles atmosférica Contaminación Reacción química entre el ladrillo y el mortero	Cepillado y limpieza con agua
II	Desconchados Desprendimientos de capas de ladrillo	Cristalización de sales en el interior del ladrillo	Reposición de las partes dañadas. Se previenen regando en épocas de baja evaporación
III	Depósito (carbonato cálcico) Pegajoso Efervescente Insoluble	Óxidos e hidróxidos férricos producidos por la exudación de sulfatos de hierro Ladrillos fuertemente cocidos	Cepillado y limpieza con una disolución de ácido clorhídrico (concentración del 5% al 10%) Con cerámica vidriada o juntas coloreadas es preciso realizar pruebas previas.
IV	Regueros de color pardo Insolubles	Sales de vanadio de algunas arcillas	Pasta formada por citrato sódico, agua tibia, glicerina y creta.
V	Manchas de color amarillo verdoso	Óxido de manganeso procedente del sulfato de manganeso soluble	Solución de sosa cáustica (350 g/l)
VI	Manchas de color marrón oscuro o negro en ladrillos pigmentados con bióxido de manganeso	Óxido de manganeso procedente del sulfato de manganeso soluble	Solución de ácido acético, agua oxigenada y agua.

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS.

- Acuasec. (9 de Enero de 2020). *Capilaridad; Causas, Señales y Consecuencias*. Obtenido de <https://acuasec.com/capilaridad-causas-senales-y-consecuencias/>
- Agency, D. d. (2016). *Moisture Control Guidance for Building Design, Construction and Maintenance*. (A. HERRERA, Trad.) ESTADOS UNIDOS: La Agencia de Protección al Ambiente de Los Estados Unidos.
- Agila G. (2016). “*Determinación Y Prevención De Los Niveles De Eflorescencia Primaria Por Uso Del Mortero En Las Paredes De Ladrillo En El Barrio Cuba Al Sur De La Ciudad De Guayaquil*”. Guayaquil - Ecuador.
- Aguirre y Baeza. (6 de abril de 2015). *Eflorescencias en el ladrillo*. Obtenido de <https://www.aguirrebaeza.com/blog-aguirrebaeza/eflorescencias-en-el-ladrillo/>
- Alvarado N. (2013). *Determinación y Evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector Piura*. Piura.
- Arango S. (16 de octubre de 2013). *Origen de las eflorescencias*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/SergioPap/origen-de-las-eflorescencias-octubre-16-2013>
- Asefa . (24 de Agosto de 2011). *Eflorescencia en Fachadas*. Obtenido de <https://www.asefa.es/comunicacion/patologias/43-eflorescencias-en-fachadas>
- Díaz J. (2014). *Patologías más Incidentes en Edificios de Instituciones Educativas de la Zona Urbana de los Baños del Inca, Cajamarca*. Baños del Inca - Cajamarca.
- Geohidrol. (2009). Procesos Patologicos. En G. HIDROL, *Procesos Patologicos* (págs. 297-318).
- Juarez W. (2016). *Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En El Cerco Perimétrico De Albañilería Confinada Del Programa No Escolarizado De Educación Inicial Cristo Amigo Ubicado En La Manzana G Lote 22, Habilitación Urbana Progresiva Villa María Sector B*. Ancash.
- Pisfil, H. (2016). *www.slideshare.net*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/lucri811/humedad-y-filtracion>
- Salvador, E. (2015). *Estudio de Lesiones en Fachadas de Ladrillo Cara Vista Análisis de Casos en Yecla*. Yecla: Escuela Politécnica Superior .
- solerpalau. (30 de Diciembre de 2019). *Eflorescencias: por qué ser forman y cómo hacer que desaparezcan*. Obtenido de <https://www.solerpalau.com/es-es/blog/eflorescencias/>
- Viviesca, J. C. (2010). *Grietas en Construcciones Ocasionadas por Problemas Geotécnicos*. Medellín: Universidad EAFIT.