



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN MUROS DE
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PABELLON 01 DE LA
INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL GASTELUA,
DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE
JUNIN, ENERO – 2019.

**INFORME FINAL DE INVESTIGACION PARA OPTAR
EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

BACH. FLOR ISABEL HUAYTA VALERO

ASESOR:

MGTR. DENNYS ORTIZ LLANTO

SATIPO – PERÚ

2019

FIRMA DEL JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Clemente Condori Luis Jimmy

Miembro

Mgtr. Vílchez Casas Geovany

Miembro

AGRADECIMIENTO

A Dios, por la vida, la salud y prosperidad en todas mis metas encaminadas, por permitirme ser parte de una familia consistente e identificada con su palabra.

A la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote - Centro Académico Satipo, por contribuir en mi formación profesional.

Al Asesor, Mgtr. Dennys Ortiz Llanto, por el apoyo constante y orientación en el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme que el conocimiento dirija y guie mis pasos.

A mis Padres, Pablo Huayta Medina y Herminia Valero Unchupaico, por su amor y apoyo incondicional en mis años de vida, por creer en mí, contribuyendo con mi formación profesional y haber inculcado nociones y valoración por el estudio, con buenos principios y valores.

A mis catedráticos, quienes con sus lecciones y experiencias intervinieron para formarme como persona de bien y preparada para los retos de la vida, a mi asesor y a los miembros del jurado, por permitirme llegar a este instante de mi vida.

Resumen

El presente informe final de investigación, es realizado para obtener el título profesional de ingeniero civil, lleva por **título** “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la Institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, Región de Junín, Enero – 2019”. Tiene como **enunciado de problema** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la Institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, Región de Junín, Enero – 2019, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?. La **metodología** empleada en esta investigación es de tipo básico con enfoque cualitativo, de nivel descriptivo y el diseño de investigación es de corte transversal, no experimental, en el periodo específico de enero 2019. Como **resultado** de la muestra, según las 07 unidades de muestras tomadas que suman un área total de 203.01 m², se determinó, que el diagnóstico establecido del estado actual de la infraestructura evaluada es Severo, sin embargo, la condición de servicio es regularmente buena, debido a que las patologías encontradas en su mayoría, no presentan fallas a la estructura de este pabellón en uso. En **conclusión**, de las 07 unidades de muestras evaluadas de los muros de albañilería confinada, el 76.14% del área total presenta diferentes tipos de patologías en la estructura de albañilería confinada y el 23.86% no presenta ningún tipo de patología.

PALABRAS CLAVE: Patologías, albañilería confinada, nivel de severidad.

Abstrac

The present final research report is carried out to obtain the professional title of civil engineer, entitled "Determination and evaluation of the concrete pathologies in confined masonry walls of pavilion 01 of the Rafael Gastelua educational institution, district and province of Satipo , Junín Region, January - 2019 ". It has as problem statement To what extent the determination and evaluation of the concrete pathologies in confined masonry walls of pavilion 01 of the Rafael Gastelua educational institution, district and province of Satipo, Junín Region, January - 2019, will allow us to obtain the current status and service condition of said infrastructure in operation ?. The methodology used in this research is of a basic type with a qualitative approach, descriptive level and the research design is cross-sectional, not experimental, in the specific period of January 2019. As a result of the sample, according to the 07 sample units taken that add up to a total area of 203.01 m², it was determined that the established diagnosis of the current state of the evaluated infrastructure is Severe, however, the service condition is regularly good, because the pathologies found mostly do not present failures to the structure of this pavilion in use. In conclusion, of the 07 sample units evaluated from the confined masonry walls, 76.14% of the total area presents different types of pathologies in the confined masonry structure and 23.86% does not present any type of pathology.

KEY WORDS: Pathologies, confined masonry, level of severity.

CONTENIDO

1. Título	i
2. Hoja de Firma del Jurado y Asesor	ii
3. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria	iii
4. Resumen y Abstrac	iv
5. Contenido.....	vii
6. Índice de Figuras y Tablas.....	ix
I. Introducción	1
II. Revisión de Literatura.....	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales	4
2.1.3 Antecedentes Locales.....	8
2.2 Bases Teóricas de la Investigación.....	12
2.2.1 Institución Educativa	12
2.2.2 Albañilería.....	13
2.2.3 La Albañilería Confinada.....	13
2.2.4 Conjunto Estructural De Albañilería Confinada.....	14
2.2.5 Componentes de la Albañilería Confinada	17
2.2.6 Patologías	18
2.2.7 Proceso Patológico.....	19
2.2.8 Clasificación de las Patologías.....	20
2.2.9 Causas de las Patologías	21
2.2.10 Grado del Nivel de Severidad.....	31
III. Hipótesis	32
No aplica	32
IV. Metodología.....	32
4.1 Diseño de la Investigación	32
4.2 Población y Muestra.....	33
4.3 Definición y Operacionalizacion de Variables e Indicadores.....	34
4.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	35

4.5 Plan de análisis.....	36
4.6 Matriz de consistencia.....	37
4.7 Principios Éticos	38
V. Resultados.....	39
5.1 Resultados	39
5.2 Análisis de Resultados	70
VI. Conclusiones.....	75
Aspectos Complementarios.....	76
Referencias bibliográficas	77
Anexos	81

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ilustración de albañilería confinada.....	14
<i>Figura 2.</i> Elementos de albañilería confinada.....	14
<i>Figura 3.</i> Asentado de ladrillo.....	16
<i>Figura 4.</i> Diagrama del proceso patológico.	19
<i>Figura 5.</i> Etiología en cada fase del proceso.....	31
<i>Figura 6.</i> Cuadro de niveles de severidad.	31
<i>Figura 7.</i> Ideograma del diseño de investigación.....	33
<i>Figura 8.</i> Ficha de evaluación UM – 01.....	41
<i>Figura 9.</i> Porcentajes de los tipos de patología en la UM-01.	42
<i>Figura 10.</i> Porcentaje de severidad en la UM-01.....	42
<i>Figura 11.</i> Porcentaje afectado por patologías en la UM-01.....	43
<i>Figura 12.</i> Ficha de evaluación de la UM-02.....	45
<i>Figura 13.</i> Porcentajes de los tipos de patología en la UM-02.	46
<i>Figura 14.</i> Porcentaje de severidad afectada en la UM-02.	46
<i>Figura 15.</i> Porcentaje afectado por patologías en la UM-02.....	47
<i>Figura 16.</i> Ficha de evaluación de la UM-03.....	49
<i>Figura 17.</i> Porcentajes de los tipos de patología en la UM-03.	50
<i>Figura 18.</i> Porcentaje de severidad afectada en la UM-03.	50
<i>Figura 19.</i> Porcentaje afectado por patologías en la UM-03.....	51
<i>Figura 20.</i> Ficha de evaluación de la UM-04.....	53
<i>Figura 21.</i> Porcentajes de los tipos de patología en la UM-04.	54
<i>Figura 22.</i> Porcentaje de severidad afectada en la UM-04.	54
<i>Figura 23.</i> Porcentaje afectado por patologías en la UM – 04.....	55
<i>Figura 24.</i> Ficha de evaluación de la UM-05.....	57
<i>Figura 25.</i> Porcentajes de los tipos de patología en la UM-05.	58
<i>Figura 26.</i> Porcentaje de severidad afectada en la UM-05.	58
<i>Figura 27.</i> Porcentaje afectado por patologías en la UM-05.....	59
<i>Figura 28.</i> Ficha de evaluación de la UM-06.....	61
<i>Figura 29.</i> Porcentajes de los tipos de patología en la UM-06.	62
<i>Figura 30.</i> Porcentaje de severidad afectada en la UM-06.	62

Figura 31. Porcentaje afectado por patologías en la UM-06.....	63
Figura 32. Ficha de evaluación de la UM-07.....	65
Figura 33. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-07.	66
Figura 34. Porcentaje de severidad afectada en la UM-07.	66
Figura 35. Porcentaje afectado por patologías en la UM-07.....	67
Figura 36. Porcentaje afectados en los elementos de la muestra.	68
Figura 37. Nivel de severidad en los elementos de la muestra	69
Figura 38. Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas en la muestra.	69
Figura 39. Porcentaje afectado del área total de la muestra.....	70
Figura 40. Carta de autorización.....	81
Figura 41. Materiales e instrumentos utilizados.	82
Figura 42. Procesamiento de la información obtenida de la muestra.	82
Figura 43. Matriz de consistencia del proyecto de investigación.	83
Figura 44. Fotografías de inclusión de muros.....	84
Figura 45. Fotografía de inclusión de sobrecimientos.	84
Figura 46. Fotografía de inclusión de columnas.	85
Figura 47. Fotografía de exclusión de puerta, ventanas, vigas, losa aligerada y pisos.	85
Figura 48. Ficha de evaluación de campo.....	86
Figura 49. Ficha de evaluación de campo de la UM- 01.	87
Figura 50. Ficha de evaluación de campo de la UM-02.	88
Figura 51. Ficha de evaluación de campo de la UM-03.	89
Figura 52. Ficha de evaluación de campo de la UM-04.	90
Figura 53. Ficha de evaluación de campo de la UM-05.	91
Figura 54. Ficha de evaluación de campo de la UM-06.	92
Figura 55. Ficha de evaluación de campo de la UM-07.	93
Figura 56. Vista panorámica de a I.E. Rafael Gastelua.	94
Figura 57. Vista panorámica de la muestra a evaluar.	94
Figura 58. Vista panorámica de la unidad de muestra 01.	95
Figura 59. En esta figura, se observa la patología de desprendimiento.	95
Figura 60. En esta figura, se observa la patología de grietas.	96

Figura 61. En esta figura, se observa la patología de suciedad.....	96
Figura 62. Vista panorámica de la unidad de muestra 02.	97
Figura 63. En esta figura, se observa las patologías de humedad y suciedad.....	97
Figura 64. Vista panorámica de la unidad de muestra 03.	98
Figura 65. En esta figura, se observa las patologías de suciedad y picaduras.	98
Figura 66. En esta figura, se observa la patología de humedad.	99
Figura 67. Vista panorámica de la unidad de muestra 04.	99
Figura 68. En esta figura, se observa la patología de picaduras.	100
Figura 69. En esta figura, se observa la patología de suciedad.....	100
Figura 70. Vista panorámica de la unidad de muestra 05.	101
Figura 71. En esta figura, se observa la patología de fisuras.	101
Figura 72. En esta figura, se observa la patología de desprendimiento.	102
Figura 73. Vista panorámica de la unidad de muestra 06.	102
Figura 74. En esta figura, se observa la patología de suciedad.....	103
Figura 75. En esta figura, se observa las patologías de picaduras y humedad.	103
Figura 76. En esta figura de la UM-07, se observa las patologías de picaduras, humedad y suciedad.....	104
Figura 77. En esta figura de la UM-07, se observa las patologías de suciedad, eflorescencia y grietas.	104
Figura 78. Reparación de la patología descascaramiento.	105
Figura 79. Reparación de la patología suciedad	106
Figura 80. Reparación de la patología fisura.*	107
Figura 81. Plano de Ubicación y Localización.	108
Figura 82. Plano de Planta General.....	109
Figura 83. Plano de Ubicación de Unidades de muestra.	110
Figura 84. Plano de unidades de muestra.....	111
Figura 85. Plano patológico 01	112
Figura 86. Plano patológico 02	113

<i>Figura 87.</i> Plano de reparacion	114
-------------------------------------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Nivel de severidad de grietas.	22
<i>Tabla 2.</i> Nivel de severidad de fisuras	23
<i>Tabla 3.</i> Nivel de severidad de picaduras	24
<i>Tabla 4.</i> Nivel de severidad de desprendimiento	25
<i>Tabla 5.</i> Nivel de severidad de humedad	27
<i>Tabla 6.</i> Nivel de severidad de suciedad	28
<i>Tabla 7.</i> Nivel de severidad de eflorescencia	30
<i>Tabla 8.</i> Cuadro de operacionalizacion de variables.	34
<i>Tabla 9.</i> Matriz de consistencia	37
<i>Tabla 10.</i> Cuadro de resumen de cada unidad de muestra.	68
<i>Tabla 11.</i> Resultados finales en los elementos de albañilería confinada.	68
<i>Tabla 12.</i> Evaluación final de las 07 unidades de muestra.	69

I. Introducción

En la actualidad las construcciones de albañilería o mampostería confinada, son las construcciones más populares a nivel nacional, principalmente en las zonas urbanas, estas construcciones se observan en viviendas, oficinas, hoteles, etc. La construcción de albañilería confinada, así como cualquier obra en general construida con sistemas tradicionales, en su mayoría, presentan diversas patologías durante su vida útil. La presente investigación selecciono como muestra el pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, por presentar mayor daño patológico que el resto de las infraestructuras, esta institución, está ubicada en el distrito y provincia de Satipo, departamento de Junín, a una altura promedio de 631 msnm, con temperatura promedio que oscilan entre 18°C y 31°C. Esta investigación lleva por **título:** “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la Institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, Región de Junín, Enero – 2019”. Supeditado al título, se planteó el siguiente **enunciado del problema:** ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la Institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, Región de Junín, Enero – 2019, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento? Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general**, determinar y evaluar las patologías que presenta la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua, a través del desarrollo de los **objetivos específicos**, las cuales fueron; Identificar los diferentes tipos de patologías de la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael

Gástelua; Evaluar el porcentaje de las áreas comprometidas, aquellas que presentan diferentes tipos de patologías en la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua; y determinar el nivel de severidad y condición actual de servicio en la que se encuentra la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua, del distrito y provincia de Satipo, región Junín – enero 2019.

Esta investigación se **justificó** por la necesidad de establecer un diagnóstico del estado actual con los tipos de patología que presenta la estructura de albañilería confinada y determinar el nivel de severidad, para lo cual se hizo una evaluación, mediante determinación de áreas afectadas, con el fin de obtener los porcentajes de daños que presentan los diferentes tipos de patologías, los niveles de severidad y condición de servicio de la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua, del distrito y provincia de Satipo, región Junín – enero 2019.

La **metodología** empleada de esta investigación es de tipo básico con enfoque cualitativo, de nivel descriptivo y el diseño de investigación es de corte transversal, no experimental, desarrollado en el periodo específico de enero 2019. Se utilizó la técnica de la observación y como instrumento una ficha de evaluación. Asimismo la población comprende el área de la institución educativa Rafael Gastelua, y la muestra comprende el pabellón 01, se ha seleccionado esta muestra por ser la infraestructura que presenta mayor daño patológico en comparación a los otros ambientes educativos de la población, donde se desarrolló esta investigación.

II. Revisión de Literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

a) Según, Varela R; Zetien S.⁽¹⁾, en su tesis: *“Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural de la iglesia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias – 2013”*; planteo como **Objetivo general**, *“Realizar un estudio patológico y un levantamiento de daños de la Casa Cural de la Parroquia Santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de Indias mediante un inventario de grietas y fallas a lo largo de la estructura con el fin de brindar un diagnóstico acerca del estado de la misma, y proponer soluciones preliminares a nivel estructural que permitan rehabilitar la edificación”*.

El **resultado** que obtuvo es: *“La casa cural de Santo Toribio de Mogrovejo posee muros de carga y muros arquitectónicos. Estos se diferencian básicamente por el tipo de carga que asumen y su espesor. Los muros de carga se encuentran ubicados a la entrada de la casa cural, con espesores que varían entre los 50 y 60 centímetros. Los muros arquitectónicos son muros en ladrillo de aproximadamente 12 centímetros de espesor, del análisis patológico, fallas físicas: los muros de casa cural presentan problemas de humedad por capilaridad principalmente debido al contacto directo que tienen algunos con condiciones climáticas. Los muros del segundo nivel especialmente han perdido en su gran mayoría las capas de estuco y pintura; fallas mecánicas: los muros divisorios son básicamente los elementos que*

primero fallan a los movimientos en las estructuras. El movimiento generado por la construcción del hotel genero asentamientos en algunas columnas, lo cual produjo en los muros grietas de más de 3 cm de espesor a unos 45°; fallas biológicas: los elementos de madera como las viguetas no son los únicos afectados por los isópteros, encontramos en algunos de los muros, senderos trazados por los isópteros que, aunque de manera paulatina generan un desgaste en los materiales que conforman los muros”. ⁽¹⁾

Llegó a la siguiente **conclusión**: “Actualmente la estructura está siendo intervenida con el fin de construir una vivienda nueva, ya que estudios realizados paralelo a la investigación concluyeron que había que demoler toda la estructura.” ⁽¹⁾

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- a) Según, **Calixto Q.** ⁽²⁾, en su tesis “*Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico del complejo deportivo Parque Perú, Barrio De Villon Alto, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash – Enero 2017*”; planteo como **objetivo general**, “*Determinar y evaluar las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico del complejo deportivo parque Perú, barrio de Villon Alto, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash*”.

El **resultado** que obtuvo es: “*Después de los estudios software Excel procesamos los datos; los resultados obtenidos de las unidades de*

muestras analizadas en todo el sobrecimiento de concreto (exterior e interior) del cerco perimétrico del complejo deportivo parque Perú, barrio Villon Alto, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, región Ancash; son lo siguiente: área total 359,40m², área afectada 76.93 m², área no afectada 282,47 m², porcentaje afectada 21,40%, porcentaje no afectada 78,60%; patologías identificadas erosión física 2.39% causado por la lluvia, el viento y el clima; desprendimiento 0.42% causado por mala adherencia del tarrajeo y el tiempo de antigüedad; grietas 0.13% causadas por pequeños asentamientos diferenciales en la cimentación del suelo; fisura 4,50% causado por cambios higroermicos y pequeños movimientos de dilatación; erosión mecánica 0.06% causadas por defecto constructivos y por la acción del hombre después de su culminación de la estructura; mohos 0.09% causadas por las lluvias y la humedad; eflorescencia 15.77% causadas por las lluvias; en cuanto los niveles de severidad se identificó leve 23.36% en toda la UM (exterior e interior) a lo largo de todo el muro que conforman dicho cerco perimétrico”.⁽²⁾

Llegó a la siguiente **conclusión**: “Después de analizar, determinar y evaluar los tipos e incidencias de las patologías del concreto de toda la unidad de muestra tanto como exterior e interior que presenta en todos los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico del complejo deportivo parque Perú, barrio de Villon Alto, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash; se concluye que el 29.87% presenta patologías, y el 70.13% no presenta patologías.

Luego de identificar y analizar los tipos de patologías encontradas en las estructuras del cerco perimétrico del complejo deportivo parque Perú, barrio de Villon Alto, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, se llegó a la conclusión que los tipos de patologías presentes en los elementos estudiados del cerco perimétrico son: erosión (14.39%), desprendimiento (5.38%), grietas (0.23%), fisuras (4.16%), erosión mecánica (1.15%), moho (0.04), corrosión (0.54%), eflorescencias (3.98%). Las patologías presentes en la estructura del cerco perimétrico del complejo deportivo parque Perú, por los valores obtenidos durante el desarrollo de la presente investigación, se concluye que se encuentra en un estado de conservación”.⁽²⁾

b) Vásquez G.⁽³⁾, en su tesis **“Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio Fe Alegría N°.- 15, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura – Noviembre 2017”**; planteo como **objetivo general**, **“Determinar y evaluar las patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa fe alegría N°.- 15, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura”**.

El **resultado** que obtuvo es: **“Del total de área afectada (%) = 20.054%; total de área sin afectación (%) = 79.946%; patologías con mayor porcentaje en la muestra = erosión; nivel de severidad: leve = 66.66%, moderado = 30%, severo = 3.33%; porcentaje de patologías;**

humedad en un 1.99%, eflorescencia en un 3.51%, grietas en un 13.91%, fisuras en un 11.33%, erosión en un 29.97%, y oxidación en un 6.091%.”⁽³⁾

Llegó a la siguiente **conclusión**: “*Las patologías que se presentan en este cerco perimétrico son HUMEDAD en un 1.99%, EFLORECENCIA en un 3.51%, GRIETAS en un 13.91%, FISURAS en un 11.33%, EROSION en un 29.97%, y OXIDACION en un 6.091%. El porcentaje de patologías más agresivas presentes es la EROSION = 29.97% y con el menor porcentaje la humedad = 1.99%. El nivel de severidad en el cerco perimétrico del colegio fe alegría N° 15, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura es LEVE con un porcentaje de incidencia = 66.66%.”*⁽³⁾

c) Según, **Shaquihuanga A.**⁽⁴⁾ en su tesis “***Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector Fila Alta – Jaén, 2014***”; planteo como **objetivo general**, “*Evaluar el estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector de Fila Alta – Jaén*”.

Los resultados obtenidos son: “*Las deficiencias técnicas que se dieron con mayor frecuencia en los 216 muros de las 21 viviendas estudiadas, tienen que ver con la utilización de ladrillos del tipo artesanal, con un porcentaje de incidencia del 100%, en cuanto a espesores de junta de albañilería un 88% están por encima a lo estipulado en la Norma E.070, la cual indica que deben ser mayores a 1,00 cm y menores a 1.5 cm.*”⁽⁴⁾

Llegó a la siguiente **conclusión**: *“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 encuentra aplomados, mientras que el 19% se encuentran desplomados. Las patologías presentes en los muros de albañilería del sector 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 de fila alta tienen presencia de eflorescencia del tipo moderado y a su vez el 13.89% presentan eflorescencia del nivel severo. El 37.5% de muros de albañilería presentan problemas de humedad”.*⁽⁴⁾

2.1.3 Antecedentes Locales

- a) Según, **Meneses A.**⁽⁵⁾ en su tesis, *“Determinación y evaluación de la patología del concreto en columnas, muros y vigas de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa integrado José Gálvez, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín – Enero 2017”* planteo como **objetivo general**, *“Determinar el tipo de patologías del concreto en columnas, muros y vigas de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa integrado José Gálvez, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, Departamento de Junín 2017”.*

Los resultados obtenidos son: “*Del análisis realizado a los tres tramos (02-04) del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrado José Gálvez Nivel Secundario del distrito de Rio Negro. Se llegó a la conclusión que todos los elementos de cierre comprendidas entre el tramo 02 al tramo 04 presentan patologías tanto en muros como en columnas y Vigas las cuales se describen a continuación: En el cuadro del reporte final de resultados (tramo 02 al Tramo 04) tiene una longitud de 299.92 metros conformados por muros, vigas y columnas, de las cuales se obtuvo como resultado: muros el 55.64 % del tramo total está afectado por la patología [15] hongos, [3] Fisuras Diagonales, [8] Eflorescencia, [1] Erosión y [7] Agrietamiento Diagonal. Columnas el 42.20% del tramo total está afectado por la patología [3] Fisuras Diagonales, [15] hongos, [13] Picadura o cavitación, [2] Fisuras Longitudinales y [14] Filtración (humedad). Vigas el 43.86% del tramo total está afectado por la patología [3] Fisuras Diagonales, [11] Desintegración, [15] hongos, [2] Fisuras Longitudinales, [13] Picadura o cavitación, [6] Agrietamiento vertical y [4] Delaminación. Como se muestra en la figura 12”.*⁽⁵⁾

Llegó a la siguiente **conclusión:** “*En la presente investigación de la determinación y evaluación de la patología del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Integrado José Gálvez Nivel Secundario del distrito de Rio Negro fue realizado con el objetivo de obtener el estado actual en que se encuentran las columnas, vigas y muros de albañilería (nivel de*

severidad) y la condición de servicio. De las cuales se obtuvieron las siguientes conclusiones. Se llegó a la conclusión en cada tramo: Tramo 02; conformado por columnas, vigas y muros con una longitud de 124.17 m, la patología que predomina es el Hongos con el 39.47 %; y se obtuvo el siguiente porcentaje de patología que afecta al tramo: área afectada con patología 40.63 % , área no afectada 59.37 %.; Tramo 03: conformado por columnas, vigas y muros con una longitud de 105.11 m, la patología que predomina es el Hongos en un 46.36% y Fisuras Diagonales en un 37.09 % de la patología total; en la cual se obtuvo el porcentaje de patología que afecta al tramo: área afectada con patología 54.47 %; área no afectada 45.53 %.; Tramo 04: conformado por columnas, vigas y muros con una longitud de 70.64 m, la patología que predomina es el Hongos con 52.48 %, Fisuras Diagonales con 23.76%, en la cual se obtuvo el porcentaje de patología que afecta al tramo: área afectada con patología 68.95 % ; área no afectada 31.05%”.⁽⁵⁾

b) Según, **Olivar C.**⁽⁶⁾ en su tesis, **“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la facultad de agronomía de La Universidad Nacional Del Centro Del Perú, distrito de Mantaro, provincia de Jauja, región Junín – Enero 2016”**; plantea como **objetivo general**, **“Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la facultad de agronomía de la universidad nacional del**

centro del Perú, distrito de Mantaro, provincia de Jauja región de Junín.

Los resultados obtenidos son: *“El 31.96% de las muestras presenta varios tipos de patología y el 68.04% se encuentra sin patología de la unidad de muestra 01 a la unidad de muestra 40, del gráfico 16, se observa que la patología más predominante en el cerco perimétrico es el descascaramiento con 18.06% y humedad con 9.19% en relación al porcentaje de afectación del cerco perimétrico estudiado. Las patologías más frecuentes encontradas en las distintas muestras son: grieta, fisura, picadura, descascaramiento, eflorescencia, humedad. Con niveles de severidad que oscilan entre leve, moderado y severo. Estos tipos de patologías se localizaron en casi todas las muestras inspeccionadas”.* ⁽⁶⁾

Llegó a la siguiente **conclusión:** *“De un total de 40 unidades de muestra (tramos) se ha obtenido el 31.96% se encuentra afectado por patologías y el 68.04% sin presencia de patologías, respectivamente. Se concluye que la patología más predominante en el cerco perimétrico es con un 18.08%, del mismo modo tenemos, picadura con 1.48%, humedad con un 9.19%, eflorescencia con un 0.51%, fisura con un 3.53%, grieta con un 0.19%. Se concluye que la presencia de humedad se encuentra en el sobrecimiento y columnas haciendo un total de 77.05 m² con un 9.19% en relación al área total del cerco perimétrico, la grieta se encuentra en sobrecimientos en un total de 1.60 m² con un 0.19% en relación al área total del cerco perimétrico, la fisura se*

encuentra e columnas, vigas y sobrecimiento en un total de 21.25 m2 con un 2.53% en relación al área total del cerco perimétrico, la eflorescencia se encuentra en sobrecimientos y muros en un total de 4.27 m2 con un 0.51% en relación al área total del cerco perimétrico. Se concluye que el cerco perimétrico de la facultad de agronomía de la universidad nacional del centro del Perú, presenta el nivel de severidad MODERADO en las 40 unidades de muestras analizadas”.⁽⁶⁾

2.2 Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1 Institución Educativa

Según, **Ucan L.**⁽⁷⁾, su definición: *“Es un conjunto de personas y bienes promovidos por las autoridades públicas o por particulares. La misión de las instituciones educativas se trata sobre la tarea convocante de la escuela el enseñar para que los alumnos aprendan”.*

Según, **RNE**⁽⁸⁾, En la norma técnica A.040, su definición es: *“Se denomina edificación de uso educativo a toda construcción destinada a prestar servicios de capacitación y educación, y sus actividades complementarias”.*

a). Pabellón:

Según, **Palacios F.**⁽²⁸⁾, su definición: *“Es una pequeña construcción aislada en un jardín o en un parque que sirve generalmente de refugio”*

“El pabellón 01, considerado en esta investigación se encuentra en la parte exterior de las demás construcciones de la institución educativa en el nivel secundario, por lo está aislada entre las áreas verdes, con almacén de los instrumentos de banda de música”.⁽²⁸⁾

2.2.2 Albañilería

Según, **RNE** ⁽⁸⁾, En la norma técnica E.070, su definición es *“Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido”*.

a). Tipos de albañilería

- **Albañilería armada:** *“Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de albañilería armada también se le denomina muros armados”*.

⁽⁸⁾

- **Albañilería confinada:** *“Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería.”* ⁽⁸⁾

- **Albañilería no reforzada:** *“Albañilería sin refuerzo (albañilería simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta norma”*. ⁽⁸⁾

2.2.3 La Albañilería Confinada

Según, **Kuroiwa H; Salas P.** ⁽⁹⁾, su definición: *“Es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de modo que los muros quedan bordeados en sus cuatro lados, por elementos de concreto armado”* .

Según, **Corporación A.** ⁽¹⁰⁾, su definición: “Es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas”.

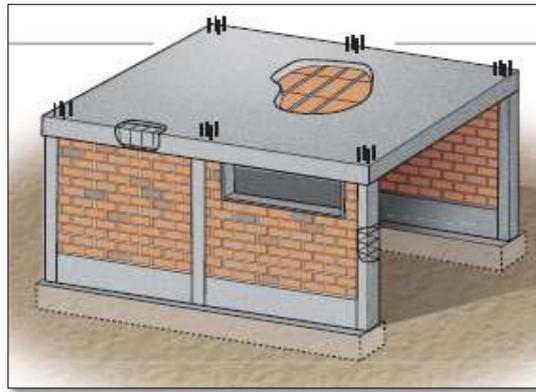


Figura 1. Ilustración de albañilería confinada
Fuente: Corporación A.

2.2.4 Conjunto Estructural De Albañilería Confinada

Según, **Corporación A.** ⁽¹⁰⁾, su definición es: “La estructura de una edificación se encarga de soportar su propio peso y los efectos de un terremoto. Está formada por los siguientes elementos; cimentación, muro, arriostres y losa aligerada”.

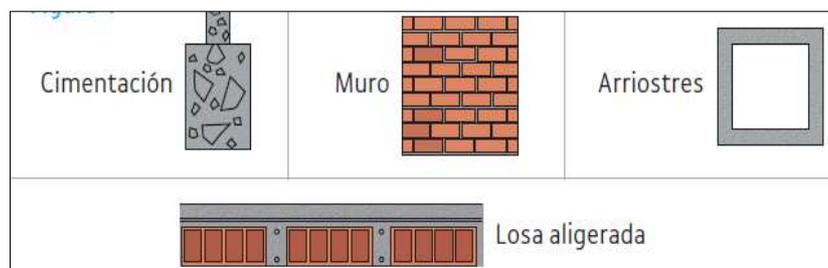


Figura 2. Elementos de albañilería confinada
Fuente: Corporación A.

a) Cimentación

“Debido a la presencia de muros portantes, el tipo de cimentación que se usa generalmente es el denominado cimiento corrido, este se construye con concreto ciclópeo. Es importante tener en cuenta que las medidas del cimiento corrido dependen básicamente de dos factores: del tipo de suelo y del peso total a soportar”. ⁽¹⁰⁾

Según, **Bazán J; Noriega C.** ⁽¹¹⁾, su definición es: *“La cimentación es el elemento “base”, el cual transmite las cargas de la vivienda al terreno. Deben funcionar a manera de una gran plataforma, que recibirá la carga y evitará que sufra daños por asentamientos o por la acción de algún sismo.*

b) Sobrecimiento

“Los sobrecimientos, son elementos resistentes a la humedad sobre los que se colocan los muros”. ⁽¹¹⁾

c) Muro

“Son muros portantes, que constituyen el segundo elemento estructural conformado por ladrillo King Kong + mortero. Es importante saber que un muro portante no es lo mismo que un tabique”. ⁽¹⁰⁾

“Los muros deben construirse con ladrillos trabados uno con otros. El espesor del mortero será como mínimo de 1 cm. y como máximo 1.5 cm. El exceso de espesor debilita al muro. En los muros confinados debe dejarse dentaduras de máximo 5 cm. que se llenaran al momento de vaciarse el concreto de las columnas. Esto da mayor confinamiento al muro con la estructura de concreto. No se asentará más de 1.20 metros

de altura de muro en una jornada de trabajo. De lo contrario el muro se deformará. No colocar la mezcla en toda la hilada y después los ladrillos; si no solo la mezcla necesaria para la colocación de un ladrillo y así sucesivamente”.⁽¹¹⁾

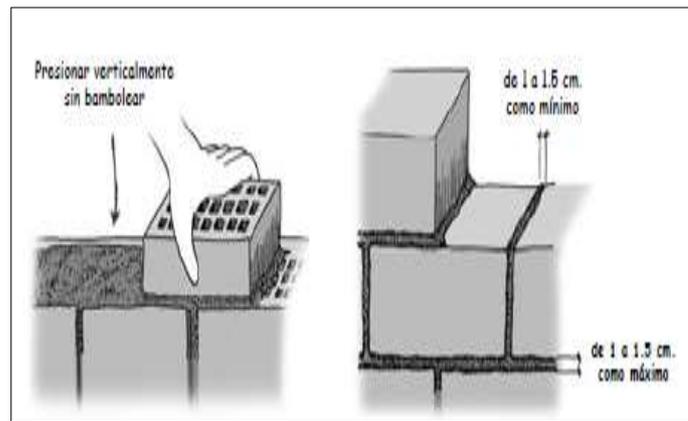


Figura 3. Asentado de ladrillo.

Fuente: Bazan J; Noriega C. (2005)

- **Muro portante:** “Muro diseñado y construido en forma tal que se pueda transmitir las cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical”.⁽⁸⁾
- **Muro no portante:** “Muro diseñado y contruido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano, ejemplo los parapetos y cercos”.⁽⁸⁾

d) Columnas

“Para que el trabajo antisísmico que desarrollan los muros portantes sea el adecuado, es importante que los muros estén totalmente confinados por columnas y vigas de concreto armado. Las columnas se hacen generalmente del mismo espesor de los muros. El área de su

sección y su refuerzo deben ser calculados según intensidad del trabajo que realiza el muro y según la separación entre columnas, si tienen muros muy largos, se deberá colocar columnas de 3 m o 3.5 m, si son de soga: o cada 5 m, si son de cabeza”.⁽¹⁰⁾

e) Vigas

“En la construcción de una vivienda normalmente se utilizan las vigas soleras. Son aquellas en donde reposan las viguetas del techo, las cuales se encuentran sobre el muro portante y entre las columnas. Su función es transferir las cargas del techo sobre los muros, distribuyéndolas uniformemente”.⁽¹⁰⁾

f) Losa aligerada

“Las losas aligeradas, comúnmente llamadas techos, son elementos estructurales importantes que deben ser diseñados y construidos cuidadosamente. Están conformadas por viguetas, ladrillos, losa y refuerzo. Los techos forman parte de la estructura de una vivienda, están hechos de concreto armado y se utilizan como entrepisos, su función es unir otros elementos estructurales (columnas, vigas y muros) para que trabajen en conjunto”.⁽¹⁰⁾

2.2.5 Componentes de la Albañilería Confinada

a) Ladrillo

Según, **Cerámica S.**⁽¹²⁾, su definición es: *“Unidad de cerámica ortoédrica, utilizada en la construcción, obtenido por el moldeo, secado y cocción a temperatura elevada de una pasta de arcilla”.*

b) Mortero

“Mezcla constituida por cemento, arena y eventualmente otro material conglomerante que con adición de agua reacciona y adquiere resistencia”.⁽¹²⁾

c) Hilada

“Conjunto de unidades de albañilería ubicadas en un mismo plano horizontal”.⁽¹²⁾

d) Acero de refuerzo

“La armadura deberá cumplir con lo establecido en las Normas Barras de acero con resaltes para concreto armado (NTP 341.031)”⁽⁸⁾

f) Concreto

- **Concreto simple:** *“Es una mezcla de cemento, arena, piedra y agua. Dependiendo de la dosificación, sea por su volumen o por el peso de cada uno de sus componentes.”*⁽⁹⁾
- **Concreto armado:** *“Se denominan concreto armado cuando se utilizan, como refuerzos, varillas de acero longitudinales y estribos de alambre n° 16, que se forman elementos sólidamente unidos”.*⁽⁹⁾
- **Concreto ciclópeo:** *“Este se constituye con cemento, arena, agua y 30% de piedra mediana o grande”.*⁽¹⁰⁾

2.2.6 Patologías

Según, **Florentín S; Granada R.**⁽¹³⁾, su definición es: *“La palabra proviene del griego “pathos”: enfermedad y “logos”: estudio; y en la construcción, enfoca el conjunto de enfermedades, de origen químico, físico, mecánico, y sus soluciones”.*

2.2.7 Proceso Patológico

Según, **Ventura R.** ⁽¹⁴⁾, su definición es: “Entendemos por proceso patológico el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un deterioro en su funcionamiento o una lesión, en definitiva, una patología y hasta el momento en que el edificio recupera las condiciones básicas para las que fue construido, mediante la correspondiente reparación. En el esquema n° 5 se ha resumido el diagrama de flujo del proceso, relacionando las fases en las que se puede producir la patología, con los agentes causantes de las mismas y los elementos que se ven afectados”.

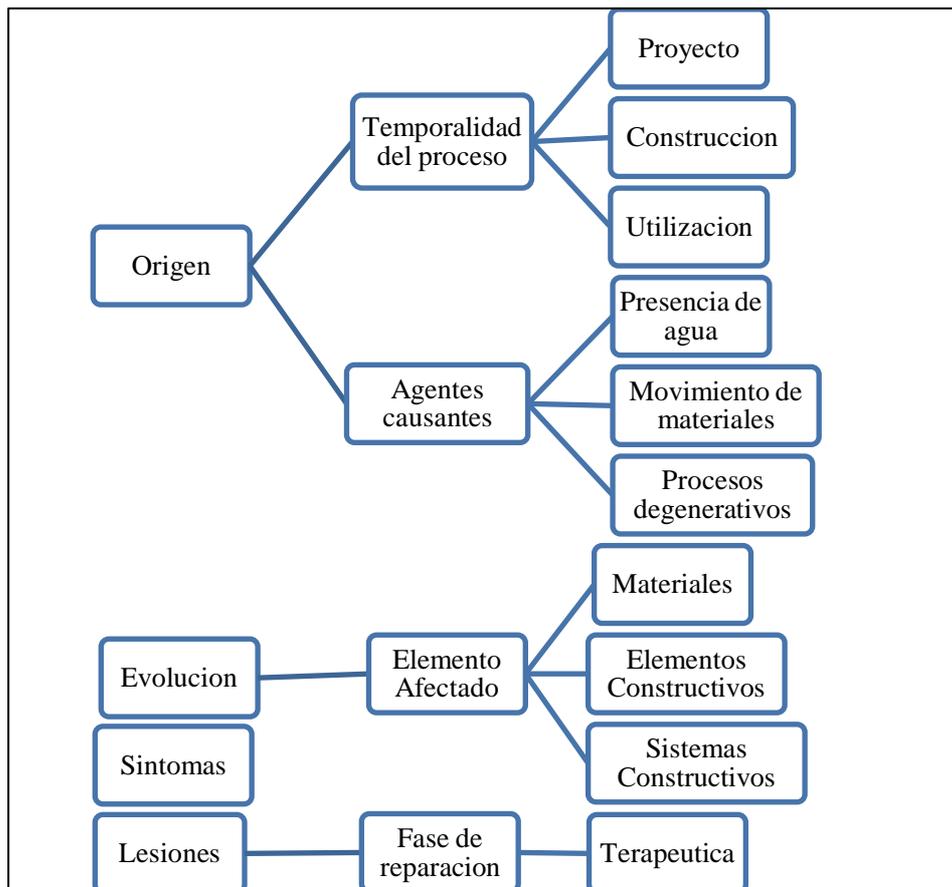


Figura 4. Diagrama del proceso patológico.
Fuente: Ventura R. (2004).

2.2.8 Clasificación de las Patologías

Lesión

Según, **Poves F.** ⁽¹⁵⁾, su definición: *Es la manifestación visible de un proceso patológico que tiene; una causa inicial, un desarrollo evolutivo, un resultado final, concluyendo en un diagnóstico, esto es la determinación de la trascendencia de la lesión*”.

a) Clasificación según su origen

- **Lesiones Químicas:** *“Es el resultado de la exposición de los materiales a las sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior; ejemplo: el deterioro por acción del medio ambiente como la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales”.* ⁽¹³⁾
- **Lesiones Físicas:** *“Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia acida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas; ejemplo: la humedad, la suciedad, la erosión, la deformación”.* ⁽¹³⁾
- **Lesiones Mecánicas:** *“Pueden generarse por la acción de tensiones no estabilizadas, ejemplo: grietas, fisuras, desprendimientos”.* ⁽¹³⁾
- **Lesiones Biológicas:** *“Se dan por pudrición parda, pudrición blanca, disgregación, a través de presencia de hongos”.* ⁽¹⁴⁾

b) Clasificación según el área afectada o de procedencia

- **Patologías de acabados o lesiones menores:** *“Son aquellas que afectan a los revestidos, maderas, pinturas, pisos, revoques, etc. Pueden provenir estas patologías de los sustratos, estructuras o muros,*

así como también originarse por causas propias a los materiales de acabados, como por ejemplo la mala colocación de los mismos, por no conocer las especificaciones técnicas del material, o por causas externas como por ejemplo la acción de los agentes climáticos”.⁽¹³⁾

- Patologías de los elementos estructurales o lesiones mayores:

“consistentes en fisuras, grietas, deformaciones, desprendimiento, debilitamiento de la armadura”.⁽¹³⁾

2.2.9 Causas de las Patologías

Según, **Poves F.**⁽¹⁵⁾, se clasifican en:

2.2.9.1 Causas directas:

A) Causas Directas Mecánicas: *“Cargas, empujes, impactos, rozamientos”.*⁽¹⁵⁾

a. Grietas

- **Concepto:** *“Aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo”.*⁽¹⁵⁾

- **Causas:** según, **Domingo C.**⁽¹⁶⁾, su definición es: *“Se originan por acción del esfuerzo de corte producto de la fuerza sísmica y se producen por bajas propiedades de adherencia entre el mortero y bloques de ladrillo”.*

- **Niveles de severidad:**

Tabla 1. Nivel de severidad de grietas.

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Grietas	Leve	Ancho superior a 6- 9.0 mm. Tomar 50 mm a cada lado perpendicular a la longitud.
	Moderado	Ancho superior a 9.0 - 11.0 mm. Tomar 50 mm a cada lado perpendicular a la longitud.
	Severo	Ancho superior a 11.0 mm generan falla estructural. Tomar 50 mm a cada lado perpendicular a la longitud.

Fuente: Torres S. (2016).

- **Reparación:** Según, **Prieto S; Sandoval C.** ⁽¹⁷⁾, su definición es: *“Con ayuda de la comba y el cincel picar la grieta, humedecer la superficie con bastante agua, aplicar con una brocha el aditivo puente adherente 3 horas antes, preparar el mortero con una relación cemento: arena de 1:4, colocar mortero en la grieta hasta que rebalse, rellenar con el mortero, con una plancha uniformizar la superficie y mantener la superficie húmeda durante 7 días como mínimo”*.

b. Fisuras

- **Concepto:** *“Aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas)”*. ⁽¹⁵⁾

Según, **Marella M.** ⁽¹⁹⁾, su definición es: *“Estas fisuras no son índice de ninguna pérdida de capacidad resistente y no suelen*

tener demasiada entidad, pero aparecen y se incrementan durante los primero 2 a 4 años de servicio del edificio”.⁽¹⁶⁾

- **Causas:** “se presentan por cargas mayores a la que puede resistir, por terremotos, accidentes u otros”.⁽¹⁶⁾

“Las fisuras, que aparecen en los revoques tienen su origen en los muros, en las estructuras o en su proceso constructivo. Cuando se asientan o revocan los ladrillos estos deben estar bien mojados, de lo contrario absorben el agua del revoque y este se contrae formando micro fisuras. También se producen fisuras, en el revoque, cuando este tiene exceso de cemento, o es sometido en el momento de fraguado, a viento o a fuerte soleamiento”.⁽¹³⁾

- **Niveles de severidad:**

Según, **Muñoz M.**⁽²⁰⁾, su definición es: “Se denomina fisura, la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria. Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes”.

Tabla 2. Nivel de severidad de fisuras

Tipo	Medida
Fina	Menos de 1 mm
Media	Entre 1 y 2 mm
Ancha	Más de 2 mm

Fuente: Muñoz M. (2016)

- **Reparación:** “Con ayuda de la comba y el cincel picar la fisura tratando de desprender todo el material dañado, humedecer la superficie con abundante agua, preparar el mortero con una relación cemento: arena de 1:4, resanar con el mortero las fisuras hasta que rebalse, con una plancha uniformizar la superficie y mantener la superficie húmeda durante 7 días como mínimo”.⁽¹⁷⁾

c. Picaduras

- **Concepto:** “Desarrollo de cavidades relativamente pequeñas en la superficie”⁽²⁰⁾

- **Causas:** “Aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoque pequeños agujeros”.⁽¹³⁾

- Nivel de severidad

Tabla 3. Nivel de severidad de picaduras

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Picaduras	Leve	Picaduras con aberturas de diámetro 1mm – 10 mm
	Moderado	Picaduras con aberturas de diámetro 10mm – 20mm
	Severo	Picaduras con aberturas de diámetro 20mm a mas

Fuente: Torres S. (2016).

- **Reparación:** “Con ayuda de la comba y el cincel picar la grieta, humedecer la superficie con bastante agua, aplicar con

una brocha el aditivo puente adherente 3 horas antes, preparar el mortero con una relación cemento: arena de 1:4, colocar mortero en la abertura hasta que rebalse, rellenar con el mortero, con una plancha uniformizar la superficie y mantener la superficie húmeda durante 7 días como mínimo”
 (17)

d. Desprendimiento

- **Concepto:** *“Se presentan generalmente en los revoques exteriores”.* (13)

“Se observa desprendimiento parcial de ladrillo y/o mortero en pequeñas zonas del muro de albañilería de la vivienda que no comprende el buen funcionamiento estructural del muro” (17)

- **Causas:** *“Estos se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería. También se produce cuando existe poca adherencia del revoque con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales”.* (13)

- **Nivel de severidad**

Tabla 4. Nivel de severidad de desprendimiento

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Desprendimiento	Leve	Separación del material del acabado
	Moderado	Separación del material de elemento estructural
	Severo	Separación de elementos estructurales en un muro confinado

Fuente: Torres S. (2016).

- **Reparación:** *“Ubicar la zona dañada y el área a reparar. Picar con cincel y la comba el tarrajeo del área afectada y limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto, humedecer la superficie con agua (de esta manera evitamos que los ladrillos absorban el agua del mortero) y aplicamos el mortero en zona de reparación, usar dosificación de 1:4 y bolsa de cemento y 4 bolsas de arena gruesa”.* ⁽¹³⁾

B) Causas Directas Físicas: *“Lluvias, viento, heladas, cambios térmicos”.* ⁽¹⁵⁾

a. Humedad

- **Concepto:** *“Los muros afectados por ascensión capilar. Se puede identificar el problema por la presencia de manchas de humedad en los muros, las consideraciones a tener en cuenta es la posible existencia de fuga de agua por la ascensión capilar, humedad por el propio terreno, por las lluvias constantes, entre otros”.* ⁽¹⁷⁾

Asimismo, **Penetración de Aguas Meteóricas**, Según, **San M.** ⁽²¹⁾, su definición es *“Los daños provocados por la penetración de las aguas meteóricas, identificada también como humedad descendiente, dependen del contacto directo de los muros con el agua de lluvia, la cual, por errores del proyecto o infiltraciones, penetra y se estanca. El agua puede empapar las paredes también infiltrándose desde el tejado y*

en las membranas de las terrazas mediante perdidas de las bajadas de aguas pluviales”.

“La humedad es una patología física causado por los agentes patológicos como la presencia de agua”.⁽¹⁴⁾

- **Causas:** Según, **Domingo C.**⁽¹⁶⁾, su definición es

- *"Penetración directa del agua (capilaridad, filtración, rotura instalaciones)*

- *Por condensación (proviene del ambiente, por humedad añadida a la obra durante la ejecución y no se ha secado.*

- *Por humedad capilar, se producen en paredes porosas y en suelos en contacto con el terreno.*

- *Por humedad de filtración: es la penetración masiva del agua del exterior al interior del edificio, se producen en cubiertas, sótanos y fachadas”.*

- **Niveles de severidad**

Tabla 5. Nivel de severidad de humedad

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Humedad	Leve	Humedecimiento de la superficie
	Moderado	Saturación de agua en la superficie
	Severo	Hundimiento y/o asentamiento diferencial por saturación

Fuente: Torres S. (2016).

- **Reparación:** “Se deberá raspar la pared hasta que no se vean ningún tipo de pelusa, es necesario que el mantenimiento se realice de 15 a 20 cm alrededor del área afectada, con la

ayuda de una brocha aplicar ácido muriático y dejar que el producto penetre por unos 20 minutos, finalmente aplicar sellador y pintura impermeabilizante que protegerá a la pared. El mantenimiento se deberá realizar cada 10 meses.”.

(13)

b. Suciedad

- **Concepto:** “Es comúnmente confundida con la pátina de envejecimiento, las cuales pueden coincidir en apariencia pero no en origen, generalmente ocasionadas por contaminación de origen externa”. (13)

“La suciedad es una patología física causada por el agente patológico de las condiciones atmosféricas”. (14)

- **Causa:** “Por contaminación vehicular, por polución ambiental, y por condensación superficial. (13)

- **Nivel de severidad**

Tabla 6. Nivel de severidad de suciedad

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Suciedad	Leve	Depósitos mínimos de partículas sobre la superficie.
	Moderado	Presencia masiva de partículas sobre la superficie del elemento.
	Severo	Penetración de partículas en los poros y posterior deterioro

Fuente: Torres S. (2016).

- **Reparación:** “se realizara a través de una limpieza manual con una escoba y un rociador de agua a presión con detergente

activo, espátulas manejables y ejecutar esta acción antes del pintado”.

C) Causas Directas Químicas: *“Contaminación y organismos externos”*.⁽¹⁵⁾

a. Eflorescencia

- **Concepto:** *“Son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revoques y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de las mamposterías, del suelo por humedad ascendente. El ingreso de la humedad en los paramentos hace que se disuelvan las sales presentes en las mamposterías, morteros u hormigones, esta humedad al llegar a la superficie se evapora y quedan las sales, momento en que aparecen las manchas o escarchas”*.⁽¹⁷⁾

- **Causas:** Según, **Ariana A. y Pedro R.**⁽²²⁾, su definición es: *“En el complejo proceso de aparición de eflorescencia influyen distintos fenómenos físico-químicos, tales como equilibrios químicos de las soluciones de sales; estructura de la red capilar de porosidad; grado de saturación de la red de poros; condiciones ambientales de humedad, temperatura y aire. Asimismo la eflorescencia se origina en la presencia de materias primas, sales de residuos industriales, sales de aguas marinas y sales procedentes de productos de limpieza”*.

- **Nivel de severidad:**

Tabla 7. Nivel de severidad de eflorescencia

Patologías	Nivel De Severidad	Especificaciones Del Nivel De Severidad
Eflorescencia	Leve	Pequeñas cristalizaciones de color blanco
	Moderado	Acumulación masiva de sales en la superficie
	Severo	Penetración de las sales y posterior deterioro de elemento.

Fuente: Torres S. (2016).

- **Reparación:** *“Se procede a limpiar la superficie con cepillo, en seco, repitiendo la operación hasta que las manchas desaparezcan y el exceso de humedad termine de evaporarse, en caso de que la eflorescencia sea severo, se deberá demoler el revoque afectado, sellar el muro con un producto adecuado y volver a rehacer el revoque con aditivo hidrófugo”.*⁽¹³⁾

2.2.9.2 Causas Indirectas:

“Errores del proyecto, errores de ejecución, defecto en los materiales y errores de uso y mantenimiento”.⁽¹⁵⁾

Asimismo, *“Etiología en cada fase del proceso; no son muy abundantes los datos estadísticos sobre las fuentes o causas de las patologías en la edificación, pero por los datos que manejan las casas aseguradoras de este tipo de riesgos pueden extraerse las cifras que figuran a continuación representadas en el esquema”.*⁽¹⁴⁾

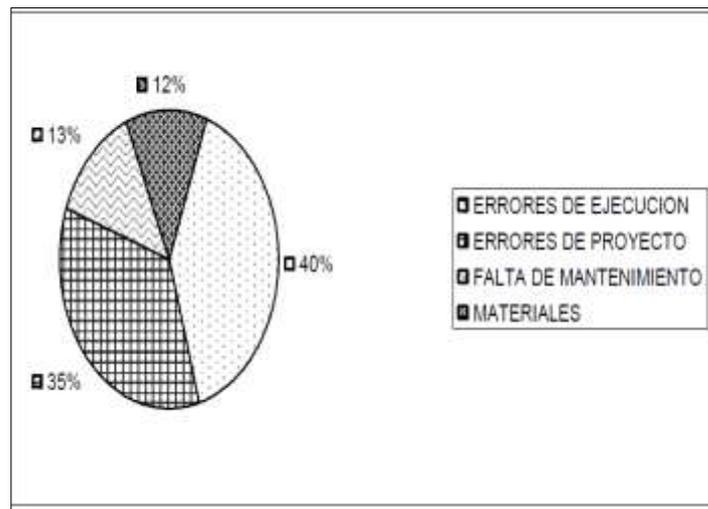


Figura 5. Etiología en cada fase del proceso
Fuente: Ventura R. (2004).

2.2.10 Grado del Nivel de Severidad

Según, **Calixto Q.** ⁽²⁾ su definición es: “*Los niveles de severidad son las métricas personalizadas que los revisores pueden utilizar para medir la importancia de cualquier problema relacionado. En la presente tesis desarrollada, se tomó el siguiente criterio para determinar y dar un diagnostico final sobre el nivel de severidad que presenta las patologías identificadas y analizadas; las cuales fueron Ninguno (0), Leve (1), Moderado (2) y Severo (3). Para el mejor entendimiento se presenta un cuadro de intervalos con los niveles de severidad*”.

Nivel de Análisis	Clasificación de rango en %
Ninguno	0%
Leve	0% - 25%
Moderado	26% -50%
Severo	51%-100%

Figura 6. Cuadro de niveles de severidad.
Fuente: Calixto Q. (2017).

III. Hipótesis

No se aplica el planteamiento de hipótesis.

IV. Metodología

El tipo de Investigación

Según, **Rodríguez F.** ⁽²³⁾: “El tipo de investigación, es **básico**, porque está orientada a la búsqueda de conocimientos de una investigación sin un fin práctico específico e inmediato, tiene como fin crear un cuerpo de conocimiento teórico sobre los fenómenos”.

Según, **Hernández R.** ⁽²⁴⁾: “Es con **enfoque cualitativo**, porque no define las variables con el propósito de manipularlas experimentalmente”.

Según, **Dominguez J.** ⁽²⁵⁾: “Es con **enfoque cualitativo** porque es la interpretación de lo visible convertida en una representación”.

Nivel de la Investigación

Según, **Rodríguez F.** ⁽²³⁾: “El nivel de la investigación es **descriptivo**, porque describe los fenómenos a investigar, tal como es como se manifiesta en el momento de realizarse el estudio y utiliza la observación como método descriptivo, buscando especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes”.

Según, **Marroquín R.** ⁽²⁶⁾: “El nivel de la investigación realizada, es **descriptivo**, porque describe los datos estadísticos y características de la población o fenómeno en estudio”. ⁽²³⁾

4.1 Diseño de la Investigación

Según, **Rodríguez F.** ⁽²³⁾: Es de corte **transversal** porque el estudio se realiza en un momento puntual, a fin de medir o caracterizar la situación en ese tiempo

específico; es **no experimental**, porque el investigador acopia datos sin tratar de introducir tratamientos nuevos ni cambios; se hacen mediciones acerca de las características existentes”.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:

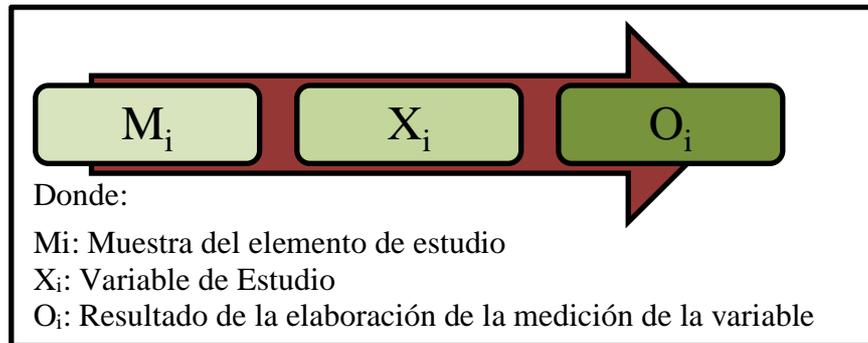


Figura 7. Ideograma del diseño de investigación.

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.2 Población y Muestra

Población:

“Es el conjunto de todos los elementos que pertenecen al ámbito espacial donde se realiza la investigación”.⁽²⁶⁾

Para la presente investigación la población está dado por la delimitación geográfica de la institución educativa Rafael Gástelua de nivel secundario, con un área total de 8,896.77 m².

Muestra:

“Es una parte o fragmento representativo de la población, se caracteriza por ser objetiva”⁽²⁶⁾

La muestra que se evaluó, comprende el área de 203.01 m² de estructuras de albañilería confinada del pabellón 01, de la institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia Satipo, departamento de Junín.

Muestreo: El muestreo de la evaluación se realizó en número de 07 unidades de muestra, con la evaluación de patologías en los tres elementos planteados; sobrecimientos, muros y columnas, correspondiente al pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua.

a) Inclusión: Las unidades de muestra están determinadas por los elementos de sobrecimiento, muros y las columnas (exterior e interior).

b) Exclusión: Para la presente investigación se excluyó los siguientes elementos, como puertas, ventanas, losa aligerada, vigas y pisos del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gatelua.

4.3 Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 8. Cuadro de operacionalización de variables.

Cuadro De Operacionalizacion De Variables				
Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores
Patologías del concreto	<p>“Patología de la edificación: ciencia que estudia los problemas constructivos que derivan en lesiones de los edificios. Patología; de “pathos” enfermedad y “logos” estudio; estudios de las enfermedades” según Poves F</p>	<p>Tipos de patologías que afectan la estructura de albañilería confinada: Mecánica: Fisuras, grietas, picaduras y desprendimiento Física: Humedad, y suciedad. Química Eflorescencia.</p>	<p>Mediante una inspección visual (observación), empleando una ficha de evaluación de campo donde se determinó las patologías encontradas en cada unidad de muestra.</p>	Son el tipo y nivel de daño:
				Porcentaje de área afectada
				Niveles de severidad (1) Leve (2) Moderad o (3) severo

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas de recolección de datos

“Para la realización de la investigación se utilizó **la técnica de la observación** como paso fundamental, de esta inspección visual; se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, posterior análisis, evaluación y resultados de cada una de las lesiones patológicas que afectan a las estructuras de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua”.⁽²⁶⁾

Instrumentos de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la **ficha técnica** de campo. Además, para rellenar la ficha técnica se utilizaron los siguientes equipos y herramientas:

- **Celular con cámara fotográfica**, la cual me permitió capturar las imágenes para detallar las diferentes patologías encontradas con el fin de tener una mayor perspectiva de las áreas comprometidas que están en estudio.
- **Calculadora**, me permitió desarrollar los cálculos en cuanto a las áreas dañadas por diferentes tipos de patologías.
- **Cuaderno de apuntes**, me permitió realizar los apuntes en forma ordenada y adecuada para su posterior evaluación.
- **Flexómetro y/o Regla**, con el cual se realizó las mediciones de las áreas tanto el perímetro total como las áreas afectadas por las patologías en los elementos de albañilería confinada, tanto en paños de los muros y otros, de esta forma garantizando que la evaluación sea bien detallada de cada daño que presentan las estructuras de los muros de albañilería confinada.

- **Manuales**, me sirvieron de guía para poder distinguir e identificar cada uno de los tipos de patologías que se puedan encontrar en las estructuras del área en evaluación.
- **Laptop**, me permitió procesar los datos a través de sus softwares como es el Excel, Word y AutoCAD.

4.5 Plan de análisis

El plan de análisis está comprendido y estructurado de la siguiente manera:

- **Procesamiento**: El procesamiento de la información obtenida de las fichas de evaluación del presente estudio, se desarrolló en programas de Microsoft Excel, con empleo de la fórmula de la regla de tres simple para la toma de datos estadísticos, asimismo se trabajó con programas informáticos como el software Word y AutoCAD.
- **Análisis de la información**: En este proceso, se ha obtenido los datos como resultado del procesamiento, donde se analizó cada unidad de muestra con sus datos estadísticos determinándose las patologías en cada unidad de muestra.
- **Presentación de resultados**: La presentación de los diferentes resultados obtenidos de este estudio, se realizó en tablas y gráficos estadísticos con el resumen de las 07 unidades de muestra, indicando el rango de clasificación, en el que se encuentran las patologías analizadas por cada elemento de la estructura de albañilería confinada y el total de áreas afectadas y no afectadas.

4.6 Matriz de consistencia

Tabla 9. Matriz de consistencia

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, región de Junín, Enero – 2019”.		
Título		
Problema	Caracterización del problema	Enunciado del problema
	La Institución Educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, departamento de Junín, se encuentra ubicada a una altura promedio de 631 msnm, con temperatura promedio que oscilan entre 18°C y 31°C. Actualmente, la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de esta institución educativa, presentan diferentes tipos de patologías. Por lo que tome como muestra el pabellón 01, por ser el más afectado con el objetivo de determinar y evaluar las patologías del concreto presentes en esta muestra.	¿En qué medida la determinación y evaluación de la patología del concreto en la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, región de Junín – enero 2019, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?.
Objetivos	Objetivo general	Objetivos Específicos
	Determinar y evaluar las patologías que presenta la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua, distrito y provincia de Satipo, región Junín.	Identificar los diferentes tipos de patologías de la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua.
		Evaluar el porcentaje de las áreas comprometidas, aquellas que presentan diferentes tipos de patologías en la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua.
Determinar el nivel de severidad y condición actual de servicio en la que se encuentra la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua.		
Marco teórico	Antecedentes	Bases teóricas
	Antecedentes internacionales, nacionales y locales	Institución Educativa; Albañilería; La Albañilería Confinada; Conjunto Estructural De Albañilería Confinada; Componentes de la albañilería confinada; Patologías; Proceso Patológico; Clasificación de las patologías; Causas de las Patologías; Grado del Nivel de Severidad
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - El tipo de investigación: Básico – Cualitativo; Nivel de investigación: Descriptivo; Diseño de investigación: Es de corte transversal, no experimental. Con ideograma de investigación: $M_i - X_i - O_i$ - Población y muestra: Población: Total, de 8,896.77 m2, que comprende todo el área de nivel secundario de la institución educativa; Muestra: 203.01 m2 del pabellón 01 y Muestreo: 07 unidades de muestra. - Definición y operacionalización de las variables: variable, definición conceptual, dimensiones, definición operacional e indicadores - Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica: la observación e Instrumento: ficha técnica de campo; Plan de análisis y Principios éticos 	

Fuente: Elaboración propia (2019)

4.7 Principios Éticos

Ética para el inicio de la evaluación

Para el inicio de la evaluación, se visitó al área de estudio identificando las patologías, en consecuencia, se elaboró una ficha de evaluación de campo, para recopilar la información necesaria de cada unidad de muestra. Asimismo, se solicitó los permisos pertinentes a la institución educativa, siendo aprobado el permiso, por el director de la institución educativa.

Ética en la recolección de datos

Para la toma de datos, se realizó una segunda inspección donde se extrajo 07 unidades de muestra con mucha responsabilidad, se describió con veracidad cada una de las patologías encontradas en la zona de evaluación por cada unidad de muestra, anotando en la ficha de evaluación de campo, las áreas afectadas por cada patología identificada.

Ética para la solución del análisis

En la solución de análisis, se evaluó los daños patológicos que afectaron a los tres elementos analizados en cada unidad de muestra, como el sobrecimiento, el muro y las columnas de la estructura de albañilería confinada. Asimismo se determinó el porcentaje total del área afectada y no afectada.

Ética en la solución de resultados

Se obtuvo el resultado de las muestras evaluadas tomando en cuenta la veracidad de cada una de los análisis realizados e identificados en cada tipo de patología que afectó la estructura de albañilería confinada del total de áreas evaluadas.

Según, **Colegio de ingenieros del Perú** ⁽²⁷⁾, En el capítulo II dice ***“De la conducta personal; el ingeniero debe comportarse con independencia y***

veracidad en todas sus actuaciones profesionales apoyándose siempre en hechos objetivos que así lo justifiquen”.

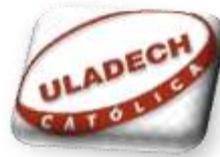
V. Resultados

5.1 Resultados

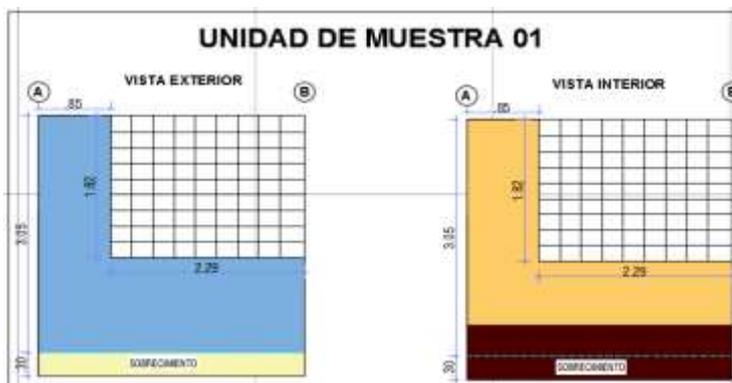
El objetivo principal de la presente investigación fue determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, del distrito y provincia del Satipo, en tanto, se presenta a continuación los resultados de los datos obtenidos de manera objetiva y lógica, mostrados a través de tablas y gráficos descritos e interpretados de la ficha de determinación de datos, donde se indica que en este capítulo se incluyen los resultados por cada unidad de muestra evaluada, en función:

- Tipos de patologías presentes en cada una de las unidades de muestra.
- El nivel de severidad de cada muestra en la estructura de albañilería confinada conformada por los elementos de sobrecimiento, muros y columnas en cuanto a las patologías en el área evaluada.
- El porcentaje total del área afectada y no afectada en cada unidad de muestra, para establecer el grado de afectación.

Resultados de la Unidad de Muestra 01



Elementos evaluados en la unidad de muestra



Sobrecimiento y muro

Área evaluada = 15.86 m²

Unidad De Muestra 01

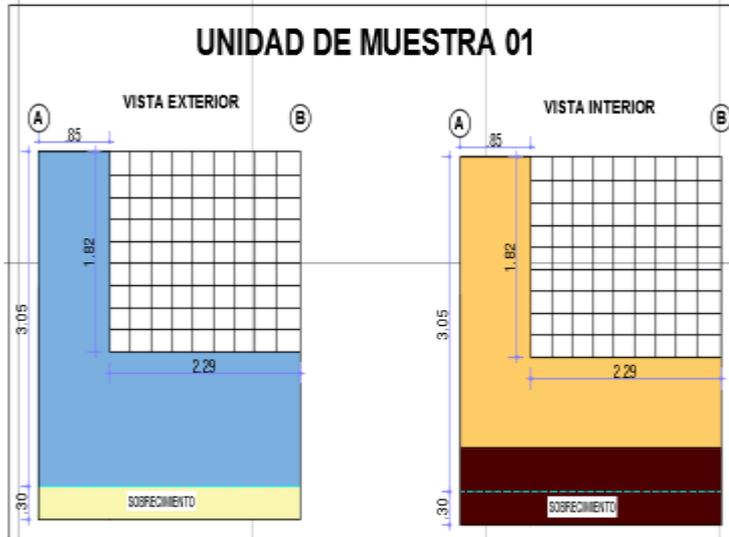
Ficha de Determinacion de Datos									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañileria Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%						
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%						
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%						
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%						
					Fotografías				
									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afetada m2	Area sin Patologías m2	Estadísticas		Nivel de Severidad
Unidad de Muestra 01	A	0.00	0.18	0.00	0.18	15.68	1.13%	98.87%	Leve
	B	0.00	0.00	0.00					
	C	0.00	0.00	0.00					
	D	0.00	0.00	0.00					
	E	0.94	0.00	0.00	0.94	14.92	5.93%	94.07%	Leve
	F	0.00	0.00	0.00					
	G	0.00	13.98	0.00	13.98	1.88	88.15%	11.85%	Severo
	H	0.00	0.00	0.00					
Total de areas	15.86	0.94	14.16	0.00	15.10	0.76	95.21%	4.79%	Severo

Figura 8. Ficha de evaluación UM – 01.

Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 9. Porcentajes de los tipos de patologia en la UM-01.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 01, se determinó los siguientes tipos de patologia; grieta, desprendimiento y suciedad.

De las tres patologías encontradas, la de mayor incidencia es la suciedad con un 88.15%, seguida por la patologia de desprendimiento con un 5.93 % y la de menor incidencia son grietas con un 1.13%, tal como se puede apreciar en la figura 9.



Figura 10. Porcentaje de severidad en la UM-01.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en los elementos de sobrecimiento y muro de la estructura de albañilería confinada, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 01, es Severo con una afectación de 95.21%; como se observa en la figura 10.

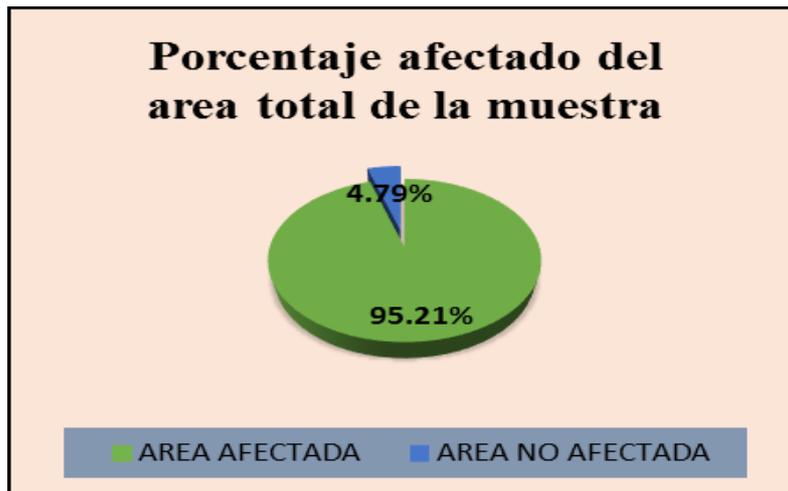


Figura 11. Porcentaje afectado por patologías en la UM-01.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 01, está conformada por los elementos de sobrecimiento y muro que comprende un área total de 15.86 m² y se ubica entre el Eje A y el Eje B, del total del área evaluada, el 95.21% se encuentra afectado por patologías como grietas, desprendimiento y suciedad, en tanto, el 4.79%, no presenta patología alguna; por lo que el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 11.

Resultados de la Unidad de Muestra 02



Elementos evaluados en la unidad de muestra



**Sobrecimiento, muro y
columna**

Área evaluada = 31.70 m²

Unidad De Muestra 02

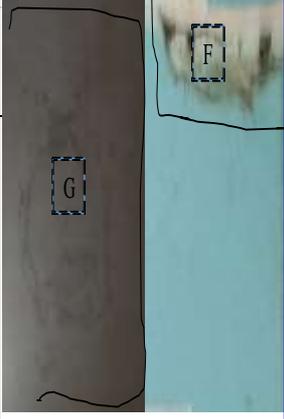
Ficha de Determinacion de Datos									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologias					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%						
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%						
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%						
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%						
									
Fotografías									
									
Unidad de Muestra	Principales Patologias	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada m2	Area sin Patologias m2	Estadisticas		Nivel de Severidad
							% Afectado	% No Afectado	
Unidad de Muestra 02	A	0.00	0.00	0.00					
	B	0.00	0.00	0.00					
	C	0.00	0.00	0.00					
	D	0.00	0.00	0.00					
	E	0.00	0.00	0.00					
	F	0.00	0.84	0.00	0.84	30.86	2.65%	97.35%	Leve
	G	0.00	12.78	0.00	12.78	18.92	40.32%	59.68%	Moderado
	H	0.00	0.00	0.00					
Total de areas	31.7	0.00	13.62	0.00	13.62	18.08	42.97%	57.03%	Moderado
									

Figura 12. Ficha de evaluación de la UM-02.

Fuente: Elaboración propia (2019)

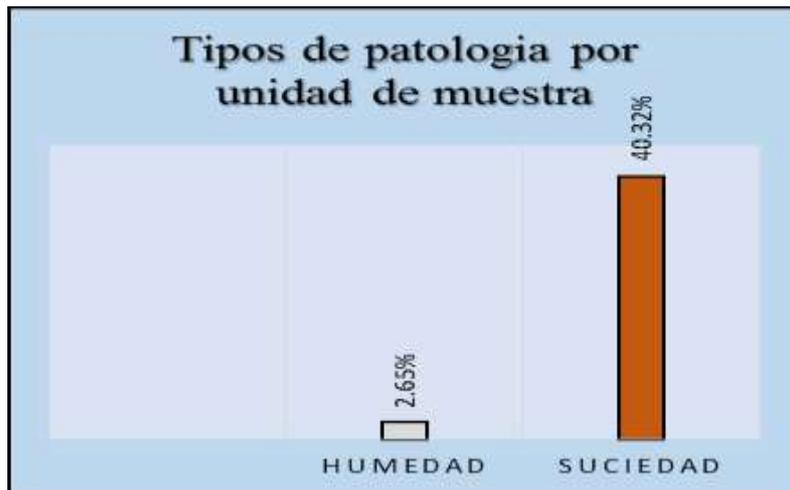


Figura 13. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-02.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 02, se determinó los siguientes tipos de patología; humedad y suciedad.

De las dos patologías encontradas, la de mayor incidencia es la suciedad con un 40.32% y la de menor incidencia es humedad con un 2.65%, tal como se puede apreciar en la figura 13.



Figura 14. Porcentaje de severidad afectada en la UM-02.
Fuente: Elaboración propia (2019)

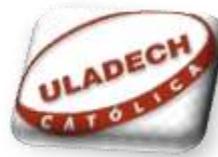
Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en los elementos de sobrecimiento, muro y columna de la estructura de albañilería confinada, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 02, es Moderado con un 42.97% de afectación; como se observa en la figura 14.



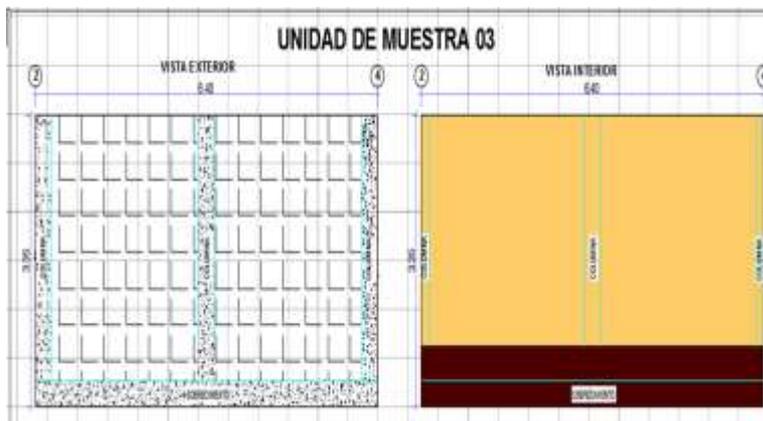
Figura 15. Porcentaje afectado por patologías en la UM-02.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 02, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 31.70 m² y se ubica entre el Eje B y el Eje C, del total del área evaluada, el 42.97 % se encuentra afectado por patologías como humedad y suciedad, en tanto, el 57.03%, no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Moderado**, tal como se puede apreciar en la figura 15.

Resultados de la Unidad de Muestra 03



Elementos evaluados en la unidad de muestra



**Sobrecimiento, muro y
columna**

Área evaluada = 42.88 m²

Unidad De Muestra 03

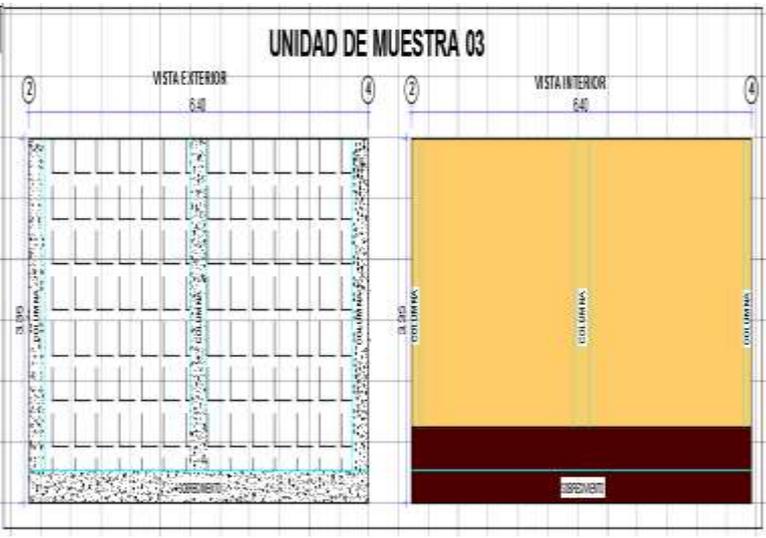
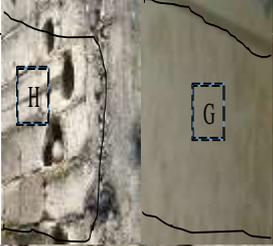
Ficha de Determinacion de Datos									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañileria Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologias					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%						
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%						
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%						
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%						
					Fotografías   				
unidad de Muestra	Principales Patologias	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada m2	Area sin Patologias m2	Estadisticas		Nivel de Severidad
							% Afectado	% No Afectado	
Unidad de Muestra 03	A	0.00	0.00	0.00					
	B	0.00	0.00	0.00					
	C	0.00	0.00	0.00					
	D	0.00	0.00	0.00					
	E	0.00	0.00	0.00					
	F	1.92	0.00	0.00	1.92	40.96	4.48%	95.52%	Leve
	G	0.00	16.96	0.00	16.96	25.92	39.55%	60.45%	Moderado
H	0.00	10.82	0.18	11.00	31.88	25.65%	74.35%	Leve	
Total de areas	42.88	1.92	27.78	0.18	29.88	13.00	69.68%	30.32%	Severo

Figura 16. Ficha de evaluación de la UM-03.

Fuente: Elaboración propia (2019)

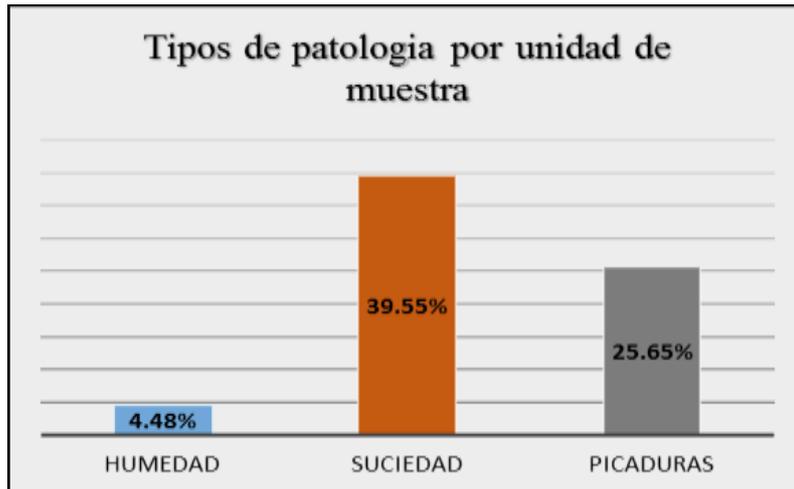


Figura 17. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-03.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 03, se determinó los siguientes tipos de patología; humedad, suciedad y picaduras.

De las tres patologías encontradas, la de mayor incidencia es suciedad con un 39.55%, seguida por la patología de picaduras con un 25.65% % y la de menor incidencia es humedad con un 4.48%, tal como se puede apreciar en la figura 17.

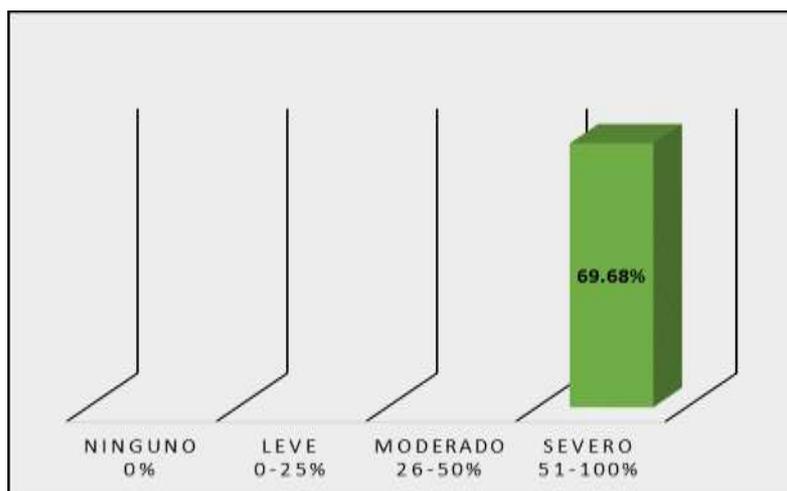


Figura 18. Porcentaje de severidad afectada en la UM-03.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en los elementos de sobrecimiento, muro y columna de la estructura de albañilería confinada, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 03, es Severo con un 69.68% de afectación; como se observa en la figura 18.

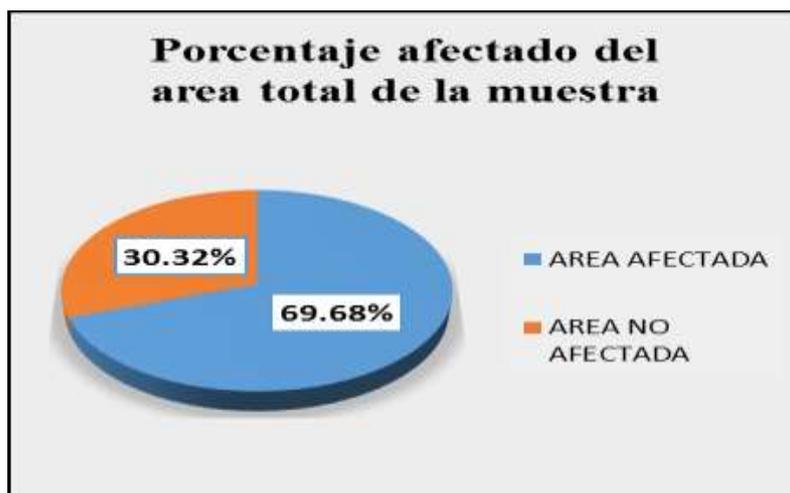
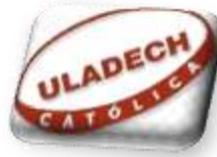


Figura 19. Porcentaje afectado por patologías en la UM-03.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 03, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 42.88 m² y se ubica entre el Eje 2 y el Eje 4, del total del área evaluada, el 69.68% se encuentra afectado por patologías como humedad, suciedad y picaduras, en tanto, el 30.32%, no presenta patología alguna; por lo que, el estado en él se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 19.

Resultados de la Unidad de Muestra 04



**Elementos evaluados en la
unidad de muestra**



**Sobrecimiento, muro y
columna**

Área evaluada = 31.74 m²

Unidad De Muestra 04

Ficha de Determinacion de Datos									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañileria Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologias					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%						
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%						
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%						
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%						
UNIDAD DE MUESTRA 04					FOTOGRAFIAS				
									
unidad de Muestra	Principales Patologias	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada m2	Area sin Patologias m2	Estadisticas		Nivel de Severidad
							% Afectado	% No Afectado	
Unidad de Muestra 04	A	0.00	0.00	0.00					
	B	0.00	0.00	0.00					
	C	0.00	0.00	0.00					
	D	0.00	0.00	0.00					
	E	0.00	0.00	0.00					
	F	0.00	0.00	0.00					
	G	0.00	27.82	0.85	28.67	3.07	90.33%	9.67%	Severo
	H	0.27	0.00	0.00	0.27	31.47	0.85%	99.15%	Leve
Total de areas	31.74	0.27	27.82	0.85	28.94	2.80	91.18%	8.82%	Severo
									

Figura 20. Ficha de evaluación de la UM-04.

Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 21. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-04.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 04, se determinó los siguientes tipos de patología; suciedad y picaduras.

De las dos patologías encontradas, la de mayor incidencia es suciedad con un 90.33%, y la de menor incidencia es picaduras con 0.85%, tal como se puede apreciar en la figura 21.



Figura 22. Porcentaje de severidad afectada en la UM-04.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en los elementos de sobrecimiento, muro y columna de la estructura de albañilería confinada, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 04, es Severo con un 91.18% de afectación; como se observa en la figura 22.

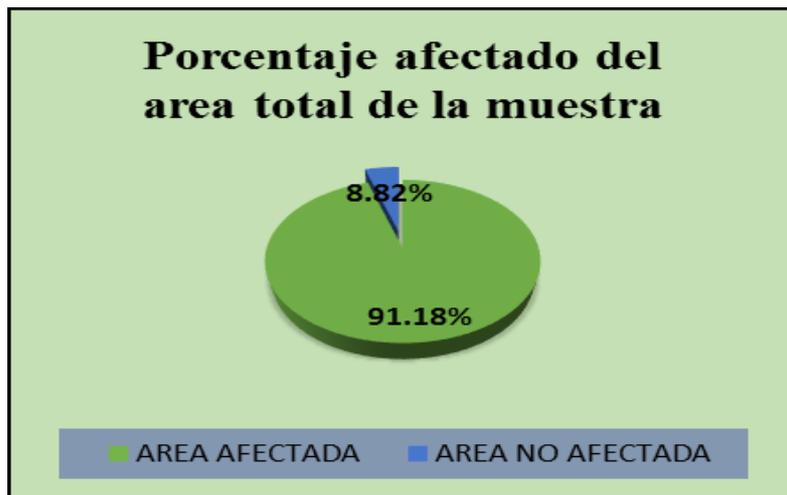
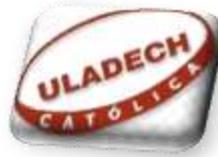


Figura 23. Porcentaje afectado por patologías en la UM – 04.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 04, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 31.74 m² y se ubica entre el Eje C y el Eje B, del área evaluada, el 91.18 % se encuentra afectado por patologías como suciedad y picaduras, en tanto, el 8.82%, no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 23.

Resultados de la Unidad de Muestra 05



**Elementos evaluados en la
unidad de muestra**



**Sobrecimiento, muro y
columna**

Área evaluada = 26.28 m²

Unidad De Muestra 05

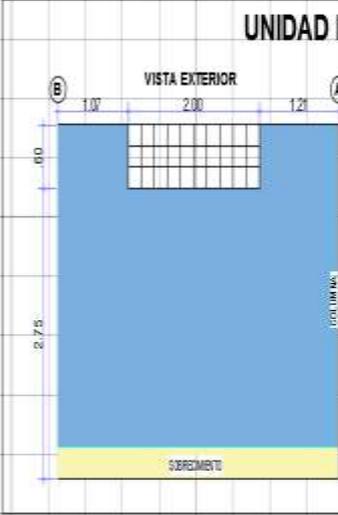
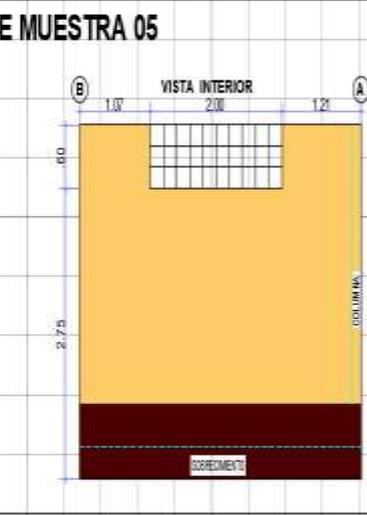
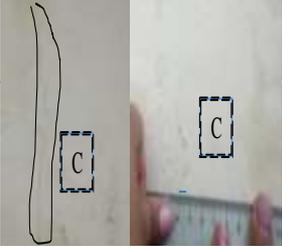
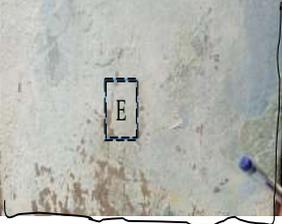
Ficha de Determinacion de Datos											
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.										
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero										
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañileria Confinada Del Pabellon 01											
Principales Patologias					Grado de Severidad						
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%								
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%								
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%								
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%								
UNIDAD DE MUESTRA 05											
										Fotografías	
											
											
											
unidad de Muestra	Principales Patologias	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada	Area sin Patologias	Estadísticas		Nivel de Severidad		
							% Afectado	% No Afectado			
Unidad de Muestra 05	A	0.00	0.00	0.00							
	B	0.00	0.00	0.00							
	C	0.00	0.30	0.00	0.3	25.98	1.14%	98.86%	Leve		
	D	0.00	0.00	0.00							
	E	1.24	12.63	0.00	13.87	12.41	52.78%	47.22%	Severo		
	F	0.00	0.00	0.00							
	G	0.00	10.07	0.00	10.07	16.21	38.32%	61.68%	Moderado		
	H	0.00	0.00	0.00							
Total de areas	26.28	1.24	23.00	0.00	24.24	2.04	92.24%	7.76%	Severo		

Figura 24. Ficha de evaluación de la UM-05.

Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 25. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-05.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 05, se determinó los siguientes tipos de patología; fisura, desprendimiento y suciedad.

De las tres patologías encontradas, la de mayor incidencia es desprendimiento con un 52.78%, seguidamente por suciedad en un 38.32% y la de menor incidencia es fisura con 1.14%, tal como se puede apreciar en la figura 25.



Figura 26. Porcentaje de severidad afectada en la UM-05.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en los elementos de sobrecimiento, muro y columna de la estructura de albañilería confinada, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 05, es Severo con un 92.24% de afectación; como se observa en la figura 26.

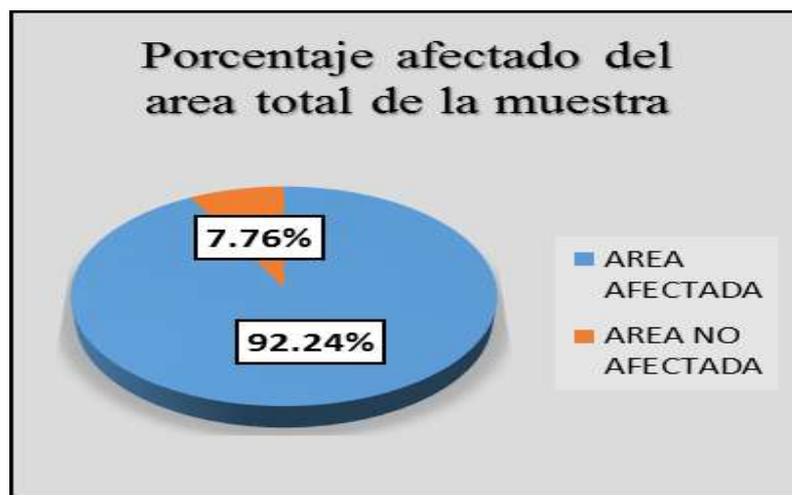


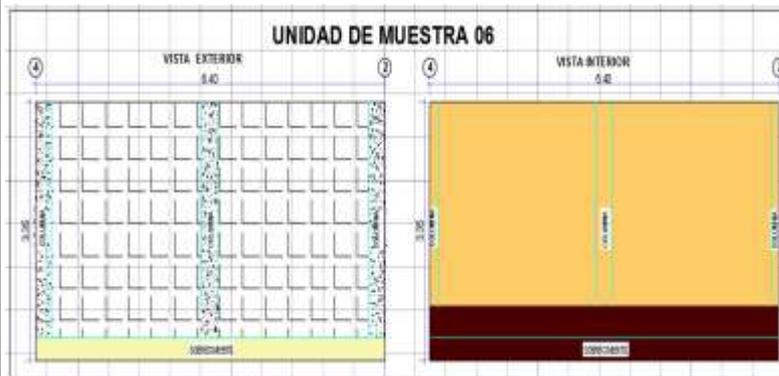
Figura 27. Porcentaje afectado por patologías en la UM-05.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 05, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 26.28 m² y se ubica entre el Eje B y el Eje A, del área evaluada, el 92.24 % se encuentra afectado por patologías como fisura, desprendimiento y suciedad, en tanto, el 7.76%, no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 27.

Resultados de la Unidad de Muestra 06



**Elementos evaluados en la
unidad de muestra**



**Sobrecimiento, muro y
columna**

Área evaluada = 42.88 m²

Unidad De Muestra 06

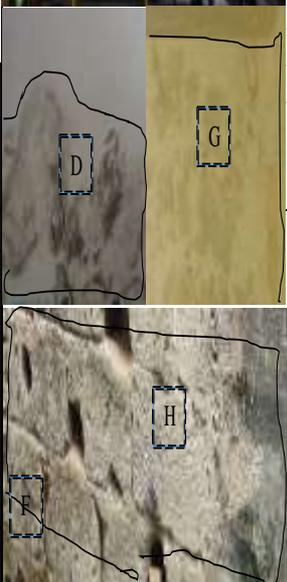
Ficha de Determinacion de Datos									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.								
Evaludador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañileria Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologias					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%						
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%						
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%						
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%						
						Fotografías			
									
Unidad de Muestra	Principales Patologias	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afetada	Area sin Patologias	Estadísticas		Nivel de Severidad
							% Afetado	% No Afetado	
Unidad de Muestra 06	A	0.00	0.00	0.00					
	B	0.00	0.00	0.00					
	C	0.00	0.00	0.00					
	D	0.00	1.68	0.00	1.68	41.2	3.92%	96.08%	Leve
	E	0.00	0.00	0.00					
	F	1.92	0.00	0.00	1.92	40.96	4.48%	95.52%	Leve
	G	0.00	14.95	2.01	16.96	25.92	39.55%	60.45%	Moderado
	H	0.00	10.54	0.02	10.56	32.32	24.63%	75.37%	Leve
Total de areas	42.88	1.92	27.17	2.03	31.12	11.76	75.58%	27.42%	Severo
									

Figura 28. Ficha de evaluación de la UM-06.

Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 29. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-06.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 06, se determinó los siguientes tipos de patología; eflorescencia, humedad, suciedad y picaduras.

De las cuatro patologías encontradas, la de mayor incidencia es suciedad con un 39.55%, seguido por picaduras con 24.63%; humedad con un 4.48% y la de menor incidencia es eflorescencia con 3.92%, tal como se puede apreciar en la figura 29.



Figura 30. Porcentaje de severidad afectada en la UM-06.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en los elementos de sobrecimiento, muro y columna de la estructura de albañilería confinada, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 06, es Severo con un 75.58% de afectación; como se observa en la figura 30.

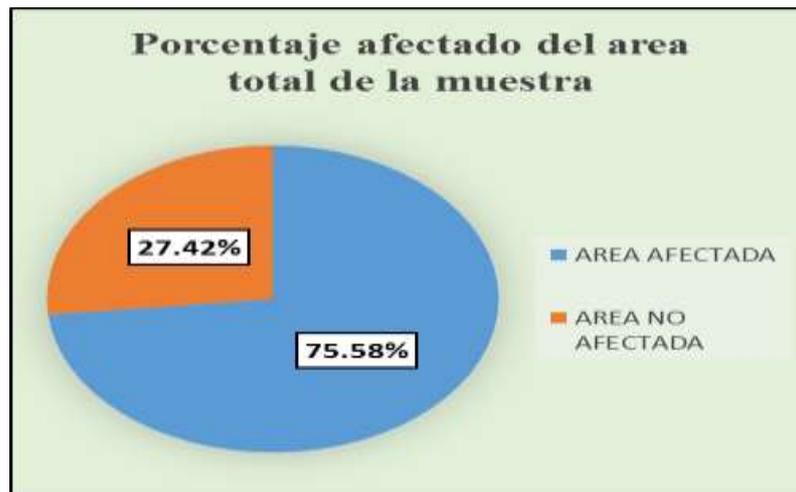


Figura 31. Porcentaje afectado por patologías en la UM-06.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 06, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 42.88 m² y se ubica entre el Eje 4 y el Eje 2, del total evaluada, el 75.58 % se encuentra afectado por patologías como eflorescencia, humedad, suciedad y picaduras, en tanto, el 27.42%, no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 31.

Resultados de la Unidad de Muestra 07



Elementos evaluados en la unidad de muestra



**Sobrecimiento, muro y
columna**

Área evaluada = 11.67 m²

Unidad De Muestra 07

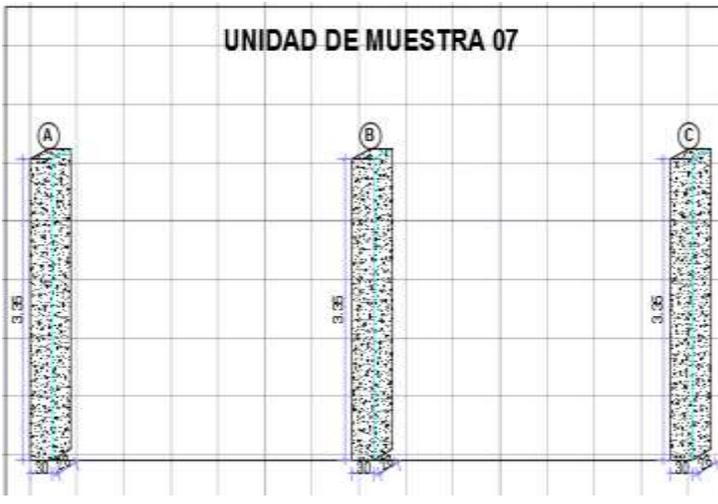
Ficha de Determinacion de Datos									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros de Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Enero- 2019.								
Evaludador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patologia Para La Evaluacion De Los Muros De Albañileria Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologias					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno	0%						
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve	1-25%						
(C) Fisura	(G) Suciedad	Moderado	26-50%						
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo	51-100%						
					Fotografías 				
Unidad de Muestra	Principales Patologias	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada	Area sin Patologias	Estadisticas		Nivel de Severidad
							% Afectado	% No Afectado	
Unidad de Muestra 07	A	0.00	0.00	0.09	0.09	11.58	0.77%	99.2%	Leve
	B	0.00	0.00	0.00					
	C	0.00	0.00	0.00					
	D	0.00	0.00	2.39	2.39	9.28	20.48%	79.52%	Leve
	E	0.00	0.00	0.00					
	F	0.00	0.00	4.01	4.01	7.66	34.36%	65.64%	Moderado
	G	0.00	0.00	5.02	5.02	6.65	43.02%	56.98%	Moderado
	H	0.00	0.00	0.16	0.16	11.51	1.37%	98.63%	Leve
Total de areas	11.67	0.00	0.00	11.67	11.67	0.00	100.00%	0.00%	Severo

Figura 32. Ficha de evaluación de la UM-07.

Fuente: Elaboración propia (2019)

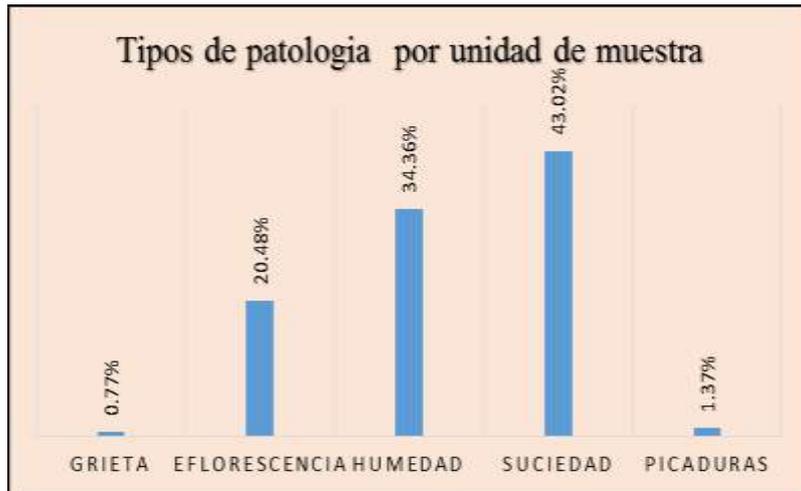


Figura 33. Porcentajes de los tipos de patología en la UM-07.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: Conforme a los objetivos de investigación en la unidad de muestra 07, se determinó los siguientes tipos de patología como; grieta, eflorescencia, humedad, suciedad y picaduras.

De las cinco patologías encontradas, la de mayor incidencia es suciedad con un 43.02%, asimismo humedad con 34.36%; eflorescencia con 20.48%; picaduras con 1.37%, y la de menor incidencia es grieta con 0.77% tal como se puede apreciar en la figura 33.



Figura 34. Porcentaje de severidad afectada en la UM-07.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: De la unidad de muestra evaluada, con la sumatoria de área afectada y no afectada por las patologías encontradas en las columnas, el estado en el que se encuentra la unidad de muestra 07, es Severo con un 100% de afectación; como se observa en la figura 34.

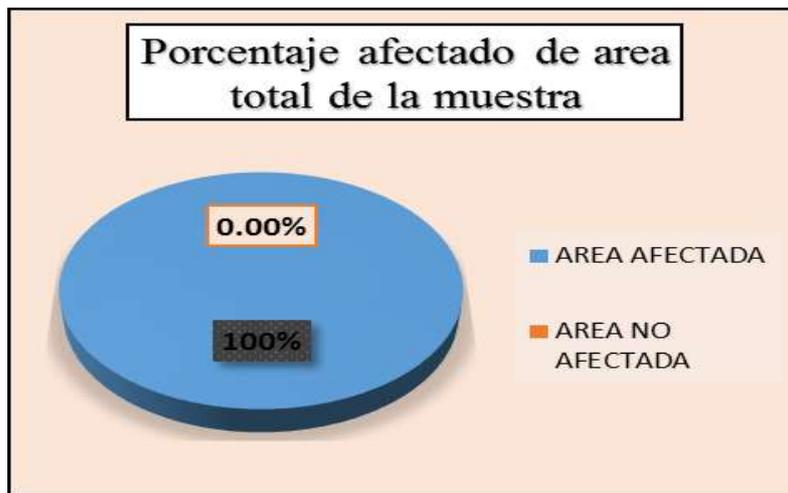


Figura 35. Porcentaje afectado por patologías en la UM-07.
Fuente: Elaboración propia (2019)

Descripción e Interpretación: La estructura de la unidad de muestra 07, está conformada por columna que comprende un área total de 11.67 m² y se ubica entre el Eje A y el Eje C, del total del área evaluada, el 100 % se encuentra afectado por patologías como grieta, eflorescencia, humedad, suciedad y picaduras, en tanto, el 0.00%, no presenta patología alguna; por lo que el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 35.

Resumen de Resultados

Tabla 10. Cuadro de resumen de cada unidad de muestra.

Unidades de muestra	Total de áreas (m2) – (%)		Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	% de área afectada	% de área no afectada
	m2	%				
UM – 01	15.86	7.81%	15.10	0.76	95.21%	4.79%
UM – 02	31.70	15.61%	13.62	18.08	42.97%	57.03%
UM – 03	42.88	21.12%	29.88	13.00	84.86%	14.14%
UM – 04	31.74	15.63%	28.94	2.80	91.18%	8.82%
UM – 05	26.28	12.95%	24.24	2.04	92.24%	7.76%
UM – 06	42.88	21.12%	31.12	11.76	36.52%	63.48%
UM – 07	11.67	5.76%	11.67	0.00	100.00%	0.00%
TOTAL	203.01	100%	154.57	48.44	76.14%	23.86%

Fuente: Elaboración propia (2019)

a). Resultado en los elementos de albañilería confinada

Tabla 11. Resultados finales en los elementos de albañilería confinada.

Resultados finales en los elementos de albañilería confinada de las 07 unidades de muestra						
Elementos de albañilería confinada	Total de área en elementos (m2)	Área afectada (m2)	Área no afectada (m2)	Estadísticas		Nivel de Severidad
				% Afectado	% No Afectado	
Sobrecimientos	26.65	6.29	20.36	23.60%	76.40%	Leve
Muros	146.44	133.55	12.89	91.20%	8.80%	Severo
Columnas	29.92	14.73	15.19	49.23%	50.77%	Moderado
Total	203.01	154.57	48.44	76.14%	23.86%	Severo

Fuente: Elaboración propia (2019)

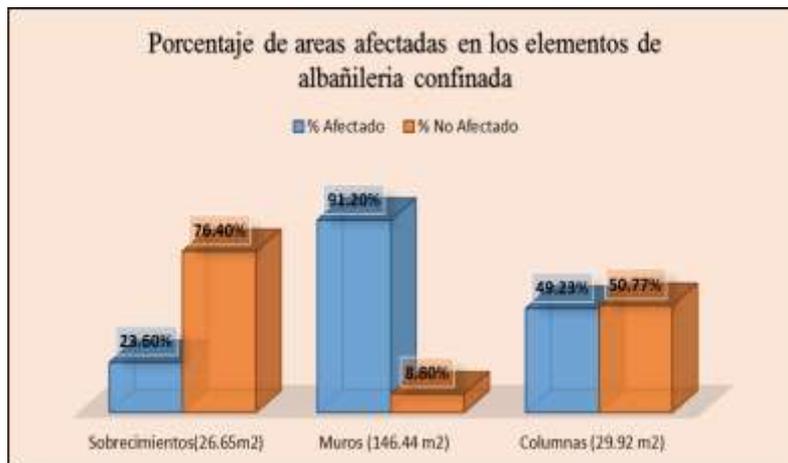


Figura 36. Porcentaje afectados en los elementos de la muestra.

Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 37. Nivel de severidad en los elementos de la muestra
Fuente: Elaboración propia (2019)

b). Resultados finales de la evaluación de patologías

Tabla 12. Evaluación final de las 07 unidades de muestra.

Resultados finales de la evaluación de patologías.				
Tipos de patologías	de área afectada (m2)	área no afectada (m2)	% afectado	% no afectado
Grietas	0.27	202.74	0.13%	99.87%
Fisuras	0.30	202.71	0.15%	99.85%
Eflorescencias	4.07	198.94	2.00%	98.00%
Desprendimientos	14.81	188.20	7.30%	92.70%
Humedad	8.69	194.32	4.28%	95.72%
Suciedad	104.44	98.57	51.45%	48.55%
Picaduras	21.99	181.02	10.83%	89.17%
TOTAL	154.57	48.44	76.14%	23.86%

Fuente: Elaboración propia (2019)



Figura 38. Porcentaje de áreas afectadas y no afectadas.
Fuente: Elaboración propia (2019)

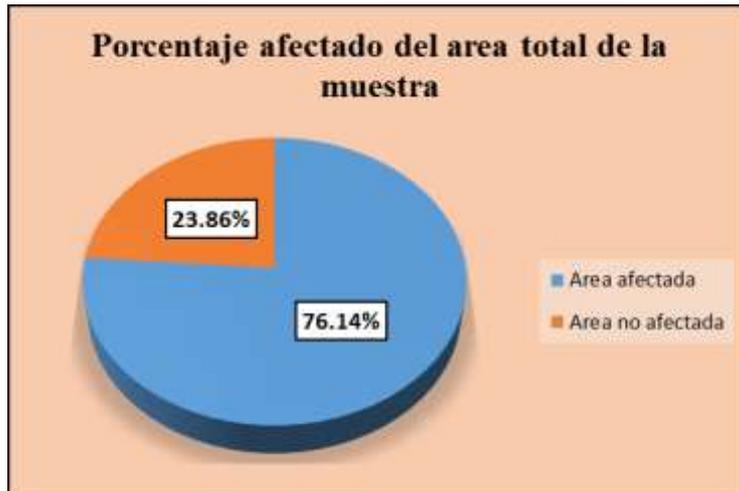


Figura 39. Porcentaje afectado del área total de la muestra.
Fuente: Elaboración propia (2019)

5.2 Análisis de Resultados

En el resumen de resultados se muestra tablas y figuras estadísticas, obtenidos de la evaluación en los elementos de sobrecimiento, muros y columnas, de la misma forma las patologías encontradas en la muestra, las cuales pasaremos a analizar:

- En la tabla 10, se muestra el resumen de la sumatoria de patologías en cuanto a las áreas afectadas por cada tipo de patología en cada unidad de muestra, para mayor alcance se describe cada unidad de muestra con su grado de severidad.
- En la tabla 11, se verifica el porcentaje del área afectada y nivel de severidad de cada elemento de la estructura de albañilería confinada; en los elementos de sobrecimientos, muros y columnas.
- En la figura 36, de los elementos evaluados del área total de albañilería confinada equivalente a 203.01 m²; el metrado de **sobrecimiento**, equivale a 26.65 m², de los cuales 6.29 m² = 23.60%, se encuentra afectado por diferentes tipos de patología; el metrado de **muros** equivale a 146.44 m², de

los cuales $133.55 \text{ m}^2 = 91.20\%$, se encuentra afectado por diferentes tipos de patología; el metrado de las **columnas** equivale a 29.92 m^2 , de los cuales $14.72 \text{ m}^2 = 49.23\%$ presenta diferentes tipos de patología. Por lo tanto, de la muestra evaluada, el elemento con mayor incidencia es el muro en cuanto al mayor porcentaje en área y mayor grado de afectación por patologías.

- En la figura 37, de la sumatoria de áreas, extraída de las 07 unidades de muestras de cada elemento de albañilería confinada; el nivel de severidad en los **sobrecimientos** es **leve** con un grado de afectación de 23.60% ; el nivel de severidad en los **muros** es **severo** con un grado de afectación de 91.20% ; el nivel de severidad en las **columnas** es **moderado**, con un grado de afectación de 49.23% .
- En la tabla 12, de resultados final de la evaluación de patologías, se observa el total del área afectada y no afectada, según el tipo de patología evaluada, que hacen la sumatoria de las 07 unidades de muestra, equivalente al área total de 203.01 m^2 .
- En la figura 38, se observa el porcentaje de áreas afectadas y no afectadas de la sumatoria de las 07 unidades de muestra. El porcentaje equivalente al área afectada en los diferentes tipos de patología son los siguiente: Grietas con 0.13% , fisura con 0.15% , Eflorescencia con 2.00% , desprendimiento con 7.30% , humedad con 4.28% , suciedad con 51.45% y picaduras con 10.83% .
- En la figura 39, de la sumatoria de las 07 unidades de muestras que hacen un área total de 203.01 m^2 , se verificó diferentes tipos de patología, como grietas, fisura, eflorescencia, desprendimiento, humedad, suciedad y picaduras, de la sumatoria total de los diferentes tipos de patología en cuanto

al área afectada de la muestra, corresponde a 76.14% y el área no afectada corresponde a 23.86%, encontrándose la infraestructura de albañilería confinada, en un estado severo.

- Asimismo, a continuación se describe el análisis por cada unidad de muestra.
 - **Unidad de muestra 01:** La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 01, está conformada por los elementos de sobrecimiento y muro que comprende un área total de 15.86 m² y se ubica entre el Eje A y el Eje B, del total del área evaluada, el 95.21% (15.10 m²), se encuentra afectado por patologías como grietas, desprendimiento y suciedad, en tanto, el 4.79% (0.76 m²), no presenta patología alguna; por lo que el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 11.
 - **Unidad de muestra 02:** La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 02, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 31.70 m² y se ubica entre el Eje B y el Eje C, del total del área evaluada, el 42.97% (13.62 m²), se encuentra afectado por patologías como humedad y suciedad, en tanto, el 57.03% (18.08 m²), no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Moderada**, tal como se puede apreciar en la figura 15.
 - **Unidad de muestra 03:** La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 03, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 42.88 m² y se ubica entre el Eje 2 y el Eje 4, del total del área evaluada, el 84.86%

(29.88 m²) se encuentra afectado por patologías como humedad, suciedad y picaduras, en tanto, el 14.14% (13.00 m²), no presenta patología alguna; por lo que, el estado en él se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 19.

- **Unidad de muestra 04:** La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 04, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 31.74 m² y se ubica entre el Eje C y el Eje B, del área evaluada, el 91.18% (28.94 m²), se encuentra afectado por patologías como suciedad y picaduras, en tanto, el 8.82% (2.80 m²), no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 23.
- **Unidad de muestra 05:** La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 05, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 26.28 m² y se ubica entre el Eje B y el Eje A, del área evaluada, el 92.24% (24.24 m²), se encuentra afectado por patologías como fisura, desprendimiento y suciedad, en tanto, el 7.76% (2.04 m²), no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 27.
- **Unidad de muestra 06:** La estructura de albañilería confinada de la unidad de muestra 06, está conformada por los elementos de sobrecimiento, muro y columna que comprende un área total de 42.88 m² y se ubica entre el Eje 4 y el Eje 2, del total del área evaluada, el 36.52%

(31.12 m²), se encuentra afectado por patologías como eflorescencia, humedad, suciedad y picaduras, en tanto, el 63.48% (11.76 m²), no presenta patología alguna; por lo que, el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Moderado**, tal como se puede apreciar en la figura 31.

▪ **Unidad de muestra 07:** La estructura de la unidad de muestra 07, está conformada por columna que comprende un área total de 11.67 m² y se ubica entre el Eje A y el Eje C, del total del área evaluada, el 100% (11.67 m²), se encuentra afectado por patologías como grieta, eflorescencia, humedad, suciedad y picaduras, en tanto, el 0.00%, no presenta patología alguna; por lo que el estado en el que se encuentra toda la unidad de muestra es **Severo**, tal como se puede apreciar en la figura 35.

- Para la obtención de resultados se ha considerado patologías como grietas, fisuras, desprendimiento, picaduras, humedad, suciedad y eflorescencia, de los cuales las patologías humedad y suciedad entran en discusión ya hay autores que definen como patología y otros autores definen como agente causante sin embargo en esta investigación se ha considerado como patología ya que es el diagnostico final del agente causante; ejemplo: lluvia – humedad (agente causante – diagnostico final).

VI. Conclusiones

- a) La **identificación** de las patologías evaluadas en el pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, de un total de 203.01 m², fueron: fisura, grietas, desprendimiento, picaduras, humedad, suciedad y eflorescencia.
- b) La **evaluación** del porcentaje de las áreas comprometidas por los diferentes tipos de patologías, en la muestra, de un total de 203.01 m² está determinada por el porcentaje de área afectada, tal es así que en el área evaluada del 100% de la sumatoria de las 07 unidades de muestra tomadas, el 0.13% (0.27 m²) corresponde a grietas, el 0.15% (0.30 m²) corresponde a fisura, el 2.00% (4.07 m²) corresponde a eflorescencia, el 7.30% (14.81 m²) corresponde a desprendimiento, el 4.28% (8.69 m²) corresponde a humedad, el 51.45% (104.44 m²) corresponde a suciedad y el 10.83% (21.99 m²) corresponde a picaduras.
- c) De la sumatoria de las 07 unidades de muestra, equivalente al 100% del total de la muestra evaluada, se **determinó** que: el 76.14% se encuentra afectado por diferentes tipos patologías y el 23.86% corresponde al área que no presenta ningún tipo de patología. Por lo que el estado en el que se encuentra esta infraestructura es **Severo**, con condición de servicio regularmente buena, ya que las patologías identificadas no afectan el buen funcionamiento de la estructura.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones:

- a) Se recomienda la instalación de canaletas y la construcción de veredas y cunetas en el perímetro del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua. Ya que esta infraestructura no cuenta con canaletas y cunetas para el desfogue del agua de las lluvias torrenciales de esta zona, debido a ello se identificó patologías como humedad, desprendimiento y eflorescencia, causadas por estos factores climatológicos.
- b) Se recomienda reparar las patologías identificadas como son las grietas, fisuras, desprendimientos, picaduras, humedad, suciedad y eflorescencia. Asimismo en vista de que la patología de mayor incidencia es la suciedad se deberá realizar el mantenimiento rutinario a base de pintado general de esta infraestructura. Ya que la comodidad es primordial para el buen aprendizaje del estudiante requiriéndose de un ambiente limpio y saludable.
- c) La mayor parte del total de área, se encuentra afectado por diferentes tipos de patología, que no afectan de manera estructural, sin embargo la unidad de muestra 03 y 06 de este pabellón, se encuentran sin acabados de revoque, es por donde existe la filtración de aguas desde el exterior causando humedad en el ambiente. Por lo que se recomienda el tarrajeo exterior de estas dos unidades de muestra.

Referencias bibliográficas

- (1) **Varela R; Zetien S.** Evaluación y diagnóstico patológico de la casa cural e la iglesia santo Toribio de Mogrovejo de Cartagena de indias, Colombia. Tesis pregrado 2013; Cartagena, Colombia. [citado 2018 noviembre 19], Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfcim971p/pdf/bmfcim971p.pdf>.
- (2) **Calixto Q.** Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de albañilería confinada del cerco perimétrico del complejo deportivo parque Perú, Barrio Villon Alto, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Tesis Pregrado 2017; Huaraz, Perú [citado 2018 noviembre 19], disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1974/patologias_albanileria_calixto_quevedo_jaime_clemente.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- (3) **Vásquez G.** Determinación y evaluación de patologías del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del colegio fe alegría N° 15, distrito de Castilla, provincia de Piura, región Piura. Tesis Pregrado 2017; Castilla, Perú. [citado 2018 noviembre 19], Disponible en: file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/PATOLOGIAS_ALBANILERIA_VASQUEZ_GARCIA_JUAN_CARLOS.pdf.
- (4) **Shaquihuanga A.** Evaluación del estado actual de los muros de albañilería confinada en las viviendas del sector fila alta – Jaén. Tesis Pregrado 2014; Jaén, Perú. [citado 2018 noviembre 19], Disponible en: <https://es.scribd.com/document/354367102/TESIS-T-721-2-S524-2014>.
- (5) **Meneses A.** Determinación y evaluación de la patología del concreto en columnas, muros y viga de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa integrado José Gálvez, distrito de Rio Negro, provincia de Satipo, departamento de Junín. Tesis Pregrado 2017; Rio Negro, Perú. [citado 2018 Noviembre 19], Disponible en: file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/PATOLOGIAS_NIVEL_DE_SEVERIDAD_PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_NEISSER_DOGAR_MENESES_ASTUCURI.PDF
- (6) **Olivar C.** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la facultas de agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú, distrito de Mantaro, provincia de Jauja, región Junín. Tesis Pregrado 2016; Mantaro, Perú. [citado 2018 Noviembre 19], Disponible en: file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/PATOLOGIAS_MUROS_DE_ALBANILERIA_OLIVAR_CORONEL_LUZ_MARITZA.pdf

- (7) **Ucan L.** Instituciones Educativas; revista online, Peru. [seriada en línea] [citado 2019 enero 19]; Disponible en: https://psicologiaambiental.fandom.com/wiki/Instituciones_Educativas
- (8) **Reglamento Nacional de Edificaciones 2006:** albañilería. Lima, Perú [seriada en línea] 2006 [citado 2018 diciembre 09]. Disponible en: <http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- (9) **Kuroiwa H; Salas P.** Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos. [seriada en línea]. 2009 [citado 2018 Noviembre 19]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Manuales_guias/MANUAL_ALBA_CONFI.pdf
- (10) **Corporación A.** Manual de construcción para maestros de obra. [seriada en línea]. [citado 2018 noviembre 19]. Disponible en: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf
- (11) **Bazán J; Noriega C.** Urbano Descos. [seriada en línea].2005 [citado 2018 noviembre 19]. Disponible en: http://urbano.org.pe/descargas/investigaciones/Manuales_Herramientas_de-desarrollo/HD_DENSIFICACION_HABITACIONAL_Construccion.pdf
- (12) **Cerámica S.** Glosario técnico de albañilería [seriada en línea] [citado 2018 noviembre 19]. Disponible en: http://www.especificar.cl/registrocdt/uploads/FICHAS/CERAMICA%20SANTIAGO/LADRILLO%20CERAMICO/DESCARGAS/glosario_albanileria.pdf
- (13) **Florentín S. y Granada R.** Distinguir entre fisuras y grietas permitirá prevenir daños mayores. [seriada en línea] 2009 [citado 2018 noviembre 19], Disponible en: <https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP2es.pdf>
- (14) **Ventura R.** Manual de patología de la edificación. [seriada en línea] [citado 2018 Noviembre 19], Disponible en: https://www.edificacion.upm.es/personales/santacruz-old/Docencia/cursos/ManualPatologiaEdificacion_Tomo-1.pdf
- (15) **Poves F.** Exposición de las patologías más habituales en los edificios. [seriada en línea] [citado 2018 noviembre 19], Disponible en: <file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/pu1441882661.pdf>

- (16) **Domingo C.** Propuesta de reparación de patologías de grietas y fisuras en albañilería de ladrillo y aglomerante de cal. [seriada en línea] 2014 [citado 2018 Noviembre 19], Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/39578/aomaster83.pdf;sequence=1>
- (17) **Prieto S. Y Sandoval C.** Fichas para la reparación de viviendas de albañilería. [seriada en línea]. 2014 [citado 2018 noviembre 19]; Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/FICHAS-PARA-REPARACION-DE-VIVIENDAS-DE-ALBANILERIA.pdf
- (18) **Torres. S.** Determinación y evaluación de las patologías del concreto en sobrecimientos, columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del estadio pampa de lobo en el distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, región Piura. tesis pregrado 2016; Ayabaca, Perú. [citado 2018 Diciembre 09], Disponible en: file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/PATOLOGIAS_DEL_CONCRETO_TORRES_SANTUR_JUNIOR_DICKSON_HEDERSON.pdf
- (19) **Marella M.** Fisuras en la mampostería de ladrillos por movimientos reológicos de las estructuras de hormigón. [seriada en línea]. [citado 2018 noviembre 19]; Disponible en: http://www.um.edu.uy/_upload/_descarga/web_descarga_209_Fisurasmamposterlaladrillos.-Nmero4.pdf
- (20) **Muñoz M.** Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto. [seriada en línea]. [citado 2019 enero 22]. Disponible en: https://www.institutoconstruir.org/centrocivil/concreto%20armado/Evaluacion_patologias_estructuras.pdf
- (21) **San M.** Soluciones para la humedad de los muros y la humedad ascendente. [seriada en línea]. [citado 2018 noviembre 19]. Disponible en: file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/131025144440_folder_deumidificante_spa_lr-3.pdf
- (22) **Rincon J. y Romero M.** Fundamentos y clasificación de eflorescencias en ladrillos de construcción. [seriada en línea]. [citado 2018 noviembre 19]; Disponible en: <file:///C:/Users/windows%208.1/Downloads/391-506-1-PB.pdf>
- (23) **Rodriguez F.** Tipos y Niveles de investigación científica, [seriada en línea]. [citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/97318021/Tipos-y-Niveles-de-Investigacion-Cientifica>

- (24) **Hernandez R.** Metodología de la investigación, [seriada e línea]. [citado 2019 febrero 19]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- (25) **Dominguez J.** Manual de metodología de la investigación científica, [seriada en línea]. 2015 [citado 2019 diciembre 12]. Disponible en: <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/manual-interno-metodologia-modificado-2014-uladech.pdf>
- (26) **Marroquin R.** Metodología de la investigación, [seriada en línea]. [citado 2019 febrero 19]. Disponible en: [http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia de la investigacion.pdf](http://www.une.edu.pe/Sesion04-Metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf)
- (27) **Colegio de Ingenieros del Perú.** Código de ética del colegio de ingenieros del Perú, [seriada en línea]. [citado 2019 Enero 05]; Disponible en: <http://cdlima.org.pe/wp-content/uploads/2018/04/C%C3%93DIGO-DE-%C3%89TICA-REVISI%C3%93N-2018.pdf>
- (28) **Diccionario Español.** Pabellón [seriada en línea]. [citado 2019 febrero 19]; Disponible en: <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/pabellon>

Anexos

Anexo 1. Carta de autorización

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

GRADO
INGENIERIA
CIVIL
S947
22 NOV. 2018
16:32
Firma

CARTA N° 001-2018-BACH/ING.CIVIL/ULADECH

Satipo, 22 Noviembre del 2018

Señor:
DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL GASTELUA

Presente:

Asunto : **PERMISO PARA REALIZAR INVESTIGACIONES Y TOMAS FOTOGRÁFICAS PARA LA ELABORACIÓN DE LA TESIS DENOMINADO "Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institución Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín"**

Mediante el presente me dirijo a Ud. Para saludarlo muy cordialmente y al mismo tiempo aprovecho la oportunidad para solicitarle lo siguiente:

Mi persona, Flor Isabel HUAYTA VALERO, en mi calidad de bachiller en la carrera de ingeniería civil, identificado con DNI N° 73594924, con domicilio actual en el Jr. 1ero de Noviembre N°252 del distrito y provincia de Satipo, Departamento de Junín, requiero el permiso correspondiente para realizar las investigaciones y tomas fotográficas para la elaboración de la tesis denominado **"Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institución Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín"**, con la única finalidad de obtener el grado académico de INGENIERO CIVIL.

Sin otro en particular me despido de Ud., expresándole mis cordiales sentimientos de consideración y estima personal, esperando acceder a mi petición conociendo de su gentil personalidad.

Es todo cuanto le informo para fines de su conocimiento.

Atentamente,

Autorizado 23/11/2018



Bach. Ing. Civil FLOR ISABEL HUAYTA VALERO
DNI N° 73594924

Figura 40. Carta de autorización.

Anexo 2. Instrumentos utilizados



Figura 41. Materiales e instrumentos utilizados.



Figura 42. Procesamiento de la información obtenida de la muestra.

Anexo 3. Matriz de consistencia del proyecto de investigación

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto en muros de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, región de Junín, Diciembre – 2018”.		
Título		
Problema	Caracterización del problema	Enunciado del problema
	La Institución Educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, departamento de Junín, se encuentra ubicada a una altura promedio de 631 msnm, con temperatura promedio que oscilan entre 18°C y 31°C. Actualmente, la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de esta institución educativa, presentan diferentes tipos de patologías. Por lo que tome como muestra el pabellón 01, por ser el más afectado con el objetivo de determinar y evaluar las patologías del concreto presentes en esta muestra.	¿En qué medida la determinación y evaluación de la patología del concreto en la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gastelua, distrito y provincia de Satipo, región de Junín – enero 2019, nos permitirá obtener el estado actual y condición de servicio de dicha infraestructura en funcionamiento?.
Objetivos	Objetivo general	Objetivos Específicos
	Determinar y evaluar las patologías que presenta la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua, distrito y provincia de Satipo, región Junín.	Identificar los diferentes tipos de patologías de la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua.
		Evaluar el porcentaje de las áreas comprometidas, aquellas que presentan diferentes tipos de patologías en la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua.
Determinar el nivel de severidad y condición actual de servicio en la que se encuentra la estructura de albañilería confinada del pabellón 01 de la institución educativa Rafael Gástelua.		
Marco teórico	Antecedentes	Bases teóricas
	Antecedentes internacionales, nacionales y locales	Institución Educativa; Albañilería; La Albañilería Confinada; Conjunto Estructural De Albañilería Confinada; Componentes de la albañilería confinada; Patologías; Proceso Patológico; Clasificación de las patologías; Causas de las Patologías; Grado del Nivel de Severidad
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - El tipo de investigación: Básico – Cualitativo; Nivel de investigación: Descriptivo; Diseño de investigación: Es de corte transversal, no experimental. Con ideograma de investigación: M_I-X_I-O_I - Población y muestra: Población: Total, de 8,896.77 m², que comprende todo el área de nivel secundario de la institución educativa; Muestra: 203.01 m² del pabellón 01 y Muestreo: 07 unidades de muestra. - Definición y operacionalización de las variables: variable, definición conceptual, dimensiones, definición operacional e indicadores - Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnica: la observación e Instrumento: ficha técnica de campo; Plan de análisis y Principios éticos 	

Figura 43. Matriz de consistencia del proyecto de investigación.

Fuente: Elaboración propia (2019)

Anexo 4. Fotografías de inclusión de los elementos evaluados.

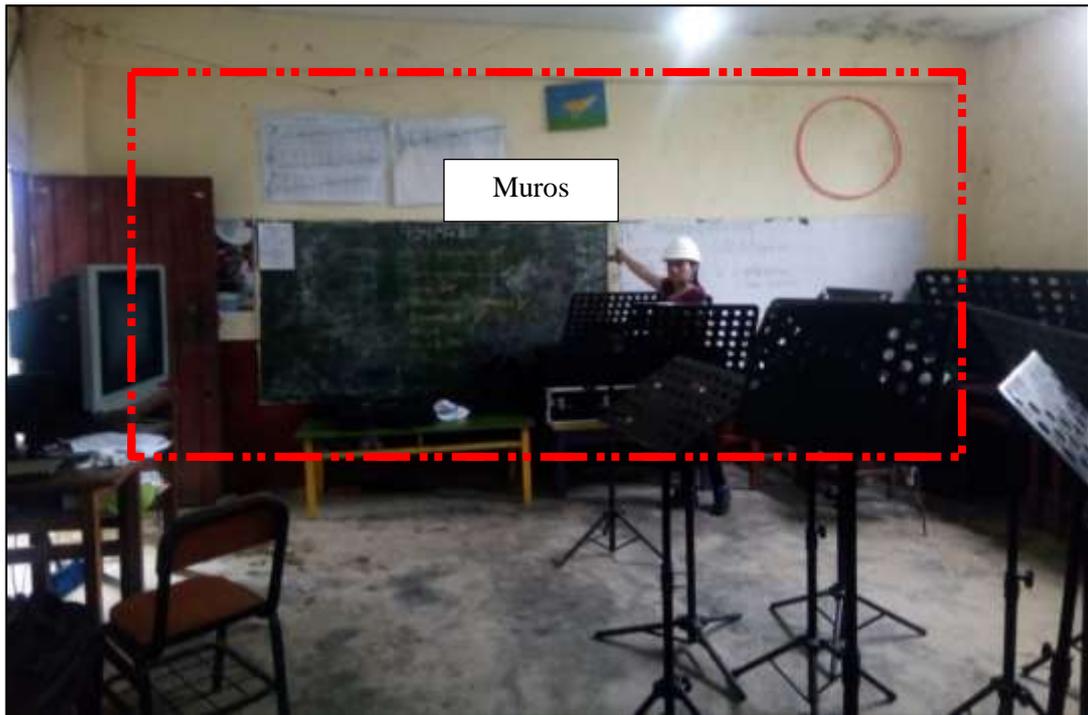


Figura 44. Fotografías de inclusión de muros.



Figura 45. Fotografía de inclusión de sobrecimientos.



Figura 46. Fotografía de inclusión de columnas.

Anexo 5. Fotografías de exclusión de los elementos en el estudio patológico

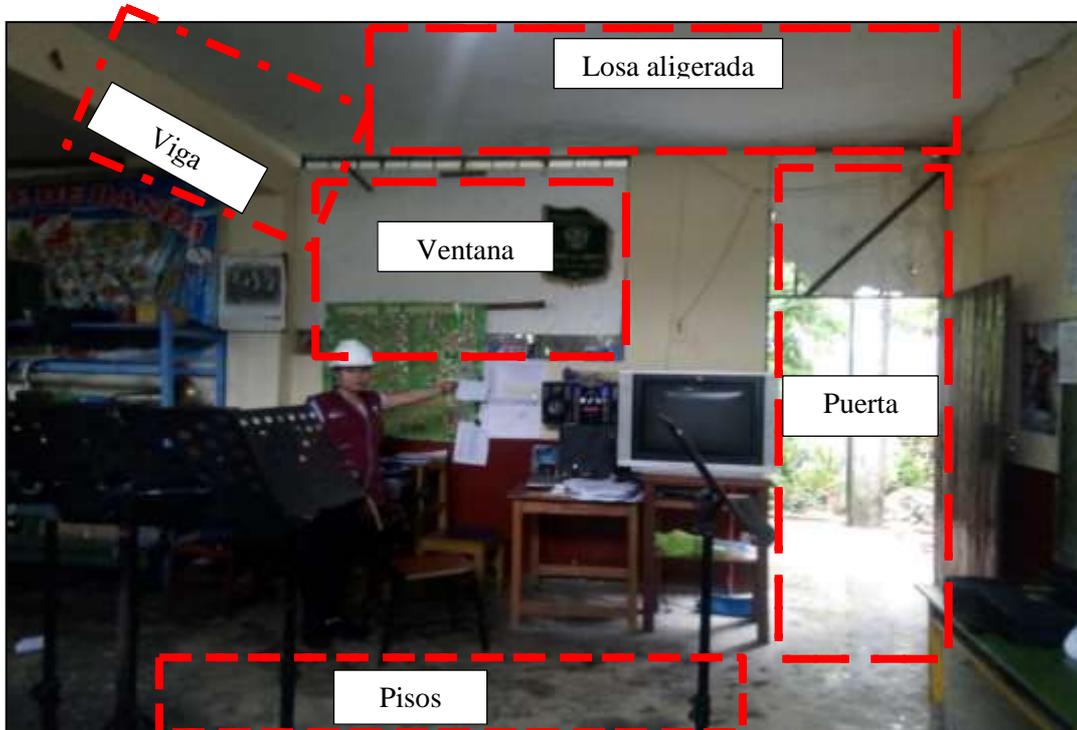


Figura 47. Fotografía de exclusión de puerta, ventanas, vigas, losa aligerada y pisos.

Anexo 6. Ficha de Evaluación de Campo

Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:		Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Diciembre – 2018.							
Evaluador:		Bach. Flor Isabel Huayta Valero							
Tipos De Patología Para La Evaluacion De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno	0%			
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve	1-25%			
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado	26-50%			
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo	51-100%			
									Fotografías
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada m2	Area sin Patologías m2	Estadísticas		Nivel de Severidad
							% Afectado	% No Afectado	
	A								
	B								
	C								
	D								
	E								
	F								
	G								
	H								
Total de areas									
Manual de reconocimiento de patologías									
<i>"Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo" (12)</i>									
<i>"Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas)" (12)</i>									
<i>"Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revoques y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mamposterías, del suelo por humedad ascendente" (17)</i>									
<i>"Desprendimiento: Separación del material del acabado" (24)</i>									
<i>"Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración" (12)</i>									
<i>"Suciedad: deposito mínimos de partículas sobre la superficie" (24)</i>									
<i>"Las picaduras.- aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoque pequeños agujeros". (17)</i>									

Figura 48. Ficha de evaluación de campo.

Fuente: Elaboración propia (2019)

Anexo 7. Reporte de fichas de campo por unidades de muestra
 Unidad de muestra 01

Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institución Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín, Diciembre – 2018.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno				0%
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve				1-25%
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado				26-50%
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo				51-100%
Fotografías									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Área de la Muestra de sobrecimiento	Área de la Muestra del muro	Área de la Muestra del columna	Área Afectada m2	Área sin Patologías m2	Estadísticas		Nivel de Severidad
Unidad de muestra 01	A	-	0.18	-	0.18	15.68			
	B	-	-	-					
	C	-	-	-					
	D	-	-	-					
	E	0.94	-	-	0.94	19.92			
	F	-	-	-					
	G	-	13.98	-	13.98	1.88			
	H	-	-	-					
Total de áreas	15.86	0.94	14.16	-	15.10	0.76			
Manual de reconocimiento de patologías "Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo" (02) "Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas)" (03) "Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente" (17) "Desprendimiento: Separación del material del acabado" (04) "Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración" (12) "Suciedad: depósito mínimo de partículas sobre la superficie" (04) "Las picaduras: aparece cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoco pequeños agujeros". (07)									
 Carlos F. Santos Bontillo INGENIERO CIVIL CIP. N° 161109					ULADECH Flor I. Huayta Valero DNE. N° 73904976 CCO. ES. 420114003				

Figura 49. Ficha de evaluación de campo de la UM- 01.

Unidad de muestra 02

Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín, Diciembre – 2018.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno	0%			
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve	1-25%			
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado	26-50%			
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo	51-100%			
Fotografías									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Área de la Muestra de sobrecimiento	Área de la Muestra del muro	Área de la Muestra del cubeta	Área Afectada m2	Área sin Patologías m2	Estadísticas		Nivel de Severidad
							% Afectado	% No Afectado	
Unidad de muestra 02	A	-	-	-	-	-	-	-	-
	B	-	-	-	-	-	-	-	-
	C	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	-	-	-	-	-	-	-	-
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	F	-	0.84	-	0.84	30.86	-	-	-
	G	-	12.78	-	12.78	18.92	-	-	-
	H	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de áreas	31.70		13.62		13.62	18.08			

Manual de reconocimiento de patologías

"Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo" (10)

"Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas)" (11)

"Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente" (12)

"Desprendimiento: Separación del material del acabado" (13)

"Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración" (12)

"Suciedad: depósito mínimo de partículas sobre la superficie" (14)

"Las picaduras: aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoco pequeñas agujeros" (15)



Carlos F. Santos Bonilla
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 154109

FLOR I. HUAYTA VALERO



Flor I. Huayta Valero
DISEÑADORA
COD. EST. 1601148103

Figura 50. Ficha de evaluación de campo de la UM-02.

Unidad de muestra 03

Ficha de Evaluación de Campo										
Proyecto:		Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Diciembre - 2018.								
Evaluador:		Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01										
Principales Patologías					Grado de Severidad					
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno	0%				
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve	1-25%				
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado	26-50%				
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo	51-100%				
										Fotografías
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Area de la Muestra de sobrecimiento	Area de la Muestra del muro	Area de la Muestra del columna	Area Afectada m2	Area sin Patologías m2	Estadísticas		Nivel de Severidad	
Unidad de muestra 03	A	-	-	-			% Afectado	% No Afectado		
	B	-	-	-						
	C	-	-	-						
	D	-	-	-						
	E	-	-	-						
	F	1,92	-	-	1,92	40,96				
	G	-	16,96	-	16,96	25,92				
	H	-	10,82	218	1102	31,88				
Total de áreas	42,88	1,92	27,78	0,18	2988	1300				
Manual de reconocimiento de patologías <p>"Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo" (17)</p> <p>"Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas)" (17)</p> <p>"Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mamposterías, del suelo por humedad ascendente" (17)</p> <p>"Desprendimiento: Separación del material del acabado" (24)</p> <p>"Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración" (12)</p> <p>"Suciedad: depósito mínimos de partículas sobre la superficie" (24)</p> <p>"Las picaduras.- aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoque pequeños agujeros". (17)</p>										
 Carlos F. Santos Bonilla INGENIERO CIVIL CIP. Nº 151109					 BACH. Nº 151109					

Figura 51. Ficha de evaluación de campo de la UM-03.

Unidad de muestra 04

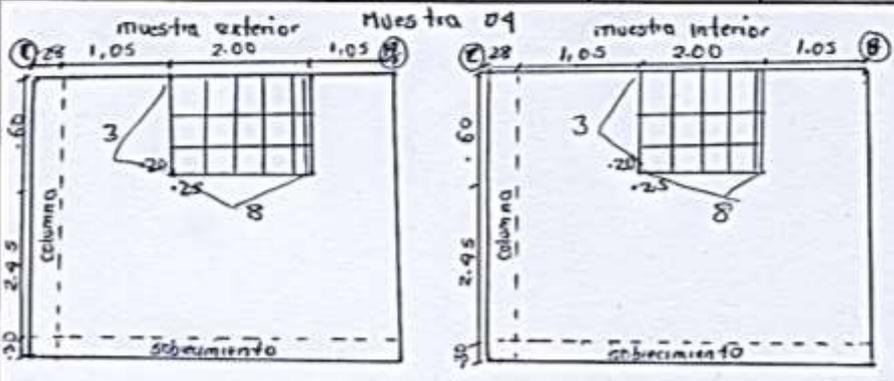
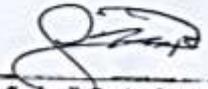
Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:		Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institución Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín, Diciembre – 2018.							
Evaluador:		Hch. Flor Isabel Huayta Valero							
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01									
Principales Patologías				Grado de Severidad					
(A) Grieta	(E) Desprendimiento	Ninguno		0%					
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad	Leve		1-25%					
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad	Moderado		26-50%					
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras	Severo		51-100%					
Fotografías									
									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Área de la Muestra de sobrecimiento	Área de la Muestra del muro	Área de la Muestra del columno	Área Afectada m ²	Área sin Patologías m ²	Estadísticas		Nivel de Severidad
Unidad de muestra 04	A	-	-	-	-	-	% Afectado	% No Afectado	
	B	-	-	-	-	-			
	C	-	-	-	-	-			
	D	-	-	-	-	-			
	E	-	-	-	-	-			
	F	-	-	-	-	-			
	G	-	27.82	0.85	2.867	3.07			
	H	0.27	-	-	0.27	31.47			
Total de áreas	31.74	0.27	27.82	0.85	28.94	2.80			
Manual de reconocimiento de patologías									
Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo. ⁽¹²⁾									
Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas) ⁽¹²⁾									
Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presentes en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente. ⁽¹²⁾									
Desprendimiento: Separación del material del acabado. ⁽¹²⁾									
Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración. ⁽¹²⁾									
Suciedad: depósito mínimo de partículas sobre la superficie. ⁽¹²⁾									
Las picaduras: aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoco pequeños agujeros. ⁽¹²⁾									
  Carlos F. Santos Bonillo INGENIERO CIVIL F. CIP. N° 151109					  Flor I. Huayta Valero DNL N° 73594924 COD EBT 460110003				

Figura 52. Ficha de evaluación de campo de la UM-04.

Unidad de muestra 05

Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institución Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín, Diciembre – 2018.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno	0%			
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve	1-25%			
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado	26-50%			
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo	51-100%			
Fotografías									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Área de la Muestra de sobrecimiento	Área de la Muestra del muro	Área de la Muestra del columna	Área Afectada m ²	Área sin Patologías m ²	Estadísticas		Nivel de Severidad
Unidad de muestra 05	A	-	-	-			% Afectado	% No Afectado	
	B	-	-	-					
	C	-	0.30	-	0.30	25.98			
	D	-	-	-					
	E	1.29	12.63	-	13.87	12.91			
	F	-	-	-					
	G	-	10.07	-	10.07	16.21			
H	-	-	-						
Total de áreas	26.28	1.29	23.00		24.29	2.09			
Manual de reconocimiento de patologías									
Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo ⁽¹²⁾									
Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas) ⁽¹³⁾									
Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente ⁽¹⁴⁾									
Desprendimiento: Separación del material del acabado ⁽¹⁵⁾									
Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración ⁽¹²⁾									
Suciedad: depósito mínimo de partículas sobre la superficie ⁽¹⁶⁾									
Las picaduras: aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoco pequeñas agujeros ⁽¹⁷⁾									

Figura 53. Ficha de evaluación de campo de la UM-05.

Unidad de muestra 06

Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:	Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellon 01 De La Institucion Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junin, Diciembre – 2018.								
Evaluador:	Bach. Flor Isabel Huayta Valero								
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellon 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno	0%			
(B) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve	1-25%			
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado	26-50%			
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo	51-100%			
Fotografías									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Área de la Muestra de sobrecimiento	Área de la Muestra del muro	Área de la Muestra del columna	Área Afectada m ²	Área sin Patologías m ²	Estadísticas		Nivel de Severidad
Unidad de muestra 06	A	-	-	-			% Afectado	% No Afectado	
	B	-	-	-					
	C	-	-	-					
	D	-	1.68	-	4.68	41.20			
	E	-	-	-					
	F	1.92	-	-	4.92	40.96			
	G	-	14.95	2.01	16.96	25.92			
	H	-	10.59	0.02	10.56	32.32			
Total de áreas	42.88	1.92	27.17	2.03	31.12	11.76			
Manual de reconocimiento de patologías									
Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo. ⁽¹²⁾									
Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas) ⁽¹³⁾									
Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente. ⁽¹⁴⁾									
Desprendimiento: Separación del material del acabado. ⁽¹⁵⁾									
Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración. ⁽¹⁶⁾									
Suciedad: depósito mínimo de partículas sobre la superficie. ⁽¹⁷⁾									
Las picaduras: aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoco pequeños agujeros. ⁽¹⁸⁾									
Carlos F. Santos Bonilla INGENIERO CIVIL CIP. N° 251109					Flor L. Huayta Valero DNI N° 73594274 COD. FE° 48° 44003				

Figura 54. Ficha de evaluación de campo de la UM-06.

Unidad de muestra 07

Ficha de Evaluación de Campo									
Proyecto:		Determinación Y Evaluación De Las Patologías Del Concreto En Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01 De La Institución Educativa Rafael Gastelua, Distrito Y Provincia De Satipo, Región De Junín, Diciembre – 2018.							
Evaluador:		Bach. Flor Isabel Huayta Valero							
Tipos De Patología Para La Evaluación De Los Muros De Albañilería Confinada Del Pabellón 01									
Principales Patologías					Grado de Severidad				
(A) Grieta	(E) Desprendimiento				Ninguno	0%			
(H) Fisura diagonal	(F) Humedad				Leve	1-25%			
(C) Fisura vertical/ Horizontal	(G) Suciedad				Moderado	26-50%			
(D) Eflorescencia	(H) Picaduras				Severo	51-100%			
Fotografías									
Unidad de Muestra	Principales Patologías	Área de la Muestra de sobrecimiento	Área de la Muestra del muro	Área de la Muestra del columna	Área Afectada m ²	Área sin Patologías m ²	Estadísticas		Nivel de Severidad
Unidad de muestra 07	A	-	-	0.09	0.09	11.58	% Afectado	% No Afectado	
	B	-	-	-	-	-			
	C	-	-	-	-	-			
	D	-	-	2.39	2.39	9.28			
	E	-	-	-	-	-			
	F	-	-	4.01	4.01	7.66			
	G	-	-	5.02	5.02	6.65			
	H	-	-	0.16	0.16	11.51			
Total de áreas	11.67	-	-	11.67	11.67	-			
Manual de reconocimiento de patologías									
*Grietas: aberturas incontroladas que afectan a todo el espesor de un elemento constructivo" (10)									
*Fisuras: aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas)" (11)									
*Las eflorescencias: son manchas o escarchas que aparecen en la superficie de los revocos y que pueden provenir de sales presente en los áridos, aglomerantes, del agua de amasado, de la mampostería, del suelo por humedad ascendente" (12)									
*Desprendimiento: Separación del material del acabado" (13)									
*Humedad: patología relativa a la estanqueidad y aislamiento del edificio, pueden ser por: penetración directa del agua, por condensación, por humedad capilar y por filtración" (12)									
*Suciedad: depósito mínimos de partículas sobre la superficie" (14)									
*Las picaduras: aparecen cuando penetran impurezas dentro de la masa del mortero, que luego reaccionan en el proceso de fraguado y explotan dejando en el revoco pequeñas "agujeros". (15)									

Figura 55. Ficha de evaluación de campo de la UM-07.

Anexo 8. Panel fotográfico



Figura 56. Vista panorámica de a I.E. Rafael Gastelua.



Figura 57. Vista panorámica de la muestra a evaluar.

Unidad de muestra 01



Figura 58. Vista panorámica de la unidad de muestra 01.

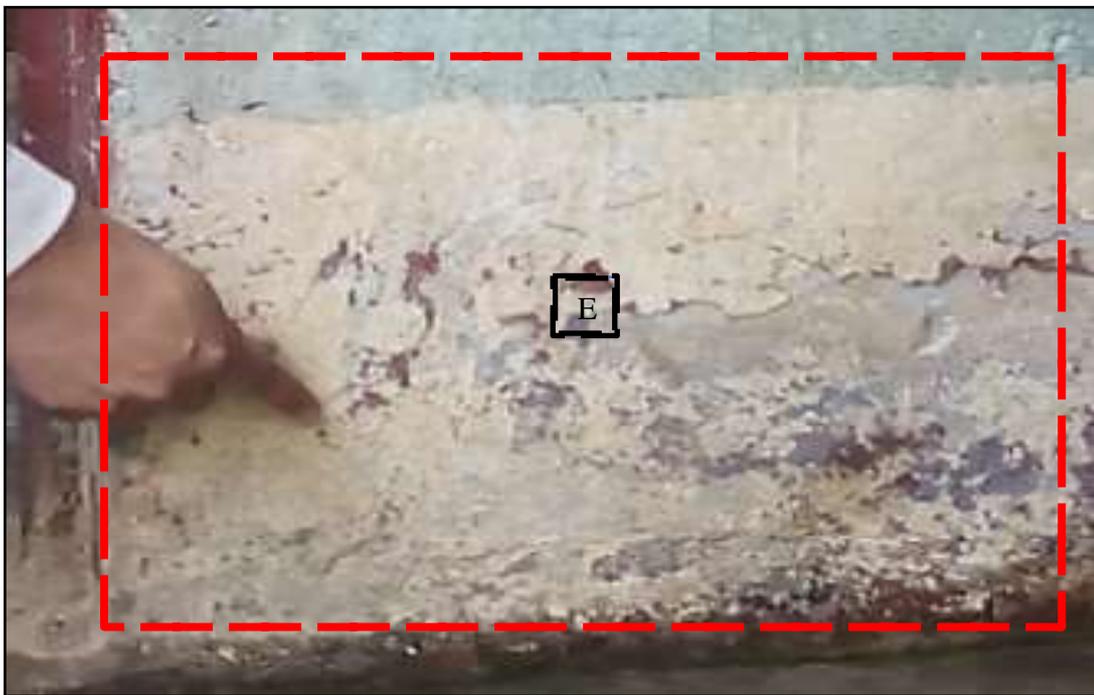


Figura 59. En esta figura, se observa la patología de desprendimiento.



Figura 60. En esta figura, se observa la patología de grietas.

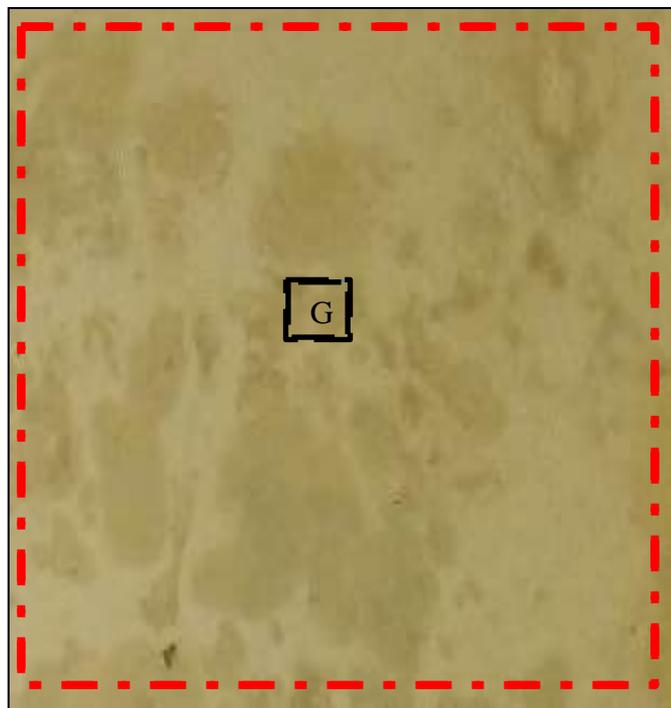


Figura 61. En esta figura, se observa la patología de suciedad.

Unidad de muestra 02



Figura 62. Vista panorámica de la unidad de muestra 02.

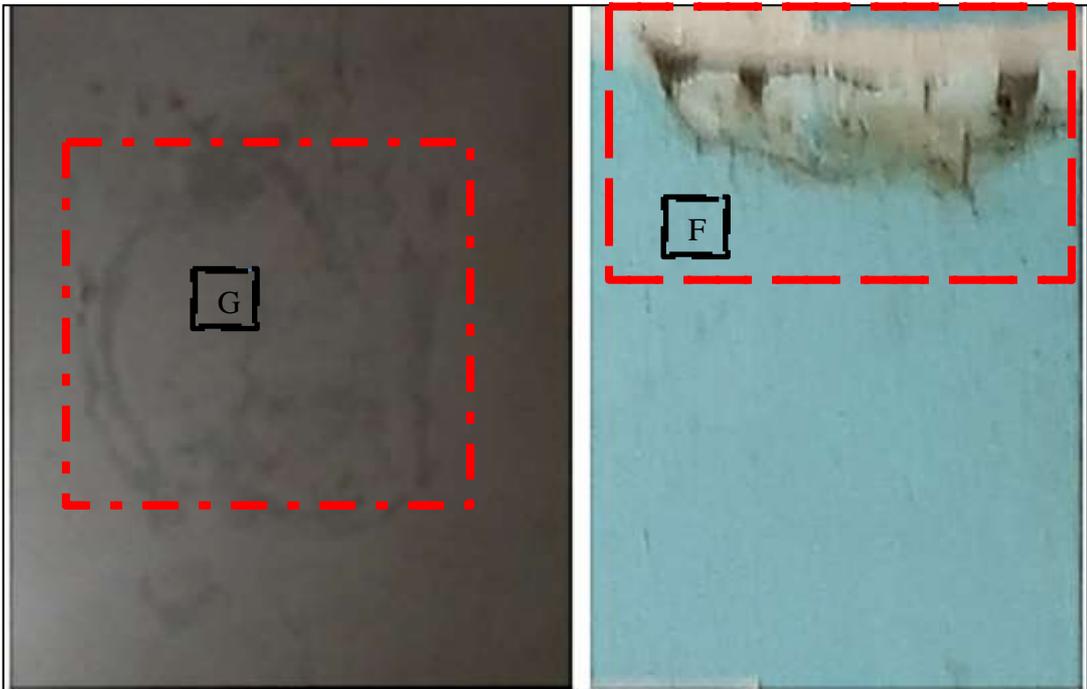


Figura 63. En esta figura, se observa las patologías de humedad y suciedad.

Unidad de muestra 03



Figura 64. Vista panorámica de la unidad de muestra 03.

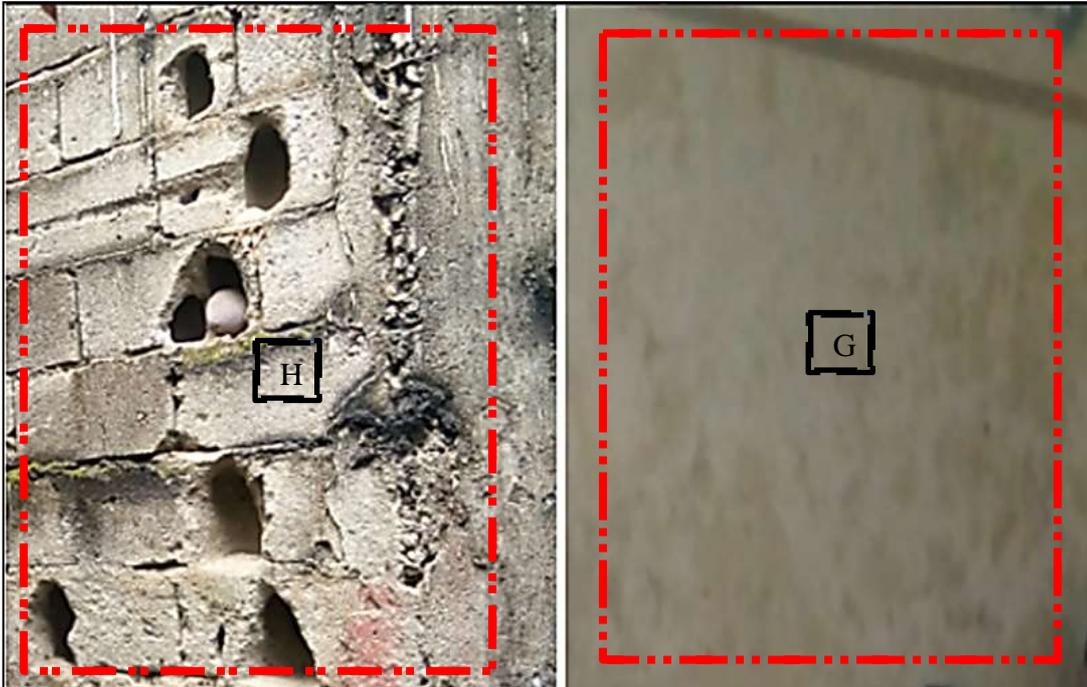


Figura 65. En esta figura, se observa las patologías de suciedad y picaduras.



Figura 66. En esta figura, se observa la patología de humedad.

Unidad de muestra 04



Figura 67. Vista panorámica de la unidad de muestra 04.

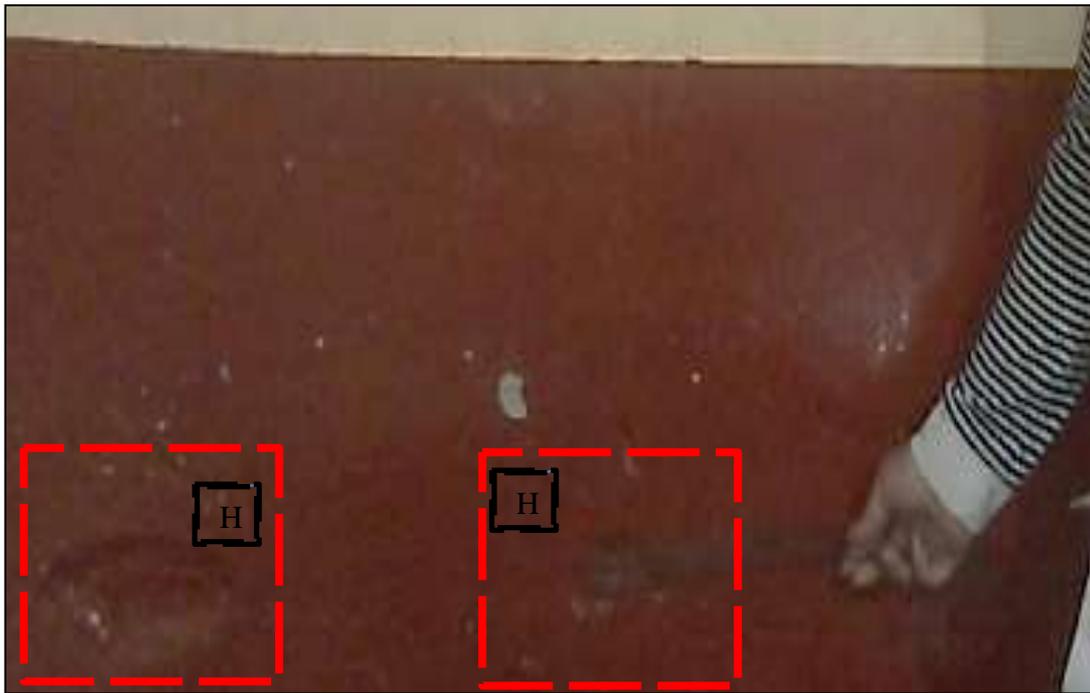


Figura 68. En esta figura, se observa la patología de picaduras.



Figura 69. En esta figura, se observa la patología de suciedad.

Unidad de muestra 05



Figura 70. Vista panorámica de la unidad de muestra 05.

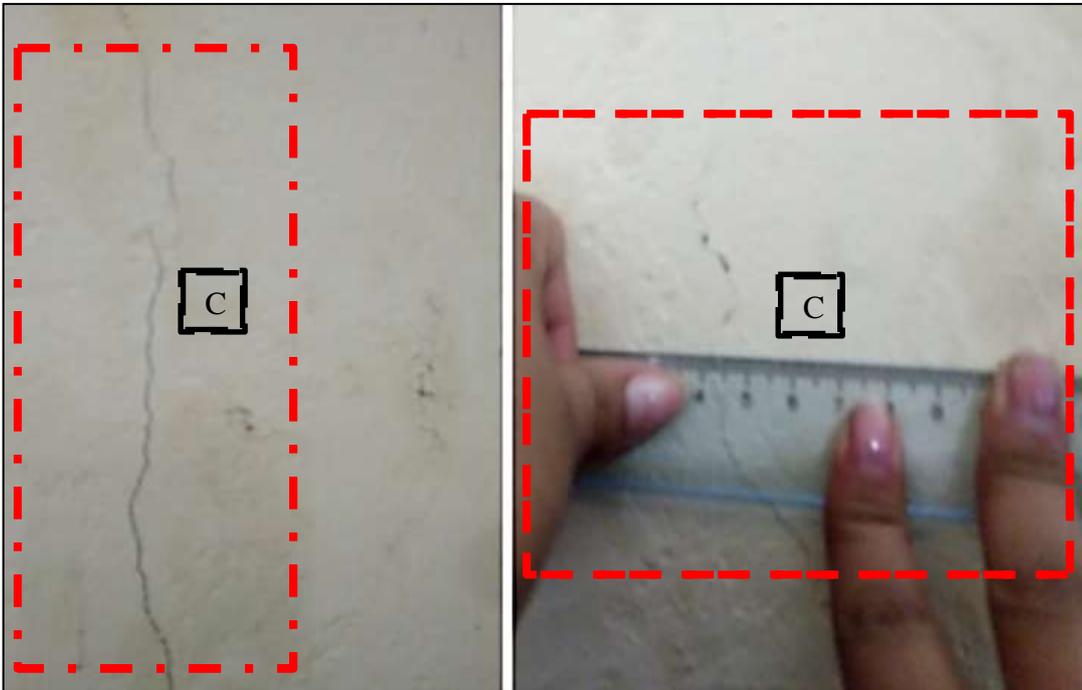


Figura 71. En esta figura, se observa la patología de fisuras.



Figura 72. En esta figura, se observa la patología de desprendimiento.

Unidad de muestra 06



Figura 73. Vista panorámica de la unidad de muestra 06.

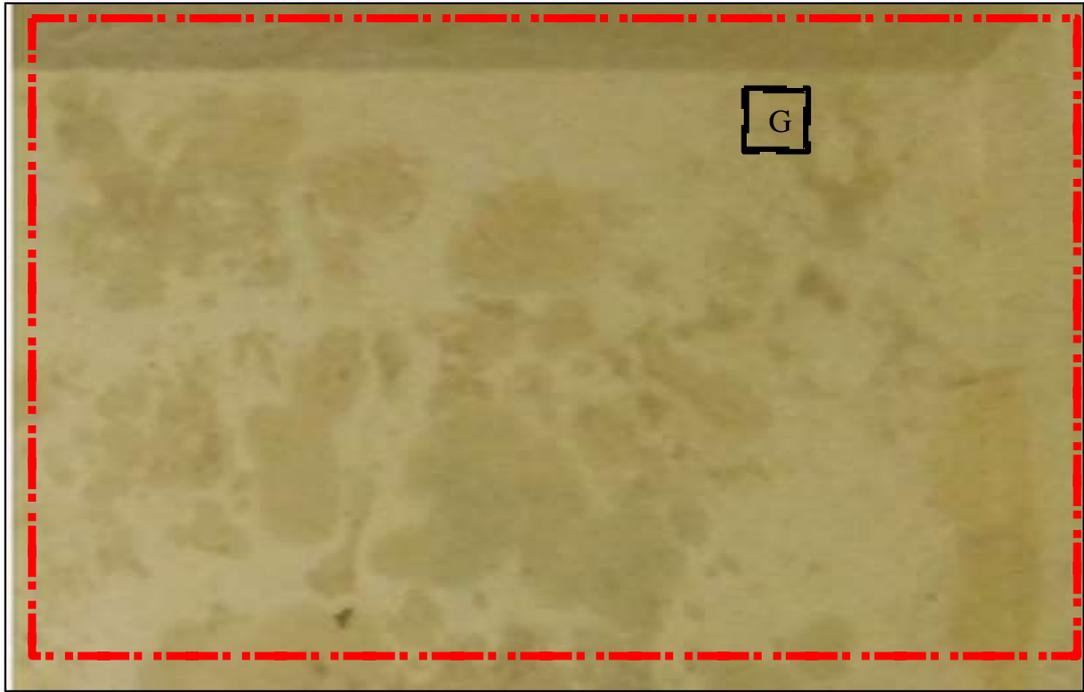


Figura 74. En esta figura, se observa la patología de suciedad.

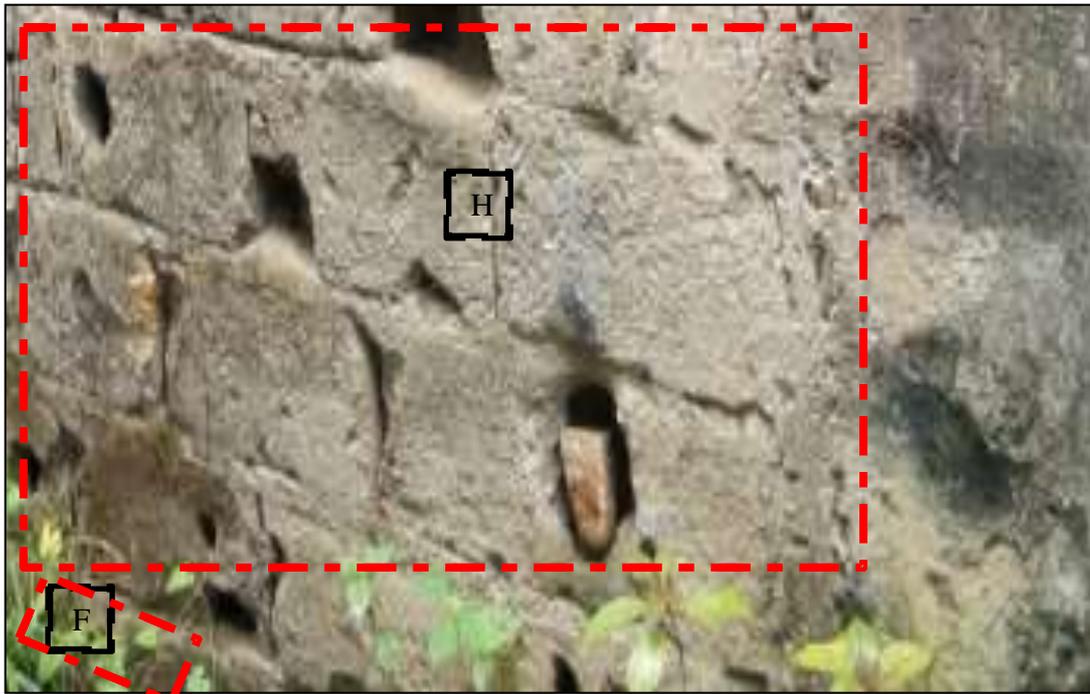


Figura 75. En esta figura, se observa las patologías de picaduras y humedad.

Unidad de muestra 07



Figura 76. En esta figura de la UM-07, se observa las patologías de picaduras, humedad y suciedad.



Figura 77. En esta figura de la UM-07, se observa las patologías de suciedad, eflorescencia y grietas.

Anexo 11: Reparaciones

Unidad de Muestra 01



Patología : Desprendimiento

Concepto: Se presentan generalmente en los revocos exteriores, se observa desprendimiento parcial de ladrillo y/o mortero en pequeñas zonas del muro de albañilería que no comprende el buen funcionamiento del muro

Causas: Estos se forman por la penetración del agua de lluvia en las fisuras capilares o por producción de humedad desde la mampostería. También se produce cuando existe poca adherencia del revoque con el muro, o por acción del calor que produce la dilatación de los materiales con las consecuencias de abultamiento y descascaramiento.

Reparación: Ubicar la zona dañada y el área a reparar, picar con cincel y la comba el tarrajeo del área afectada y limpiar con la escobilla tratando de que se desprenda todo el material dañado y suelto, humedecer la superficie con agua (de esta manera evitamos que los ladrillos absorban el agua del mortero) y aplicamos el mortero en zona de reparación, usar dosificación de 1:4 y bolsa de cemento y 4 bolsas de arena gruesa.

Nivel de Severidad:

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Desprendimiento	Leve	Separación del material del acabado
	Moderado	Separación del material de elemento estructural
	Severo	Separación de elementos estructurales en un muro confinado

Figura 78. Reparación de la patología descascaramiento.

Unidad de Muestra 04



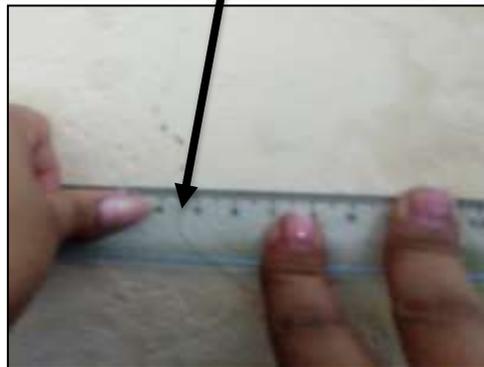
Patología : Suciedad

- **Concepto:** Es comúnmente confundida con la pátina de envejecimiento, las cuales pueden coincidir en apariencia pero no en origen, generalmente ocasionadas por contaminación de origen externa.
- **Causa:** Por contaminación vehicular, por polución ambiental, y por condensación superficial.
- **Reparación:** se realizara a través de una limpieza manual con una escoba y un rociador de agua a presión con detergente activo, espátulas manejables y ejecutar esta acción antes del pintado.
- **Nivel de Severidad:**

Patología	Nivel de severidad	Especificaciones de severidad
Suciedad	Leve	Depósitos mínimos de partículas sobre la superficie.
	Moderado	Presencia masiva de partículas sobre la superficie del elemento.
	Severo	Penetración de partículas en los poros y posterior deterioro

Figura 79. Reparación de la patología suciedad

Unidad de Muestra 05



Patología : Fisuras

- **Concepto:** Aberturas incontroladas que solo afectan a la superficie del elemento constructivo (son de menor espesor que las grietas).
- **Causas:** se presentan por cargas mayores a la que puede resistir, por terremotos, accidentes u otros, cuando se asientan o revocan los ladrillos estos deben estar bien mojados, de lo contrario absorben el agua del revoque y este se contrae formando micro fisuras, también se producen cuando este tiene exceso de cemento, o es sometido en el momento de fraguado, a viento o a fuerte soleamiento.
- **Reparación:** Con ayuda de la comba y el cincel picar la fisura tratando de desprender todo el material dañado, humedecer la superficie con abundante agua, preparar el mortero con una relación cemento: arena de 1:4, resanar con el mortero las fisuras hasta que rebalse, con una plancha uniformizar la superficie y mantener la superficie humedad durante 7 días como mínimo.
- **Niveles de severidad:**

Tipo	Medida
Fina	Menos de 1 mm
Media	Entre 1 y 2 mm
Ancha	Mas de 2 mm

Figura 80. Reparación de la patología fisura.

Anexo 11. Planos

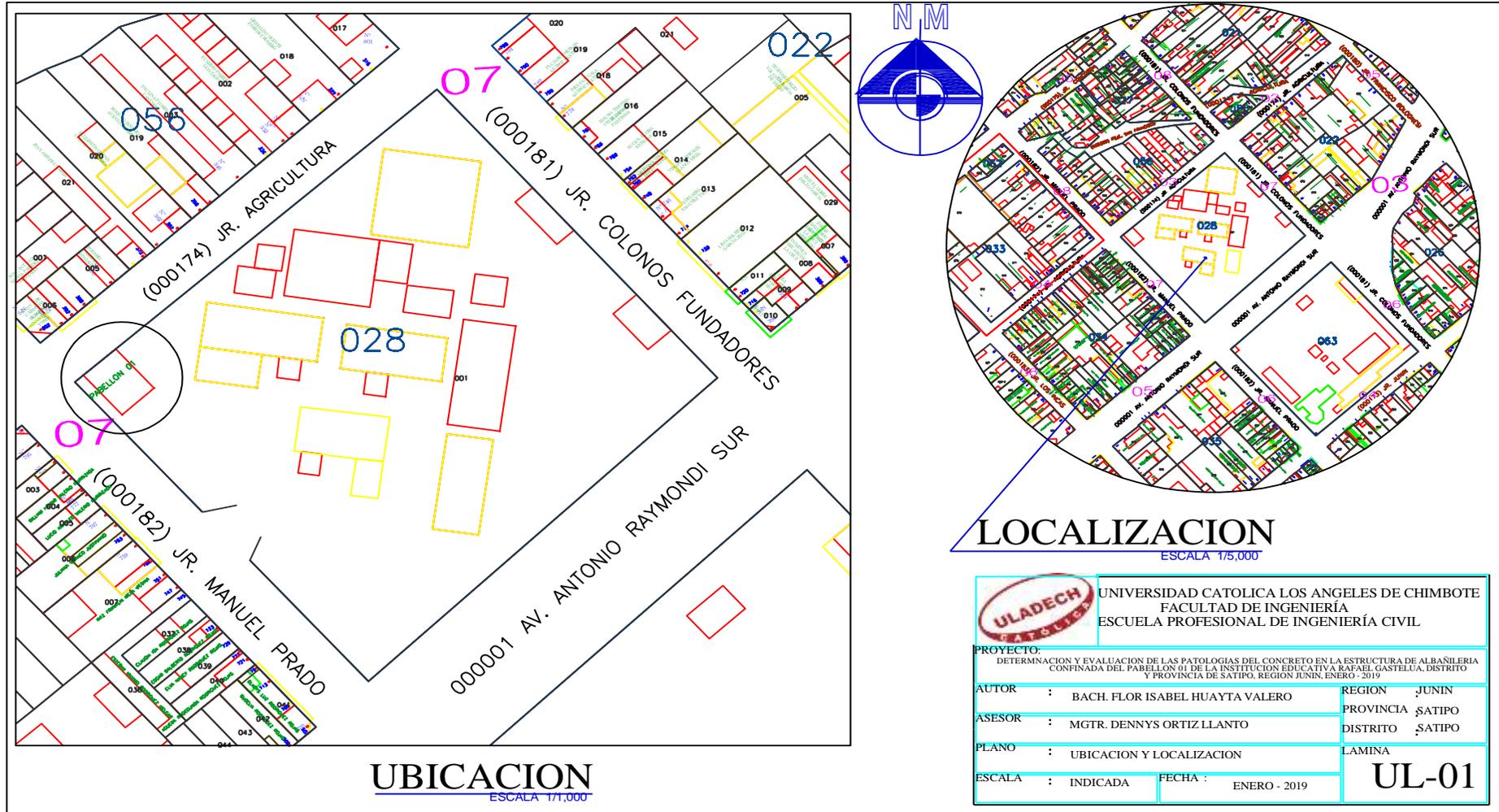


Figura 81. Plano de Ubicación y Localización.

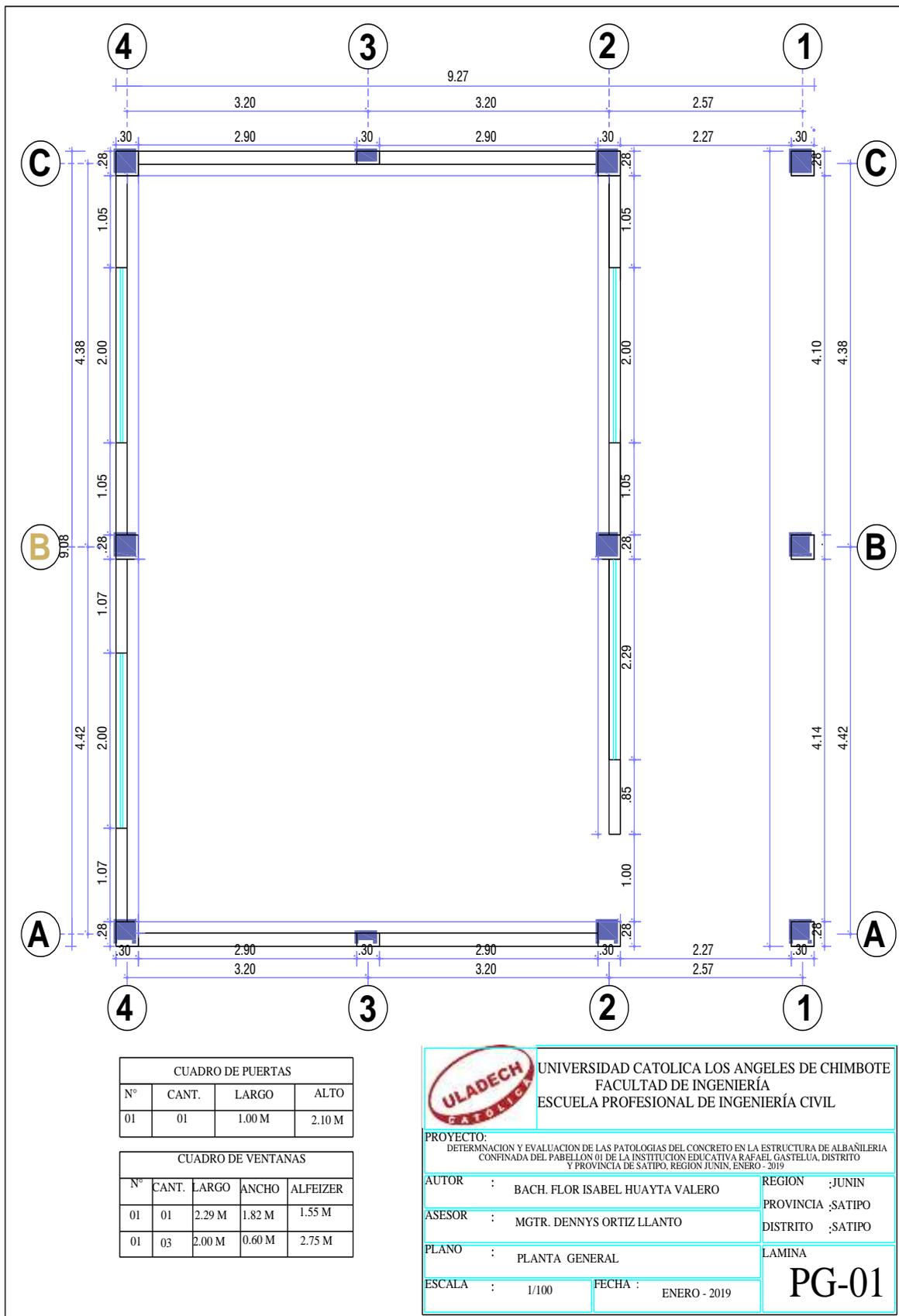


Figura 82. Plano de Planta General.

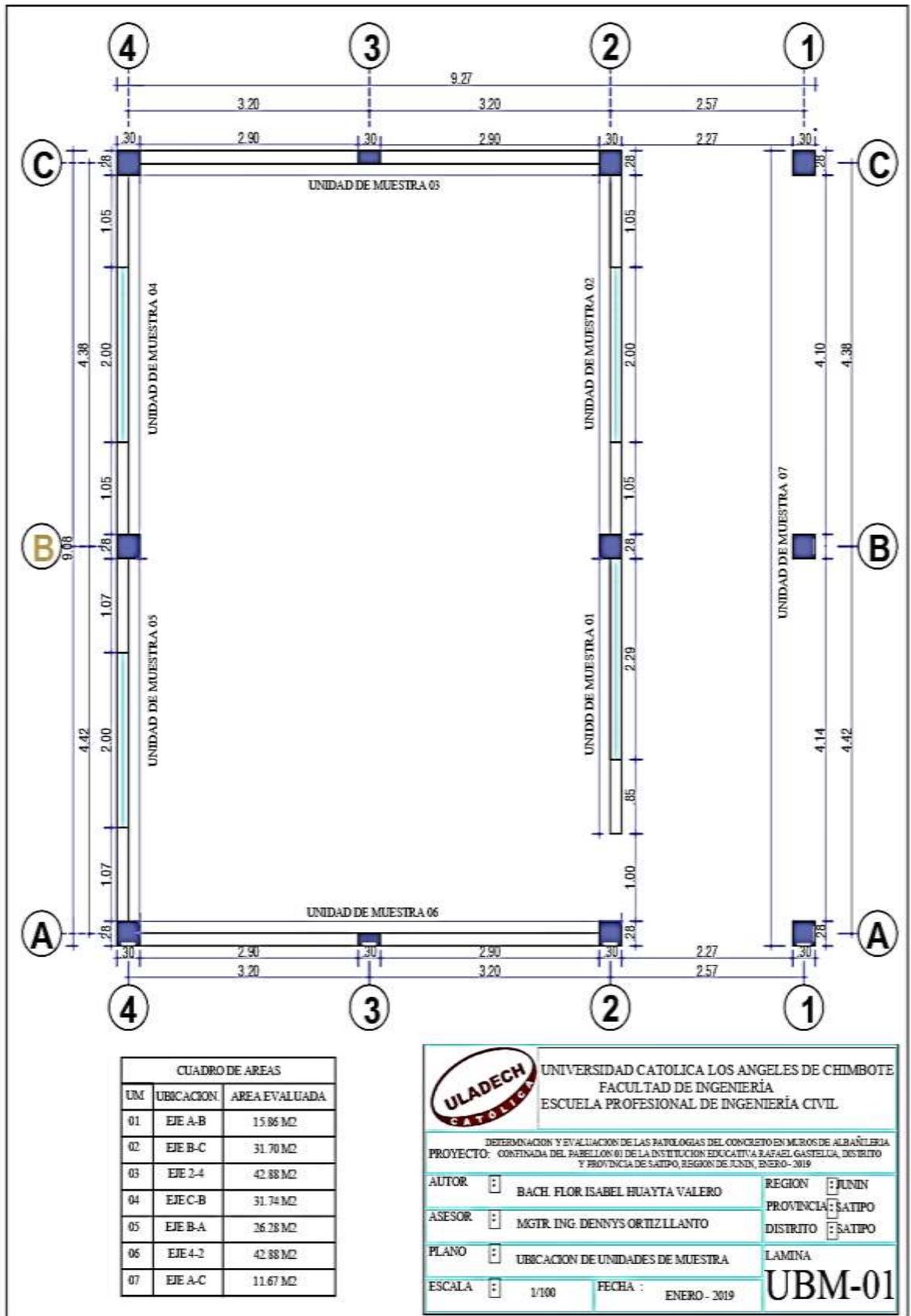


Figura 83. Plano de ubicación de unidades de muestra.

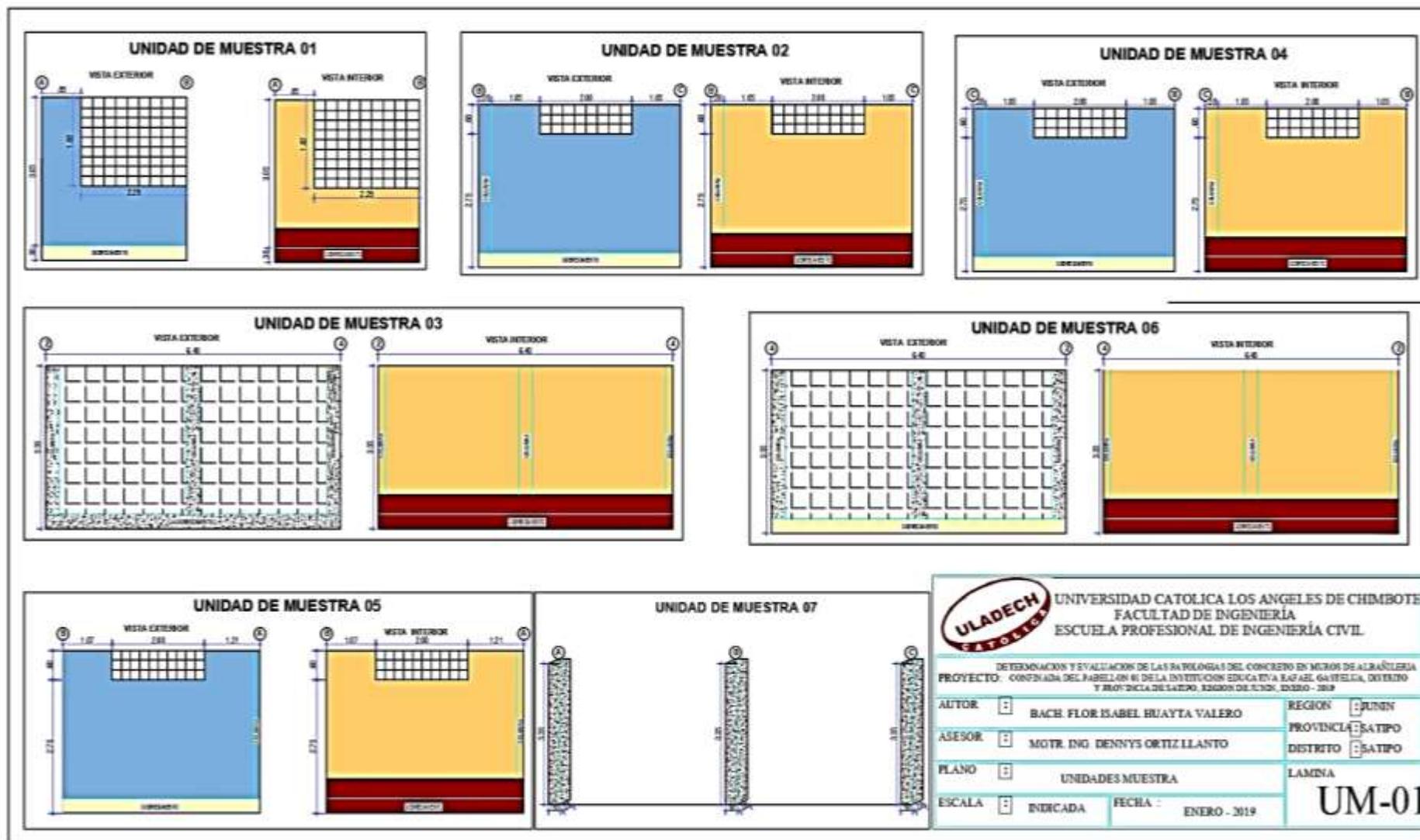


Figura 84. Plano de unidades de muestra.

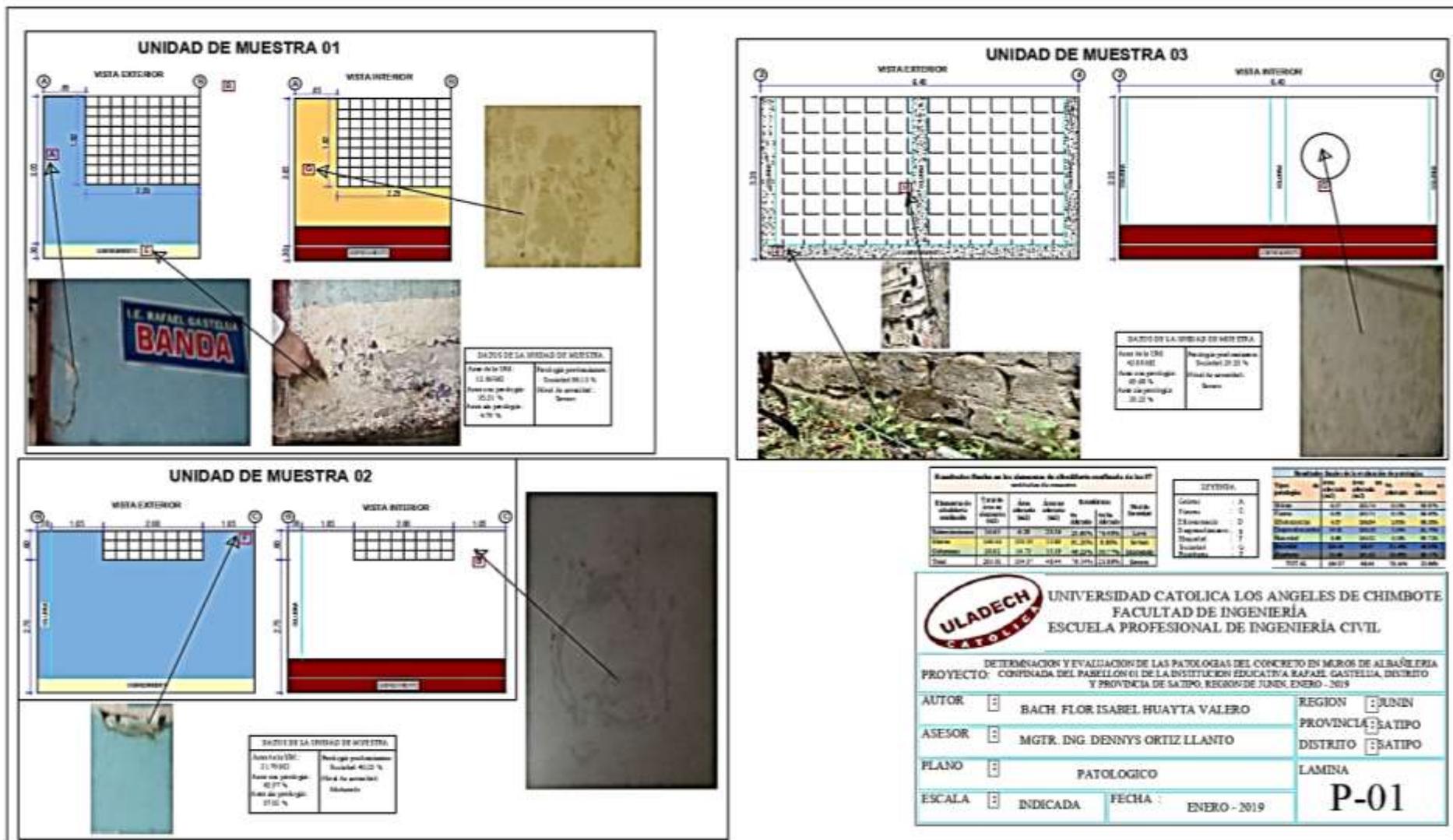


Figura 85. Plano patológico 01

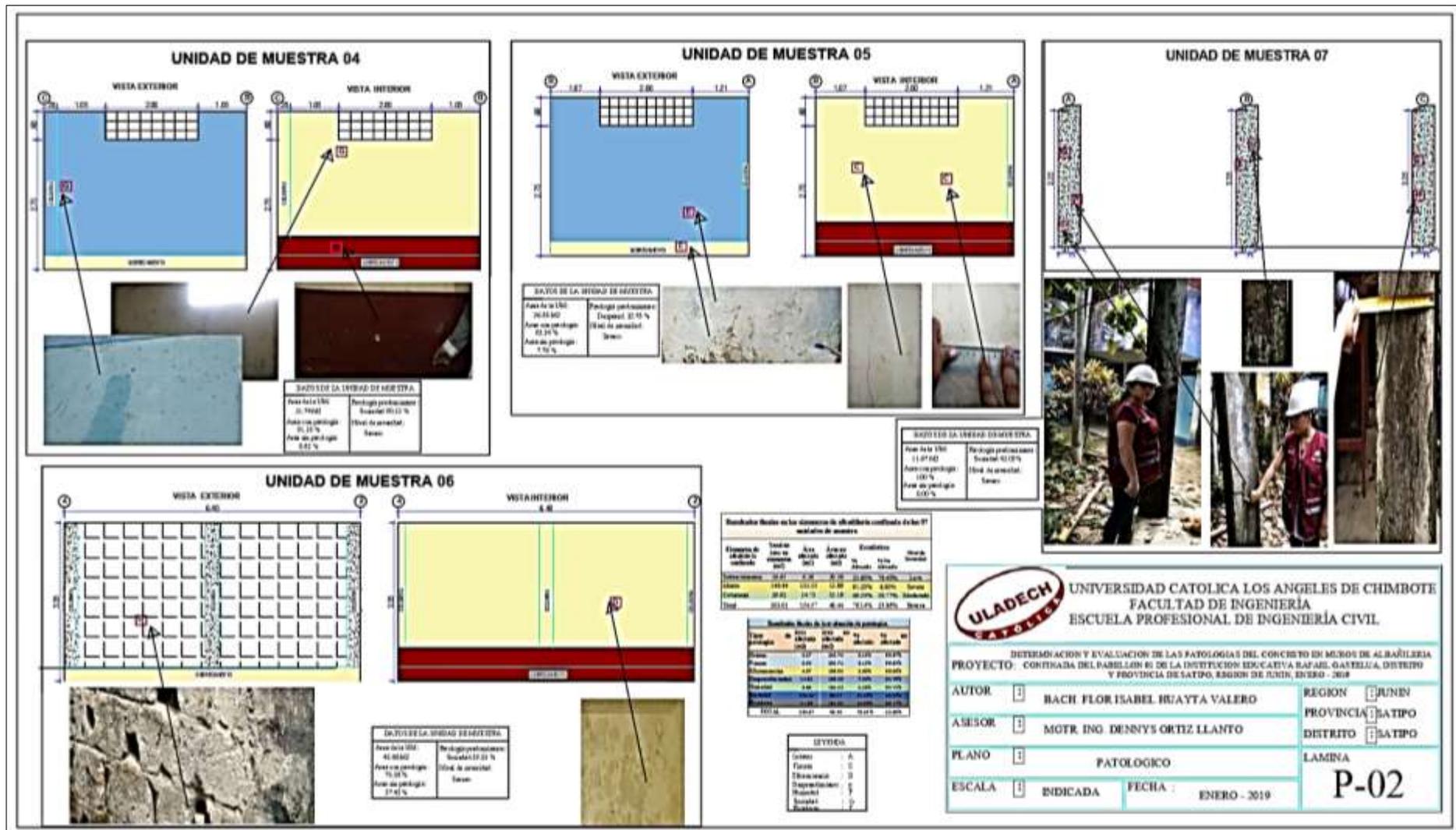


Figura 86. Plano patológico 02

REPARACION DE HUMEDAD



PASO 01
Se debe regar la pared hasta que se vea algún tipo de pedruzco, es necesario que el material, cuando se seca de 11 a 20 cm el color de la zona afectada.



PASO 02
Con la ayuda de una brocha aplicar el producto necesario y dejar que el producto pase por unos 20 minutos.



PASO 03
Finalmente aplicar sellador y pintura impermeabilizante que proteja a la pared. El mantenimiento se deberá realizar cada 10 meses.

REPARACION DE FISURAS



PASO 01
Identificar las causas en las paredes que presentan fisuras y pintar a una distancia de 1.5 cm de las hendiduras de la zona.



PASO 02
Limpian todos los restos de polvo y material viejo con ayuda de la escobilla y limpiar todo la zona e limpiar con abundante agua.



PASO 03
Prepara el mortero con una mezcla cemento arena de 1:4 y agregar las fibras y con ayuda de la plancha dar un acabado homogéneo a la superficie de la pared.



PASO 04
Mantener húmeda la zona reparada por 7 días como mínimo.

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
		DETERMINACION Y EVALUACION DE LAS PATOLOGIAS DEL CONCRETO EN MUROS DE ALBAÑILERIA PROYECTO: CONTINUA DEL PABELLON 01 DE LA INSTITUCION EDUCATIVA RAFAEL GARCILAZO, DISTRITO Y PROVINCIA DE SATIPO, REGION DE JUNIN, ENERO - 2019	
AUTOR	BACH. FLOR ISABEL HUAYTA VALERO	REGION	JUNIN
ASESOR	MGR. ING. DENNYS ORTEZ LLANTO	PROVINCIA	SATIPO
PLANO	REPARACION DE PATOLOGIA	DISTRITO	SATIPO
ESCALA	INDICADA	FECHA	ENERO - 2019
			LAMINA RP-01

Figura 87. Plano de Reparación de Patologías.