



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS,  
SOBRECIMIENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA  
CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA  
MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS,  
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL  
SANTA, REGIÓN ANCASH, JULIO – 2016.

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

**AUTOR:**

BACH. JOHE JUSTO CHINCHAYAN OLASCUAGA

**ASESOR:**

MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

CHIMBOTE – PERÚ

2016

## **Firma del jurado**

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Presidente

Mgtr. Johana Del Carmen Sotelo Urbano

Secretaria

Ing. Luis Enrique Meléndez Calvo

Miembro

## **Agradecimiento.**

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el buen camino de la felicidad y el respeto; en segundo lugar a mis padres, hermana y a cada uno de mis familiares, por haberme dado su fuerza y apoyo incondicional todos estos años para lograr mí meta de ser un profesional.

## **Dedicatoria.**

Dedico a mis padres y hermana, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad para seguir adelante luchando por mis objetivos. Es por ellos este logro tan grande en mi vida.

## Resumen

El presente trabajo de investigación, de tipo cualitativo, nivel descriptivo y diseño no experimental. Como problema de investigación se tuvo, ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías de dicha infraestructura? Se realizó con el propósito de determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash – Julio 2016. La muestra estuvo constituida por el cerco perimétrico. Para la recolección de datos se utilizaron tres instrumentos: ficha técnica. El análisis y la evaluación de datos se realizaron con los softwares AutoCAD y Excel donde se elaboraron planos, fichas y gráficos obteniendo los siguientes resultados y conclusiones. El área total de la muestra evaluada entre sobrecimientos, columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería es  $614.00m^2$  de la cual  $140.64m^2$  esta afectado equivalente a 22.91%. Las patologías que afectan son: erosión con área de  $101.44m^2$  equivalente a 16.52%, fisura con área de  $16.61m^2$  equivalente a 2.70%, grieta  $4.29m^2$  equivalente a 0.70%, eflorescencia con área de  $7.02m^2$  equivalente a 1.14% y corrosión con área de  $11.29m^2$  equivalente a 1.84%. El nivel de severidad de las patologías encontradas son: leve con área de  $26.08m^2$  equivalente a 4.25%, moderado con área de  $40.79m^2$  equivalente a 6.64% y severo con área de  $73.78m^2$  equivalente a 12.02%.

Palabras claves: Área afectada, patologías del concreto, nivel de severidad.

## Abstract

The present research work, of qualitative type, descriptive level and non experimental design. As a research problem was, to what extent the determination and evaluation of concrete pathologies in columns, beams, overlays and masonry walls of the perimeter fence of Cuna More Romero Leguía, Las Brisas Urbanization, Nuevo Chimbote District, Provincia del Santa , Ancash Region, will allow us to obtain the level of severity of the types of pathologies of said infrastructure? It was carried out with the purpose of determining and evaluating the concrete pathologies in columns, beams, overhangs and walls of confined masonry of the perimeter fence of the More Romero Leguía Cuna, Urbanization Las Brisas, district of Nuevo Chimbote, province of Santa, Ancash region - September 2016. The sample consisted of the perimeter fence. For data collection, three instruments were used: technical data sheet. Data analysis and evaluation were performed using AutoCAD and Excel software, where drawings, charts and graphs were obtained, obtaining the following results and conclusions. The total area of the sample evaluated between surpluses, columns, beams, overhangs and masonry walls is  $613.99m^2$  of which  $140.64m^2$  is affected equivalent to 22.91%. The pathologies that affect are: erosion with an area of  $101.44m^2$ , equivalent to 16.52%, a crack with an area of  $16.61m^2$ , equivalent to 2.70%, a crack of  $4.29m^2$ , equivalent to 0.70%, an area with efflorescence of  $7.02m^2$  Equivalent to 1.14% and corrosion with area of  $11.29m^2$  equivalent to 1.84%. The level of severity of the pathologies found are: mild with an area of  $26.08m^2$  equivalent to 4.25%, moderate with an area of  $40.79m^2$  equivalent to 6.64% and severe with an area of  $73.78m^2$  equivalent to 12.02%.

Key words: Affected area, concrete pathologies, level of severity.

## Contenido

<b>1. Título de la tesis</b> .....	i
<b>2. Hoja de firma del jurado</b> .....	ii
<b>3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria</b> .....	iii
<b>4. Resumen y abstract</b> .....	v
<b>5. Contenido</b> .....	vii
<b>6. Índice de gráficos, tablas, imágenes y fichas</b> .....	xii
<b>I. Introducción</b> .....	15
<b>II. Revisión de literatura</b> .....	16
<b>2.1. Antecedentes</b> .....	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	17
2.1.2. Antecedentes Nacionales .....	21
<b>2.2. Bases teóricas de la investigación</b> .....	25
2.2.1. Historia de la albañilería en el Perú.....	25

2.2.2.	Cuna más .....	25
2.2.3.	Cerco perimétrico .....	26
2.2.4.	Concreto.....	26
2.2.5.	Concreto simple .....	26
2.2.6.	Concreto armado.....	27
2.2.7.	Propiedades del concreto endurecido .....	28
2.2.7.1.	Impermeabilidad .....	28
2.2.7.2.	Durabilidad .....	28
2.2.8.	Estructura de albañilería .....	29
2.2.8.1.	Estructura de albañilería confinada .....	29
2.2.8.2.	Estructura de albañilería armada .....	29
2.2.9.	Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico .....	30
2.2.9.1.	Sobrecimiento .....	30
2.2.9.2.	Muros .....	31
2.2.9.3	Columnas .....	32

2.2.9.4 Vigas.....	32
2.2.10. Muro de albañilería confinada .....	33
2.2.10.1. Muros portantes .....	33
2.2.10.2. Muros no portantes .....	34
2.2.11. Patología .....	34
2.2.12. Patología del concreto.....	35
2.2.13. Tipo de patología del concreto .....	35
2.2.13.1. Lesiones .....	35
2.2.13.2. Lesiones físicas .....	36
2.2.13.3. Lesiones mecánicas .....	37
2.2.13.4. Lesiones químicas .....	41
2.2.14. Nivel de severidad .....	44
2.2.14.1. Conceptos generales según nivel de severidad .....	44
2.2.14.2. Cuadro de patologías y niveles de severidad .....	45
2.2.15 Inspección visual de patologías del concreto.....	46

2.2.16.	Metodología usada en el estudio de patologías .....	46
2.2.17	Cuadro general de lesiones patologías a evaluar .....	48
<b>III.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>49</b>
<b>3.1.</b>	<b>Diseño de la investigación .....</b>	<b>49</b>
3.1.1.	Tipo de investigación.....	49
3.1.2.	Nivel de investigación .....	49
3.1.3.	Diseño de la investigación .....	49
<b>3.2.</b>	<b>Población y muestra .....</b>	<b>51</b>
<b>3.3.</b>	<b>Definición y operacionalización de variables e indicadores .....</b>	<b>53</b>
<b>3.4.</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>54</b>
<b>3.5.</b>	<b>Plan de análisis .....</b>	<b>54</b>
<b>3.6.</b>	<b>Matriz de consistencia.....</b>	<b>56</b>
<b>3.7.</b>	<b>Principios éticos .....</b>	<b>57</b>
<b>IV.</b>	<b>Resultados .....</b>	<b>58</b>
<b>4.1.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>55</b>

<b>4.2. Análisis de resultados .....</b>	<b>121</b>
<b>V. Conclusiones .....</b>	<b>125</b>
<b>Aspectos complementarios .....</b>	<b>127</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>129</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>136</b>

## Índice de gráficos, cuadros, imágenes y fichas

### Gráficos

<i>Grafico 1.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 1 .....	62
<i>Grafico 2.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 2 .....	66
<i>Grafico 3.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 3 .....	71
<i>Grafico 4.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 4 .....	76
<i>Grafico 5.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 5 .....	80
<i>Grafico 6.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 6 .....	85
<i>Grafico 7.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 7 .....	90
<i>Grafico 8.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 8 .....	94
<i>Grafico 9.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 9 .....	98
<i>Grafico 10.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 10 .....	102
<i>Grafico 11.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 11 .....	106
<i>Grafico 12.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 12 .....	110
<i>Grafico 13.</i> Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 13 .....	115
<i>Grafico 14.</i> Gráficos de los resultados finales de las evaluaciones de las 13 unidades de muestra.....	119

### Cuadros

<i>Cuadro 1.</i> Conceptos generales y intervención según su nivel de severidad .....	44
<i>Cuadro 2.</i> Cuadro de patologías y niveles de severidad.....	45
<i>Cuadro 3.</i> Cuadro general de lesiones a evaluar .....	48
<i>Cuadro 4.</i> Cuadro de operacionalización de variables .....	53
<i>Cuadro 5.</i> Matriz de consistencia .....	56

## **Imágenes**

<b>Imagen 1.</b> Cerco perimétrico .....	26
<b>Imagen 2.</b> Colocación de ladrillos para muros con concreto simple .....	27
<b>Imagen 3.</b> Vaciado de una losa de concreto armado .....	27
<b>Imagen 4.</b> Albañilería confinada con sus elementos .....	29
<b>Imagen 5.</b> Albañilería armada .....	30
<b>Imagen 6.</b> Sobrecimiento .....	31
<b>Imagen 7.</b> Muro .....	31
<b>Imagen 8.</b> Columna en una edificación .....	32
<b>Imagen 9.</b> Viga en un cerco perimétrico .....	33
<b>Imagen 10.</b> Muros portante de albañilería confinada .....	33
<b>Imagen 11.</b> Muro no portante de madera .....	34
<b>Imagen 12.</b> erosión .....	36
<b>Imagen 13.</b> Deformación de un edificio .....	38
<b>Imagen 14.</b> Grieta en muro .....	39
<b>Imagen 15.</b> Fisura en muro .....	40
<b>Imagen 16.</b> Desprendimiento en fachada .....	41
<b>Imagen 17.</b> Eflorescencia en una pared .....	42
<b>Imagen 18.</b> Corrosión en columna .....	43

## **Fichas**

<b><i>Ficha 1.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 1 .....	59
<b><i>Ficha 2.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 2 .....	64
<b><i>Ficha 3.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 3 .....	68
<b><i>Ficha 4.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 4 .....	73
<b><i>Ficha 5.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 5 .....	78
<b><i>Ficha 6.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 6 .....	82
<b><i>Ficha 7.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 7 .....	87
<b><i>Ficha 8.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 8 .....	92
<b><i>Ficha 9.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 9 .....	96
<b><i>Ficha 10.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 10 .....	100
<b><i>Ficha 11.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 11 .....	104
<b><i>Ficha 12.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 12 .....	108
<b><i>Ficha 13.</i></b> Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 13 .....	112
<b><i>Ficha 14.</i></b> Ficha técnica de evaluación de los resultados finales de las 13 unidades de muestra .....	117

## I. Introducción

El Cuna más Romero Leguía fue construido aproximadamente hace 35 años, la edificación fue realizada para el funcionamiento de un jardín de niños. La presente investigación tiene como título: Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas, Sobrecimientos y Muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Ancash, Julio – 2016.

En el cual se planteó el siguiente **problema de investigación**: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, nos permitirá obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías de dicha infraestructura?

Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general**: Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, Julio – 2016 y como **objetivos específicos**: Identificar los tipos de patologías en concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región Ancash, Julio - 2016. Analizar los diferentes elementos y áreas dañadas en las cuales se presentan diferentes tipos de patologías, con el fin de

obtener resultados porcentuales y estadísticos de las patológicas encontradas en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región de Ancash, Julio - 2016. Obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías del cerco perimétrico del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región Ancash, Julio - 2016.

La investigación se justifica por la importancia de determinar y evaluar los diferentes tipos de patologías del concreto, así como su severidad en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería en el cerco perimétrico.

La metodología utilizada fue del tipo descriptivo, nivel cualitativo y de diseño no experimental, donde se siguió el siguiente procedimiento: se eligió la muestra, se dividió en unidades de muestra, se describieron todos los tipos de patologías, áreas afectadas y nivel de severidad; obteniendo así los siguientes resultados: El área total es  $613.99m^2$  de la cual  $140.64m^2$  esta afectado con alguna patología equivalente a 22.91%. Las patologías que afectan son: erosión con un área de  $101.44m^2$  equivalente a 16.52%, fisura con área de  $16.61m^2$  equivalente a 2.70%, grieta  $4.29m^2$  equivalente a 0.70%, eflorescencia con área de  $7.02m^2$  equivalente a 1.14% y corrosión con área de  $11.29m^2$  equivalente a 1.84%. El nivel de severidad de las patologías encontradas son: leve con área de  $26.08m^2$  equivalente a 4.25%, moderado con área de  $40.79m^2$  equivalente a 6.64% y severo  $73.78m^2$  equivalente a 12.02%. Determinando que el cerco perimétrico tiene un nivel de severidad severa.

## **II. Revisión de la literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

##### **A. Protocolo para los estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia**

(Díaz P. 2014)<sup>1</sup>. El objetivo del presente estudio es elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción que permitan dar un diagnóstico y evaluación estructural en las edificaciones de concreto reforzado.

El resultado alcanzado es el siguiente:

- En la toma de datos se sistematiza la información obtenida en las inspecciones determinando que el proceso patológico presente en la edificación obedece a causas de tipo mecánicas, físicas y químicas, representadas en un 62% de tipo mecánico, le sigue en un 19% las de tipo Antropogénicas y en un menor rango las que se identifican por la acción química en un 16% para la estructura portante de la edificación. En la cubierta se identifica como la lesión predominante la de tipo químico en un 40%, Antropogénicas en un 32% y las de tipo físico en un 19% para este componente. En los cerramientos, el estado de los muros presenta lesiones de tipo mecánico en un 43% y en un 36 % son de orden físico.

Como conclusión se tiene la siguiente:

- El proceso de investigación permitió elaborar un protocolo para los estudios de patología de la construcción que genere un

diagnostico conclusivo en edificaciones de concreto reforzado con el propósito de definir los lineamientos generales que orienten la práctica del especialista en patología.

**B. Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad.**

(Muñoz M, 2004)<sup>2</sup>. El objetivo del presente estudio es identificar los orígenes más frecuentes de variadas patologías, especialmente de aquellas relacionadas con humedades en las viviendas sociales, como prevenirla y tratamientos adecuados cuya finalidad es preservar o sanar una estructura.

El resultado alcanzado es el siguiente:

- En este estudio que se analizaron las viviendas de la región XIII metropolitana se encontró 1.6% de grieta, fisura de muro estructura 0.7%, deformación tabique 1.3%, filtraciones red interior agua potable 4.1%, instalación de alcantarillado defectuosa 3.2%.

Como conclusión se tiene la siguiente:

- La vivienda básica constituye una solución habitacional real y eterna, lo importante es buscar mejorar todos los factores que se involucran con una vivienda básica de tal forma, que todos ellos funcionen bien y en armonía ya que si no uno flaquea, es la vivienda como tal la que sufre las consecuencias. Dentro de estos factores se mencionan las normativas, especificaciones técnicas de la construcción, la contratación de empresas constructoras, los

materiales certificados empleados en la construcción, la fiscalización de faenas, el mantenimiento y conservación de una vivienda. De todos estos factores sin duda, que hay algunos específicos a los cuales se les debe dedicar mayor atención durante y después de terminada la vivienda. Es primordial la fiscalización de obras y de mano de obra dentro del proceso de construcción de las viviendas como lo será después, la inspección de la funcionalidad de su edificación, las formas de uso y el mantenimiento de estas. Por lo anterior, no sería despreciable que la vigilancia o inspección de las viviendas no llegue hasta que se materialice su construcción y recepción final sino hasta que esta comienza a cumplir su rol como tal.

**C. Patología estructural del puente elevado los dos caminos ubicado en el municipio sucre, estado miranda caracas - Venezuela.**

(Gutiérrez C. 2014)<sup>3</sup>. El objetivo del presente estudio es realizar un estudio patológico, y diagnosticar el funcionamiento de la superestructura del puente elevado los dos caminos ubicado en el municipio Sucre, Estado miranda, Caracas.

El resultado alcanzado es el siguiente:

- Se encontró el estado de las vigas no se encontraron afectadas, las defensas se encontraron afectadas en un 19%, las pilas no se encontraron afectadas, la carpeta de rodamiento se encontró en un 33% y el sistema de iluminación se encontró afectado en un 100%.

Como conclusión se tiene la siguiente:

- Se concluye que la mayoría de los elementos en su caso están deteriorados, por la falta de actividades de mantenimiento y de igual manera defectos constructivos, por lo que es importante señalar que dichas actividades logran garantizar la funcionalidad y de cierta manera conservar los niveles de servicio para cada uno de los elementos del puente, logrando así alargar su vida útil.

**D. Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia plaza aveldaño.**

(Cabrera T, Plaza R. 2014)<sup>4</sup>. El objetivo del presente estudio es efectuar el diagnóstico de las patologías y la propuesta de rehabilitación estructural-constructiva de una vivienda, ubicada en el centro histórico de la ciudad declarada Patrimonio Cultural de la Humanidad.

El resultado alcanzado es el siguiente:

- En general el inmueble se encuentra en un estado moderado, puesto que la humedad ha ocasionado lesiones, de las cuales algunas pueden ser reparadas, y en el caso de la cubierta, sustituidas; además las intervenciones sin criterio son otro factor importante a considerar. Si bien es cierto el inmueble no es una construcción representativa particular, pero al ser una vivienda de características comunes a otras de la zona, que también son parte del Patrimonio de la Ciudad, la inspección, diagnóstico y tratamiento que se ha propuesto para el mismo, puede servir

como base para el estudio de las patologías en las construcciones aledañas. Siempre y cuando, se realicen con el criterio técnico adecuado y se respeten las normas patrimoniales, es posible rehabilitarlas tanto estructural como constructivamente.

Como conclusión se tiene la siguiente:

- Respecto a la humedad que afecta a los muros, sería importante realizar un estudio a fondo sobre el estado de la cimentación y de los muros colindantes, para de esa manera proponer tratamientos que ataquen éste agente ambiental de raíz. Otro aspecto importante y que sería de beneficio para el inmueble, es la revisión de las instalaciones hidrosanitarias, las cuales podrían presentar fugas que no sean perceptibles, causando daños a las estructuras.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

#### **A. Estudio analítico para contrarrestar las patologías en estructuras de concreto armado y contribuir en la vida útil de las edificaciones de centros de salud en la ciudad de Huaraz - 2013.**

(Pérez L, Yauri N. 2013)<sup>5</sup>. El objetivo del presente estudio es el análisis y Estudios analíticos de las patologías estructurales para contribuir a elevar la vida útil de los centros de salud de la ciudad de Huaraz.

Los resultados alcanzados son los siguientes:

- Perfiles metálicos postensados Lechada fluida de base epóxica para reparaciones profundas. Alcance: espesor de la sección < 7 cm columna y losa con concreto de buena calidad y poco fisurado (temperaturas < 55° C).
- Esperar por lo menos 24 horas. Postensar los perfiles metálicos con ayuda de tornillos y tuercas, o tensores tipo Dywidag, conforme la figura. Terminación: Retirar el material sobrante antes de que endurezca. Curado: Evitar la irradiación solar directa y la humedad en las primeras 5 horas. Cuidado: Trabajar con guantes y espejuelos de protección y en locales ventilados y limpiar equipo y herramientas con un solvente, antes de la polimerización del sistema epóxico.

Como conclusión se tiene la siguiente:

- Para la recuperación y protección de Edificación es necesario tener un claro conocimiento de patologías en los Hospitales, valiéndonos de métodos y folletos conocidos, para definir la ubicación y posición tanto de obras como de fallas de patología.

**B. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura: febrero - 2011.**

(Alvarado N. 2011)<sup>6</sup>. El objetivo del presente estudio es determinar y evaluar el grado de incidencia de las patologías encontradas en la

infraestructura en albañilería de las instituciones educativas del sector oeste, específicamente en las ubicaciones: la Urb. Alborada, Urb. Piura, (la 14007, la López Albujar, la 14009 Selmira de Varona, la 15011 Francisco Cruz Sandoval), I.E N° 021 en la Urb. Los ficos la I.E Jorge Basadre del A.H Santa rosa.

Los resultados alcanzados son los siguientes:

- Se obtuvo que un 97.62% de las instituciones educativas inspeccionadas, se encuentra en el nivel de ninguno o leve en ambientes y un 99.84% en cerco perimétrico, en lo que se corresponde a fisuras y en el nivel severo, es en los ambientes que se presenta un 1.37%, siendo los más afectados, muros de las I.E; Selmira de Varona y Francisco Cruz de la Urb. Piura. Se recomienda un mantenimiento periódico preventivo, ejemplo: la limpieza de muros, resanes, superficies expuestas, y otras medidas de protección, un 1.01% de fisuras en ambiente se ubica en el nivel de leve, dentro de los trabajos que el mantenimiento preventivo comprende son: pintura, arreglo de fisuras superficiales en revoques y enlucidos.
- En lo que corresponde a muros afectados por eflorescencia de salitre, tenemos que un 88.18% en ambientes y un 87.85% en muros perimétricos están en el nivel de ninguno/muy leve, un 2.75% en ambientes y un 2.92% en cercos perimétricos están en nivel leve, un 6.03% en ambientes y un 4.76% se encuentran en nivel moderado y por ultimo un 2.4% en ambientes y 4.48% en

cercos perimétricos se encuentran en nivel severo.

Como conclusiones se tienen las siguientes:

- Se concluye que el 98.73 % (incluido ambientes y cercos) de las instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).
- Se concluye que el 88.52 % (incluida ambientes y cercos), de las instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 2.84 % (incluido ambientes y cercos) de las instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 5.40 % (incluido ambientes y cercos) de las Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 3.44 % (incluido ambientes y cercos) de las

instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.

## **2.2. Bases teóricas de la investigación**

### **2.2.1. Historia de la albañilería en el Perú**

(Quiun D.)<sup>7</sup>. En los primeros años del siglo XX, muchas viviendas unifamiliares (casas de 1 a 3 pisos) y viviendas multifamiliares (edificios de 3 a 5 pisos) se levantaron usando albañilería simple de ladrillo macizo, tanto para muros portantes como no portantes. En estos edificios antiguos, los muros portantes tienen 0.25m de ancho independientemente del número de pisos. Los muros no portantes interiores usualmente tienen 0.25 o 0.15m de ancho y se denominaban muros de amarre. Muchos de estos edificios han soportado varios sismos, muy probablemente a que están sobre suelo de buena calidad y a que cuentan con una alta densidad de muros en las direcciones principales de la estructura.

### **2.2.2. Cuna más**

(Programa nacional Cuna más 2014)<sup>8</sup>. El Programa Nacional Cuna más es un programa social focalizado a cargo del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), cuyo objetivo es mejorar el desarrollo infantil de niñas y niños menores de 3 años de edad en zonas de pobreza y pobreza extrema, para superar las brechas en su desarrollo cognitivo, social, físico y emocional.

### **2.2.3. Cerco perimétrico**

(Mayorga R. 2010)<sup>9</sup>. Cierre perimetral o cerco es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillos, etc.



*Imagen 1. Cerco perimétrico*

### **2.2.4. Concreto**

(Astorga A, Rivero P. 2009)<sup>10</sup>. Es un material semejante a la piedra, es una mezcla de cemento Portland, arena, piedra picada y agua, que se agregan en distintas proporciones dependiendo del uso que se le vaya a dar al concreto. En algunas ocasiones, es necesario añadir un aditivo que le proporcione características específicas a la mezcla.

### **2.2.5. Concreto simple**

(García A, García E. 2009)<sup>11</sup>. Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua, el cual no contiene ningún tipo de elemento de refuerzo o posee elementos menores a los especificados para el concreto armado.



*Imagen 2.* Colocación de ladrillos para muro con concreto simple

### **2.2.6. Concreto armado**

(Zambrano R. 2009)<sup>12</sup>. Se le da este nombre al concreto simple + acero de refuerzo; básicamente cuando tenemos un elemento estructural que trabajará a compresión y a tracción (tensión). Ningún esfuerzo de tensión será soportado por el concreto, es por ello que se debe incluir un área de acero que nos asuma esta sollicitación, dicho valor se traducirá en el número de varillas y su diámetro, así como su disposición.



*Imagen 3.* Vaciado de una losa de concreto armado

## **2.2.7. Propiedades del concreto endurecido**

### **2.2.7.1 Impermeabilidad**

(Rivera T. 2014)<sup>13</sup>. El concreto es un sistema poroso y nunca va a ser totalmente impermeable. Se entiende por permeabilidad como la capacidad que tiene un material de dejar pasar a través de sus poros un fluido. Para lograr una mayor impermeabilidad se pueden utilizar aditivos impermeabilizantes, así como mantener una relación agua cemento muy baja. La permeabilidad depende de:

- Finura del cemento.
- Cantidad de agua.
- Compacidad.

La permeabilidad se corrige con una buena puesta en obra.

### **2.2.7.2. Durabilidad**

(Meléndez T. 2015)<sup>14</sup>. El ACI define la durabilidad del concreto, como la habilidad para resistir la acción del intemperismo, el ataque químico, la abrasión, o cualquier otro proceso o condición de servicio de las estructuras, que produzca deterioro del concreto. La conclusión primordial que se desprende de la definición anterior, es que la durabilidad no es un concepto absoluto que dependa solo del diseño de mezcla, sino que está en función del ambiente de exposición y las condiciones de trabajo a las cuales lo sometamos.

## **2.2.8. Estructura de albañilería**

### **2.2.8.1. Estructura de albañilería confinada**

(Aceros Arequipa. 2016)<sup>15</sup>. La albañilería confinada 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.



*Imagen 4.* Albañilería confinada con sus elementos

### **2.2.8.2. Estructura de albañilería armada**

(Angulo J. 2014)<sup>16</sup>. La albañilería armada como bloques de concreto es un sistema constructivo que consiste en la construcción de muros mediante la disposición ordenada de bloques huecos de concreto, de arcilla. Los ladrillos son colocados de forma traslapada, utilizando un mortero de cemento – arena.

Este sistema constructivo está constituido también por refuerzos de acero que van al inferior de los bloques huecos de concreto, estos elementos de acero se distribuyen de forma horizontal y vertical.



*Imagen 5. Albañilería armada*

## **2.2.9. Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico**

### **2.2.9.1. Sobrecimiento**

(Quispe W.)<sup>17</sup>. Los sobrecimientos constituyen una parte fundamental en una estructura, estos transmiten las cargas de los muros a la cimentación.

Los sobrecimientos, son elementos exclusivos de los cimientos corridos. Estos protegen a los muros de la humedad en el caso de exteriores en el primer nivel, sus dimensiones dependen del ancho del muro y de la función que este vaya a cumplir, teniendo algunos parámetros mínimos que debes cumplirse.



*Imagen 6. Sobrecimiento*

### **2.2.9.2. Muros**

(García J.)<sup>18</sup>. Son elementos estructurales, semiestructurales o arquitectónicos contruidos a base de diferentes materiales como piedra, tabique rojo recocido, block hueco refractario, block hueco o solido de concreto, concreto, tabicón, entre otros, que se juntan y pegan con una mezcla de mortero. Su función en una edificación pueden ser las de carga, decoración, aislamiento o separación.



*Imagen 7. Muro*

### 2.2.9.3. Columnas

(Astorga A, Rivero P. 2009)<sup>19</sup>. Es un elemento estructural encargado principalmente de resistir las cargas axiales de compresión. Son elementos generalmente verticales (en algunos casos inclinados) cuya altura es por lo menos 3 veces su dimensión lateral menor sirven de soporte estructural y transportan las cargas de las edificaciones hasta los elementos de fundación en el suelo.



*Imagen 8. Columnas en una edificación*

### 2.2.9.4. Vigas

(Astorga A, Rivero P. 2009)<sup>20</sup>. Elemento estructural generalmente horizontal sometido a cargas axiales y de flexión, a veces también a torsión, pero fundamentalmente trabaja a flexión. Las vigas reciben las cargas de las losas y se encargan de transmitir las a las columnas de concreto y las fuerzas de flexión son contrarrestadas por las varillas de acero corrugado.



*Imagen 9. Viga en un cerco perimétrico*

### **2.2.10. Muro de albañilería confinada**

(Rojas J. 2010)<sup>21</sup>. Es aquella en donde se comienza por la construcción del muro, luego vaciamos las columnas y soleras. Este proceso hace que en los muros confinados se genere una integración del concreto y la albañilería, con lo cual todo el sistema funciona como una sola unidad.

Los muros se clasifican en portantes y no portantes.

#### **2.2.10.1. Muros portantes**

(Fernández M. 2006)<sup>22</sup>. Un muro es portante cuando aprovechando su capacidad resistente a la compresión, se le confiere transmisión de cargas verticales, constituyéndose en apoyo de los cerramientos horizontales.



*Imagen 10. Muro portante de albañilería confinada*

### 2.2.10.2. Muros no portantes

(Mayer M. 2014)<sup>23</sup>. Un muro es no portante cuando las paredes solo actúan como divisiones. Estos muros no soportan cargas debido al material con el cual son construido como por ejemplo: la madera.



*Imagen 11.* Muro no portante de madera

### 2.2.11. Patología

(Niño J. 2009)<sup>24</sup>. La patología de las obras arquitectónicas y de ingeniería civil ha comenzado a tener en nuestro país la relevancia que le corresponde ya que cada vez existe mayor conciencia sobre la importancia de entender y tratar las “enfermedades” que atacan a las estructuras. Patología: viene de las palabras griegas pathos (afección, enfermedad) y logos (ciencia, tratado). “Por lo tanto, la patología se refiere al estudio de las enfermedades.

### **2.2.12. Patología del concreto**

(Villareal G.)<sup>25</sup>. Al igual que ocurre con las personas hay estructuras sanas y estructuras enfermas. Estas últimas han sido que han tenido un desarrollo poco feliz, bien por defectos de gestación (planificación del proyecto), o bien por pocos cuidados y vigilancia en su crecimiento (materiales y ejecución) o durante su vida (uso y mantenimiento).

(Broto C. 2005)<sup>26</sup>. El conjunto de patologías que pueden aparecer en un edificio es muy extenso debido a la diversidad de materiales y unidades constructivas que se suelen utilizar

### **2.2.13. Tipos de patología del concreto**

Pero, en líneas generales se pueden dividir en tres grandes familias en función del carácter y la tipología del proceso patológico: físicas, mecánicas y químicas.<sup>26</sup>

#### **2.2.13.1. Lesiones**

(Leyton A, Galvis J, Reyes I, Sarria P, Chamorro D. 2014)<sup>27</sup>. Son cada una de las manifestaciones observables de un problema constructivo. se trata de un sistema o un efecto final del proceso patológico en cuestión. Existiendo diferentes tipos de lesiones, primarias y secundarias, diferenciadas por el hecho de que en muchas ocasiones una lesión es, a su vez, origen de otra. Las lesiones no suelen aparecer solas sino confundidas entre sí. Las lesiones secundarias son consecuencias de lesiones anteriores.

### 2.2.13.2. Lesiones físicas

Son todas aquellas en que la problemática patológica se produce a causa de fenómenos físicos como heladas, conversaciones, etc. Y normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos. Las causas físicas más común es: erosión.<sup>26</sup>

a) **Erosiones:** Es la pérdida o transformación superficial de un material, y puede ser total o parcial. Causado por la acción física de los agentes atmosféricos, generalmente se trata de la meteorización de los materiales pétreos provocados por la succión del agua, también producidos por acciones mecánicas como esfuerzos mecánicos, golpes o rozaduras, aunque esto normalmente se producen en el pavimento.<sup>26</sup>



*Imagen 12. Erosión*

#### **Posible causas:**

**Humedad capilar:** Es el agua que asciende del suelo por capilaridad es igual a la que se evapora, cuanto más grueso sea el muro, mayor altura alcanzara la humedad ya que necesitara una superficie para evaporarse lo cual genera la erosión.<sup>26</sup>

**Variaciones higrotérmicas:** Los materiales constructivos de los edificios están sujetos a ciclos de temperatura diarios y estacionales. Estas variaciones, pues al calentarse un material se dilata mientras que al enfriarse se contrae lo que pueden generar erosiones.<sup>26</sup>

### **2.2.13.3. Lesiones mecánicas:**

Las lesiones mecánicas se podrían englobar entre las lesiones físicas, suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia. Definimos como lesión mecánica aquella que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales constructivos. Podemos dividir estas lesiones en apartados diferenciados como: Deformaciones, Grietas, Fisuras y Desprendimientos.<sup>26</sup>

**a) Deformaciones:** Son cualquier variación en la forma del material, sufrido tanto en elementos estructurales como de cerramiento y que son consecuencia de esfuerzos mecánicos, que a su vez se pueden producir durante la ejecución de una unidad o cuando esta entra en carga, a su vez pueden producir lesiones secundarias como fisuras grietas y desprendimientos.<sup>26</sup>



*Imagen 13. Deformación de un edificio*

**Posibles causas:**

**Deformaciones mecánicas:** La aplicación directa de una carga externa sobre un elemento constructivo implica una deformación mecánica.<sup>26</sup>

**Deformaciones por movimientos generalizados:** Estas deformaciones se originan como consecuencia de un descenso de nivel de una zona del edificio con respecto a otra provocado por un desplazamiento de la cimentación o por inestabilidad del terreno donde apoya el edificio.<sup>26</sup>

**b) Grietas:** Son lesiones claramente mecánicas que afectan por igual a elementos estructurales, los cuales tienen aberturas de más de un milímetro de ancho que afectan a todo el espesor del material o del elemento constructivo, por lo que provocan la pérdida de su consistencia y de su integridad.<sup>26</sup>



*Imagen 14. Grieta en muro*

**Posibles causas:**

**Asentamientos diferenciales:** Esto se da cuando el suelo es malo para la construcción o no se ha estabilizado, esto hace que ocurra un asentamiento el cual genera grietas en el muro.<sup>26</sup>

**Movimientos sísmicos:** Son movimientos sísmicos que se dan cada cierto tiempo los cuales no son predecibles pero generan una gran fuerza producto de las ondas sísmica lo cual hace que aparezcan las grietas en la infraestructura sobre todo en las que le falto algún refuerzo.<sup>26</sup>

c) **Fisuras:** Aberturas que en general tienen una anchura inferior al milímetro y que afectan solo a la superficie del material o del elemento constructivo o al acabado superficial superpuesto.<sup>26</sup>



*Imagen 15. Fisura en muro*

**Posibles causas:**

**Esfuerzos higrotérmicos:** Los materiales de construcción de los edificios están sujetos a dilataciones y contracción por efecto de la temperatura y de los cambios en el contenido de humedad, al darse este cambio de temperatura es donde se generan las fisuras.<sup>26</sup>

**Asentamientos diferenciales:** Esto se da cuando el suelo es malo para la construcción o no se ha estabilizado, esto hace que ocurra un asentamiento el cual genera fisuras en el muro.<sup>26</sup>

**d) Desprendimiento:** Es la separación incontrolada de un material de acabado o de un elemento constructivo del soporte o base al que estaba aplicado. En ocasiones pueden desprenderse el material que constituye la fachada.<sup>26</sup>



*Imagen 16.* Desprendimiento en fachada

**Posibles causas:**

**Movimientos estructurales del soporte:** Estos movimientos pueden deberse, por ejemplo a variaciones dimensionales por causas térmicas que puedan alterar la cimentación o estructura del edificio.<sup>26</sup>

**Penetración de humedades y helada del agua:** Puede llegar por filtración de agua de lluvia en el caso de cerramientos exteriores o por condensación del vapor de agua procedente de los espacios habitados del edificio.<sup>26</sup>

**2.2.13.4. Lesiones químicas**

El origen de las lesiones químicas suele ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad. Este tipo de lesiones subdividen en cuatro grupos diferenciados: Eflorescencia y corrosiones.<sup>26</sup>

a) **Eflorescencias:** Es la cristalización en la superficie de un material de sales solubles contenidos en el mismo. También ocurren por agentes externos ajenos al material como: agentes atmosféricos, del terreno o incluso de los productos utilizados para limpiar el material.<sup>26</sup>



*Imagen 17.* Eflorescencia en una pared

**Posibles causas:**

**Sales eflorescibles:** Estas sales dan lugar a la eflorescencia como por ejemplo los nitratos (especialmente en los casos en los que intervienen aguas subterráneas), cloruros (cuando interviene el agua de mar o atmósfera muy polucionadas) y otros carbonatos.<sup>26</sup>

**Materiales y elementos constructivos eflorescibles:** La mayoría de materiales que se utilizan en construcción pueden verse afectados por lesiones de origen químico, por tanto cuanto mayor su porosidad y su capacidad de absorción de agua, mas posibilidades hay de que se vea afectado por las eflorescencia.<sup>26</sup>

b) **Corrosión:** Se define la corrosión, en general, como la destrucción lenta y progresiva de un metal por la acción de un agente exterior. Uno de los factores que limitan la vida de las piezas metálicas en servicio es el ataque químico o físico-químico que sufren en el medio que les rodea.<sup>26</sup>



*Imagen 18. Corrosión en columna*

**Posibles causas:**

**Corrosión por oxidación:** Es uno de los tipos de corrosión más comunes y se desarrolla inmediatamente después de la oxidación, lo que lleva a considerar a las dos lesiones como un único proceso patológico.<sup>26</sup>

**Corrosión por aireación diferencial:** Este tipo de corrosión se produce en un mismo elemento constructivo metálico se crea una diferencia de potencial debido a que una zona del mismo esta húmeda y otra seca.<sup>26</sup>

## 2.2.14. Nivel de severidad.

### 2.2.14.1. Conceptos generales y intervención según su nivel de severidad.

Cuadro 1. Conceptos generales y intervención según su nivel de severidad.

NIVELES DE SEVERIDAD	CONCEPTO Y INTERVENCIÓN
Leve	Patología encontrada en su fase inicial la cual requiere ser reparada por: <ul style="list-style-type: none"><li>- Mortero.</li><li>- Inyección de epóxico en fisuras y grietas.</li></ul>
Moderado	Patología que presenta fallas que pueden ser reparadas sin demoler el elemento o tener que realizar algún reemplazo del elemento. Esto se trata de acuerdo a la patología encontrada, se podría hacer lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>- Confinamiento de aberturas.</li><li>- Revestimientos estructural en concreto reforzado.</li></ul>
Severo	Patología en su estado más crítico, esto provocaría una falla estructural por lo cual debería ser reparado inmediatamente o reemplazar los elementos estructurales ya que no cumple la función para la cual fue de diseñado, cuando las patologías llegan a este nivel de severidad se debe hacer lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>- Reemplazo del acero.</li><li>- Reemplazo del elemento.</li><li>- Reconstrucción del elemento.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia (2016)

### 2.2.14.2. Patologías y niveles de severidad.

Cuadro 2. Cuadro de patologías y niveles de severidad.

ITEM	PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	INDICADORES DE NIVEL DE SEVERIDAD
1	EROSIÓN	LEVE	Elemento afectado hasta en un 5% de su espesor.
		MODERADO	Elemento afectado mayor al 5% hasta 20% de su espesor.
		SEVERO	Elemento afectado mayor del 20 % de su espesor.
2	DESPRENDIMIENTO	LEVE	Área afectada del revoque del elemento en 10%.
		MODERADO	Área afectada del revoque del elemento mayor al 10% hasta 50%.
		SEVERO	Área afectada del revoque del elemento mayor del 50%.
3	FISURAS	LEVE	Fisuras con ancho de 0.5 mm y 1.5mm.
		MODERADO	Fisuras con ancho mayor de 1.5mm hasta 3mm.
		SEVERO	Fisuras con ancho mayor de 3mm hasta 4mm.
4	GRIETAS	LEVE	Grietas con ancho de 4mm.
		MODERADO	Grietas con ancho mayor de 4mm hasta 6mm.
		SEVERO	Grietas con ancho mayor de 6mm.
5	DEFORMACIONES	LEVE	Pequeños desplazamientos, sin falla estructural.
		MODERADO	Inclinación de los elementos formando fisuras.
		SEVERO	Deformaciones por asentamientos diferenciales o sismos generando grietas prominentes en la estructura. Fallo al vuelco o posible colapso
6	CORROSIÓN	LEVE	Acero en inicios de corrosión.
		MODERADO	Acero expuesto y corroído en 5% de su espesor.
		SEVERO	Acero totalmente expuesto y corroído en más del 25% de su espesor.
7	EFLORESCENCIA	LEVE	Aparición leve de humedad con pequeñas cristalizaciones de las sales.
		MODERADO	Humedad y cristalización de sales considerables afectando la integridad de los elementos.
		SEVERO	Exceso de humedad con cristalizaciones de sales severas, produciendo las erosiones leves en el elemento.

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **2.2.15. Inspección visual de patologías del concreto.**

(Dimaio A, Traversa P. 2015)<sup>28</sup>. La inspección visual fue la metodología empleada en primera instancia para la evaluación de las estructuras que presentaban patologías, ya que nos permitió obtener rápidamente una noción sobre las condiciones generales y particulares en que se encuentra. En estructuras de características complejas, desde el punto de vista de su diseño estructural o de las condiciones de agresividad del medio de exposición.

### **2.2.16. Metodología usada en el estudio de patologías**

A continuación se presenta la metodología empleada en el estudio de procesos patologías en la construcción:

#### **a) Método propuesto por Carles Broto.**

(Broto C. 1996)<sup>29</sup>. Establece criterios que requieren de un procedimiento sistemático basado en un análisis del proceso patológico con fases que van desde la observación del síntoma o efecto, pasando por el análisis de su evolución para identificar el origen o causa.

Este está conformado por cuatro etapas de investigación que consisten en:

#### **Fase de observación del síntoma o efecto:**

- Detectar la lesión.
- Identificar la lesión.
- Severidad de la lesión.

### **Fase de recopilación de información:**

- Estudio histórico, es esta fase se buscó determinar la época de construcción.
- Toma de datos con la ayuda de la ficha técnica, realizar croquis y reportaje fotográfico.
- Documentación, realizar levantamiento planímetro en planta y detalles constructivos, con sus lesiones patológicas.

### **Fase de inspecciones técnicas:**

- Toma de muestras, localización de la lesión, material o materiales afectados, elementos constructivos dañados, toma de muestras de las diferentes patologías encontradas en la unidad de muestra.

### **Fase análisis del proceso:**

- Tipología causas de procesos patológicos como mecánicas, físicas, químicas y lesiones previas.

### **Evaluación y seguimiento:**

- Actuación.
- Propuestas de reparación.
- Proyecto de intervención.
- Propuesta de manteniendo.

### 2.2.17. Cuadro general de lesiones patológicas a evaluar

En el siguiente cuadro se presenta las lesiones patológicas a evaluar en esta investigación.

*Cuadro 3.* Cuadro general de lesiones a evaluar

<b>CUADRO GENERAL DE LESIONES</b>	
<b>Tipos</b>	<b>Clases</b>
<b>Física</b>	Erosión
<b>Mecánicas</b>	Desprendimientos
	Deformaciones
	Fisuras
	Grietas
<b>Química</b>	Eflorescencias
	Corrosión

Fuente: Elaboración propia (2016).

### **III. Metodología**

#### **3.1. Diseño de la investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

El tipo de Investigación fue de tipo **DESCRIPTIVO**, porque se basó el estudio en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar en lo más mínimo el entorno evaluado.

##### **3.1.2. Nivel de investigación de la tesis**

El nivel de investigación fue **CUALITATIVA**, porque se describió las cualidades de las patologías encontradas en el cerco perimétrico en el momento de la evaluación.

##### **3.1.3. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación fue **NO EXPERIMENTAL**, debido a que se observó y se analizó la variable tal y como se dan en su contexto natural y de corte transversal, porque se efectuó el análisis en el periodo del mes de Julio del 2016.

El procedimiento utilizado fue de la siguiente forma:

###### **(1) Recopilación de información previa:**

- Se buscó, ordeno, analizó y se validó los datos existentes que ayudaron a cumplir con los objetivos de este proyecto (Proyecto original, modificaciones, usos, elementos colindantes, condiciones de contorno).

**(2) Inspección de campo y toma de datos:**

- Se detectó e identifico las lesiones patológicas; luego se registró en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.
- Se realizó el levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las lesiones, para luego ser plasmados en los planos.

**(3) Análisis y evaluación del proceso patológico:**

- Se analizó y evaluó la información recopilada durante la inspección de campo.
- Se describió e interpreto los resultados del estudio patológico realizado.
- Se estableció el diagnóstico del estado actual de las estructuras evaluadas.
- Finalmente se elaboró las conclusiones y recomendaciones del estudio efectuado.

Por lo tanto el esquema del diseño de la investigación se aplicara es el siguiente:



Donde:	
M: Muestra de estudio	E: Evaluación de lesiones patológicas.
O: Observación de lesiones patológicas	R: Resultado de lesiones patológicas
A: Análisis de lesiones Patológicas	

Fuente: elaboración Propia (2016)

**3.2. Población y muestra**

**3.2.1. Población**

Para la presente tesis de investigación la población estuvo dado por la infraestructura del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Santa, región Ancash.

**3.2.2. Muestra**

La unidad de muestra a evaluada estuvo compuesta por toda la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Santa, región Ancash.

El perímetro total evaluado fue de 150.61 ml.

**3.2.3. Muestreo**

La evaluación del muestreo se realizó mediante tramos detallados en los planos el cual fue de inicio de columna a final de columna de cada unidad de muestra, las unidades se muestras se seccionaron en

tres y cuatro paños debido a la infraestructura del cerco perimétrico, se realizaron tanto interior como exterior. (Ver planos de unidad de muestra).

**La elevación A:**

- Longitud: 37.80 ml.
- El Cual fue dividido en cuatro unidades de muestra, cada unidad cuenta con paños de tres muros y una de cuatro paños de muros. Cada uno con longitudes variables (ver planos de unidad de muestra).

**La elevación B:**

- Longitud: 35.53 ml.
- Esta elevación fue dividida en tres unidades de muestra, cada unidad de muestra cuenta con tres paños de muros. Cada uno con longitudes variables (ver planos de unidad de muestra).

**La elevación C:**

- Longitud: 37.80 ml.
- El Cual fue dividido en tres unidades de muestra, cada unidad cuenta con paños de tres muros y una de cuatro paños de muros. Cada uno con longitudes variables (ver planos de unidad de muestra).

**La elevación D:**

- Longitud: 35.53 ml.
- Esta elevación fue dividida en tres unidades de muestra, cada unidad de muestra cuenta con tres paños de muros. Cada uno con longitudes variables (ver planos de unidad de muestra).

**3.3. Definición y operacionalización de variables**

*Cuadro 4.* Cuadro de operacionalización de variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patologías del concreto	La patología de las obras civiles ha comenzado a tener en nuestro país la relevancia que le corresponde ya que cada vez existe mayor conciencia sobre la importancia de entender y tratar las “enfermedades” que atacan a las estructuras. (Niño J. 2009)	<p>Los tipos de patologías que afectan a las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lesión Física:</b> erosión</li> <li>• <b>Lesiones Mecánicas:</b> Deformaciones, grietas, fisuras, desprendimiento.</li> <li>• <b>Lesiones Químicas:</b> Eflorescencia, corrosiones.</li> </ul>	Mediante una inspección visual, empleando una ficha técnica de evaluación se determinara lesiones patológicas en estructuras de albañilería confinada	Tipo de lesión patológica
				Clase de lesión patológica
				Área afectada
				Nivel de severidad: Leve Moderado Severo

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **3.4.1. Técnica de recolección de datos.**

La técnica empleada en la siguiente investigación fue la observación en situ, la cual fue determinante para la toma de datos para la identificación, clasificación y su posterior evaluación y análisis de cada una de las lesiones que estarían afectando las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico Cuna Más Romero Leguía Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región Ancash, Julio - 2016.

#### **3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.**

Para la recolección de información se contó con el siguiente instrumento:

- **Ficha técnica:** Instrumento de recolección de datos, donde se detallaron tipos, áreas y nivel de severidad de todas las patologías.

### **3.5 Plan de análisis**

El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación y tamaño de la muestra.

- La muestra para un mejor análisis se dividió en 13 unidades de muestra con la finalidad de obtener mejores resultados, la cantidad y dimensiones de las mismas, fueron elegidas de columna a columna contando tres paños de muro, y en dos unidades de muestras se tomaron en cuatro paños.

- Con las unidades de muestras elegidas se prosiguió a la recolección de datos con la ficha técnica y el reporte fotográfico.
- Todos los datos obtenidos de cada unidad de muestra se plasmaron en planos y con la ayuda del Excel se prosiguió con la evaluación y el reporte de los resultados de la evaluación en fichas y gráficos donde se especificarán las áreas afectadas, nivel de severidad de cada patología que presenten las estructuras.

### 3.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 5. Matriz de consistencia

TITULO : DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH, JULIO – 2016.				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p><b>Caracterización del problema:</b> Las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía presentan procesos patológicos posiblemente debido al tipo de suelo de la zona o falta de consideraciones necesarias durante el proceso constructivo.</p> <p><b>Enunciado del problema:</b> ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía, nos permitirá obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías de dicha infraestructura?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar y Evaluar las Patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región Ancash, Julio – 2016.</p> <p><b>Objetivo específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los tipos de patologías en concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del Cuna Más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región Ancash, Julio - 2016.</li> <li>Analizar los diferentes elementos y áreas dañadas en las cuales se presenten diferentes tipos de patologías, con el fin de obtener resultados porcentuales y estadísticos de las patológicas encontradas en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico del Cuna Más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región de Ancash, Julio - 2016.</li> <li>Obtener el nivel de severidad de los tipos de patologías del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía, Urbanización Las Brisas, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia de Santa, región Ancash, Julio – 2016.</li> </ul>	<p><b>Antecedentes:</b> Se recurrió a meta-buscadores en internet, fruto de ello se hallaron: Antecedentes internacionales. Antecedentes nacionales.</p> <p><b>Bases teóricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cerco perimétrico.</li> <li>Albañilería confinada: En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc.</li> <li>Elementos de albañilería confinada en un cerco perimétrico.</li> <li>Patología en el concreto.</li> <li>Metodología para el estudio de patologías en la construcción.</li> </ul>	<p><b>Tipo y nivel de investigación:</b> Descriptivo, no experimental y de corte transversal en Julio del 2016. Diseño de la investigación: descriptivo</p> <p style="text-align: center;">M-----O-----A-----E-----R</p> <p>M: muestra      O:observacion      A: análisis      E: Evaluación      R:resultado</p> <p><b>Población y muestra:</b> <b>Población:</b> toda la infraestructura del Cuna más Romero Leguía. <b>Muestra:</b> Todas las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía.</p> <p><b>Definición y operacionalizacion de las variables:</b> Variable. Definición conceptual. Dimensiones. Definición operacional. Indicadores.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de información</b> Técnica: La observación. Instrumento: Ficha de evaluación.</p> <p><b>Plan de análisis</b></p> <p><b>Principios éticos</b></p>	<p>(1) Díaz P. Protocolo para estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia [Tesis de grado] Bogotá, Colombia: Pontificia universidad Javeriana 2014[Citado 2016 junio 19] Disponible en: <a href="http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/12694/1/DiazBarreiroPatricia2014.pdf">http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/12694/1/DiazBarreiroPatricia2014.pdf</a>.</p> <p>(2) Muñoz M. Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad [Tesis de grado] Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile 2004 [Citado 2016 junio 19] Disponible en: <a href="http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfcim971p/pdf/bmfcim971p.pdf">http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfcim971p/pdf/bmfcim971p.pdf</a>.</p>

Fuente: Elaboración propia (2016)

### **3.7. Principio Éticos.**

(León M. 2015) <sup>30</sup>. La profesión puede definir como “la actividad personal, puesta de una manera estable y honrada al servicio de los demás y en beneficio propio, a impulsos de la propia vocación y con la dignidad que corresponde a la persona humana”.

La ética profesional establece los deberes y obligaciones morales y éticas que tienen que asumir quienes ejercen una determinada profesión.

#### **A. Ética en la recolección de datos**

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

#### **B. Ética para el inicio de la evaluación**

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.

### **C. Ética en la solución de resultados**

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan. Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

### **D. Ética para la solución de análisis**

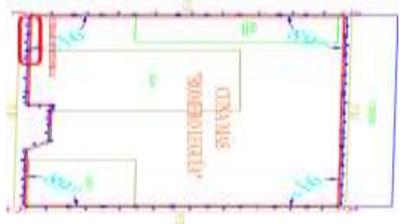
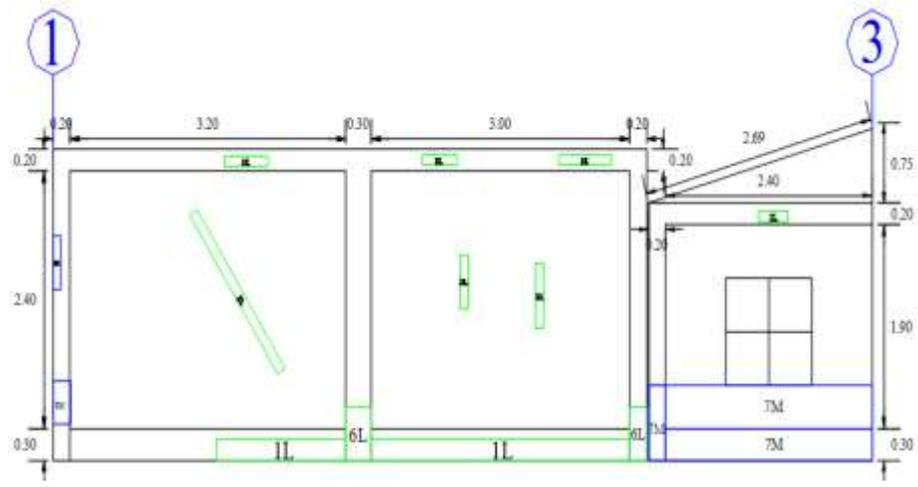
Tener en conocimiento los daños por los cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación

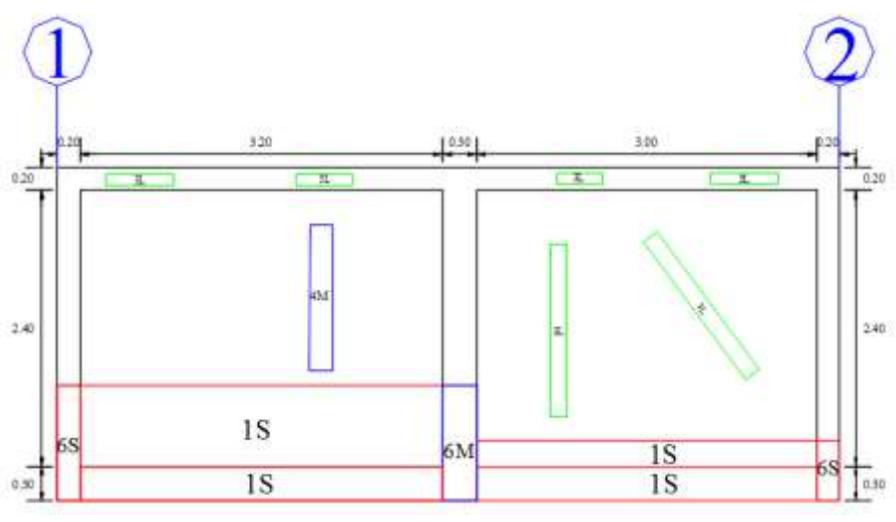
## **V. Resultados**

### **4.1 Resultados**

+

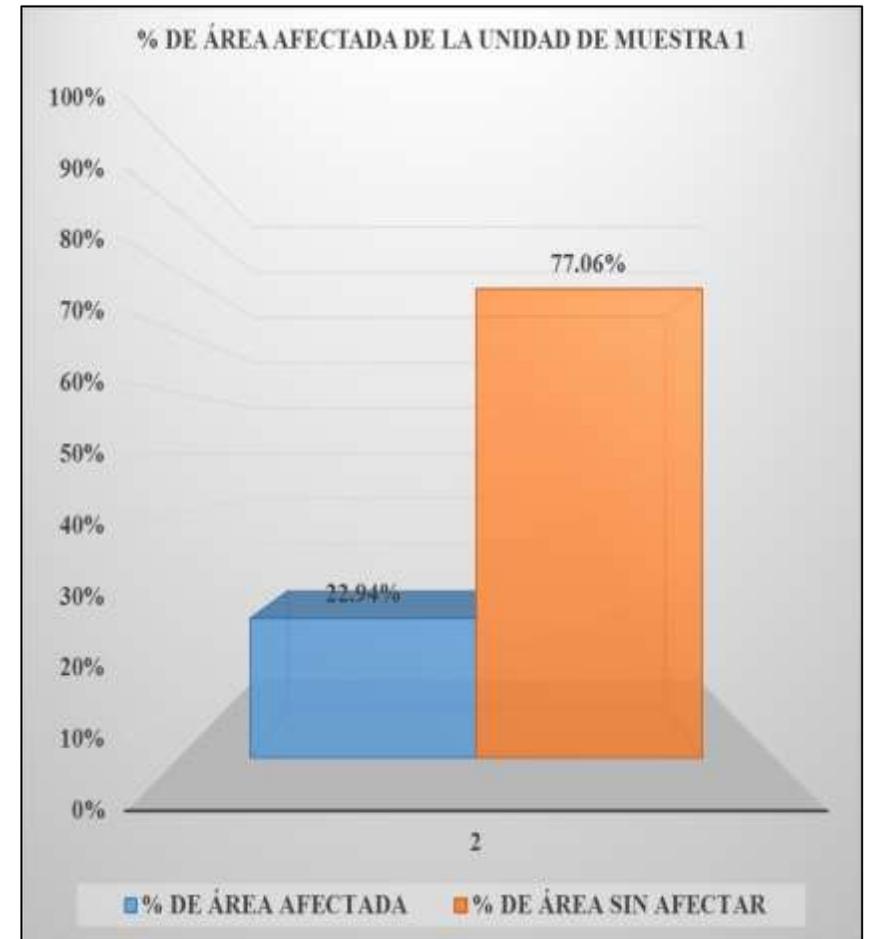
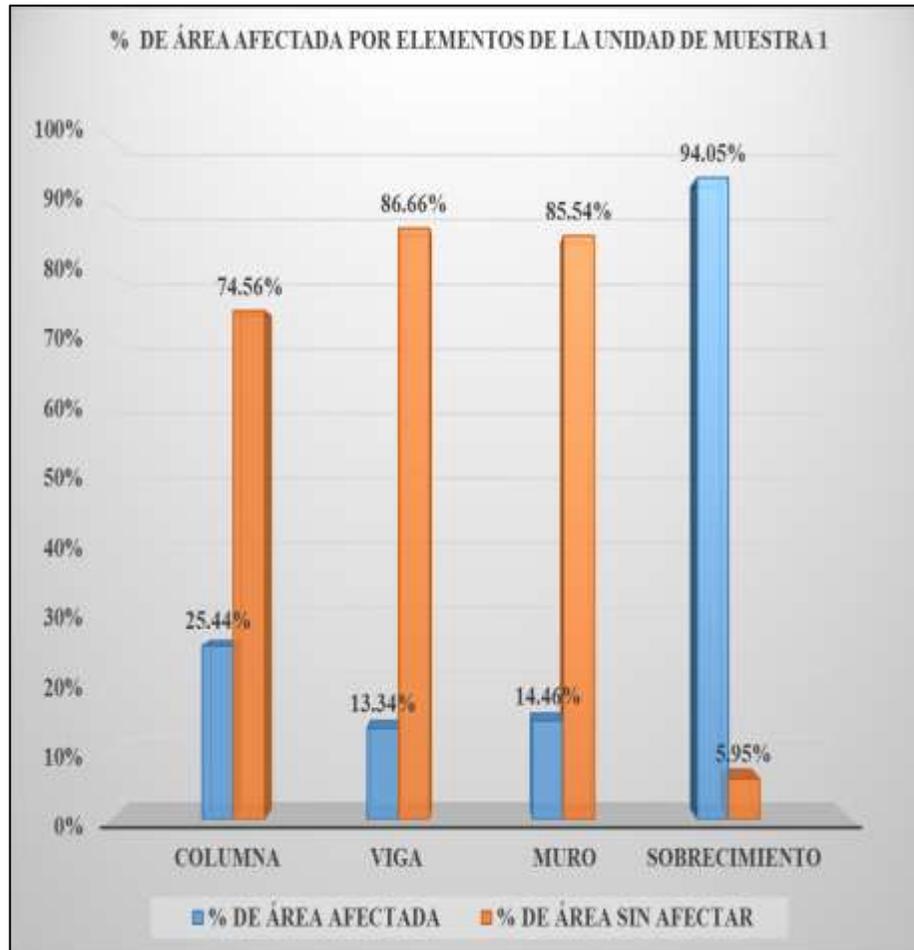
Ficha 1. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 1.

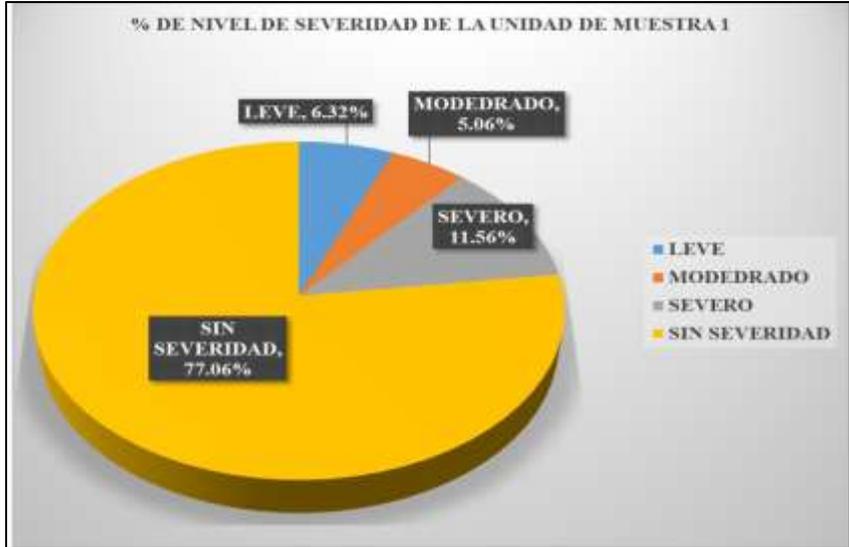
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - EXTERIOR																																					
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016																																				
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1																																		
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		47.16																																		
EDAD:	35 Años																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PATOLOGÍAS</th> <th colspan="2">NIVELES DE SEVERIDAD</th> </tr> <tr> <td>1. Erosión</td> <td>2. Desprendimiento</td> <td>3. Fisuras</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>(L) Leve</td> <td>(M) Moderado</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>(S) Severo</td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="4">ELEMENTOS EVALUADOS</th> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>COLUMNA</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>VIGA</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>MURO</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td>SOBRECIMIENTO</td> </tr> </thead> </table>				PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD		1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras				(L) Leve	(M) Moderado			(S) Severo		ELEMENTOS EVALUADOS							COLUMNA				VIGA				MURO		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD																																			
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras																																			
		(L) Leve	(M) Moderado																																		
		(S) Severo																																			
ELEMENTOS EVALUADOS																																					
			COLUMNA																																		
			VIGA																																		
			MURO																																		
			SOBRECIMIENTO																																		
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - EXTERIOR																																			
																																					

RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - EXTERIOR								
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD
27.15	COLUMNA	2.51	6. Corrosion	0.08	0.52	20.52%	79.48%	(M) Moderado
				0.25				(L) Leve
			7. Eflorescencia	0.14				(M) Moderado
			4. Grieta	0.05				(M) Moderado
	VIGA	1.72	3. Fisura	0.19	0.19	10.76%	89.24%	(L) Leve
	MURO	20.34	3. Fisura	0.29	1.25	6.14%	93.86%	(L) Leve
			7. Eflorescencia	0.96				(M) Moderado
	SOBRECIMIENTO	2.58	1. Erosion	1.60	2.32	89.77%	10.23%	(L) Leve
			7. Eflorescencia	0.72				(M) Moderado
					TOTAL	4.27	15.71%	84.29%
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01 - INTERIOR								
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - INTERIOR					PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - INTERIOR			
								

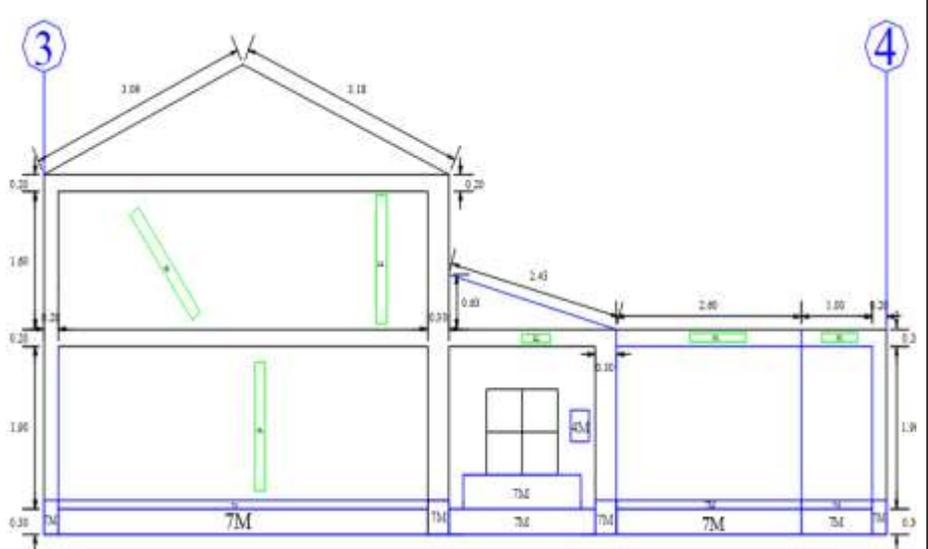
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
20.01	COLUMNA	2.03	6. Corrosion	0.19	0.64	9.36%	90.64%	(M) Moderado			
				0.45				(S) Severo			
	VIGA	1.24	3. Fisura	0.21	0.21	16.94%	83.06%	(L) Leve			
	MURO	14.88	3. Fisura	0.45	3.84	25.82%	74.18%	(L) Leve			
			1. Erosión	3.14				(S) Severo			
			4. Grieta	0.25				(M) Moderado			
	SOBRECIMIENTO	1.86	1. Erosión	1.86	1.86	100.00%	0.00%	(S) Severo			
				TOTAL	6.55	32.75%	67.25%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 1											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM1	COLUMNA	4.54	1.16	25.44%	74.56%	LEVE	6.32%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	2.96	0.40	13.34%	86.66%			1	ERPSIÓN	6.60	13.99%
	MURO	35.22	5.09	14.46%	85.54%	MODEDRADO	5.06%	3	FISURA	1.14	2.41%
								4	GRIETA	0.30	0.63%
	SOBRECIMIENTO	4.44	4.18	94.05%	5.95%	SEVERO	11.56%	6	CORROSIÓN	0.97	2.06%
	TOTAL	47.16	10.82	22.94%	77.06%	SIN SEVERIDAD	77.06%	7	EFLORESCENCIA	1.82	3.86%

Grafico 1. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 1.



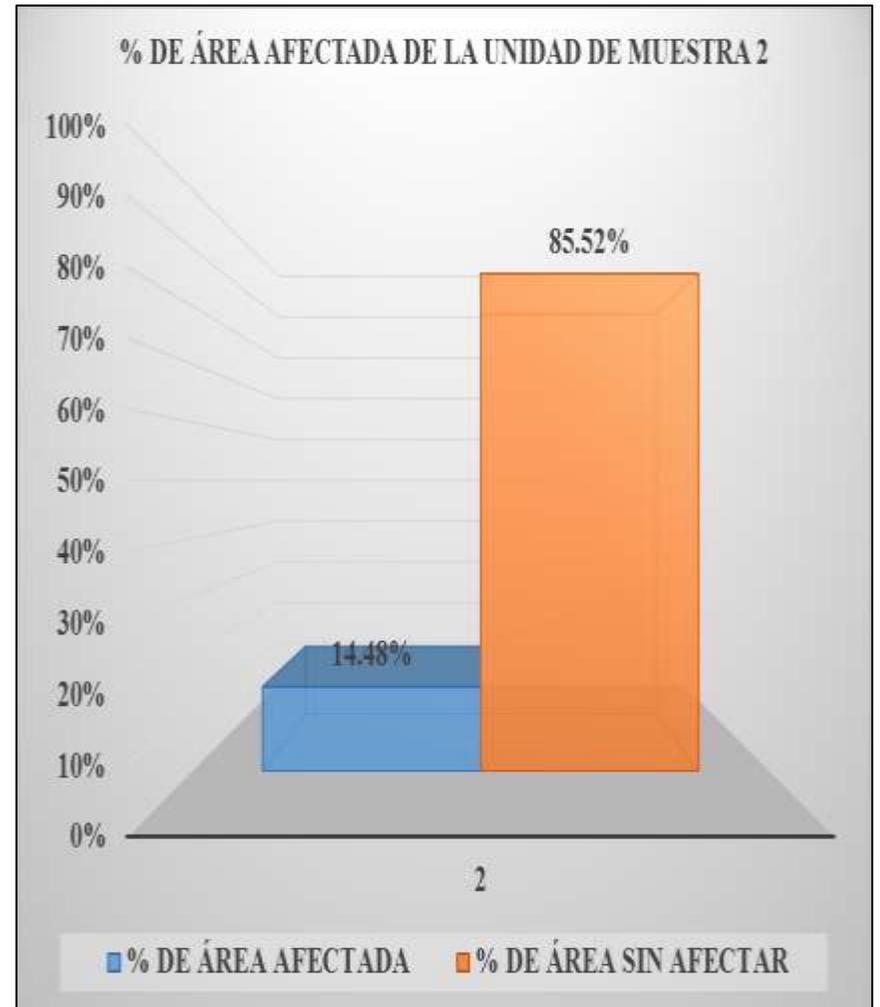
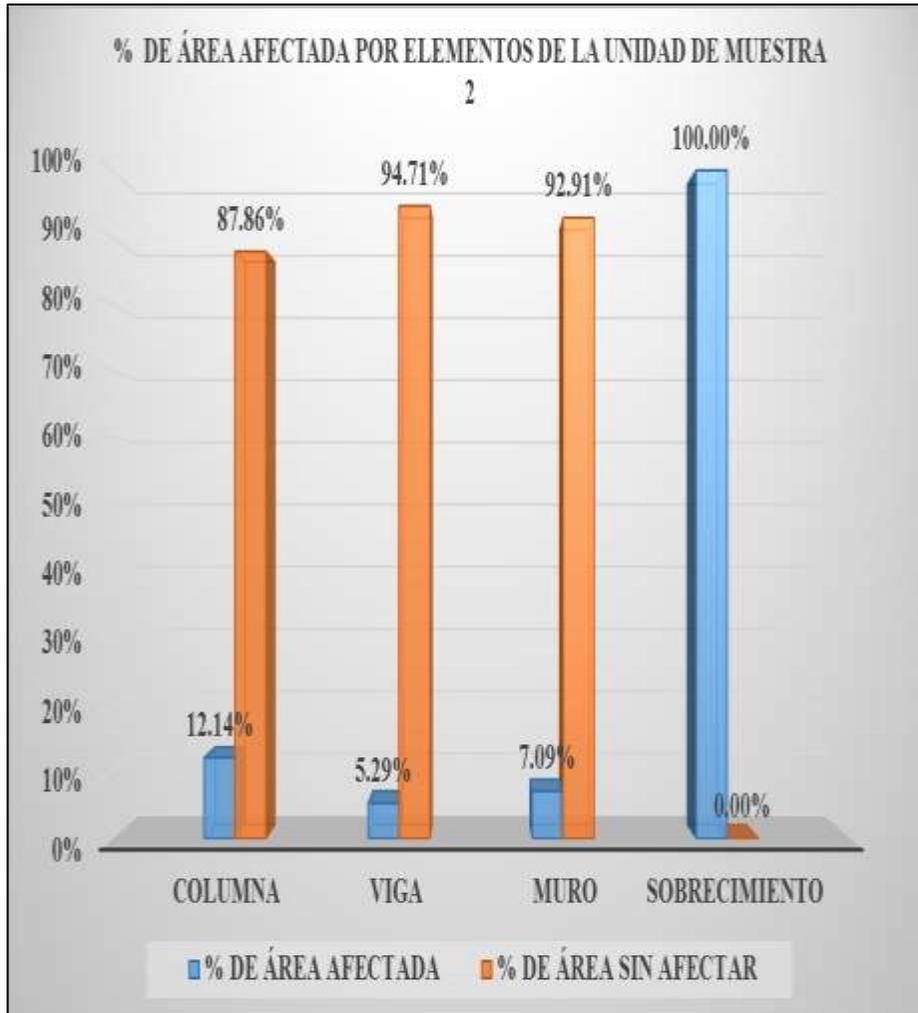


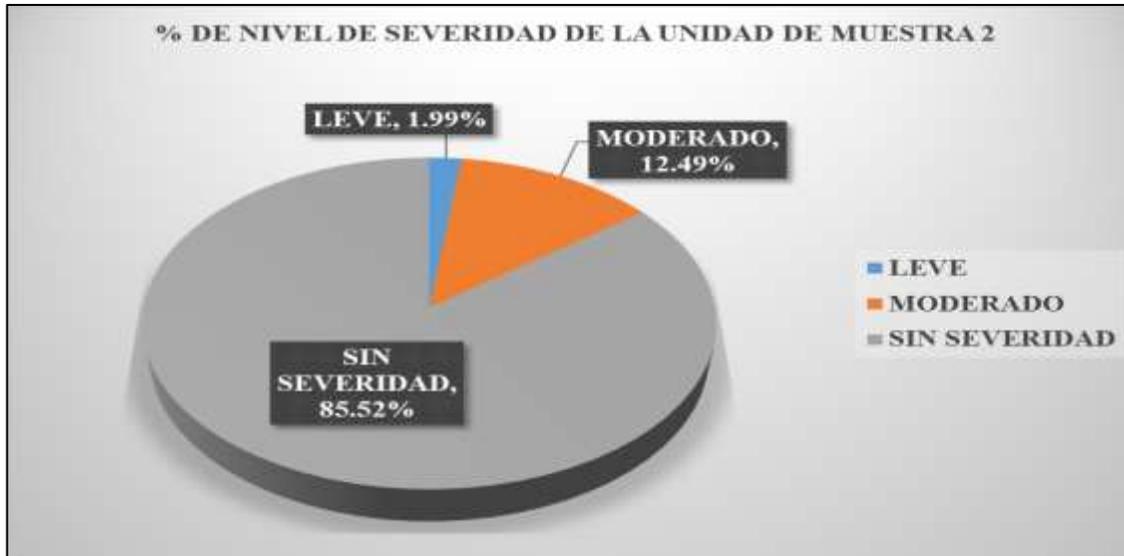
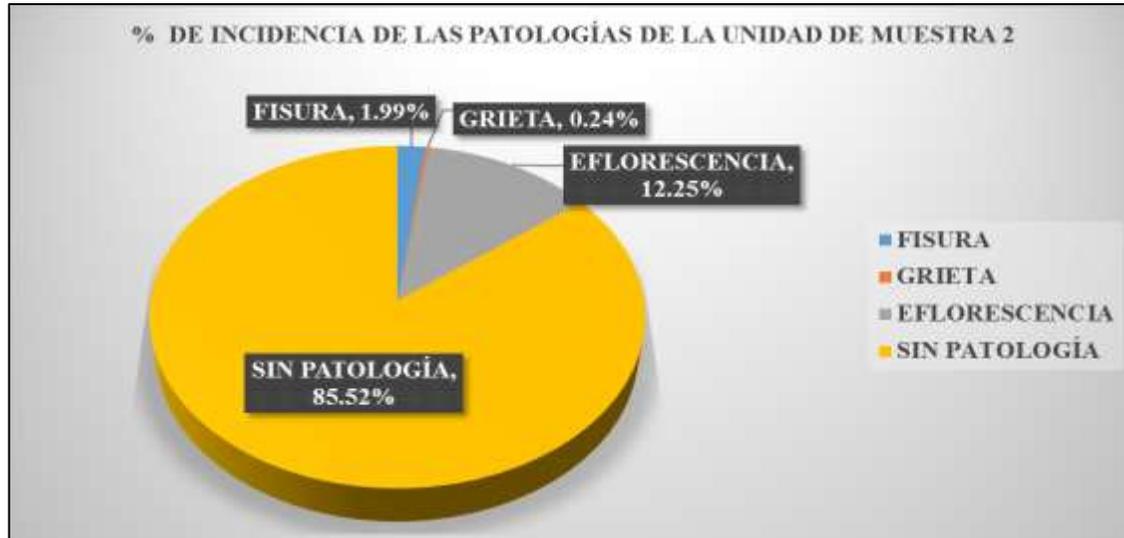
Ficha 2. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 2.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2 - EXTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2 - EXTERIOR	
			

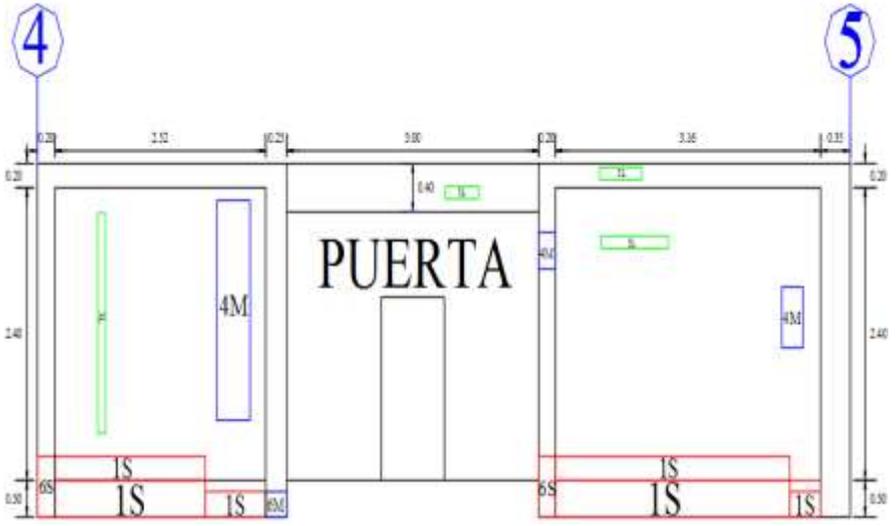
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2 - EXTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
42.39	COLUMNA	3.30	7. Eflorescencia	0.40	0.40	12.14%	87.86%	(M) Moderado			
	VIGA	3.21	3. Fisura	0.17	0.17	5.29%	94.71%	(L) Leve			
	MURO	32.63	3. Fisura	0.67	2.32	7.09%	92.91%	(L) Leve			
			7. Eflorescencia	1.54				(M) Moderado			
			4. Grieta	0.10				(M) Moderado			
	SOBRECIMIENTO	3.26	1. Eflorescencia	3.26	3.26	100.00%	0.00%	(M) Moderado			
				TOTAL	6.14	14.48%	85.52%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 2											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM2	COLUMNA	3.30	0.40	12.14%	87.86%	LEVE	1.99%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	3.21	0.17	5.29%	94.71%			3	FISURA	0.84	1.99%
	MURO	32.63	2.32	7.09%	92.91%	MODERADO	12.49%	4	GRIETA	0.10	0.24%
	SOBRECIMIENTO	3.26	3.26	100.00%	0.00%			7	EFLORESCENCIA	5.20	12.25%
		TOTAL	42.39	6.14	14.48%	85.52%					

Grafico 2. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 2.



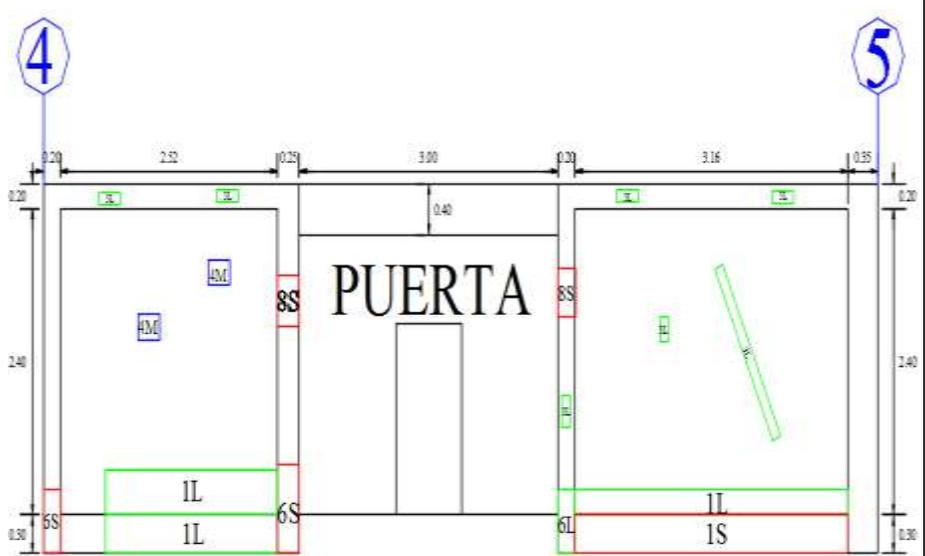


Ficha 3. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 3.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - EXTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - EXTERIOR	
			

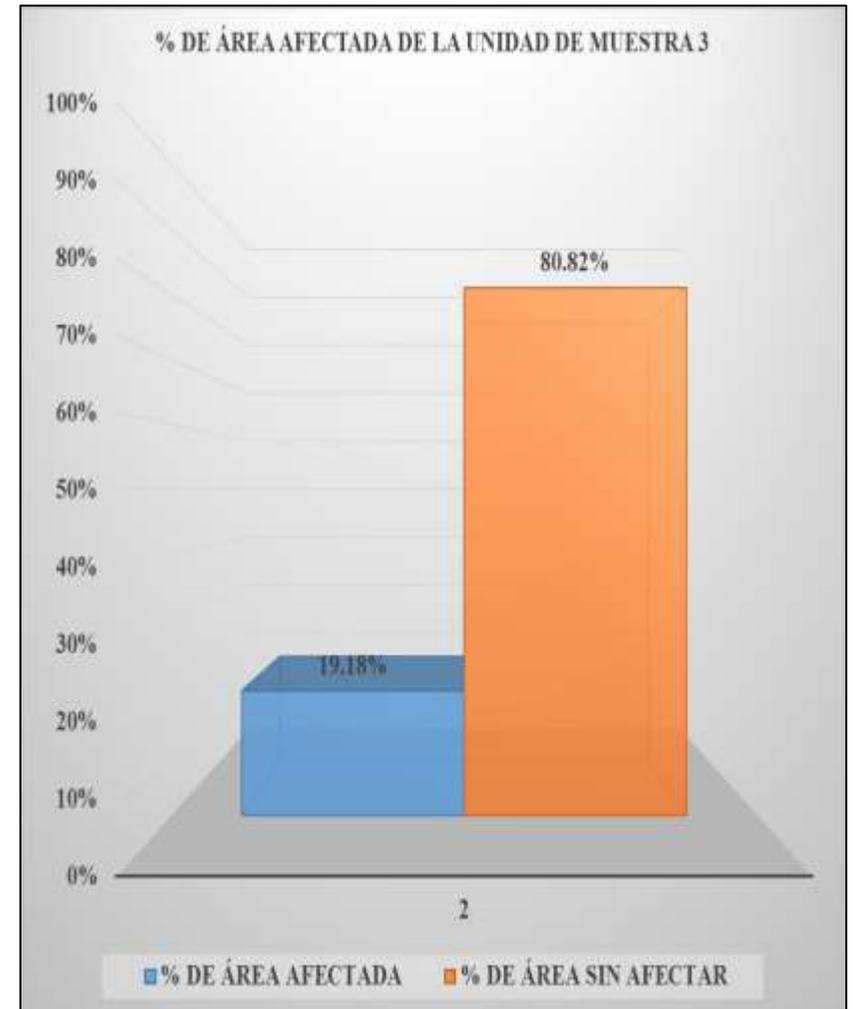
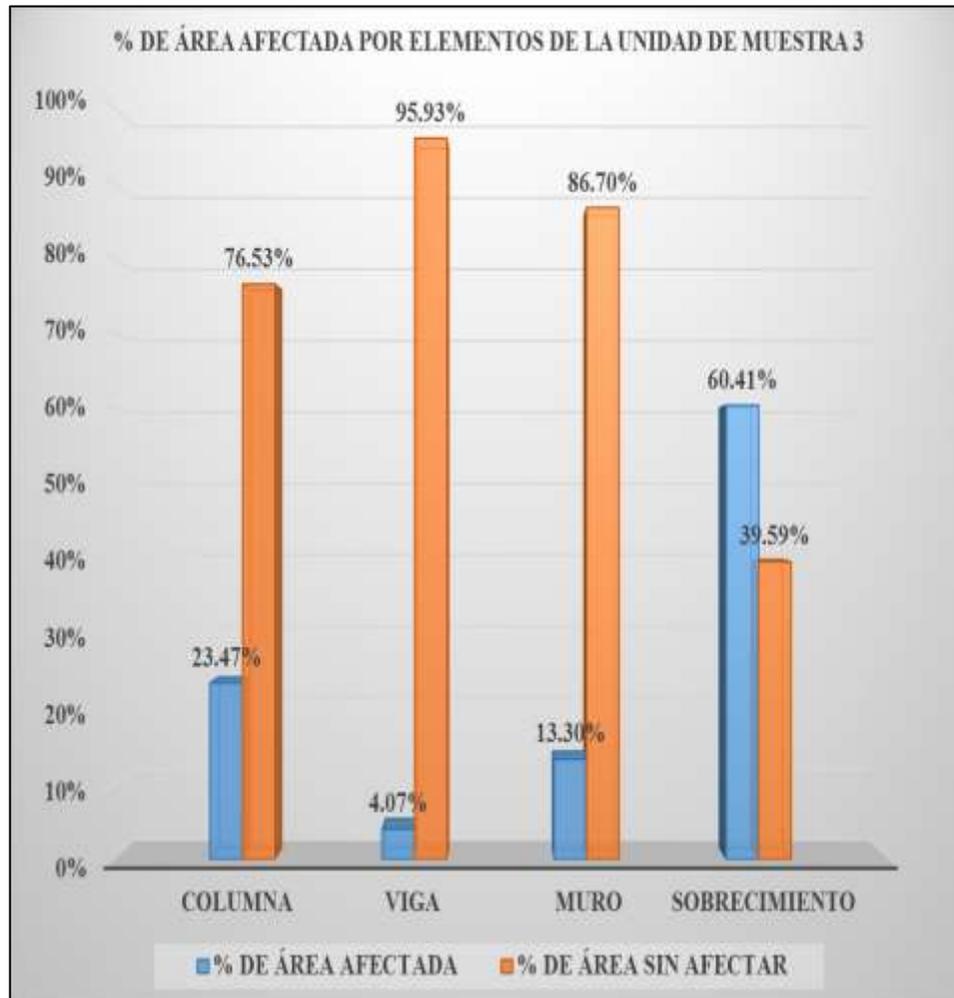
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - EXTERIOR									
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	
20.46	COLUMNA	1.89	6. Corrosión	0.20	0.31	10.61%	89.39%	(S)Severo	
				0.05				(M) Moderado	
			4. Grieta	0.06				(M) Moderado	
	VIGA	2.34	3. Fisura	0.09	0.09	3.85%	96.15%	(L) Leve	
	MURO	13.63	3. Fisura	0.26	2.03	14.85%	85.15%	(L) Leve	
			1. Erosión	0.92				(S)Severo	
			4. Grieta	0.85				(M) Moderado	
	SOBRECIMIENTO	2.60	1. Erosión	1.60	1.60	61.29%	38.71%	(S)Severo	
					TOTAL	4.02	19.66%	80.34%	

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - INTERIOR

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - INTERIOR	PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - INTERIOR
	

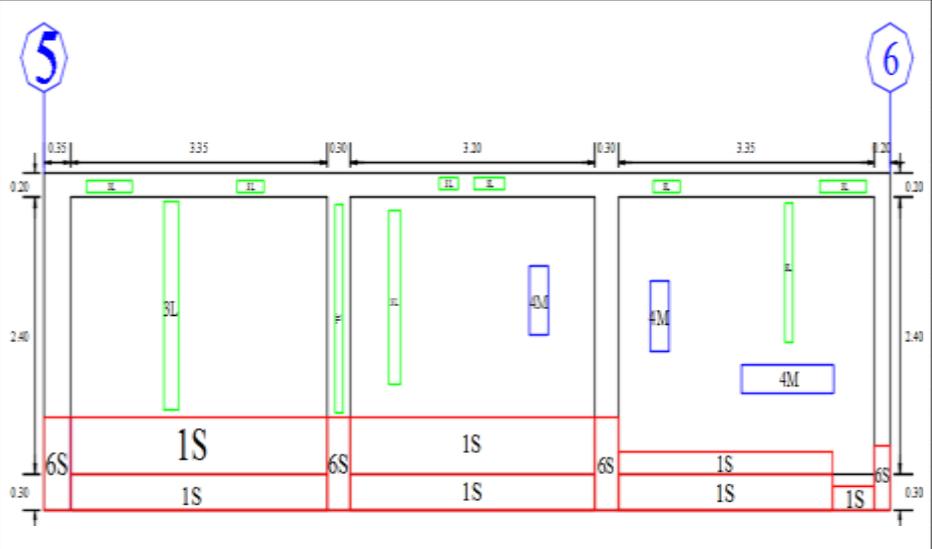
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
20.46	COLUMNA	1.89	6. Corrosion	0.45	0.58	30.50%	69.50%	(S)Severo			
				0.10				(L) Leve			
			3. Fisura	0.03				(L) Leve			
	VIGA	2.34	3. Fisura	0.10	0.10	4.28%	95.72%	(L) Leve			
	MURO	13.63	3. Fisura	0.17	1.60	11.75%	88.25%	(L) Leve			
			1. Erosión	1.33				(L) Leve			
			4. Grieta	0.10				(M) Moderado			
	SOBRECIMIENTO	2.60	1. Erosión	0.95	1.55	59.52%	40.48%	(S)Severo			
				0.60				(L) Leve			
					TOTAL	3.83	18.71%	81.29%			
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 3											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGIA			
UM3	COLUMNA	3.77	0.89	23.47%	76.53%	LEVE	6.54%	PATOLOGIAS		AREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	4.67	0.19	4.07%	95.93%			1	EROSIÓN	5.40	13.19%
	MURO	27.26	3.63	13.30%	86.70%	MODERADO	2.58%	3	FISURA	0.65	1.58%
								4	GRIETA	1.01	2.46%
	SOBRECIMIENTO	5.21	3.15	60.41%	39.59%	SEVERO	10.06%	6	CORROSIÓN	0.80	1.96%
TOTAL	40.91	7.85	19.18%	80.82%	SIN SEVERIDAD			80.82%			

Grafico 3. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 3.





Ficha 4. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 4.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - EXTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - EXTERIOR	
			

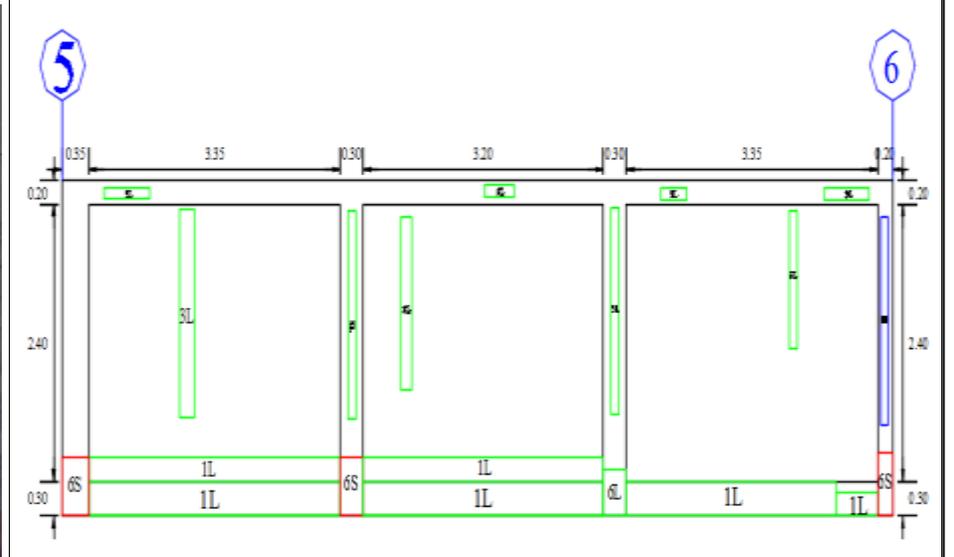
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04 - EXTERIOR								
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD
32.05	COLUMNA	3.34	6. Corrosión	0.87	1.05	26.09%	73.91%	(S)Severo
			3. Fisura	0.18				(L) Leve
	VIGA	1.98	3. Fisura	0.26	0.26	12.88%	87.12%	(L) Leve
	MURO	23.76	3. Fisura	0.71	5.14	21.63%	78.37%	(L) Leve
			1. Erosión	3.84				(S)Severo
			4. Grieta	0.60				(M) Moderado
	SOBRECIMIENTO	2.97	1. Erosión	2.92	2.92	98.15%	1.85%	(S)Severo
				TOTAL	9.36	29.21%	70.79%	

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - INTERIOR

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - INTERIOR

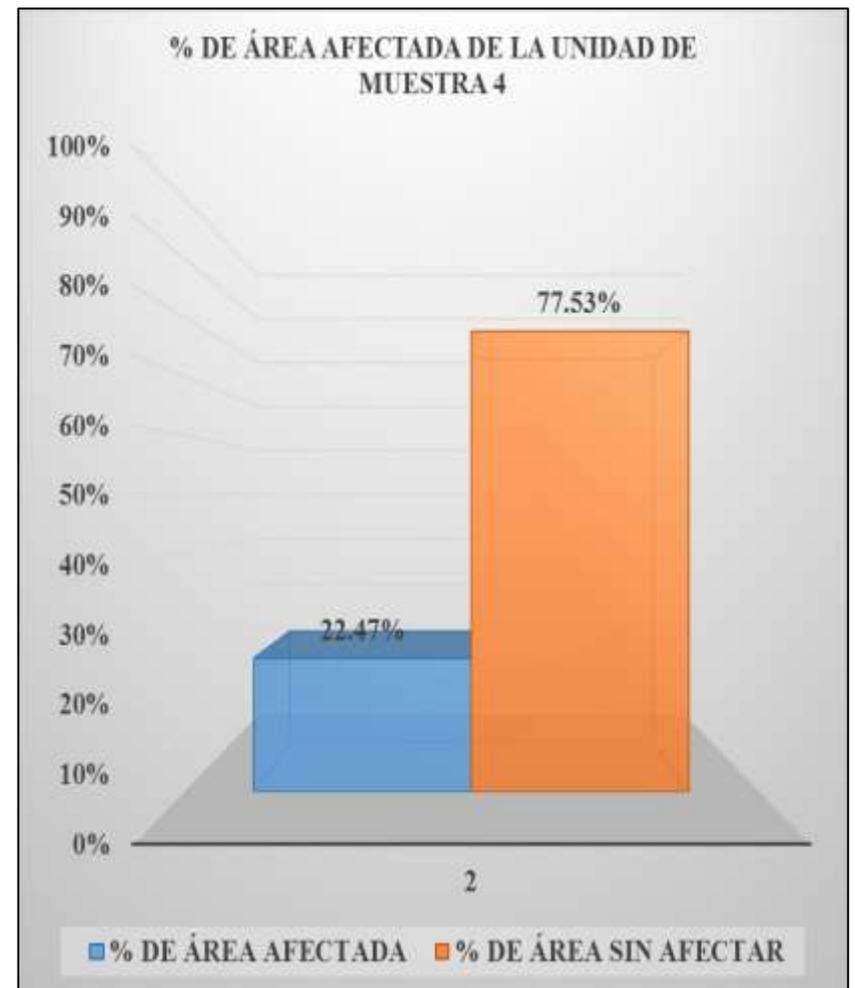
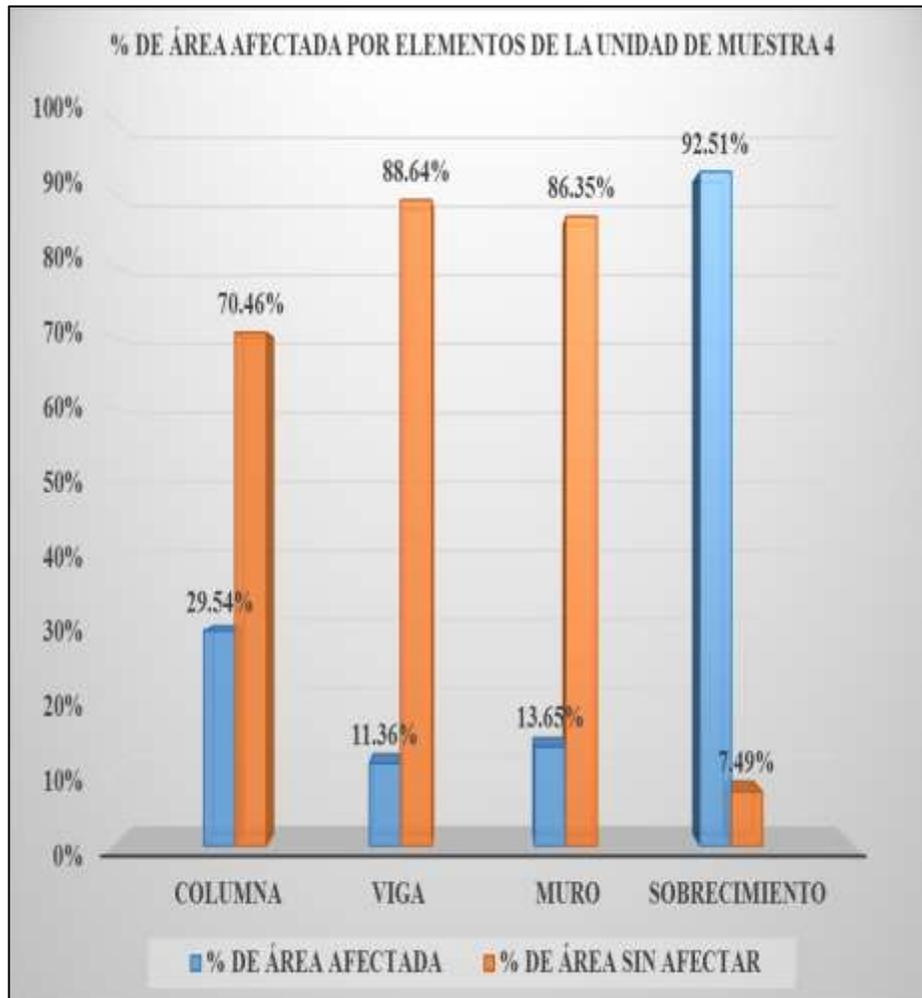


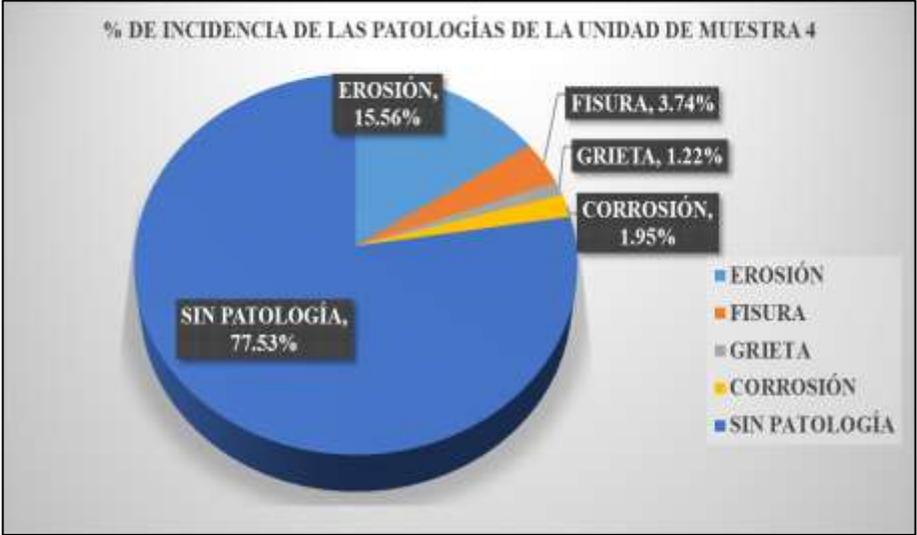
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - INTERIOR



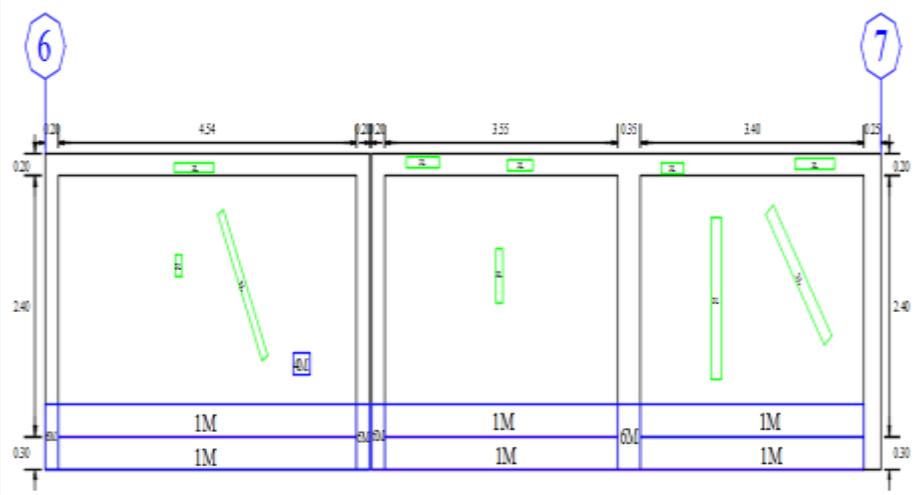
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
32.05	COLUMNA	3.34	6. Corrosion	0.26	0.92	27.59%	72.41%	(S)Severo			
				0.12				(L) Leve			
			4. Grieta	0.18				(M) Moderado			
			3. Fisura	0.36				(L) Leve			
	VIGA	1.98	3. Fisura	0.20	0.20	9.85%	90.15%	(L) Leve			
	MURO	23.76	3. Fisura	0.71	1.35	5.66%	94.34%	(L) Leve			
			1. Erosión	0.64				(L) Leve			
	SOBRECIMIENTO	2.97	1. Erosión	2.58	2.58	86.87%	13.13%	(L) Leve			
					TOTAL	5.04	15.73%	84.27%			
	RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 4										
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM4	COLUMNA	6.67	1.97	29.54%	70.46%	LEVE	8.96%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	3.96	0.45	11.36%	88.64%			1	EROSIÓN	9.97	15.56%
	MURO	47.52	6.49	13.65%	86.35%	MODERADO	1.22%	3	FISURA	2.40	3.74%
	SOBRECIMIENTO	5.94	5.50	92.51%	7.49%			4	GRIETA	0.78	1.22%
									6	CORROSIÓN	1.25
	TOTAL	64.09	14.40	22.47%	77.53%	SIN SEVERIDAD	77.53%				

Grafico 4. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 4.



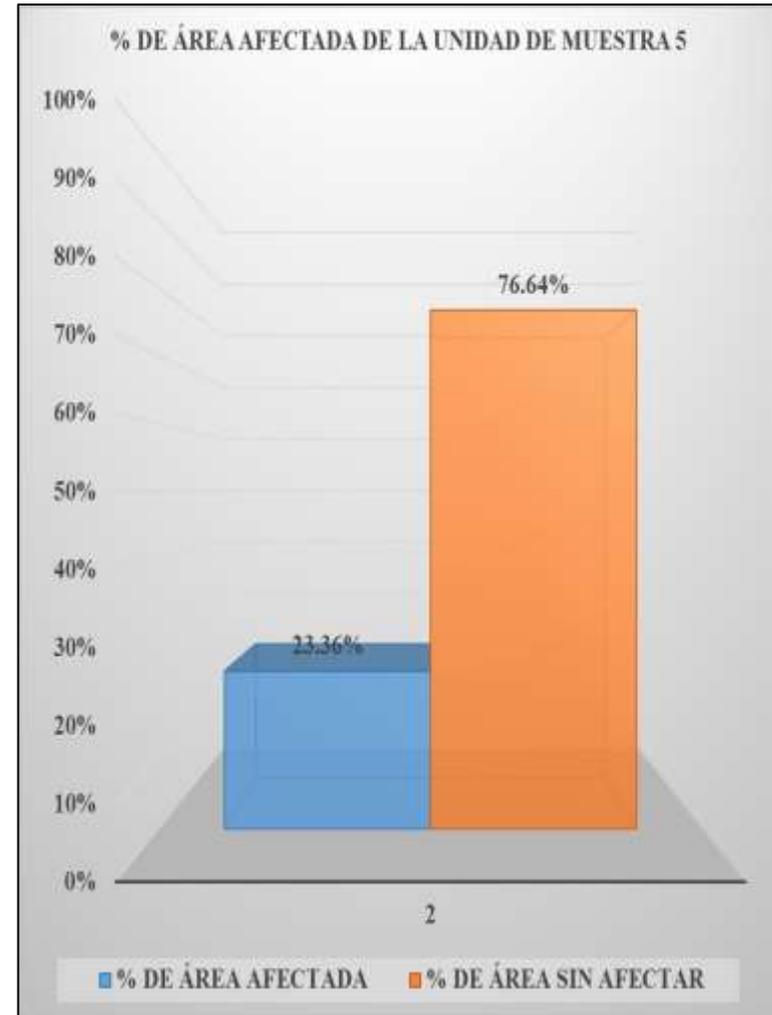
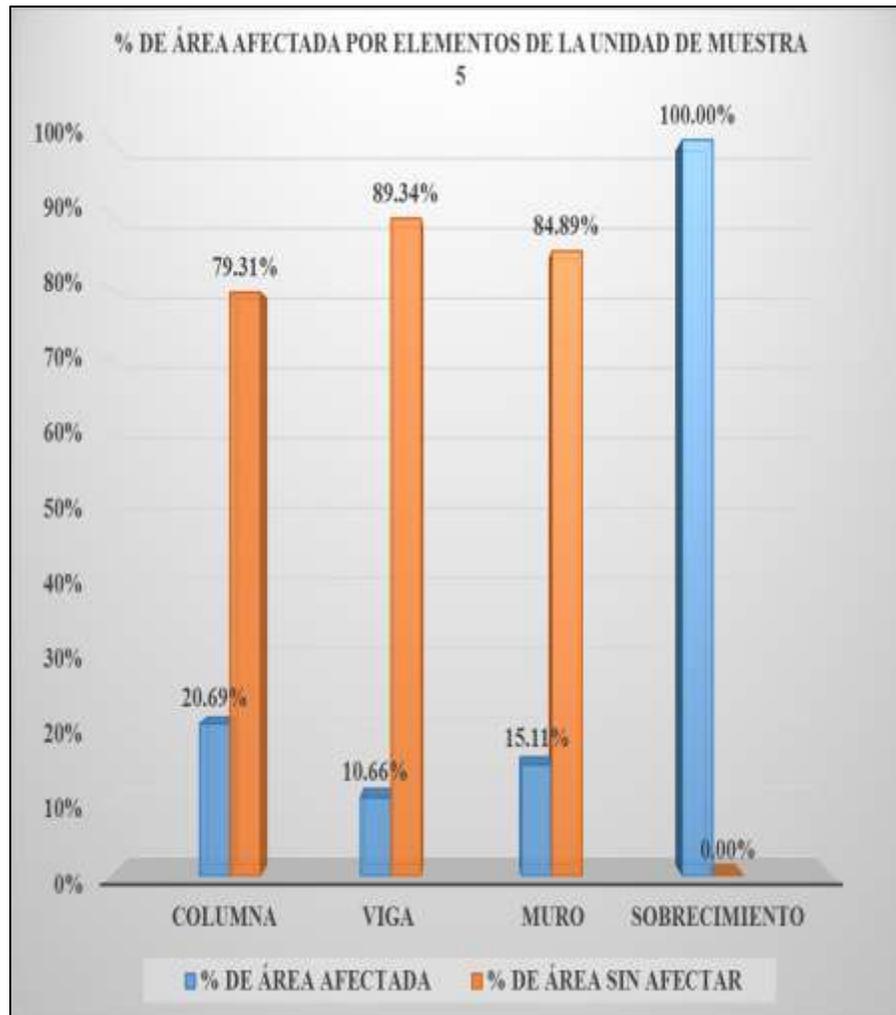


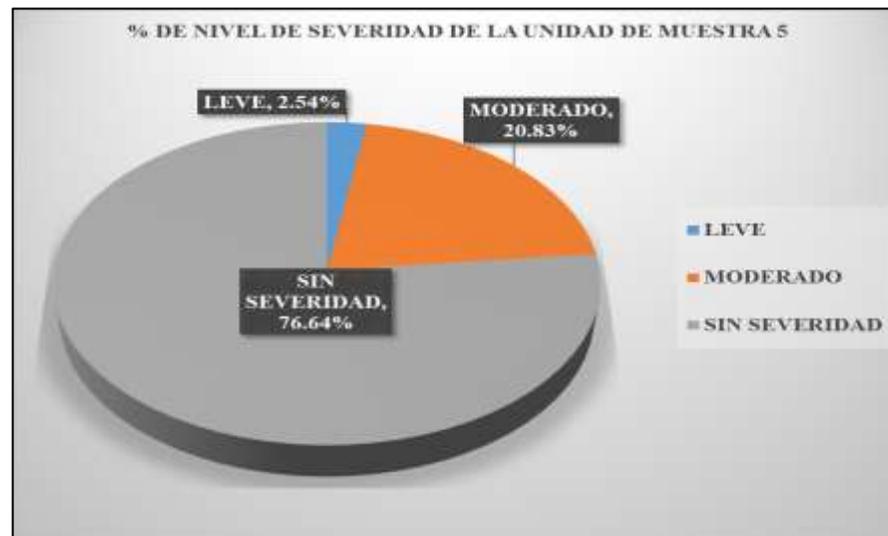
Ficha 5. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 5.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5 - EXTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		36.08
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5 - EXTERIOR	
			

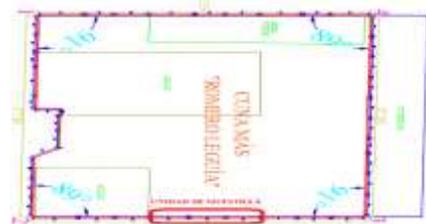
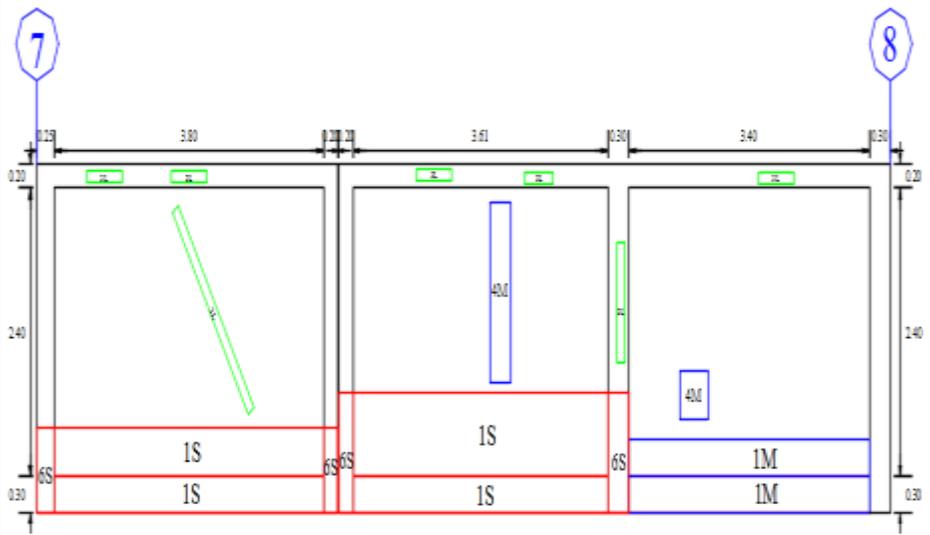
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5 - EXTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
36.08	COLUMNA	2.76	6. Corrosion	0.57	0.57	20.69%	79.31%	(M) Moderado			
	VIGA	2.30	3. Fisura	0.25	0.25	10.66%	89.34%	(L) Leve			
	MURO	27.58	3. Fisura	0.67	4.17	15.11%	84.89%	(L) Leve			
			1. Erosión	3.45				(S) Severo			
			4. Grieta	0.05				(M) Moderado			
SOBRECIMIENTO	3.45	1. Erosión	3.45	3.45	100.00%	0.00%	(S) Severo				
				TOTAL	8.43	23.36%	76.64%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 5											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM5	COLUMNA	2.76	0.57	20.69%	79.31%	LEVE	2.54%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	2.30	0.25	10.66%	89.34%			1	EROSIÓN	6.89	19.11%
	MURO	27.58	4.17	15.11%	84.89%	MODERADO	20.83%	3	FISURA	0.92	2.54%
	SOBRECIMIENTO	3.45	3.45	100.00%	0.00%			4	GRIETA	0.05	0.14%
							SIN SEVERIDAD	76.64%	6	CORROSIÓN	0.57
	TOTAL	36.08	8.43	23.36%	76.64%						

Grafico 5: Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 5.





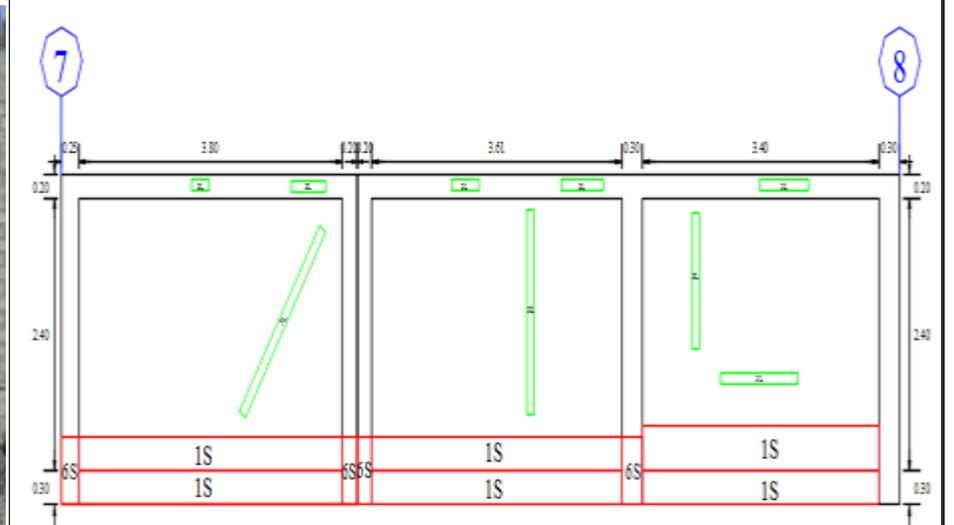
Ficha 6. Ficha técnica de evaluación de la Unidad de Muestra 6.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - EXTERIOR					
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016				
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6		
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		68.15		
EDAD:	35 Años				
PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión    2. Desprendimiento    3. Fisuras	(L) Leve    (M) Moderado    (S) Severo			ELEMENTOS EVALUADOS	
4. Grietas    5. Deformaciones	 COLUMNA			 VIGA	
6. Corrosión    7. Eflorescencia	 MURO	 SOBRECIMIENTO			
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - EXTERIOR			
					

RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - EXTERIOR								
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD
34.08	COLUMNA	2.76	6. Corrosion	0.82	0.92	29.58%	70.42%	(S)Severo
			3. Fisura	0.10				(L)Leve
	VIGA	2.16	3. Fisura	0.24	0.24	11.11%	88.89%	(L)Leve
	MURO	25.92	3. Fisura	0.20	6.68	25.77%	74.23%	(L)Leve
			1. Erosión	4.85				(S)Severo
				1.02				(M) Moderado
			4. Grieta	0.61				(M) Moderado
	SOBRECIMIENTO	3.24	1. Erosión	2.22	3.24	100.00%	0.00%	(S)Severo
				1.02				(M) Moderado
					TOTAL	11.08	32.50%	67.50%

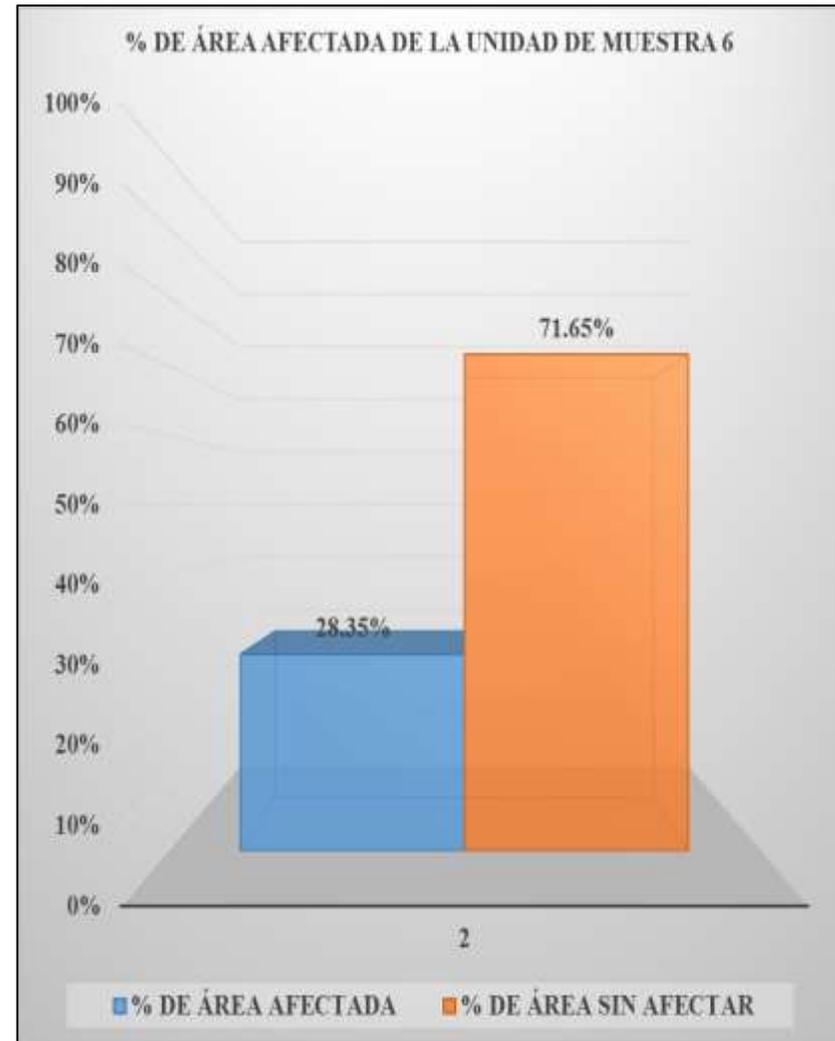
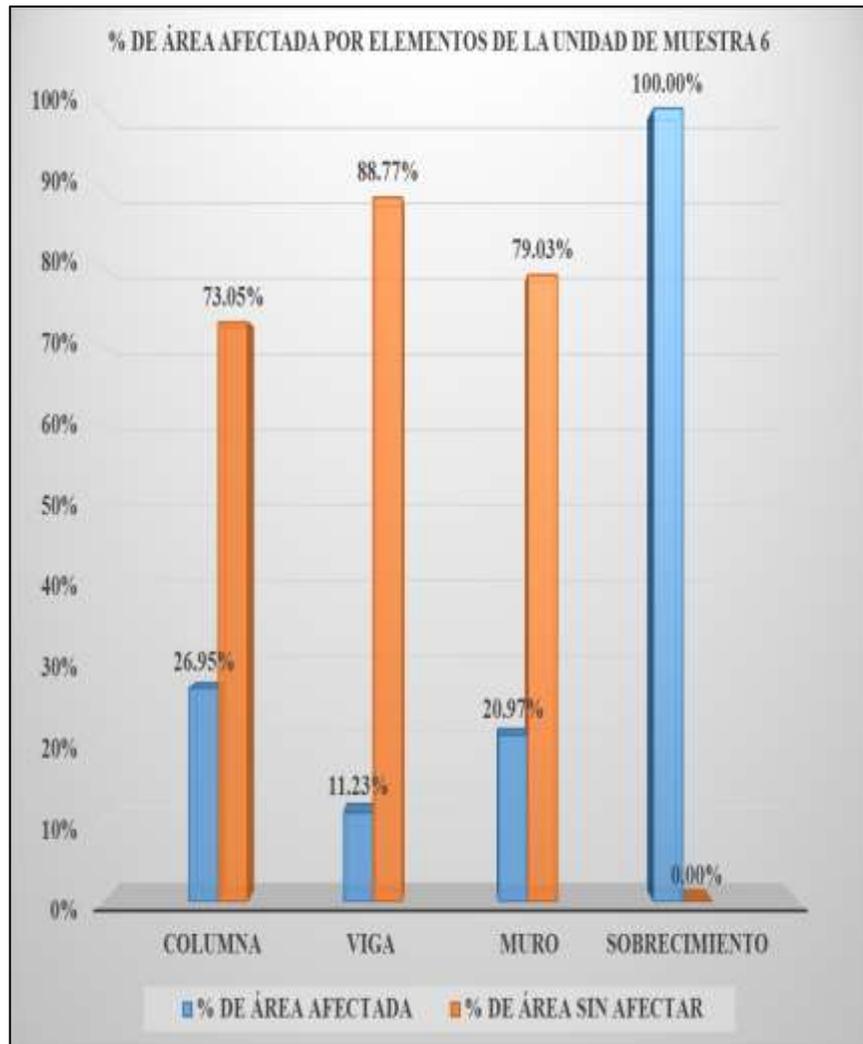
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - INTERIOR

FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - INTERIOR	PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - INTERIOR
---	---



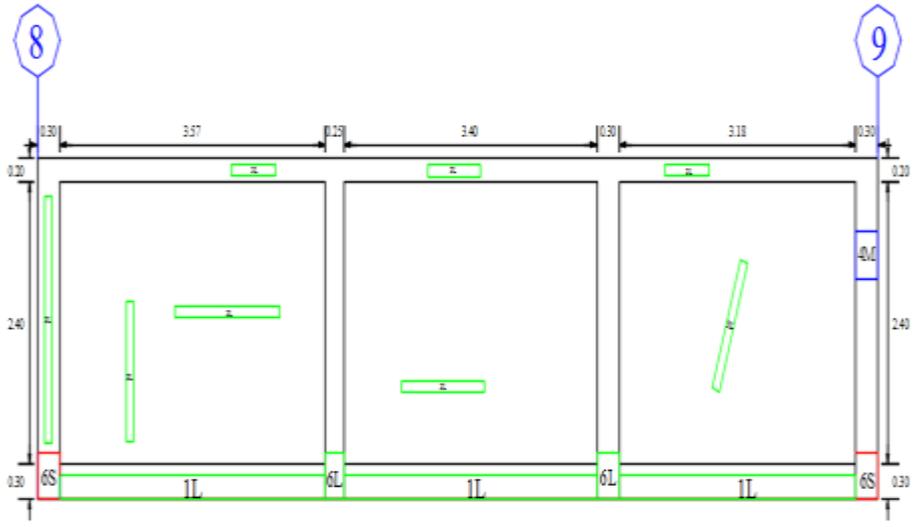
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
34.08	COLUMNA	2.76	6. Corrosion	0.57	0.57	20.69%	79.31%	(S)Severo			
	VIGA	2.16	3. Fisura	0.25	0.25	11.34%	88.66%	(L)Leve			
	MURO	25.92	3. Fisura	0.61	4.19	16.17%	83.83%	(L)Leve			
			1. Erosión	3.58				(S)Severo			
SOBRECIMIENTO	3.24	1. Erosión	3.24	3.24	100.00%	0.00%	(S)Severo				
				TOTAL	8.25	24.20%	75.80%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 6											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM6	COLUMNA	5.51	1.49	26.95%	73.05%	LEVE	2.05%	PATOLOGÍAS			
	VIGA	4.32	0.49	11.23%	88.77%			1	EROSIÓN	15.93	23.37%
	MURO	51.84	10.87	20.97%	79.03%	MOEDRADO	3.89%	3	FISURA	1.40	2.05%
	SOBRECIMIENTO	6.48	6.48	100.00%	0.00%			4	GRIETA	0.61	0.90%
	TOTAL	68.15	19.32	28.35%	71.65%	SEVERO	22.41%	6	CORROSIÓN	1.39	2.03%
					SIN SEVERIDAD			71.65%			

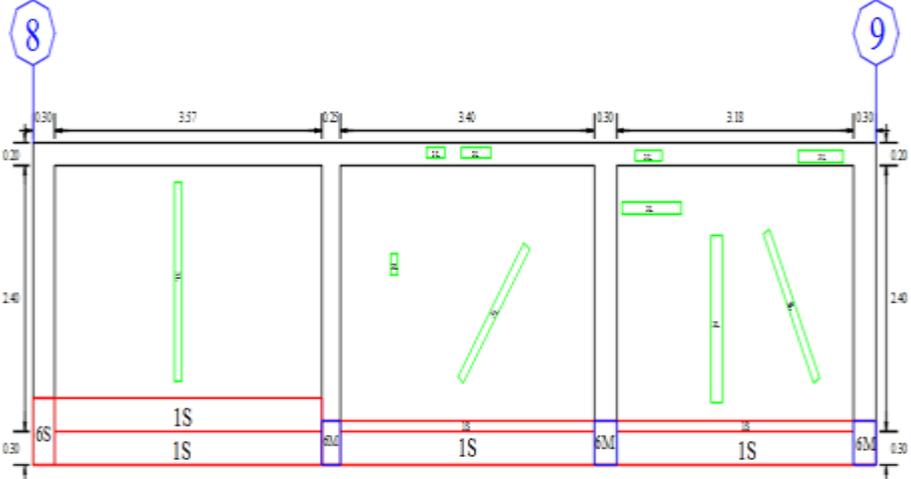
Grafico 6: Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 6.





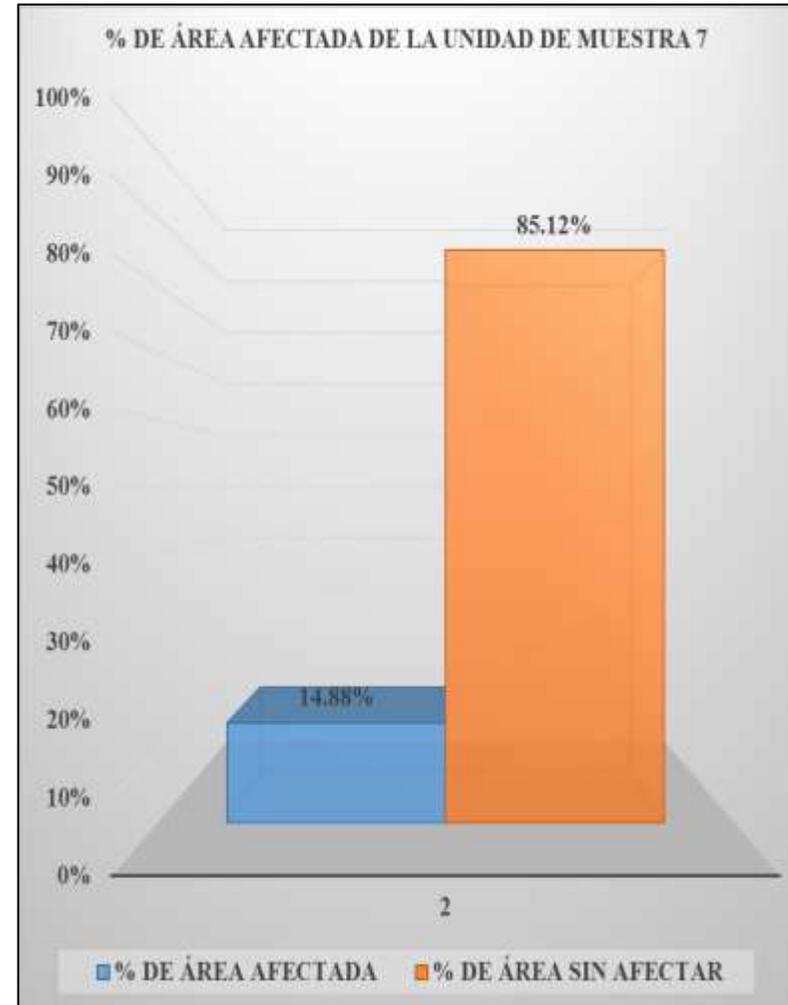
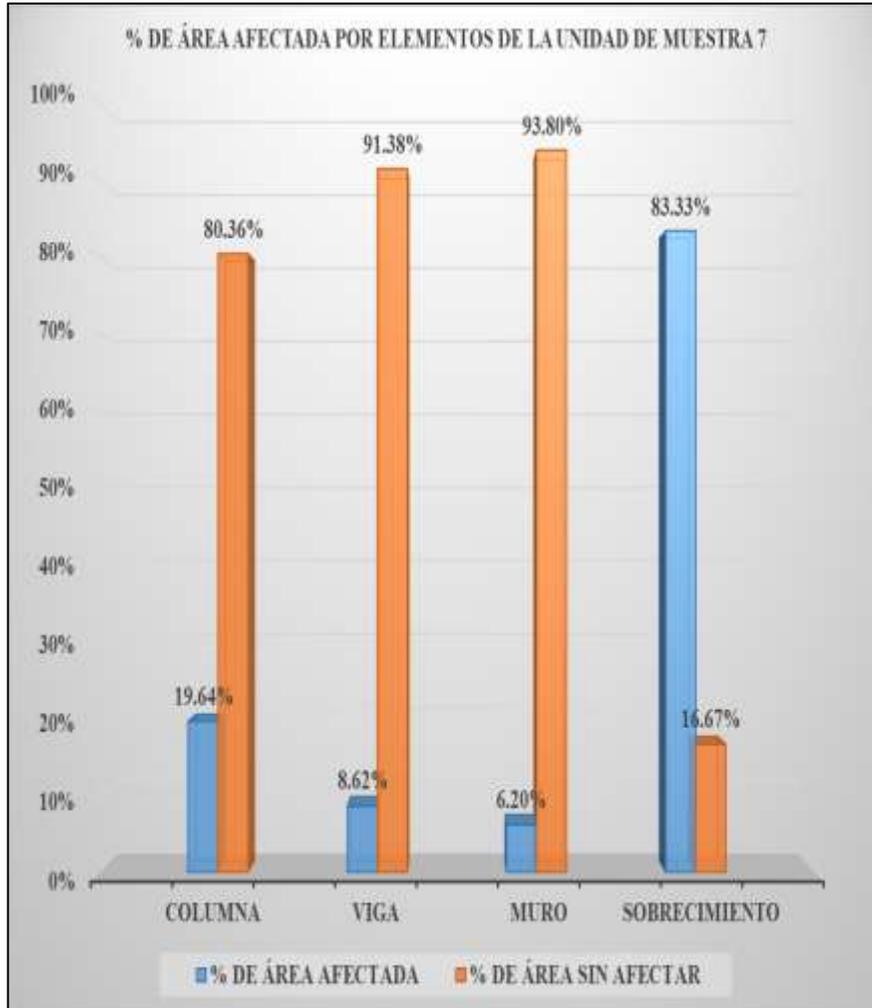
Ficha 7. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 7

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - EXTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
ELEMENTOS EVALUADOS			
4. Grietas	5. Deformaciones	COLUMNA	
		VIGA	
6. Corrosión	7. Eflorescencia	MURO	
		SOBRECIMIENTO	
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - EXTERIOR	
			

RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - EXTERIOR								
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD
32.77	COLUMNA	3.34	6. Corrosion	0.24	0.79	7.20%	92.80%	(S) Severo
				0.22				(L) Leve
			3. Fisura	0.21				(L) Leve
			4. Grieta	0.12				(M) Moderado
	VIGA	2.03	3. Fisura	0.19	0.19	9.36%	90.64%	(L) Leve
	MURO	24.36	3. Fisura	0.49	0.49	1.99%	98.01%	(L) Leve
SOBRECIMIENTO	3.05	1. Erosión	2.03	2.03	66.67%	33.33%	(L) Leve	
				TOTAL	3.50	10.67%	89.33%	
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - INTERIOR								
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - INTERIOR					PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - INTERIOR			
								

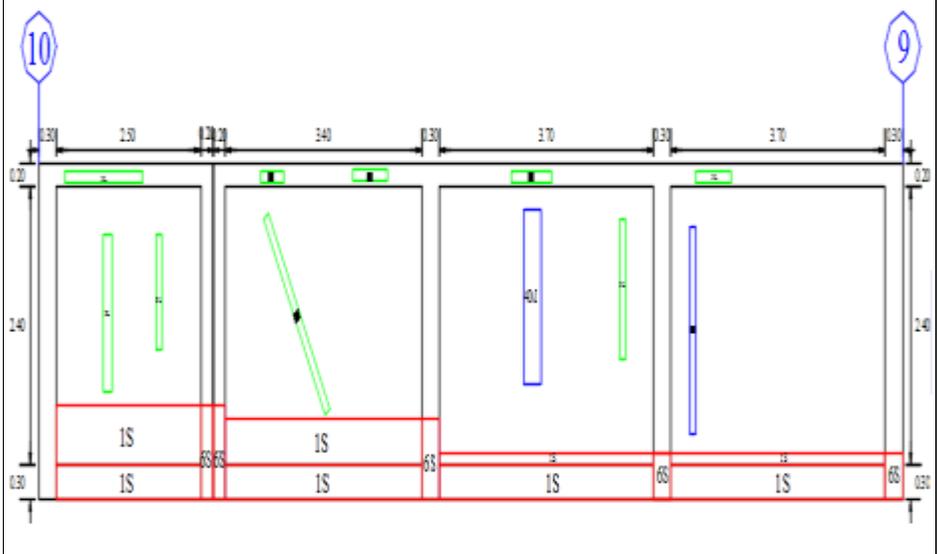
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
32.77	COLUMNA	3.34	6. Corrosion	0.18	0.52	5.40%	94.60%	(S)Severo			
				0.34				(M) Moderado			
	VIGA	2.03	3. Fisura	0.16	0.16	7.88%	92.12%	(L) Leve			
	MURO	24.36	3. Fisura	0.81	2.53	10.40%	89.60%	(L) Leve			
				1. Erosión				1.73	(S)Severo		
SOBRECIMIENTO	3.05	1. Erosión	3.05	3.05	100.00%	0.00%	(S)Severo				
				TOTAL	6.26	19.10%	80.90%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 7											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM7	COLUMNA	6.67	1.31	19.64%	80.36%	LEVE	6.26%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
								1	EROSIÓN	6.80	10.38%
	VIGA	4.06	0.35	8.62%	91.38%	MODERADO	0.70%	3	FISURA	1.85	2.82%
	MURO	48.72	3.02	6.20%	93.80%			4	GRIETA	0.12	0.18%
	SOBRECIMIENTO	6.09	5.08	83.33%	16.67%	SEVERO	7.93%	6	CORROSIÓN	0.98	1.50%
TOTAL	65.54	9.75	14.88%	85.12%	SIN SEVERIDAD			85.12%			

Grafico 7. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 7.



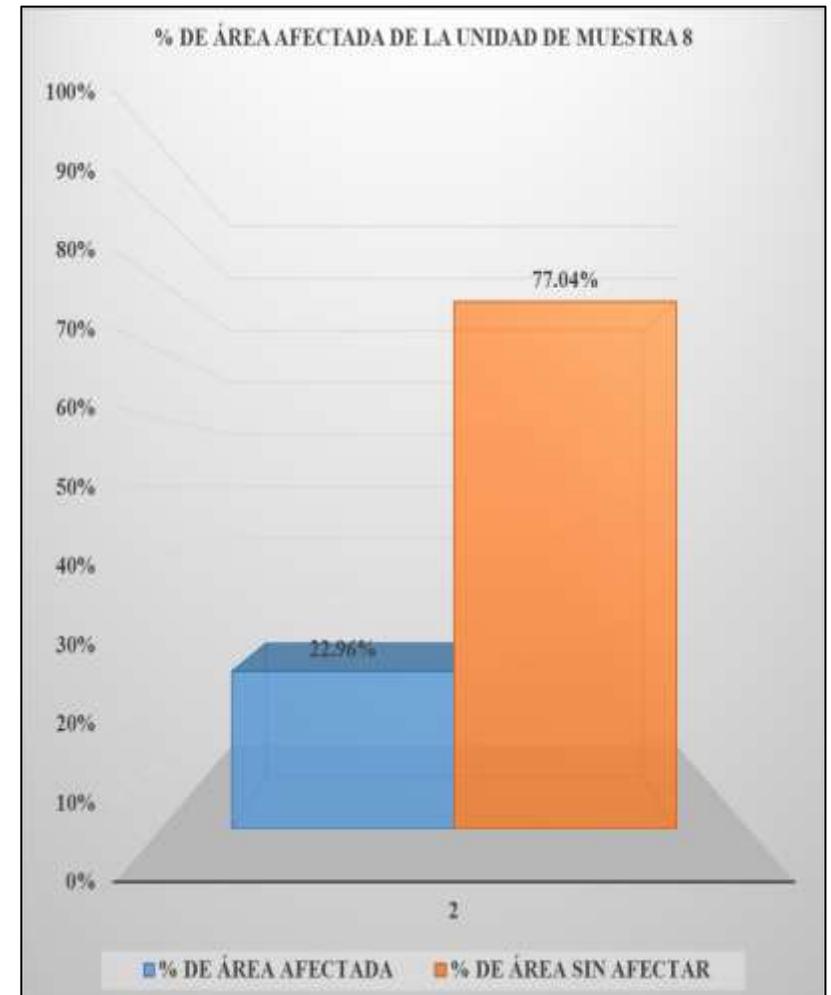
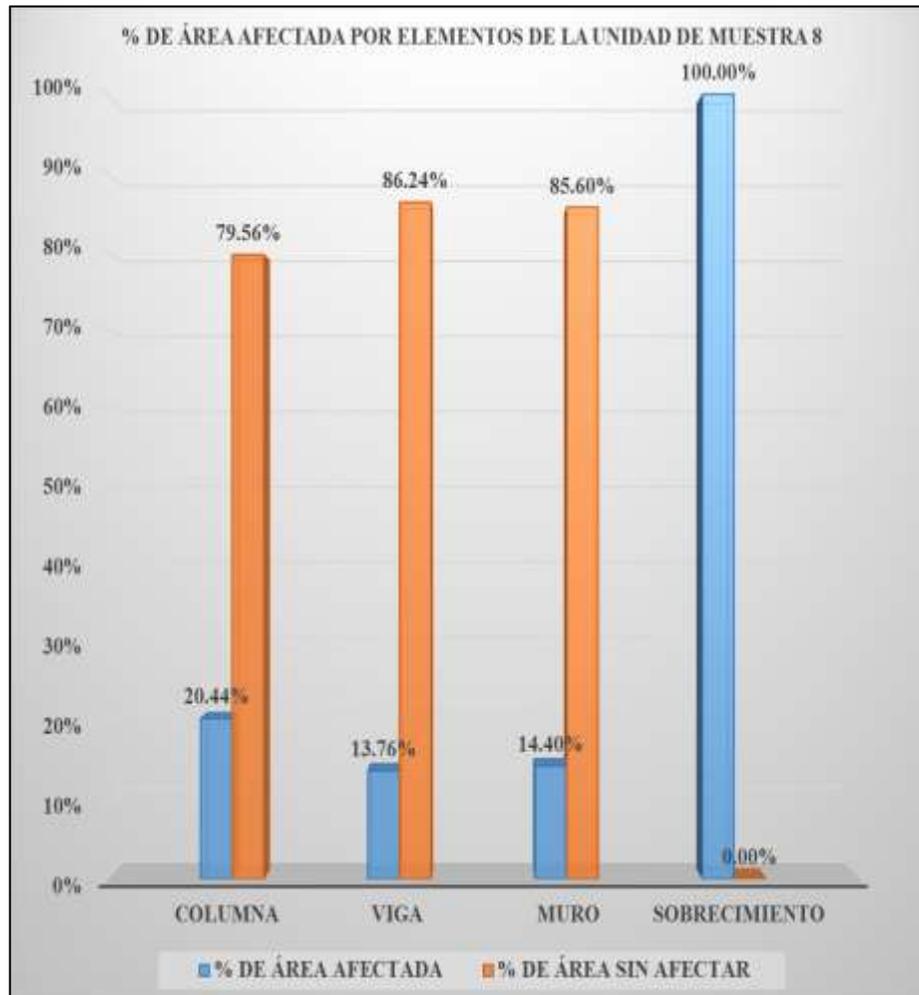


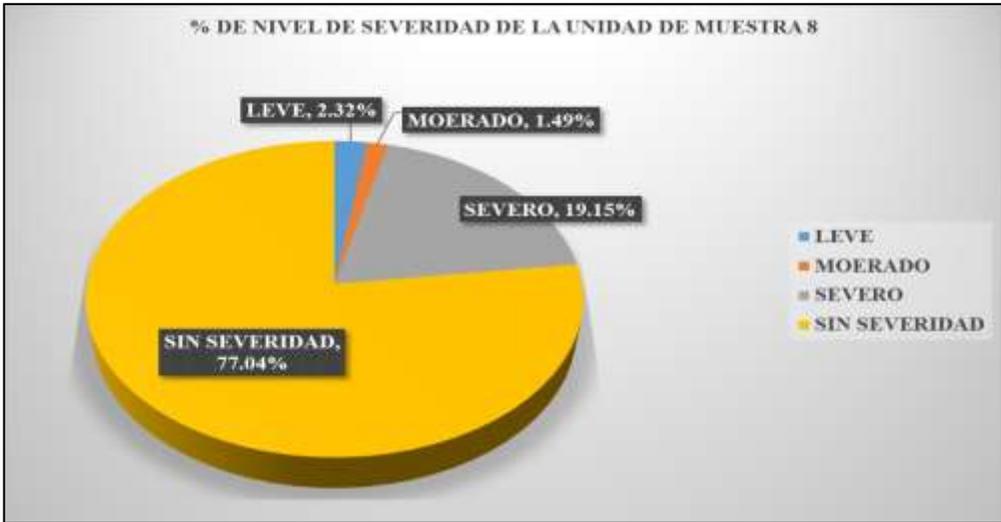
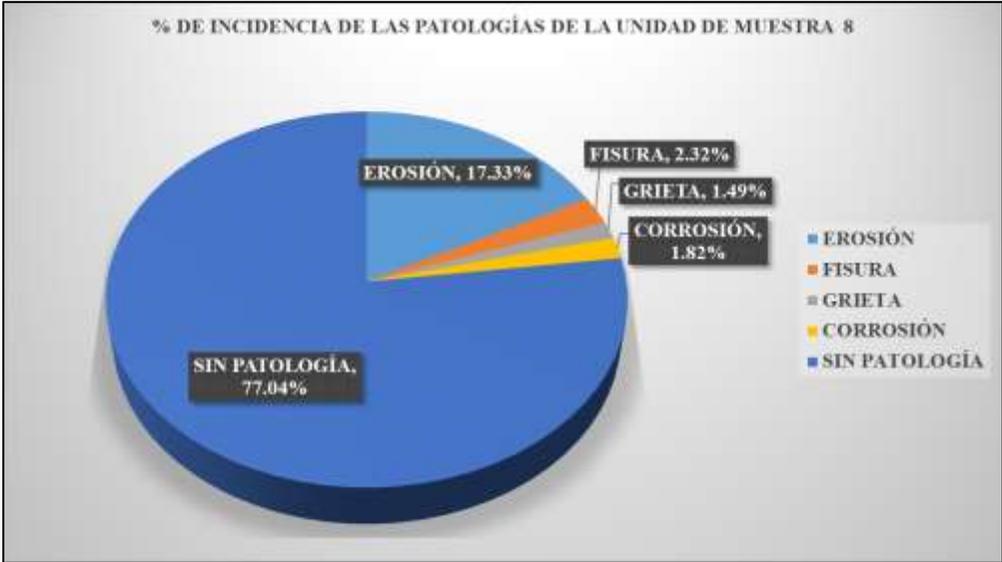
Ficha 8. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 8.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8 - INTERIOR				
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016			
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8	
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		42.35	
EDAD:	35 Años			
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD		
1. Erosión    2. Desprendimiento    3. Fisuras	(L) Leve	(M) Moderado		(S) Severo
		ELEMENTOS EVALUADOS		
4. Grietas    5. Deformaciones		COLUMNA		
		VIGA		
6. Corrosión    7. Eflorescencia		MURO		
		SOBRECIMIENTO		
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8 - INTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8 - INTERIOR		
				

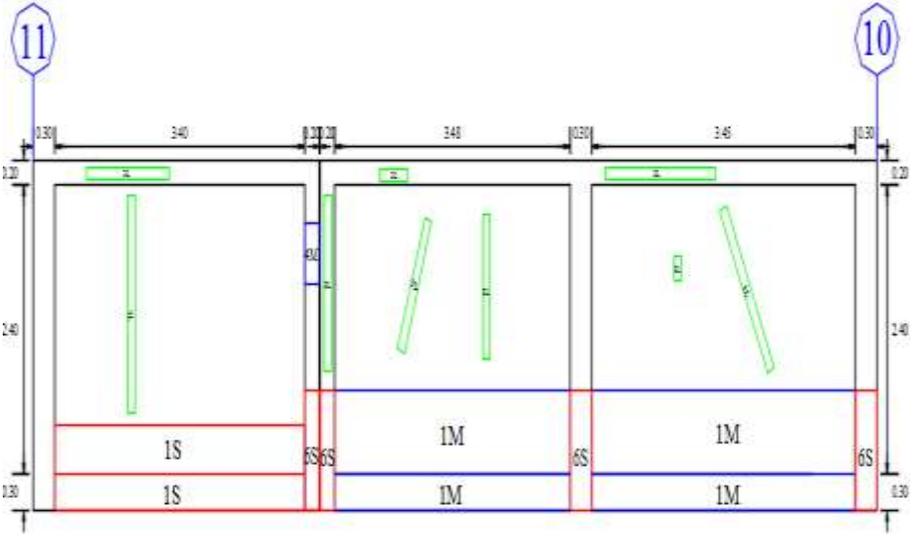
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
42.35	COLUMNA	3.77	6. Corrosion	0.77	0.77	20.44%	79.56%	(S)Severo			
	VIGA	2.66	3. Fisura	0.37	0.37	13.76%	86.24%	(L)Leve			
	MURO	31.93	3. Fisura	0.62	4.60	14.40%	85.60%	(L)Leve			
			1. Erosión	3.35				(S)Severo			
			4. Grieta	0.63				(M)Moderado			
	SOBRECIMIENTO	3.99	1. Erosión	3.99	3.99	100.00%	0.00%	(S)Severo			
				TOTAL	9.72	22.96%	77.04%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 8											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM8	COLUMNA	3.77	0.77	20.44%	79.56%	LEVE	2.32%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	2.66	0.37	13.76%	86.24%			1	EROSIÓN	7.34	17.33%
	MURO	31.93	4.60	14.40%	85.60%	MOERADO	1.49%	3	FISURA	0.98	2.32%
								4	GRIETA	0.63	1.49%
	SOBRECIMIENTO	3.99	3.99	100.00%	0.00%			SEVERO	19.15%	6	CORROSIÓN
TOTAL	42.35	9.72	22.96%	77.04%	SIN SEVERIDAD	77.04%					

Grafico 8. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 8.



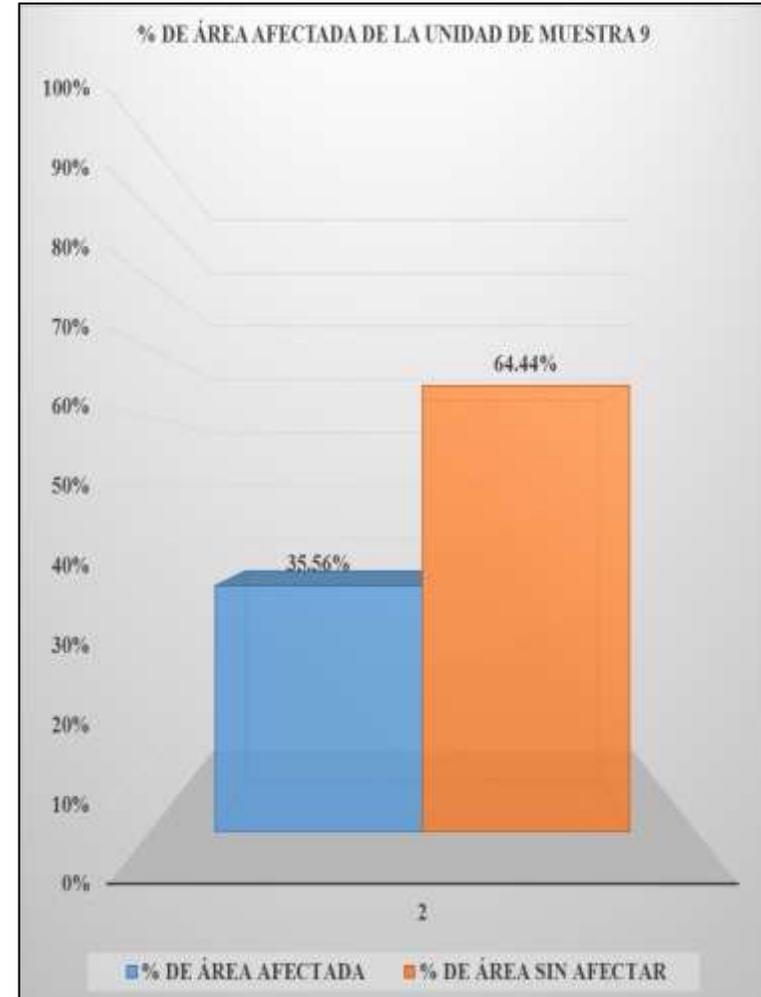
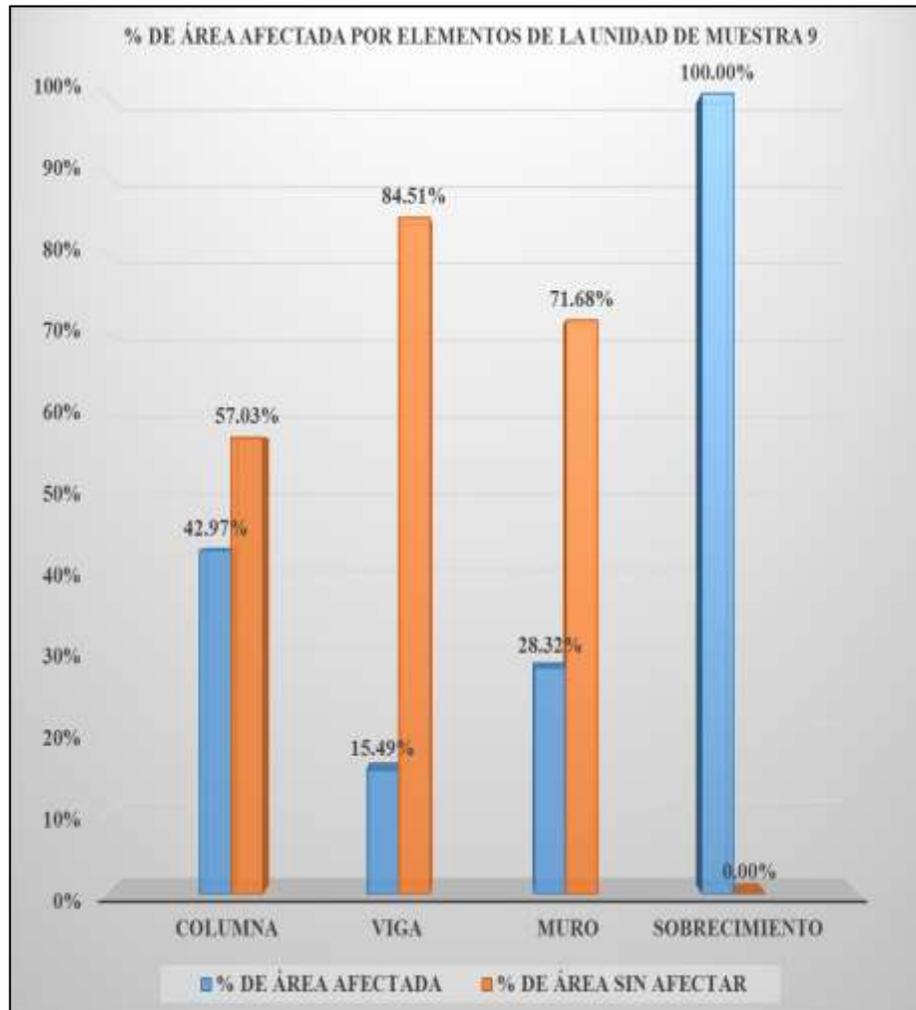


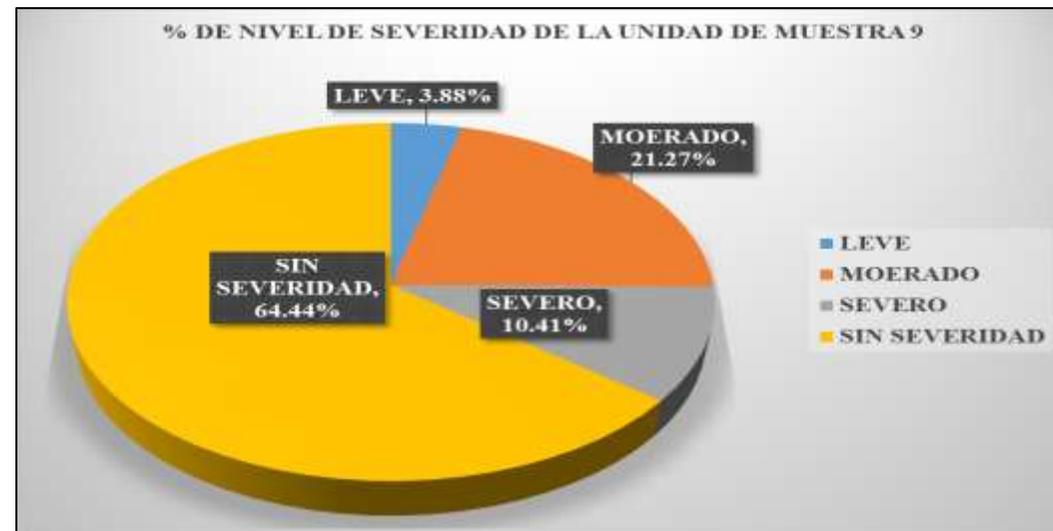
Ficha 9. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 9.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9 - INTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9 - INTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9 - INTERIOR	
			

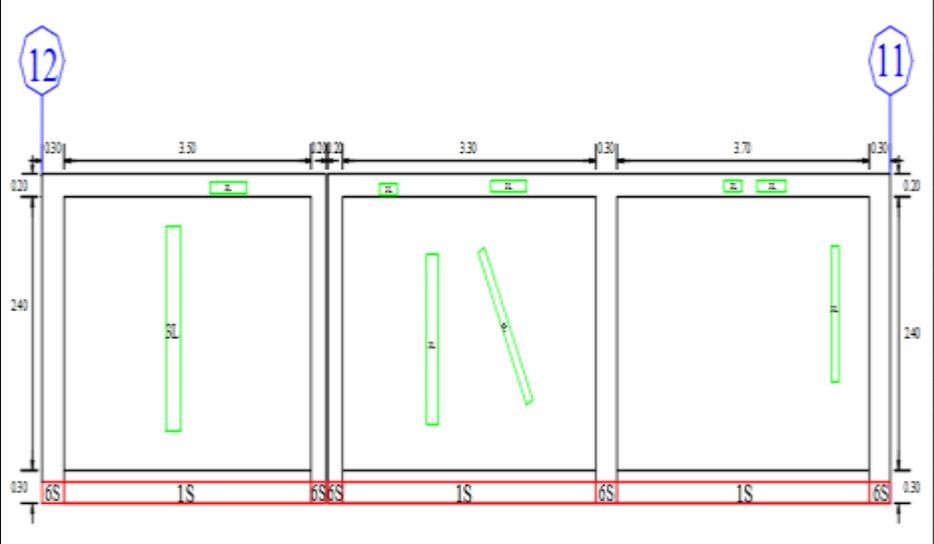
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
32.86	COLUMNA	2.90	6. Corrosion	1.00	1.25	34.48%	65.52%	(S)Severo			
			3. Fisura	0.15				(L) Leve			
			4. Grieta	0.10				(M) Moderado			
	VIGA	2.07	3. Fisura	0.32	0.32	15.49%	84.51%	(L) Leve			
	MURO	24.79	3. Fisura	0.81	7.02	28.31%	71.69%	(L) Leve			
			1. Erosión	1.40				(S)Severo			
				4.81				(M) Moderado			
	SOBRECIMIENTO	3.10	1. Erosión	1.02	3.10	100.00%	0.00%	(S)Severo			
				2.08				(M) Moderado			
					TOTAL	11.69	35.56%	64.44%			
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 9											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM9	COLUMNA	2.90	1.25	42.97%	57.03%	LEVE	3.88%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	2.07	0.32	15.49%	84.51%			1	EROSIÓN	9.31	28.33%
	MURO	24.79	7.02	28.31%	71.69%	MOERADO	21.27%	3	FISURA	1.28	3.88%
	SOBRECIMIENTO	3.10	3.10	100.00%	0.00%			4	GRIETA	0.10	0.30%
							SEVERO	10.41%	6	CORROSIÓN	1.00
TOTAL	32.86	11.69	35.56%	64.44%	SIN SEVERIDAD	64.44%					

Grafico 9. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 9.



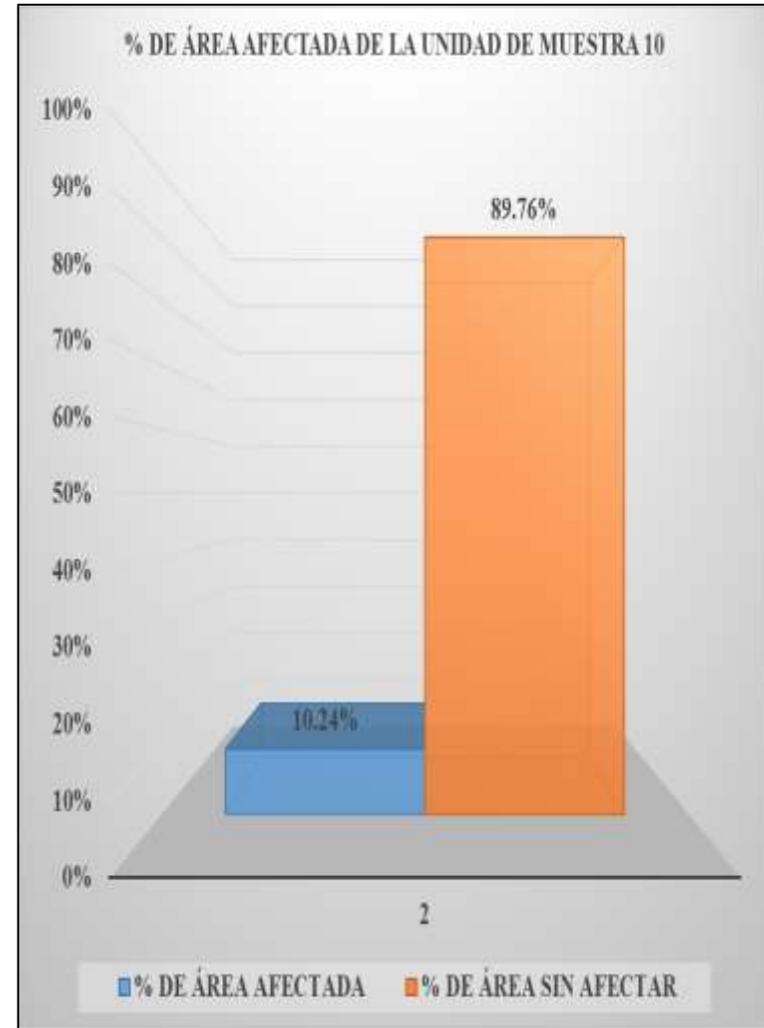
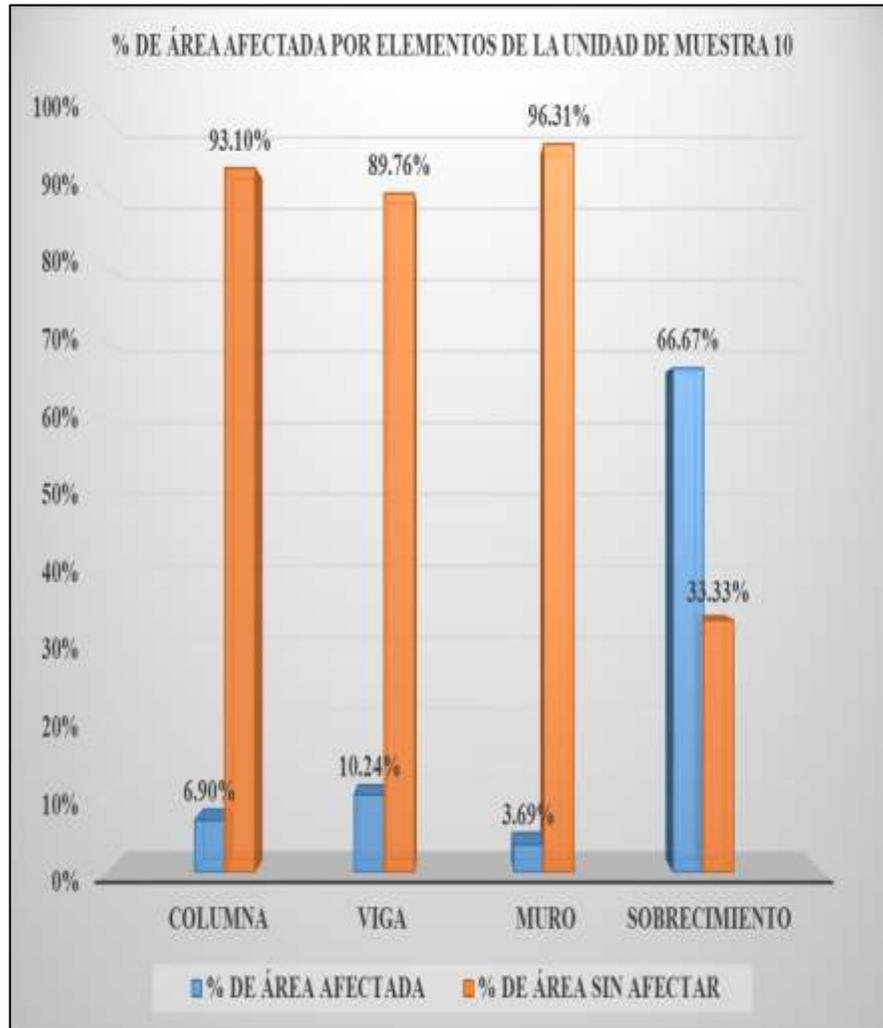


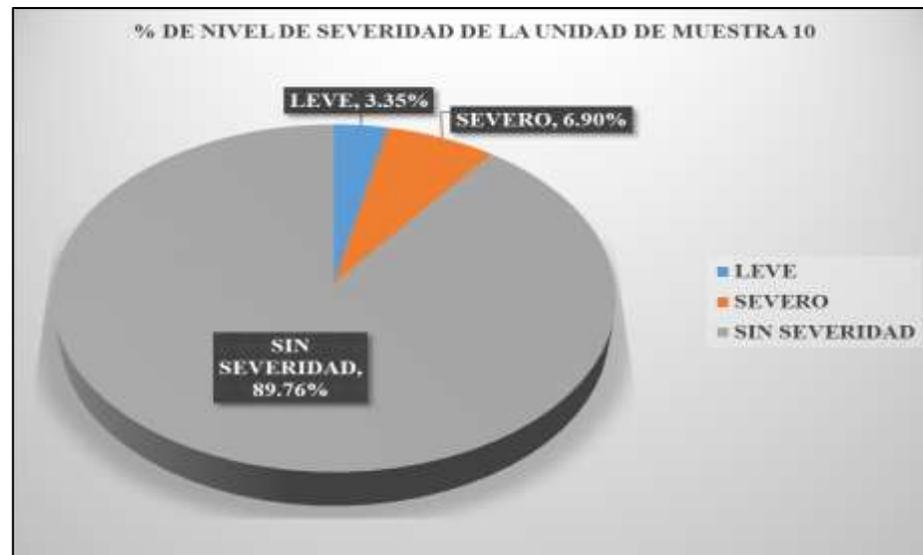
Ficha 10. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 10.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10 - INTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10 - INTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10 - INTERIOR	
			

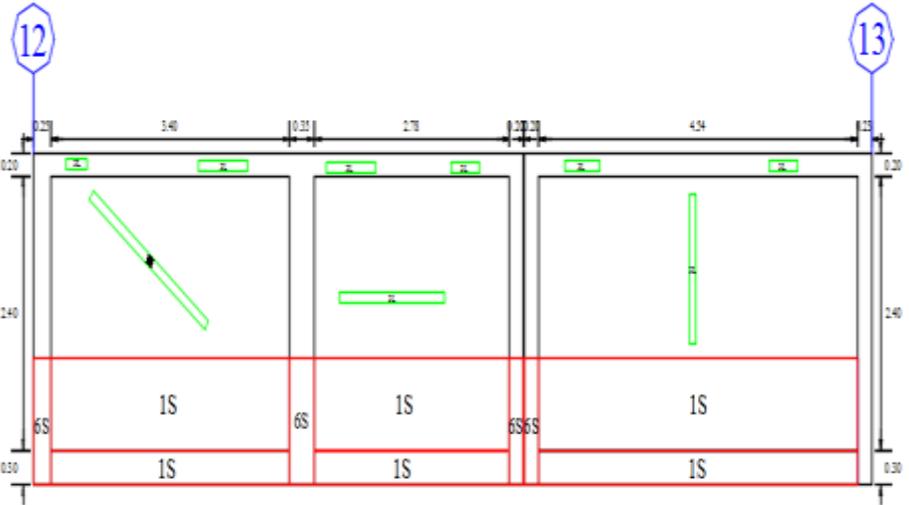
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
34.22	COLUMNA	3.77	6. Corrosion	0.26	0.26	6.90%	93.10%	(S)Severo			
	VIGA	2.10	3. Fisura	0.22	0.22	10.24%	89.76%	(L) Leve			
	MURO	25.20	3. Fisura	0.93	0.93	3.69%	96.31%	(L) Leve			
	SOBRECIMIENTO	3.15	1. Erosión	2.10	2.10	66.67%	33.33%	(S)Severo			
				TOTAL	3.51	10.24%	89.76%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM10	COLUMNA	3.77	0.26	6.90%	93.10%	LEVE	3.35%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	2.10	0.22	10.24%	89.76%			1	EROSIÓN	2.10	6.14%
	MURO	25.20	0.93	3.69%	96.31%	SEVERO	6.90%	3	FISURA	1.15	3.35%
	SOBRECIMIENTO	3.15	2.10	66.67%	33.33%			6	CORROSIÓN	0.26	0.76%
		TOTAL	34.22	3.51	10.24%	89.76%	SIN SEVERIDAD	89.76%			

Grafico 10. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 10.



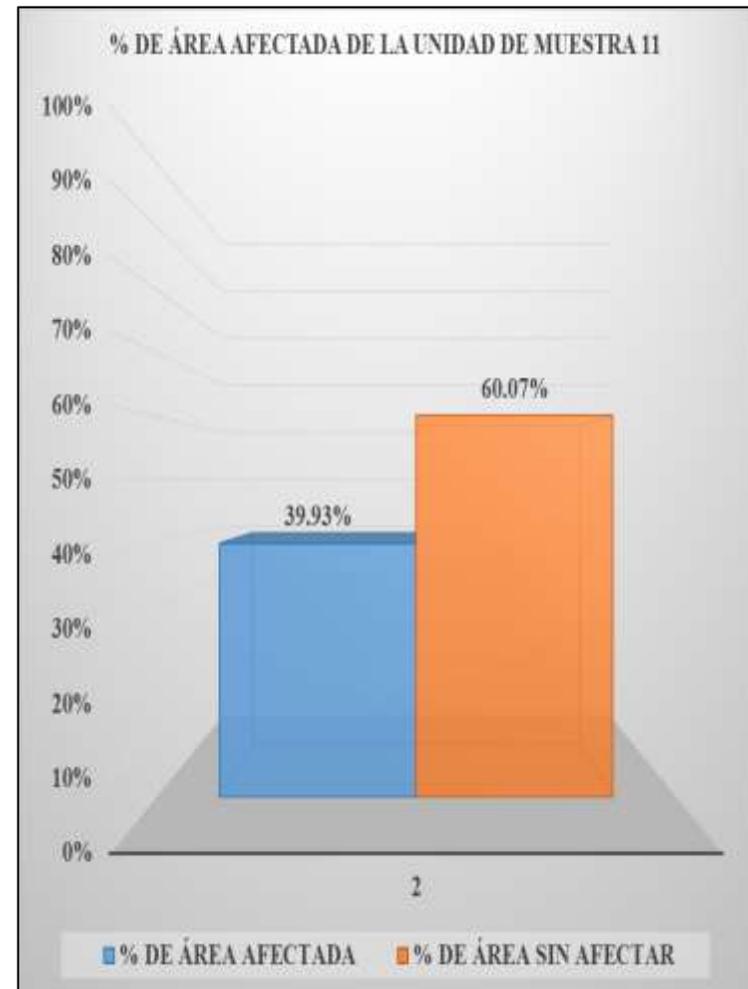
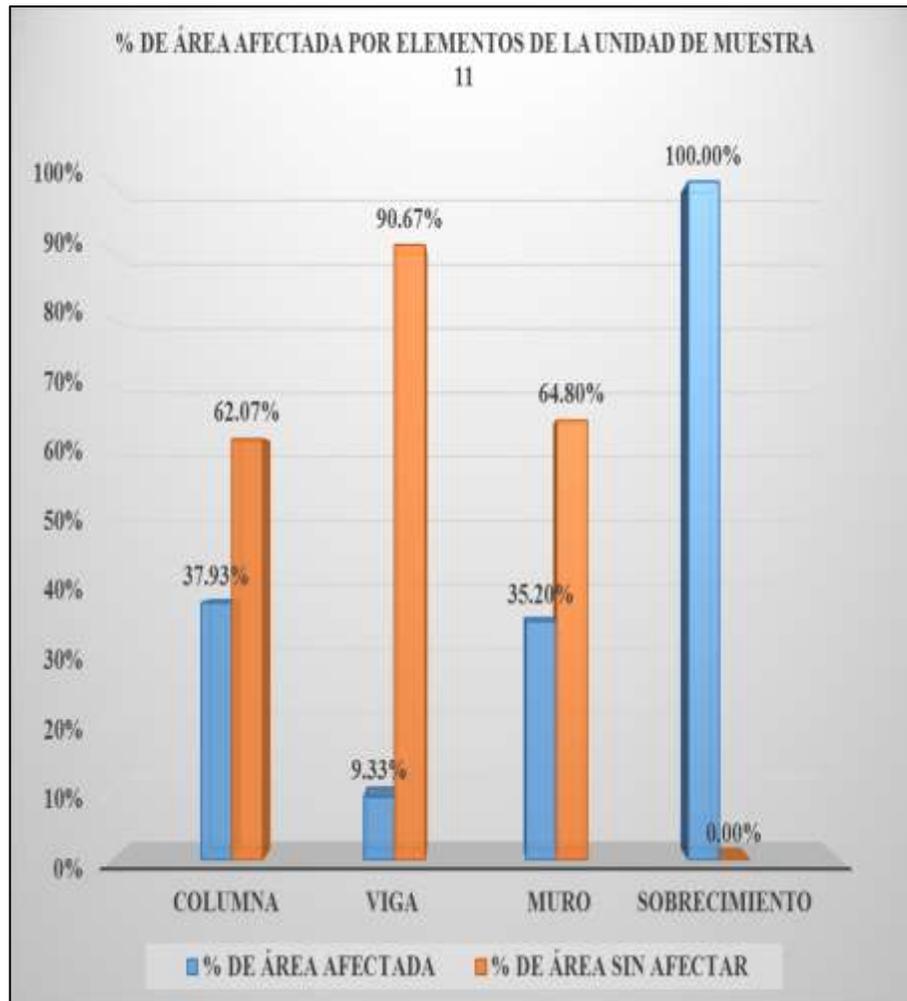


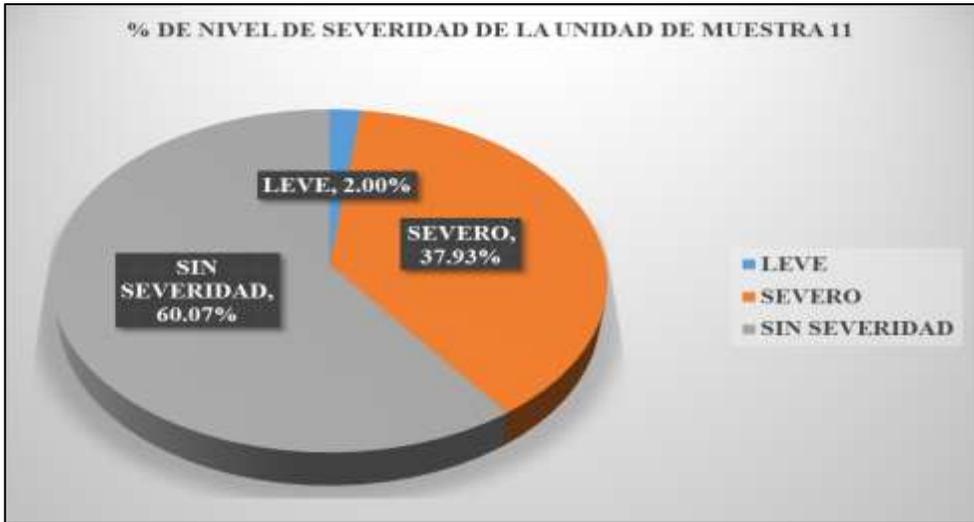
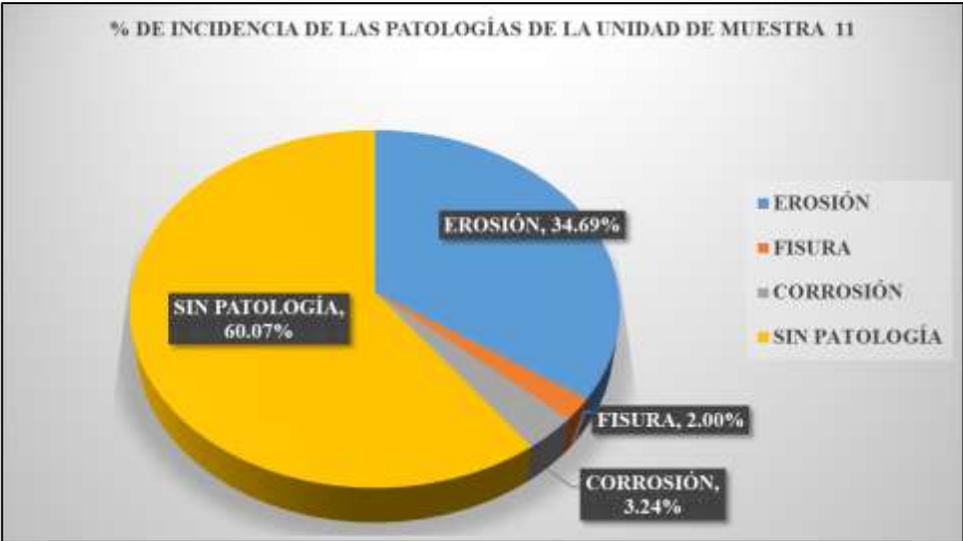
Ficha 11. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 11.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11 - EXTERIOR				
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016			
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11	
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		33.99	
EDAD:	35 Años			
PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD
1. Erosión    2. Desprendimiento    3. Fisuras	(L) Leve    (M) Moderado    (S) Severo			
ELEMENTOS EVALUADOS				
4. Grietas    5. Deformaciones	 COLUMNA			
	 VIGA			
6. Corrosión    7. Eflorescencia	 MURO			
	 SOBRECIMIENTO			
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11 - EXTERIOR		
				

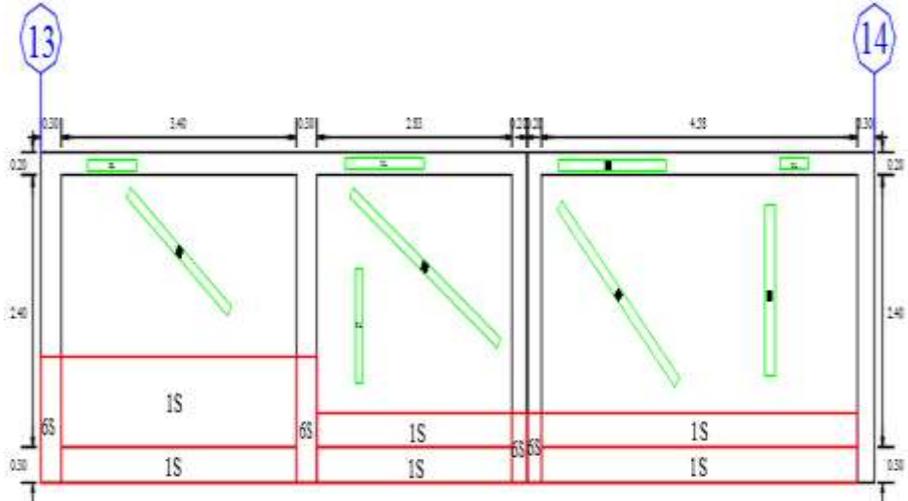
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
33.99	COLUMNA	2.90	6. Corrosion	1.10	1.10	37.93%	62.07%	(S)Severo			
	VIGA	2.14	3. Fisura	0.20	0.20	9.33%	90.67%	(L)Leve			
	MURO	25.73	3. Fisura	0.48	9.06	35.20%	64.80%	(L)Leve			
			1. Erosión	8.58				(S)Severo			
SOBRECIMIENTO	3.22	1. Erosión	3.22	3.22	100.00%	0.00%	(S)Severo				
				TOTAL	13.57	39.93%	60.07%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM11	COLUMNA	2.90	1.10	37.93%	62.07%	LEVE	2.00%	PATOLOGÍAS			
	VIGA	2.14	0.20	9.33%	90.67%			1	EROSIÓN	11.79	34.69%
	MURO	25.73	9.06	35.20%	64.80%	SEVERO	37.93%	3	FISURA	0.68	2.00%
	SOBRECIMIENTO	3.22	3.22	100.00%	0.00%			SIN SEVERIDAD	60.07%	6	CORROSIÓN
	TOTAL	33.99	13.57	39.93%	60.07%						

Grafico 11. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 11.



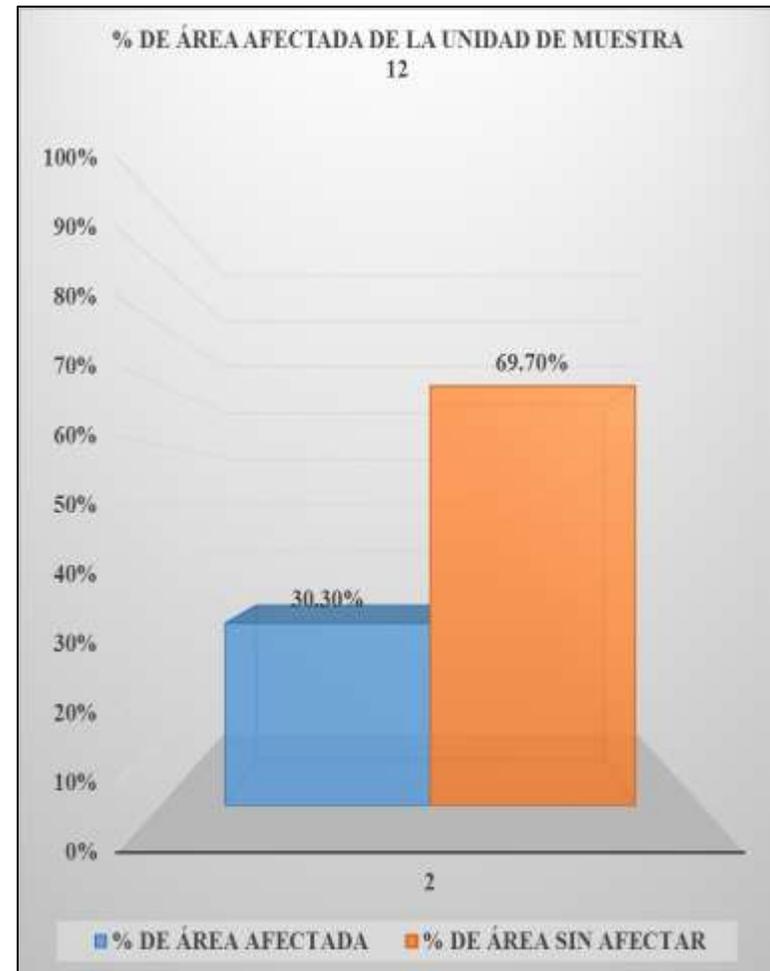
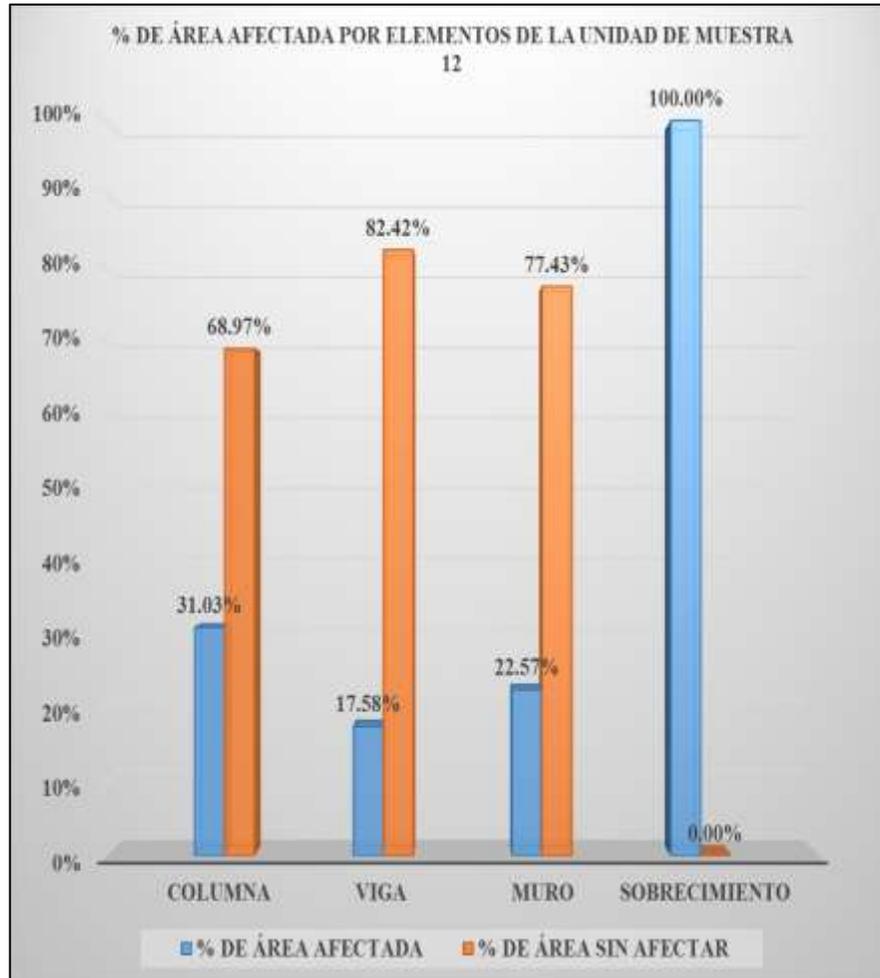


Ficha 12. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 12.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12 - EXTERIOR			
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016		
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		
EDAD:	35 Años		
PATOLOGÍAS		NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve (M) Moderado (S) Severo
4. Grietas		5. Deformaciones	ELEMENTOS EVALUADOS
6. Corrosión		7. Eflorescencia	COLUMNA
			VIGA
			MURO
			SOBRECIMIENTO
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12 - EXTERIOR	
			

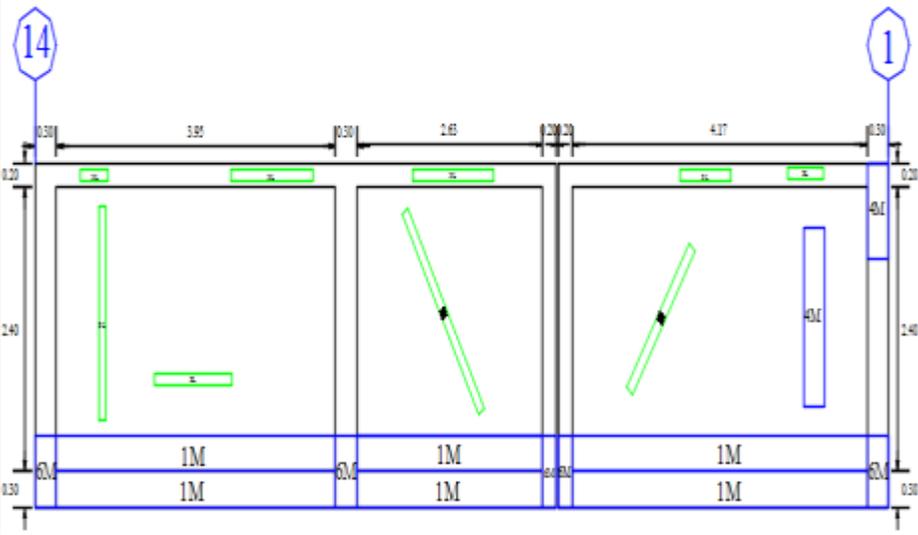
RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12 - EXTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
34.22	COLUMNA	2.90	6. Corrosión	0.90	0.90	31.03%	68.97%	(S)Severo			
	VIGA	2.16	3. Fisura	0.38	0.38	17.58%	82.42%	(L) Leve			
	MURO	25.92	3. Fisura	0.91	5.85	22.57%	77.43%	(L) Leve			
			1. Erosión	4.94				(S)Severo			
SOBRECIMIENTO	3.24	1. Erosión	3.24	3.24	100.00%	0.00%	(S)Severo				
				TOTAL	10.37	30.30%	69.70%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM12	COLUMNA	2.90	0.90	31.03%	68.97%	LEVE	3.77%	PATOLOGÍAS			
	VIGA	2.16	0.38	17.58%	82.42%			1	EROSIÓN	8.18	23.90%
	MURO	25.92	5.85	22.57%	77.43%	SEVERO	26.53%	3	FISURA	1.29	3.77%
	SOBRECIMIENTO	3.24	3.24	100.00%	0.00%			SIN SEVERIDAD	69.70%	6	CORROSIÓN
	TOTAL	34.22	10.37	30.30%	69.70%						

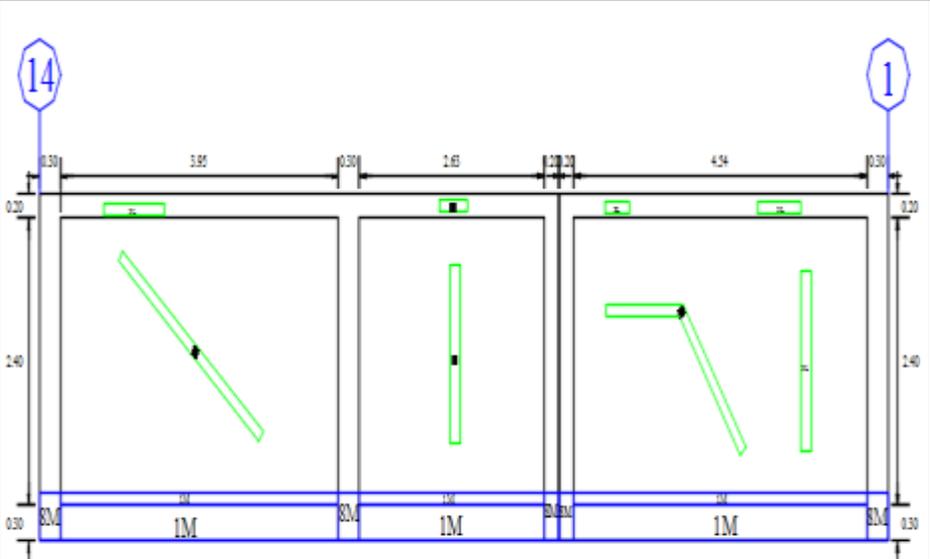
Grafico 12. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 12.





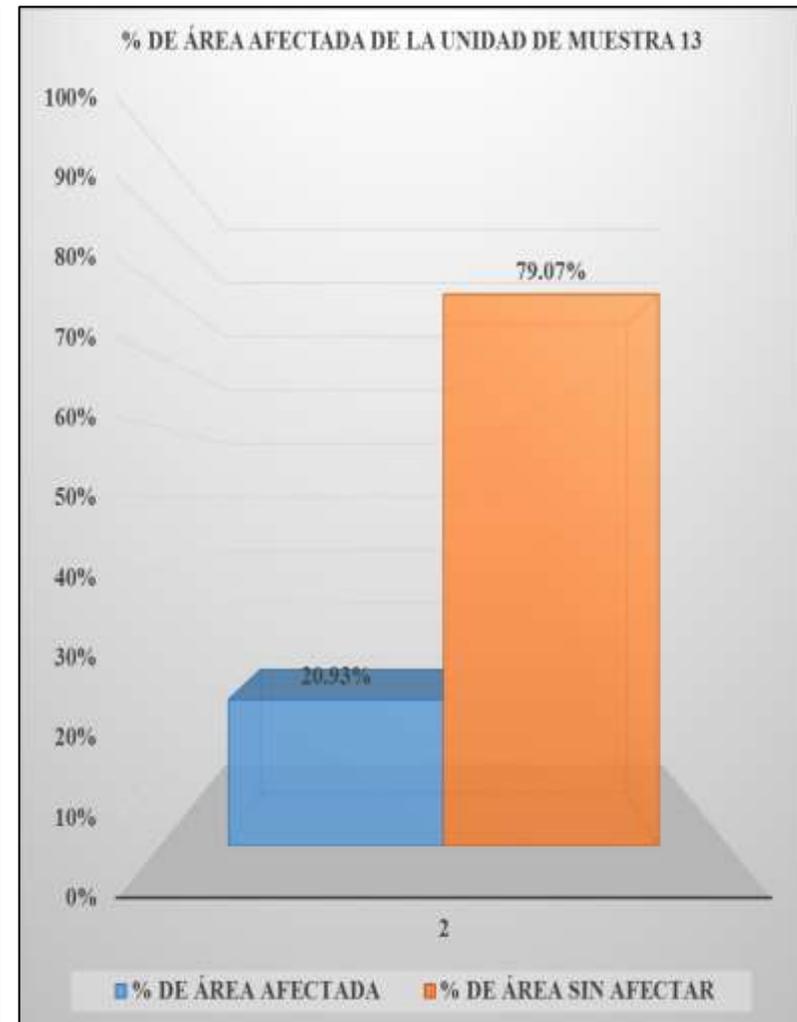
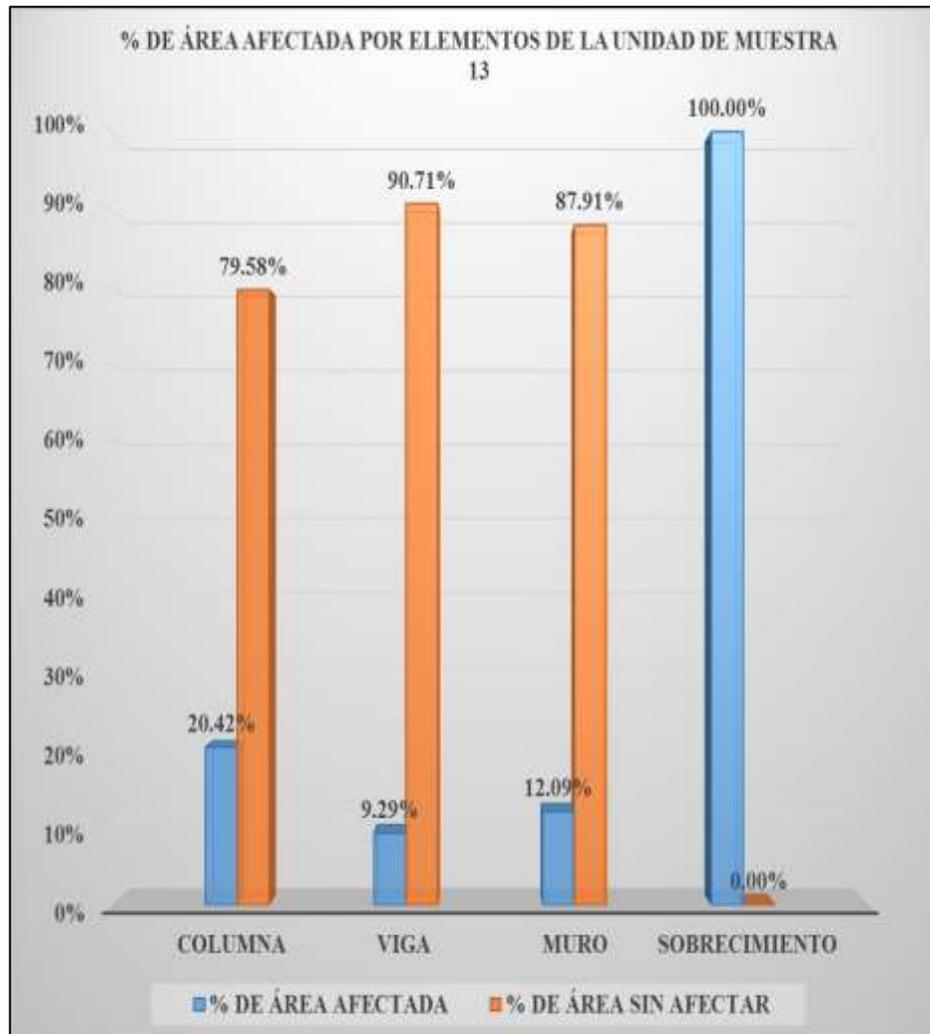
Ficha 13. Ficha técnica de evaluación de la unidad de muestra 13.

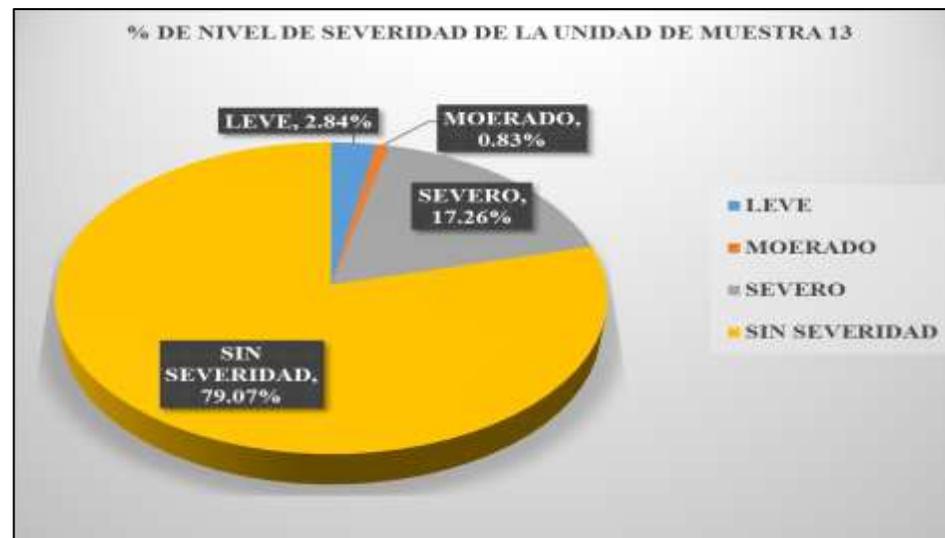
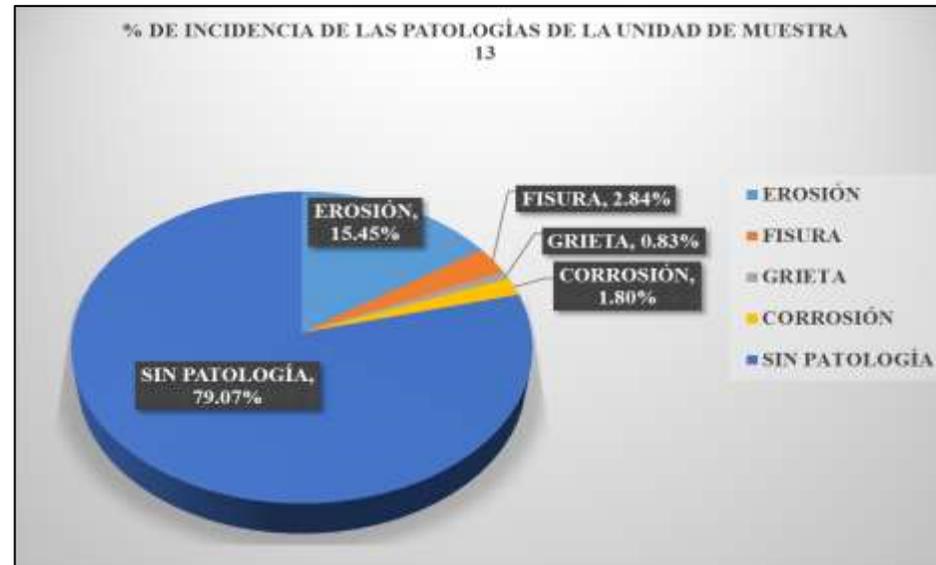
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - EXTERIOR					
TÍTULO:	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUÍA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016				
EVALUADOR:	Bach. Johe Justo Chinchayán Olascuaga	PLANO DE PLANTA	ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13		
DIRECCIÓN:	Psj. Los cedros S/N - Urbanización Las Brisas		72.04		
EDAD:	35 Años				
PATOLOGÍAS				NIVELES DE SEVERIDAD	
1. Erosión    2. Desprendimiento    3. Fisuras	(L) Leve    (M) Moderado    (S) Severo			ELEMENTOS EVALUADOS	
4. Grietas    5. Deformaciones	 COLUMNA			 VIGA	
6. Corrosión    7. Eflorescencia	 MURO	 SOBRECIMIENTO			
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - EXTERIOR		PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - EXTERIOR			
					

RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - EXTERIOR								
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD
36.02	COLUMNA	3.77	6. Corrosión	0.78	1.02	20.69%	79.31%	(M) Moderado
			4. Grieta	0.24				(M) Moderado
	VIGA	2.22	3. Fisura	0.20	0.20	8.77%	91.23%	(L) Leve
	MURO	26.69	3. Fisura	0.68	4.38	16.42%	83.58%	(L) Leve
			4. Grieta	0.36				(M) Moderado
			1. Erosión	3.34				(M) Moderado
	SOBRECIMIENTO	3.34	1. Erosión	3.34	3.34	100.00%	0.00%	(M) Moderado
				TOTAL	8.93	24.80%	75.20%	
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - INTERIOR								
FOTOGRAFÍA DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - INTERIOR				PLANO DE ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - INTERIOR				
								

RESULTADO DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13 - INTERIOR											
ÁREA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR	ELEMENTO DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA POR PATOLOGÍA(M2)	ÁREA AFECTADA(M2)	%ÁREA AFECTADA	%ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD			
36.02	COLUMNA	3.77	6. Corrosión	0.52	0.52	13.79%	86.21%	(M) Moderado			
	VIGA	2.22	3. Fisura	0.22	0.22	9.81%	90.19%	(L) Leve			
	MURO	26.69	3. Fisura	0.96	2.07	7.76%	92.24%	(L) Leve			
			1. Erosión	1.12				(M) Moderado			
	SOBRECIMIENTO	3.34	1. Erosión	3.34	3.34	100.00%	0.00%	(M) Moderado			
				TOTAL	6.15	17.06%	82.94%				
RESULTADO FINAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM13	COLUMNA	7.54	1.54	20.42%	79.58%	LEVE	2.84%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	4.45	0.41	9.29%	90.71%			1	EROSIÓN	11.13	15.45%
	MURO	53.38	6.45	12.09%	87.91%	MOERADO	0.83%	3	FISURA	2.05	2.84%
								4	GRIETA	0.60	0.83%
	SOBRECIMIENTO	6.67	6.67	100.00%	0.00%			SEVERO	17.26%	6	CORROSIÓN
TOTAL	72.04	15.08	20.93%	79.07%	SIN SEVERIDAD	79.07%					

Grafico 13. Gráficos de los resultados finales de la unidad de muestra 13.





## RESULTADOS FINALES DE LAS EVALUACIONES DE LAS UNIDADES DE MUESTRA

Ficha 14. Ficha técnica de evaluación de los resultados finales de las evaluaciones de las 13 unidades de muestra.

RESULTADOS FINALES DE LAS EVALUACIONES DE LAS UNIDADES DE MUESTRA											
MUESTRA	ELEMENTO DE LA MUESTRA	ÁREA DEL ELEMENTO (M2)	ÁREA DE LA MUESTRA AFECTADA (M2)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA SIN AFECTAR	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD	INCIDENCIA DE PATOLOGÍA			
UM FINAL	COLUMNA	56.99	13.59	23.85%	76.15%	LEVE	4.25%	PATOLOGÍAS		ÁREA (M2)	% DE INCIDENCIA
	VIGA	41.06	4.18	10.18%	89.82%			1	EROSIÓN	101.44	16.52%
	MURO	457.73	69.48	15.18%	84.82%	MODERADO	6.64%	3	FISURA	16.61	2.70%
	SOBRECIMIENTO	58.23	53.39	91.69%	8.31%			4	GRIETA	4.29	0.70%
	TOTAL	614.00	140.64	22.91%	77.09%	SEVERO	12.02%	6	CORROSIÓN	11.29	1.84%
						SIN SEVERIDAD	77.09%	7	EFLORESCENCIA	7.02	1.14%

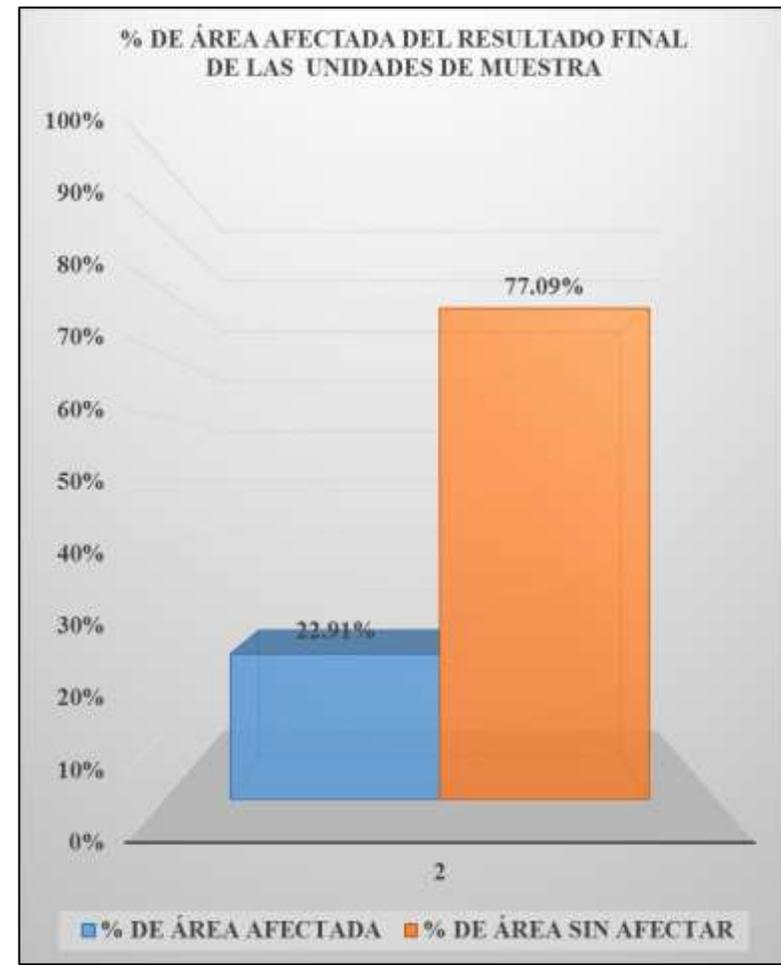
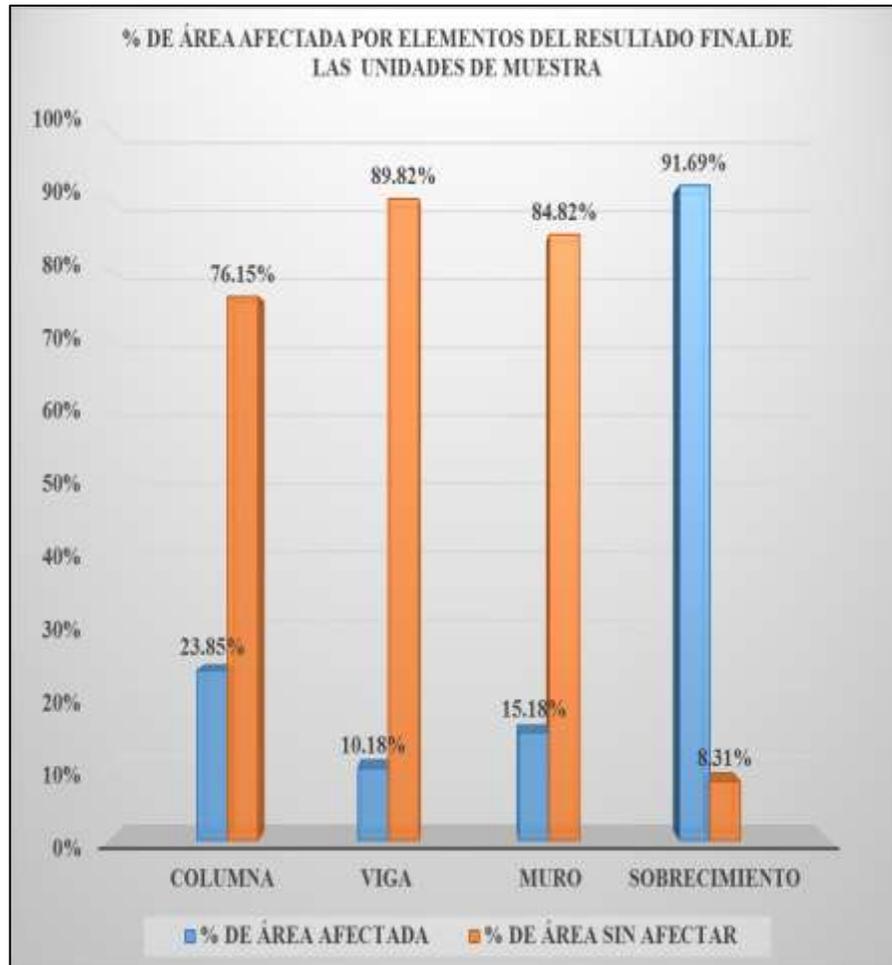
NIVEL DE SEVERIDAD			
ELEMENTO DE LA MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD		
	Leve (m2)	Moderado (m2)	Severo (m2)
COLUMNA	1.71	3.82	8.07
VIGA	4.18	—	—
MURO	13.38	19.78	36.32
SOBRECIMIENTO	6.81	17.19	29.39
TOTAL	26.08	40.79	73.78

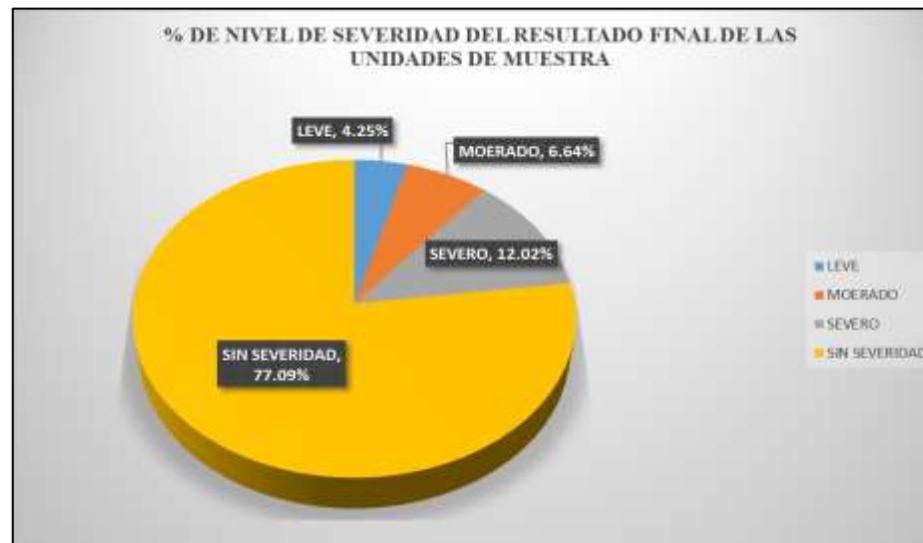
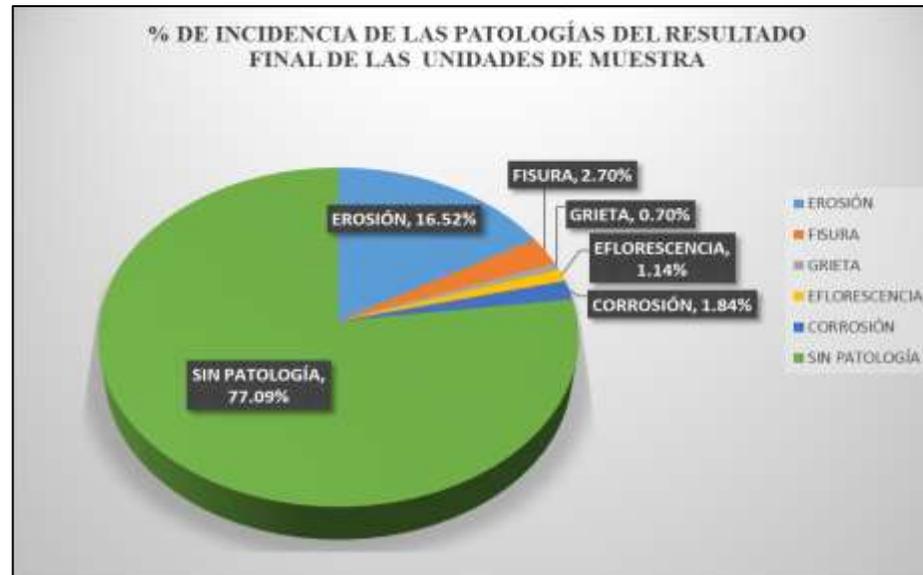
NIVEL DE SEVERIDAD			
ELEMENTO DE LA MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD		
	Leve (%)	Moderado (%)	Severo (%)
COLUMNA	3.00%	6.69%	14.15%
VIGA	10.18%	—	—
MURO	2.92%	4.32%	7.93%
SOBRECIMIENTO	11.69%	29.53%	50.48%
TOTAL	4.25%	6.64%	12.02%

PATOLOGIAS					
ELEMENTO DE LA MUESTRA	PATOLOGÍAS				
	Erosión (m2)	Fisura(m2)	Grieta(m2)	Corrosión(m2)	Eflorescencia(m2)
COLUMNA	—	1.02	0.75	11.29	0.54
VIGA	—	4.18	—	—	—
MURO	52.03	11.41	3.55	—	2.50
SOBRECIMIENTO	49.42	—	—	—	3.98
TOTAL	101.44	16.61	4.29	11.29	7.02

PATOLOGIAS					
ELEMENTO DE LA MUESTRA	PATOLOGÍAS				
	Erosión (m2)	Fisura(m2)	Grieta(m2)	Corrosión(m2)	Eflorescencia(m2)
COLUMNA	—	1.79%	1.31%	19.80%	0.95%
VIGA	—	10.18%	—	—	—
MURO	11.37%	2.49%	0.78%	—	0.55%
SOBRECIMIENTO	84.87%	—	—	—	6.83%
TOTAL	16.52%	2.70%	0.70%	1.84%	1.14%

Grafico 14. Gráficos de los resultados finales de las evaluaciones de las 13 unidades de muestra.





## 4.2 Análisis de resultados

Luego de haber culminado con la evaluación de las 13 unidades de muestras, se procede a hacer un análisis general de los resultados de las 13 unidades de muestras analizadas en el cerco perimétrico Cuna más Romero Leguía.

- Las patologías encontradas en el cerco perimétrico de la presente tesis son: Erosión, Eflorescencia, Fisura, Grieta y Corrosión.
- El área total analizada de todo el cerco perimétrico fue  $614.00\text{m}^2$ , de la cual el área afectada es  $140.64\text{m}^2$  con porcentaje del 22.91% y el área sin afectar es  $473.36\text{m}^2$  con porcentaje del 77.09% del área total del cerco perimétrico.
- En la unidad de muestra 1 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (13.99%), fisura (2.41%), grieta (0.63%), eflorescencia (3.86%), corrosión (2.05%) y sin patología (77.06%); Con un nivel de severidad de: Leve (6.32%), moderado (5.06%) y severo (11.56%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 2 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (1.99%), fisura (0.24%), eflorescencia (12.25%) y sin patología (85.52%); Con un nivel de severidad de: Leve (1.99%), moderado (12.49%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es moderado.

- En la unidad de muestra 3 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (13.19%), fisura (1.58%), grieta (2.46%), corrosión (1.96%) y sin patología (80.82%); Con un nivel de severidad de: Leve (6.54%), moderado (2.58%) y severo (10.06%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 4 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (15.56%), fisura (3.74%), grieta (1.22%), corrosión (1.95%) y sin patología (77.53%); Con un nivel de severidad de: Leve (8.96%), moderado (1.22%) y severo (12.30%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 5 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (19.11%), fisura (2.54%), grieta (0.14%), corrosión (1.58%) y sin patología (76.64%); Con un nivel de severidad de: Leve (2.54%), moderado (20.84%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es moderado.
- En la unidad de muestra 6 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (23.37%), fisura (2.05%), grieta (0.93%), corrosión (2.03%) y sin patología (71.65%); Con un nivel de severidad de: Leve (2.05%), moderado (3.89%) y severo (22.41%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.

- En la unidad de muestra 7 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (10.38%), fisura (2.82%), grieta (0.18%), corrosión (1.50%) y sin patología (85.12%); Con un nivel de severidad de: Leve (6.26%), moderado (0.70%) y severo (7.93%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 8 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (17.33%), fisura (2.32%), grieta (1.49%), corrosión (1.82%) y sin patología (77.04%); Con un nivel de severidad de: Leve (2.32%), moderado (1.49%) y severo (19.15%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 9 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (28.33%), fisura (3.88%), grieta (0.30%), corrosión (3.04%) y sin patología (64.44%); Con un nivel de severidad de: Leve (3.88%), moderado (21.27%) y severo (10.41%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es moderado.
- En la unidad de muestra 10 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (6.14%), fisura (3.35%), corrosión (0.76%) y sin patología (80.76%); Con un nivel de severidad de: Leve (3.35%) y severo (6.90%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.

- En la unidad de muestra 11 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (34.69%), fisura (2.00%), corrosión (3.24%) y sin patología (69.07%); Con un nivel de severidad de: Leve (2.00%) y severo (32.93%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 12 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (23.90%), fisura (3.77%), corrosión (2.63%) y sin patología (69.70%); Con un nivel de severidad de: Leve (3.77%) y severo (26.53%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- En la unidad de muestra 13 se encontraron las siguientes patologías: Erosión (15.45%), fisura (2.84%), grieta (0.83%), corrosión (1.80%) y sin patología (79.07%); Con un nivel de severidad de: Leve (2.84%), moderado (0.83%) y severo (17.26%), por lo cual se concluye que esta unidad de muestra es severo.
- Las patologías encontradas en la evaluación de las unidades de muestras expresadas en porcentajes son: Erosión (16.52%), fisura (2.70%), grieta (0.70%), eflorescencia (1.14%), corrosión (1.84%) y sin patología (77.09%).
- El nivel de severidad de la infraestructura analizada es: Leve (4.25%), Moderado (6.64%) y Severo (12.02%), se concluye que el nivel de severidad que presenta la infraestructura es Severo.

## V. Conclusiones

En la presente tesis: “Determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Cuna Más Romero Leguía”. Después de las evaluaciones de cerco perímtero se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El área total analizada fue  $614.00\text{m}^2$ , de la cual el área afectada es  $140.64\text{m}^2$  con del 22.91% y el área sin afectar es  $473.36\text{m}^2$  con 77.09%. En Columnas tenemos un área total de  $56.99\text{m}^2$ , donde se encontró el área afectada de  $13.59\text{m}^2$  equivalente a 23.85% con las siguientes patologías: Fisura (1.79%), Grieta(1.31%), Corrosión(19.80%) y Eflorescencia (0.95%), Vigas un área total de  $41.06\text{m}^2$ , donde se encontró el área afectada de  $4.18\text{m}^2$  equivalente a 10.18% con la siguiente patología: Fisura(10.18%), Muros un área total de  $457.72\text{m}^2$ , donde se encontró el área afectada  $69.48\text{m}^2$  de equivalente a 15.18% con las siguientes patologías: Erosión(11.37%), Fisura(2.49%), Grieta(0.78%) y Eflorescencia(0.55%), en Sobrecimientos un área total de  $58.23\text{m}^2$ , donde se encontró el área afectada de  $53.39\text{m}^2$ equivalente a 91.69% con las siguientes patologías: Erosión (84.87%), y Eflorescencia(6.83%). Por consiguiente tenemos como resultado que el elemento más afectado es el sobrecimiento.

- De acuerdo a lo analizado se obtuvieron los resultados del porcentaje de incidencias de las patologías encontradas en todo el cerco perimétrico de los distintos elementos estructurales los cuales son: Erosión con área de  $101.44\text{m}^2$  equivalente a 16.52%, Fisura con área de  $16.61\text{m}^2$  equivalente a 2.70%, Grieta con área de  $4.29\text{m}^2$  equivalente a 0.70%, Eflorescencia con área de  $7.02\text{m}^2$  equivalente a 1.14% y Corrosión con área de  $11.29\text{m}^2$  equivalente a 1.84%. Por consiguiente tenemos como resultado que la patología que más prevalece es la erosión.
- El nivel de severidad que presenta la infraestructura evaluada es: Leve con un área de  $26.08\text{m}^2$  equivalente a un 4.25%, Moderado con  $40.79\text{m}^2$  equivalente a un 6.64% y Severo con un área de  $73.78\text{m}^2$  equivalente al 12.02%. Por consiguiente consideramos que nuestro cerco perímetro tiene un nivel de severidad: Severo.

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

Deberíamos tener siempre en mantenimiento las construcciones ejecutadas por las entidades públicas para evitar daños severos y tratarlas a tiempo desde el momento que las patologías se empiezan a mostrar leves y así evitar posibles riesgos por fallas estructurales de la edificación, luego de haber realizado la evaluación del cerco perimétrico se dio a conocer los resultados y las conclusiones de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico Cuna más Romero Leguía.

Por consiguiente se presentara algunas recomendaciones para las patologías encontradas en la evaluación de la presente tesis:

- En las unidades de muestra 11 y 12, los muros se encuentran afectados severamente se recomienda picar el muro dañado y hacer un vaciado de concreto  $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$  ya que están afectadas entre el 15 y 35 % de área de dicho elemento.(ver plano de evaluación de patologías D)
- En los sobrecimientos que se encuentran en nivel de severidad leve y moderada se recomienda revestir con concreto y los que se encuentran en severo se recomienda hacer un cambio del elemento picando y vaciando con concreto cada 1 metro de longitud.
- En las columnas que se encuentran afectadas severamente por la corrosión se recomienda realizar el cambio de acero, haciendo un traslape y para el revestimiento del concreto se aplicara Sikadur 32 para la unión de concreto viejo con concreto nuevo para que la columna quede en estado óptimo.

- Para la grieta en muros o columnas se recomienda revestir con concreto, con previa aplicación del adhesivo en el elemento estructural afectado.
- En vigas, columnas y muros que se encuentran fisuras se recomienda la reparación con mortero en toda el área afectada con previa aplicación del adhesivo correspondiente.

## Referencias bibliográficas

- (1) Díaz P. Protocolo para estudios de patología de la construcción en edificaciones de concreto reforzado en Colombia [Tesis de grado] Bogotá, Colombia: Pontificia universidad Javeriana 2014 [Citado 2016 junio 19] Disponible en: <http://repository.javeriana.edu.co/bitstream/10554/12694/1/DiazBarreiroPatricia2014.pdf>.
- (2) Muñoz M. Patologías en la edificación de viviendas sociales, especialmente con la humedad [Tesis de grado] Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile 2004 [Citado 2016 junio 19] Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/bmfcim971p/pdf/bmfcim971p.pdf>.
- (3) Gutiérrez C. Patología estructural del puente elevado los dos caminos ubicado en el municipio de sucre, estado miranda [Tesis de grado] Caracas, Venezuela: Universidad nueva Esparta 2014 [Citado 2016 junio 20] Disponible en: <http://miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2453/1/TG5204.pdf>.
- (4) Cabrera T, Plaza R. Propuesta de rehabilitación estructural constructiva para la vivienda de la familia plaza aveldaño [Tesis de grado] Cuenca, Ecuador: Universidad de cuenca 2014 [Citado 2016 junio 20] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/19874/1/Tesis.%20pdf.pdf>.



- (9) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. [Seriado en internet] Punta arenas, Chile: Universidad de Magallanes 2010 [Citado 2016 junio 22] [58 páginas] Disponible en: [http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga\\_villarroel\\_2010.pdf](http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villarroel_2010.pdf).
- (10) Astorga A, Pedro Rivero. Causas, identificación y posibles soluciones para las fisuras [Módulo III – Sección V] [Seriada en línea] 2009 [Publicado 2016 agosto 11]; [22 páginas]. Disponible en [http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/05\\_causas\\_identificacion\\_y\\_posibles\\_soluciones\\_para\\_las\\_fisuras.pdf](http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/05_causas_identificacion_y_posibles_soluciones_para_las_fisuras.pdf)
- (11) García A, García E. Elementos de concreto simple y reforzado [Diapositivas 57] En ponencia: Presentada el 25 de noviembre 2009. Ver enlace en <http://es.slideshare.net/lagaher/elementos-de-concreto-simple-y-reforzado>
- (12) Zambrano R. Fundamentos de concreto armado [Diapositivas 16]. Perú - Publicado el 17 de abr. de 2009. Ver enlace en: <http://es.slideshare.net/ricardozambrano/fundamentos-concreto-armado>
- (13) Rivera T. Concreto. Slide Share [Seriada en línea] 2014 [Citado 2016 Agosto 12]. Disponible en: <http://es.slideshare.net/tahinariveraquito/concreto-y-sus-propiedades>

- (14) Meléndez T. Tecnología del concreto. Blog spot [Seriada en línea] 2015 [Citado 2016 Agosto 15]. Disponible en: <http://tecnologia17118.blogspot.pe/p/durabilidad-delconcreto-1.html>
- (15) Aceros Arequipa. Manual de construcción para maestros de obra. [Seriado en internet] [Citado 2016 junio 22] [104 páginas] Disponible en: [http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual\\_MAESTRO\\_OBRA.pdf](http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf).
- (16) Angulo J. Proceso constructivo en albañilería armada. [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco] [Facultad Ingeniera Civil – Construcciones III] [Documento en internet], código 100482, pág. 14. Perú, Cusco 2014. Disponible en [http://www.academia.edu/11760545/ALBA%C3%91ILERIA\\_ARMADA](http://www.academia.edu/11760545/ALBA%C3%91ILERIA_ARMADA)
- (17) Quispe W. Sobrecimientos [Diapositivas en internet] [Citado 2016 junio 22] [20 páginas] Pág. 2 Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/118081264/Sobrecimientos-Real>.
- (18) García J. Manual técnico de construcción [Seriado en internet] México [Citado 2016 junio 23] [264 páginas] Disponible en: <http://usuaris.tinet.cat/oriolcid/manualconstruccion.pdf>.

- (19) Astorga A, Rivero P. Definiciones de términos básicos [Seriado en internet] 2009 [Citado 2016 junio 23] [42 páginas] Pág. 16. Disponible en: [http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/01\\_definicion\\_d\\_e\\_terminos\\_basicos.pdf](http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/01_definicion_d_e_terminos_basicos.pdf).
- (20) Astorga A, Rivero P. Definiciones de términos básicos [Seriado en internet] 2009 [Citado 2016 junio 23] [42 páginas] Pág. 41. Disponible en: [http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad\\_archivos/01\\_definicion\\_d\\_e\\_terminos\\_basicos.pdf](http://www.chacao.gob.ve/eduriesgo/vulnerabilidad_archivos/01_definicion_d_e_terminos_basicos.pdf).
- (21) Rojas J. Albañilería Confinada y Horrores Constructivos. Ingeniería y Construcción [Seriada en línea] 2010 [Citado 2016 Septiembre 1]; [1 páginas]. Disponible en: <http://civilgeeks.com/2011/11/07/albanileria-confinada-y-horrores-constructivos/>
- (22) Fernández M. Verificación de muros portantes [Estabilidad de las construcciones III] [Olceda, CIRSOC 103] España: Oviedo. Publicado en abril del 2006. Disponible en: <http://www.fadu.edu.uy/estabilidad-iii/files/2012/02/Muros-portantes.pdf>.
- (23) Mayer M. Muros Portantes [Blog Diseña estudio] [En línea] 2014. [fecha de acceso 8 de mayo de 2014]. URL disponible: <http://diseñaestudio.blogspot.pe/2014/05/que-son-los-muros-portantes-y-no-portantes.html>

- (24) Niño J. Patología de estructuras [Seriado en internet] 2009 [Citado 2016 junio 23] [5 páginas] Pág. 1. Disponible en: <http://www.parametros.com/ED96.pdf>.
- (25) Villareal G. Patología del concreto [Seriado en internet] 2009 [Citado 2016 junio 24] [17 páginas] Pág.1 .Disponible en: [sff5e1cdca42193f.jimcontent.com/download/version/.../name/CLASE%206b.pdf](http://sff5e1cdca42193f.jimcontent.com/download/version/.../name/CLASE%206b.pdf).
- (26) Broto C. Enciclopedia broto de patologías de la construcción [Seriado en internet] [Citado 2016 junio 24] 2005 [1389 páginas] Pág. 32 - 35 Disponible en: [https://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia\\_broto\\_de\\_patologias\\_de\\_la\\_construccion.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.s.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf).
- (27) Leyton A, Galvis J, Reyes I, Sarria P, Chamorro D. Patologías de las Estructuras del Concreto y Estructuras Metálicas. [Seriada en línea] 2014 [Citado 2016 Septiembre 2]; 43(1): 5. Disponible en: <http://es.slideshare.net/jpgalvis/patologias-de-las-estructuras-de-concreto-y-metalicas>
- (28) Dimaio A., Traversa P. Metodología de Evaluación de Patologías para la Reparación de Estructuras de Hormigón Armado. [Seriada en línea] 2007 [Citado 2016 Septiembre 4]; [7 páginas]. Disponible en: <http://www.ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacional-ingcivil/18es-ho-ma-pa18.pdf>

- (29) Broto C. Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado. Tomo II. Barcelona, España: Instituto Técnico de Materiales y Construcción – INTEMAC; 1996.
- (30) León M. Ética en la ingeniería civil [Seriado en internet] Instituto tecnológico de Tapachula 2015 [Citado 2016 junio 24] Disponible en: [https://www.academia.edu/13630994/%C3%89tica\\_en\\_la\\_Ingenier%C3%ADa\\_Civil?auto=download](https://www.academia.edu/13630994/%C3%89tica_en_la_Ingenier%C3%ADa_Civil?auto=download).

## Anexos

### Anexo 1: Panel fotográfico



**Fotografía 1:** Vista frontal del Cuna más Romero Leguía



**Fotografía 2:** Erosión moderada en sobrecimiento

**Fotografía 3:** Fisuras en muros.



**Fotografía 4:** Grieta en muro.



**Fotografía 5:** Eflorescencias, producidos por la humedad.



**Fotografía 6:** Corrosión del acero en columna.



Anexo 2: ficha técnica de evaluación.

EVALUACIÓN DE LA MUESTRA 01									
TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL CUNA MÁS ROMERO LEGUIA, URBANIZACIÓN LAS BRISAS, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANCASH, JULIO - 2016								
EVALUADOR	Bach. <u>Johe Justo Chinchayán Olascuaga</u>				PLANO DE PLANTA			AREA TOTAL DE LA MUESTRA	
DIRECCION	Psj. Los <u>cedros</u> S/N - Urbanización Las Brisas								
EDAD	35 Años								
PATOLOGIAS			NIVELES DE SEVERIDAD						
1. Erosión	2. Desprendimiento	3. Fisuras	(L) Leve	(M) Moderado	(S) Severo				
4. Grietas			5. Deformaciones			ELEMENTOS EVALUADOS			
						COLUMNA 			
						SOBRECIMIENTO			
						VIGA 			
6. Corrosión			7. Eflorescencia			MURO 			
PAÑO	ELEMENTO DE PAÑO (m2)	AREA DEL ELEMENTO	PATOLOGIAS	AREA AFECTADA	%AREA AFECTADA	%AREA SIN AFECTAR	PLANO DE LA EVALUACION	FOTOGRAFIA DEL PAÑO	NIVEL DE SEVERIDAD

Fuente: Elaboración propia (2016)

### Anexo 3: Causas y posibles reparaciones de las patologías encontradas.



#### **Fisuras:**

Esta patología en el cerco perimétrico analizado se ubica en los muros, columnas y vigas.

#### **Posibles causas:**

Asentamientos diferenciales, Esfuerzos higrotérmicos.

#### **Materiales:**

Espátula, mortero, lija, pintura y Sicaflex.

#### **Procedimiento:**

Lo primero a realizar es profundizar la fisura con una espátula, luego se hace una limpieza a la zona para proceder a colocar o inyectar adhesivos estructurales como: Sicaflex o epóxico, luego con una espátula se retira los excesos de pasta, se espera que este seco alrededor de 2 o 3 horas y por último se pule con una lija y se pinta del color de la pared.



**Grieta:**

Esta patología en el cerco perimétrico analizado se ubica en los muros y columnas.

**Posibles causas:**

Asentamiento diferencial, movimientos sísmicos.

**Materiales:**

Espátula, Sicaflex u otro epóxico de acuerdo a la dimensión de la grieta, mortero, lija y pintura.

**Procedimiento:**

Se limpia la zona, luego se procede a colocar el Sicaflex con la espátula y se deja reposar el material unas 2 horas y se procede a retirar el exceso con la espátula para luego lijar y pintar.



**Corrosión:**

Esta patología en el cerco perimétrico analizado se ubica en columnas.

**Posibles causas:**

Humedad por capilaridad, exposición del acero al medio ambiente, nivel freático alto.

**Materiales:**

Cinzel, comba, acero, epóxico y mortero.

**Procedimiento:**

Para reparar la corrosión en columna, se debe picar la columna en toda la zona dañada si el acero no está muy dañado se hace una limpieza de la corrosión con un epóxico y se tapa con mortero, pero si el acero tiene un nivel de severidad severo como en este caso se tiene que cambiar el acero por otro.

# EROSIÓN

TRAMO 11 - 12

LEVACION: D

SEVERIDAD: SEVERO



## **Erosión:**

Esta patología en el cerco perimétrico analizado se ubica en los muros y sobrecimientos.

## **Posibles causas:**

Humedad por capilaridad, nivel freático alto.

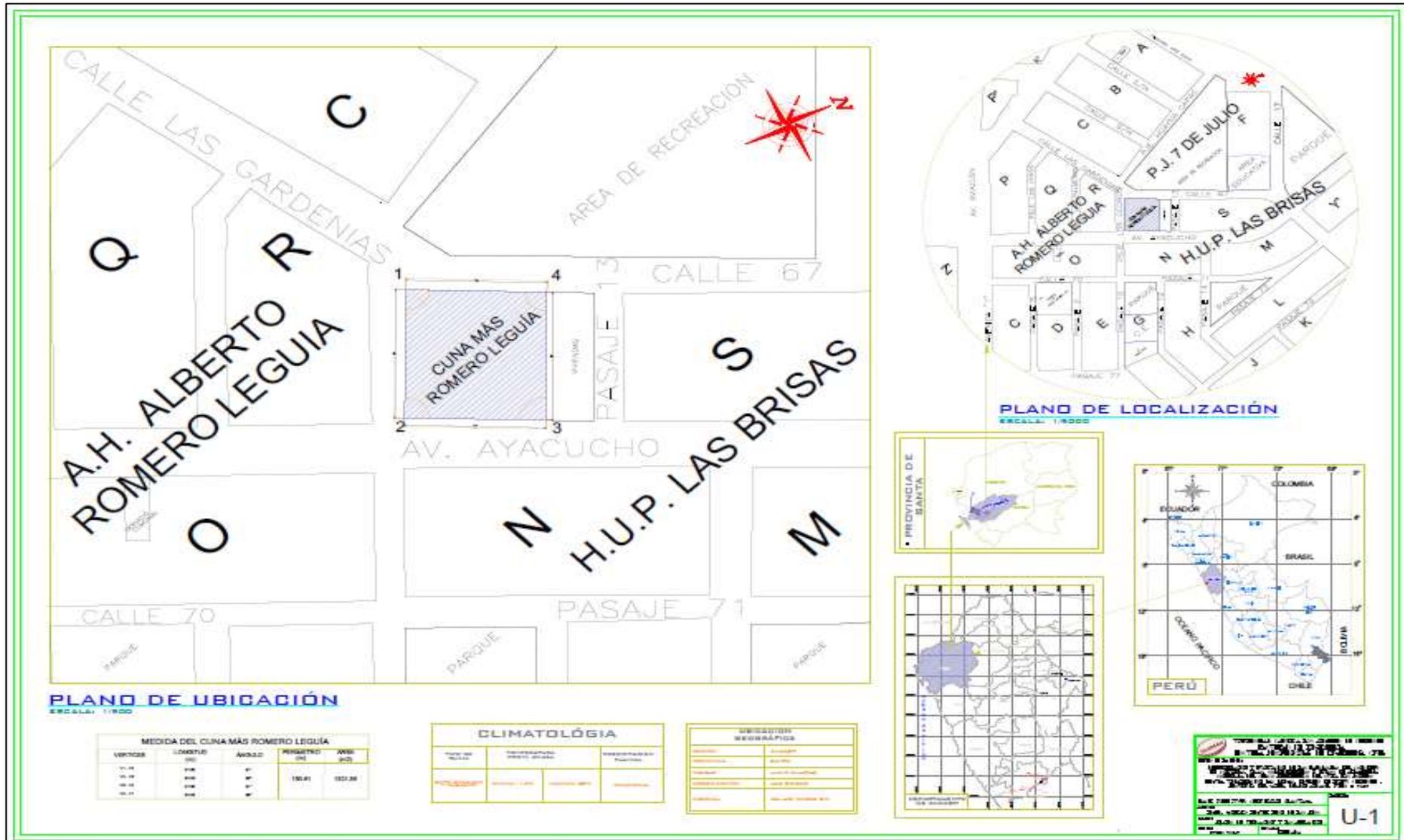
## **Materiales:**

Comba, cincel, Sikadur 32, mortero, escobilla.

## **Procedimiento:**

Lo primero que se debe realizar es la comba y cincel para picar a lo largo del área afectada, luego se limpia con la escobilla la zona picada para eliminar residuos de polvo en el área a revestir, humedecemos toda la superficie que se va a reparar, luego se aplica con una brocha el puente adherente (Sikadur 32 gel), procedemos a preparar el mortero con una relación de cemento: Arena 1:4 y por último con el mortero ya listo procedemos a aplicarlo en el área afectada. En este caso debería picar el área dañada y realizar un vaciado de concreto.

Anexo 4: Plano de ubicación y localización del Cuna más Romero Leguía.





Anexo 6: Plano de unidades de muestra del cerco perimétrico Cuna más Romero Leguía.









Anexo 10: Plano de evaluaciones de las patologías de la elevación "D" del cerco perimétrico Cuna más Romero Leguía.

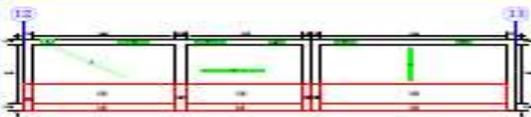
## EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE LA ELEVACIÓN "D"

**EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11**

FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR



ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR



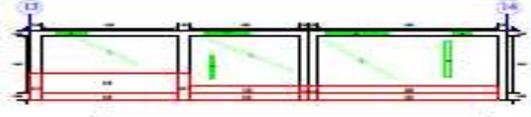
Material	Área superficial	Definición	Indicaciones
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00

**EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12**

FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR



ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR



Material	Área superficial	Definición	Indicaciones
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00

**EVALUACION DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13**

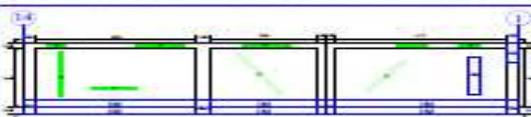
FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR



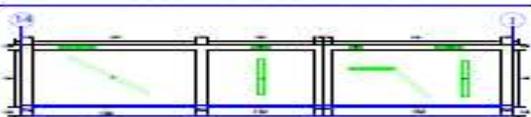
FOTOGRAFIA DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR



ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA EXTERIOR



ELEVACIÓN DE LA UNIDAD DE MUESTRA INTERIOR



Material	Área superficial	Definición	Indicaciones
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00
Acabado	0.00	Acabado	0.00

**LEYENDA**

OP	Descripción	Definición	Indicaciones
1	Acabado	Acabado	0.00
2	Acabado	Acabado	0.00
3	Acabado	Acabado	0.00
4	Acabado	Acabado	0.00
5	Acabado	Acabado	0.00
6	Acabado	Acabado	0.00
7	Acabado	Acabado	0.00
8	Acabado	Acabado	0.00

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANJOS DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO  
EN COLUMNAS, VIGAS, SOBRECIMENTOS Y MURDES DE ALBAÑILERÍA  
CONTRATA DEL CENTRO ADMINISTRATIVO DEL CENSA SUJESMUNDO  
LINDA, UBICADOS EN LAS BARRIAS, DISTRITO DE SUJESMUNDO,  
PROVINCIA DEL SANTA, REGION ANDES, ECUADOR

Nombre: [ ]  
Código: [ ]  
Fecha: [ ]  
Materia: [ ]

**EP-D**

Anexo 11: Plano de elevación general de las patologías y nivel de severidad del cerco perimétrico Cuna más Romero Leguía.

