



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS
PATOLOGÍAS EN EL CERCO PERIMÉTRICO CONSTRUIDO
CON EL SISTEMA ESTRUCTURAL DE ALBAÑILERÍA
CONFINADA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 15320
DEL A.H. SAN JOSÉ, DISTRITO DE VICE, PROVINCIA DE
SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, MARZO 2017

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

AUTOR:

BACH. JOSE RONALD PAIVA RUIZ

ASESOR:

Mgtr. CARMEN CHILON MUÑOZ

PIURA- PERÚ

2017

FIRMA DE JURADO

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Secretario

Mgtr. Manuel Emilio Silva Adrianzen

Miembro

AGRACECIMIENTO

A mis padres, por haberme brindado la oportunidad
de estudiar la carrera de Ingeniería Civil;
por su esfuerzo, dedicación y entera confianza.
A todas las personas que estuvieron conmigo
en las buenas y malas,
a ellas les agradezco por darme los ánimos
para no decaer en estos cinco años de vida universitaria.

DEDICATORIA

A mi abuelo, por estar siempre en los momentos difíciles y también importantes de mi vida; por ser el ejemplo para salir adelante y por los consejos que me han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento. Esta tesis es el resultado de lo que me has enseñado en la vida, ya que siempre has sido una persona honesta, entregada a tu trabajo, y un gran líder, pero más que todo eso, una gran persona que siempre ha podido salir adelante y ser triunfador. Aunque ya no estés en este mundo, siempre estaré feliz porque desde donde te encuentres sé que siempre me guiarás.

RESUMEN

Para la presente tesis realizada se utilizó el método de áreas, para poder medir los niveles de severidad las patologías existentes en cuatrocientos once metros lineales de cerco perimétrico aproximadamente.

La tesis está compuesta por el marco teórico, donde se define el concepto de la albañilería y sus principales componentes; también se detallan las fallas más comunes que afectan las estructuras de albañilería confinada.

Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó una ficha de inspección. Luego de haber procesado los resultados se realizó el análisis de los mismos, obteniendo en resultados finales que las patologías más resaltantes son: la Eflorescencia y la Delaminación, ocupando el 57.33 m² y 48.44 m² del área total estudiada respectivamente.

Para la determinación del nivel de severidad de la estructura estudiada, se elaboró un cuadro donde se detallan los parámetros por cada patología encontrada. Teniendo como base dichos parámetros se llegó a la conclusión que el nivel de severidad del cerco perimétrico de albañilería confinada de la I.E. N° 15320 es leve.

Palabras Clave: Patologías, cerco perimétrico.

ABSTRACT

For the present thesis, the area method was used in order to be able to measure the severity levels of the existing pathologies in four hundred and eleven linear meters of perimeter fence.

The thesis is composed by the theoretical framework, which defines the concept of masonry and its main components; The most common faults affecting confined masonry structures are also detailed.

A data sheet was used for data collection, analysis and processing. After having processed the results, the analysis was performed, obtaining in final results that the most outstanding pathologies are: Eflorescence and Delamination, occupying 57.33 m² and 48.44 m² of the total area studied respectively.

To determine the level of severity of the studied structure, a table was elaborated which details the parameters for each pathology found. Based on these parameters, it was concluded that the level of severity of the perimetric masonry enclosure of the I.E. N ° 15320 is mild.

Keywords: Pathologies, perimeter fence.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRAC	vi
INTRODUCCIÓN	xiii
II. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1.ANTECEDENTES	15
2.1.1. Antecedentes Internacionales	15
2.1.2. Antecedentes Nacionales	18
2.1.3. Antecedentes Locales	27
2.2.MARCO TEÓRICO	29
III. METODOLOGÍA	48
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	49
3.3. DEFINICION Y OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	51
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	52
3.5. PLAN DE ANÁLISIS	52
3.6. MATRIZ DE CONSISTENCIA	53
3.7.PRINCIPIOS ÉTICOS	54
IV. RESULTADOS	55
4.1.RESULTADOS	55

4.2.ANÁLISIS DE RESULTADOS	80
V. CONCLUSIONES	105
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	106
RECOMENDACIONES	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS	112

INDICE DE FIGURAS, GRAFICOS Y CUADROS

FIGURAS

Figura 1 – Ladrillo macizo	32
Figura 2 – Ladrillo hueco	33
Figura 3 – Ladrillo tubular	33
Figura 4 – Muros Portantes de Albañilería	38
Figura 5 – Muro confinado	39
Figura 6 – Agrietamiento en vigas	42
Figura 7 - Fisuramiento	43
Figura 8- Corrosión del acero	44
Figura 9- Delaminación en el concreto	45
Figura 10- Eflorescencia	46
Figura 11 Erosión en muros de albañilería	56

TABLAS

Tabla 1- Clasificación para fines estructurales	34
Tabla 2- Especificaciones de los Niveles de Severidad de las Patologías	47
Tabla 3- Definición y Operacionalización de las Variables	51
Tabla 4- Matriz de Consistencia	53
Tabla 5- Resultados de áreas de muros Tramo N° 01	80
Tabla 6- Resultados de áreas de columnas Tramo N° 01	80
Tabla 7- Resultados de áreas de vigas Tramo N° 01	81
Tabla 8- Resultados de áreas de sobrecimientos Tramo N° 01	82

Tabla 9- Resultados áreas totales - Tramo N° 01	82
Tabla 10- Resultados de áreas de muros Tramo N° 02	84
Tabla 11- Resultados de áreas de columnas Tramo N° 02	84
Tabla 12- Resultados de áreas de vigas Tramo N° 02	85
Tabla 13- Resultados de áreas de sobrecimientos Tramo N° 02	86
Tabla 14- Resultados áreas totales - Tramo N° 02	86
Tabla 15- Resultados de áreas de muros Tramo N° 03	88
Tabla 16- Resultados de áreas de columnas Tramo N° 03	88
Tabla 17- Resultados de áreas de vigas Tramo N° 03	89
Tabla 18- Resultados de áreas de sobrecimientos Tramo N° 03	90
Tabla 19- Resultados áreas totales - Tramo N° 03	90
Tabla 20- Resultados de áreas de muros Tramo N° 04	92
Tabla 21- Resultados de áreas de columnas Tramo N° 04	92
Tabla 22- Resultados de áreas de vigas Tramo N° 04	93
Tabla 23- Resultados de áreas de sobrecimientos Tramo N° 04	94
Tabla 24- Resultados áreas totales - Tramo N° 04	94
Tabla 25- Resultados de áreas de muros Tramo N° 05	96
Tabla 26- Resultados de áreas de columnas Tramo N° 05	96
Tabla 27- Resultados de áreas de vigas Tramo N° 05	97
Tabla 28- Resultados de áreas de sobrecimientos Tramo N° 05	98
Tabla 29- Resultados áreas totales - Tramo N° 05	98
Tabla 30- Resultados de áreas de muros Tramo N° 06	100
Tabla 31- Resultados de áreas de columnas Tramo N° 06	100

Tabla 32- Resultados de áreas de vigas Tramo N° 06	101
Tabla 33- Resultados de áreas de sobrecimientos Tramo N° 06	102
Tabla 34- Resultados áreas totales - Tramo N° 06	102
Tabla 35- Resultados áreas totales – Tramos N° 01 al N° 06	104

GRÁFICOS

Gráfico 1- Estadísticas del área de los muros del Tramo N° 01	80
Gráfico 2- Estadísticas del área de las columnas del Tramo N° 01	81
Gráfico 3- Estadísticas del área de las vigas del Tramo N° 01	81
Gráfico 4- Estadísticas del área en sobrecimientos del Tramo N° 01	82
Gráfico 5- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 01	83
Gráfico 6- Estadísticas del área de los muros del Tramo N° 02	84
Gráfico 7- Estadísticas del área de las columnas del Tramo N° 02	85
Gráfico 8- Estadísticas del área de las vigas del Tramo N° 02	85
Gráfico 9- Estadísticas del área en sobrecimientos del Tramo N° 02	86
Gráfico 10- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 02	87
Gráfico 11- Estadísticas del área de los muros del Tramo N° 03	88
Gráfico 12- Estadísticas del área de las columnas del Tramo N° 03	89
Gráfico 13- Estadísticas del área de las vigas del Tramo N° 03	89
Gráfico 14- Estadísticas del área en sobrecimientos del Tramo N° 03	90
Gráfico 15- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 013	91
Gráfico 16- Estadísticas del área de los muros del Tramo N° 04	92
Gráfico 17- Estadísticas del área de las columnas del Tramo N° 04	93

Gráfico 18- Estadísticas del área de las vigas del Tramo N° 04	93
Gráfico 19- Estadísticas del área en sobrecimientos del Tramo N° 04	94
Gráfico 20- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 04	95
Gráfico 21- Estadísticas del área de los muros del Tramo N° 05	96
Gráfico 22- Estadísticas del área de las columnas del Tramo N° 05	97
Gráfico 23- Estadísticas del área de las vigas del Tramo N° 05	97
Gráfico 24- Estadísticas del área en sobrecimientos del Tramo N° 05	98
Gráfico 25- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 05	99
Gráfico 26- Estadísticas del área de los muros del Tramo N° 06	100
Gráfico 27- Estadísticas del área en columnas del Tramo N° 06	101
Gráfico 28- Estadísticas del área en vigas del Tramo N° 06	101
Gráfico 29- Estadísticas del área en sobrecimientos del Tramo N° 06	102
Gráfico 30- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 06	103
Gráfico 31- Estadísticas generales de las áreas del Tramo N° 01 al N° 06	104

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, se realizó con la finalidad de determinar los tipos de patologías en la estructura de albañilería confinada del cerco perimétrico de la I.E N° 15320, del A.H San José, distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento de Piura. En el caso de la I.E N° 15320, la construcción del cerco perimétrico se dio en dos etapas, construidas en diferentes años; es ahí que encontramos patologías más remarcadas en diferentes tramos estudiados.

Las patologías en la ingeniería; se traducen a transformaciones de las estructuras de concreto y mampostería, ya sea por transformaciones físicas, químicas o mecánicas, como también ocasionadas por el hombre, en donde se alteran las estructuras haciendo que éstas pierdan la funcionalidad con las que fueron construidas y por lo consiguiente ocasionando su posterior deterioro.

Los cercos perimétricos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación o de un terreno. Por estos tiempos, a nivel nacional; la construcción de cercos perimétricos se da mayormente para delimitar extensas áreas de terrenos; ya sean espacios públicos o privados; para así evitar el acceso al mismo con otros fines.

El empleo del sistema de albañilería confinada es muy usual en nuestro país y en gran parte Latinoamérica; este sistema se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple (se utiliza unidades de albañilería; es decir, bloques de arcilla cocida o

ladrillos) arriostrado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado. Este sistema se puede apreciar en la construcción de nuestras viviendas, como también en la construcción de cercos perimétricos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A. Recomendaciones de detallamiento para muros de albañilería reforzada- Santiago de Chile.

(Nahum F. 2012)¹. Luego de los terremotos que han ocurrido en los últimos años tanto en Chile como en resto del mundo, se ha podido comprobar que algunos edificios de albañilería han sufrido daños estructurales graves debido al mal detallamiento de sus refuerzos, sean estos los pilares y cadenas de los muros de albañilería confinada o bien las barras de refuerzo distribuidas vertical y horizontalmente de los muros de albañilería armada.

Teniendo en cuenta este resultado, surge la necesidad de contar con soluciones para el detallamiento de los refuerzos de muros de albañilería armada y confinada considerando que la albañilería es y seguirá siendo el material más utilizado en la construcción de viviendas en nuestro país. Esta necesidad también surge si se considera que, en países en desarrollo como Indonesia, Haití, entre otros. Existen manuales de buena práctica para la construcción de viviendas de albañilería reforzada.

Por otro lado, en los países en desarrollo existen manuales de detallamiento bien completos y sus normas incluyen soluciones para el detalle de las barras de refuerzo.

Las soluciones propuestas indican la forma en que se deben doblar y colocar las barras de refuerzo para que puedan trabajar en buena forma una vez que se produce el agrietamiento del paño de albañilería durante un terremoto de gran magnitud.

Alcances por Capítulo

A continuación, se muestra el contenido de cada capítulo de la memoria de título.

Capítulo 1 – Introducción

En este capítulo se presenta la motivación, los objetivos y la metodología ocupada en el desarrollo de la memoria.

Capítulo 2 - Antecedentes sobre el detallamiento de los refuerzos y de los paños de albañilería de un muro de albañilería reforzada.

En este capítulo se dan a conocer antecedentes del detallamiento de los refuerzos y de los paños de albañilería reunidos de la revisión de publicaciones sobre estructuras de albañilería reforzada.

Capítulo 3 - Danos sísmicos debido a un mal detallamiento de los refuerzos de los muros de albañilería.

En este capítulo se describen los daños observados en muros de albañilería reforzada en sismos de gran intensidad donde se aprecian detalles mal resueltos.

Capítulo 4 - Selección de detalles típicos.

En este capítulo se dan a conocer los detalles seleccionados para lograr un buen comportamiento de los muros de albañilería reforzada.

Capítulo 5 - Comentarios y conclusiones.

En este capítulo se presentan las conclusiones finales de la memoria.

B. Estudio experimental de soluciones de reparación y refuerzo para muros de albañilería de ladrillos confinada.

(Sepulveda L. 2016)². Dentro de las tipologías de muros de albañilería, el estudio se enfoca en la albañilería de ladrillos confinada, que representa al tipo más usado en Chile. Se construyeron dos series, de 6 muros cada una, de albañilería confinada de 2.4 m x 2.4 m; una serie con ladrillos hechos a máquina del tipo rejilla con huecos y la otra, con ladrillos hechos a mano, del tipo chonchón. Los muros se

someten a un primer ensayo de resistencia en condición sana, siendo luego reparados y sometidos a un segundo ensayo.

Las soluciones que se han adoptado para la reparación de los muros, incluyen a aquellas que han presentado los mejores índices de recuperación de rigidez y resistencia en probetas a escala reducida. Estas consisten en la proyección de mortero de cemento contra la superficie de albañilería, realizada por medios neumáticos (shotcrete, mezcla seca) y en forma manual (estuco), incorporando una malla de acero de refuerzo electro soldada, anclada a la albañilería. Este enchape se aplica por una o por ambas caras. Además, se analiza el reemplazo del paño de albañilería como técnica de reparación de uno de los muros construidos con ladrillo hecho a mano, solución que se complementa con la colocación de un refuerzo mínimo de acero entre hiladas del paño reparado.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

A. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015.

(Vivar M. 2015)³. En la presente Determinación y Evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros de Albañilería Confinada del Cerco

Perimétrico del Hospital Regional “Eleazar Guzmán Barrón”, realizado con el objetivo de obtener el estado actual (Nivel de Severidad) y condición de servicio.

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- En el Tramo N° 1, con una longitud de 136.05 metros lineales, conformada por: columnas, vigas, muros y vanos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Resultados Tramo N° 1 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
<i>Elementos de Cierre</i>	<i>Area Total</i>	<i>Area Afectada</i>	<i>Area Sin Patologías</i>	<i>% Afectado</i>	<i>% No Afectado</i>	<i>Nivel de Severidad</i>
<i>Vanos Típicos</i>	93.30 m ²	54.62 m ²	38.68 m ²	58.55 %	41.45 %	(3) Nivel Severo
<i>Muros Típicos</i>	363.58 m ²	67.97 m ²	295.61 m ²	18.70 %	81.30 %	(2) Nivel Moderado
<i>Columnas Típicas</i>	63.21 m ²	8.31 m ²	54.90 m ²	13.15 %	86.85 %	(1) Nivel Leve
<i>Vigas Típicas</i>	67.23 m ²	1.04 m ²	66.19 m ²	1.54 %	98.46 %	(1) Nivel Leve
Total TRAMO N° 1 =	587.32 m²	131.94 m²	455.37 m²	22.47 %	77.53 %	(2) Nivel Moderado
Patologías Encontradas en el Tramo N° 1						
[1]: Erosión = 7.72%	[2]: Fisuras Long. = 10.74%	[6]: Agrietamiento V. = 14.43%	[8]: Eflorescencia = 22.15%			
[9]: Distorsión = 9.06%	[10]: Popouts = 3.36%	[11]: Desintegración = 20.13%	[12]: Corrosión = 12.42%			

Plantilla Resumen N°1 – Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 el 22.47% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MODERADA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de EFLORESCENCIA con un 22.15%.

- El Tramo N° 2, con una longitud de 151.05m, está conformada por: columnas, vigas y muros. Se obtuvo los siguientes resultados:

Resultados Tramo N° 2 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
Elementos de Cierre	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muros Típicos	660.28 m ²	39.90 m ²	620.38 m ²	6.04 %	93.96 %	(1) Nivel Leve
Columnas Típicas	72.03 m ²	3.14 m ²	68.89 m ²	4.36 %	95.64 %	(1) Nivel Leve
Vigas Típicas	74.73 m ²	1.95 m ²	72.78 m ²	2.61 %	97.39 %	(1) Nivel Leve
Total TRAMO N° 2 =	807.03 m²	44.99 m²	762.04 m²	5.57 %	94.43 %	(1) Nivel Leve
Patologías Encontradas en el Tramo N° 2						
[1]: Erosión = 10.00%		[2]: Fisuras Long. = 3.75%		[3]: Fisuras Diagonales = 1.25%		[6]: Agrietamiento V. = 3.75%
[8]: Eflorescencia = 42.50%		[9]: Distorsión = 18.75%		[10]: Popouts = 3.75%		[11]: Desintegración = 16.25%

Plantilla Resumen N°2 – Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°2 el 5.57% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera LEVE. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de EFLORESCENCIA con un 42.50%.

- El Tramo N° 3, con una longitud de 172.72m, está conformada por: columnas, vigas y muros. Se obtuvo los siguientes resultados:

Resultados Tramo N° 3 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
Elementos de Cierre	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muros Típicos	754.60 m ²	51.25 m ²	703.35 m ²	6.79 %	93.21 %	(1) Nivel Leve
Columnas Típicas	82.32 m ²	7.64 m ²	74.69 m ²	9.27 %	90.73 %	(1) Nivel Leve
Vigas Típicas	85.40 m ²	9.15 m ²	76.26 m ²	10.71 %	89.29 %	(1) Nivel Leve
Total TRAMO N° 3 =	922.32 m²	68.03 m²	854.29 m²	7.38 %	92.62 %	(1) Nivel Leve
Patologías Encontradas en el Tramo N° 3						
[2]: Fisuras Long. = 9.59%		[6]: Agrietamiento V. = 9.59%		[8]: Eflorescencia = 69.86%		[9]: Distorsión = 8.22%
[10]: Popouts = 1.37%		[11]: Desintegración = 1.37%				

Plantilla Resumen N°3 – Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°3 el 7.38% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera LEVE. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de EFLORESCENCIA con un 69.86%.

- El Tramo N° 4, con una longitud de 140.84m, está conformada por: columnas, vigas y muros. Se obtuvo los siguientes resultados:

Resultados Tramo N° 4 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
Elementos de Cierre	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Muros Típicos	498.58 m ²	27.78 m ²	470.80 m ²	5.57 %	94.43 %	(1) Nivel Leve
Columnas Típicas	54.39 m ²	1.58 m ²	52.81 m ²	2.91 %	97.09 %	(1) Nivel Leve
Vigas Típicas	56.43 m ²	0.72 m ²	55.71 m ²	1.27 %	98.73 %	(1) Nivel Leve
Total TRAMO N° 4 =	609.39 m²	30.07 m²	579.32 m²	4.93 %	95.07 %	(1) Nivel Leve
Patologías Encontradas en el Tramo N° 4						
[2]: Fisuras Long. = 5.77% [6]: Agrietamiento V. = 1.92% [8]: Eflorescencia = 42.31% [9]: Distorsión = 48.08%						
[10]: Popouts = 1.92%						

Plantilla Resumen N°4 – Se concluye que en todos los elementos de cierre del tramo N°4 el 4.93% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera LEVE. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de DISTORSIÓN con un 48.08%.

- El Tramo N° 5, con una longitud de 126.07m, está conformada por: columnas, vigas, muros y vanos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Resultados Tramo N° 5 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
Elementos de Cierre	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Vanos Típicos	32.93 m ²	15.90 m ²	17.03 m ²	48.29 %	51.71 %	(2) Nivel Moderado
Muros Típicos	431.20 m ²	37.22 m ²	393.98 m ²	8.63 %	91.37 %	(2) Nivel Moderado
Columnas Típicas	67.87 m ²	7.81 m ²	60.06 m ²	11.51 %	88.49 %	(1) Nivel Leve
Vigas Típicas	57.95 m ²	7.79 m ²	50.16 m ²	13.45 %	86.55 %	(1) Nivel Leve
Total TRAMO N° 5 =	589.94 m²	68.73 m²	521.22 m²	11.65 %	88.35 %	(2) Nivel Moderado
Patologías Encontradas en el Tramo N° 5						
[1]: Erosión = 2.07% [2]: Fisuras Long. = 15.17% [3]: Fisuras Diagonales = 2.07% [6]: Agrietamiento V. = 7.59%						
[6]: Agrietamiento D. = 0.69% [8]: Eflorescencia = 26.90% [9]: Distorsión = 13.10% [10]: Popouts = 2.07%						
[11]: Desintegración = 15.17% [12]: Corrosión = 4.14% [16]: Depositos de Polvo = 11.03%						

Plantilla Resumen N°5 – Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°5 el 11.65% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MODERADA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de EFLORESCENCIA con un 26.90%.

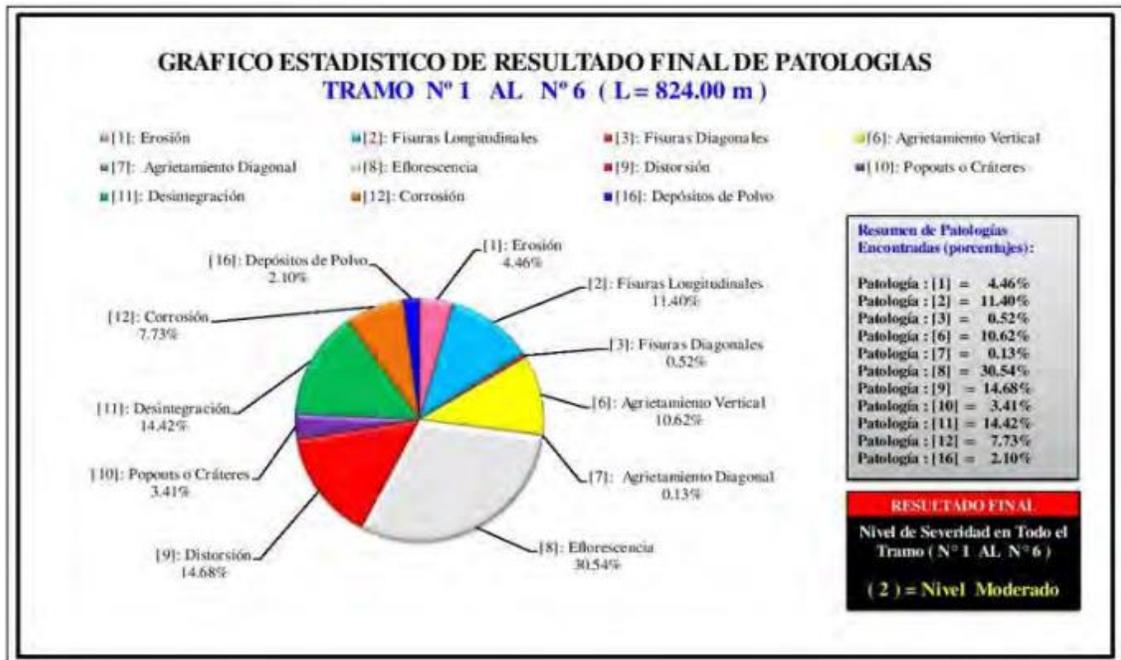
- El Tramo N° 6, con una longitud de 97.27m, está conformada por: columnas, vigas, muros y vanos. Se obtuvo los siguientes resultados:

Resultados Tramo N° 6 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
Elementos de Cierre	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Vanos Típicos	87.81 m ²	40.82 m ²	46.99 m ²	46.48 %	53.52 %	(3) Nivel Severo
Muros Típicos	207.76 m ²	35.72 m ²	172.05 m ²	17.19 %	82.81 %	(1) Nivel Leve
Columnas Típicas	47.04 m ²	3.20 m ²	43.85 m ²	6.79 %	93.21 %	(1) Nivel Leve
Vigas Típicas	48.00 m ²	0.00 m ²	48.00 m ²	0.00 %	100.00 %	(0) Sin Daños
Total TRAMO N° 6 =	390.61 m²	79.73 m²	310.88 m²	20.41 %	79.59 %	(2) Nivel Moderado
Patologías Encontradas en el Tramo N° 6						
[2]: Fisuras Long. = 17.39%	[6]: Agrietamiento V. = 13.91%	[8]: Eflorescencia = 18.26%	[9]: Distorsión = 17.39%			
[10]: Popouts = 6.96%	[11]: Desintegración = 12.17%	[12]: Corrosión = 13.91%				

Plantilla Resumen N°6 – Se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°6 el 20.41% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MODERADA. Así mismo en éste tramo el mayor porcentaje patológico encontrado es de EFLORESCENCIA con un 18.26%.

- El Tramo Total del N° 1 al N°6, con una longitud de 824.00m, está conformada por: columnas, vigas, muros y vanos. Finalmente se obtuvo:

Resultados Final - Tramo N° 1 al Tramo N° 6 (Evaluación Tramo Externo y Tramo Interno)						
Elementos de Cierre	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Vanos Típicos	214.03 m ²	111.34 m ²	102.69 m ²	52.02 %	47.98 %	(3) Nivel Severo
Muros Típicos	2915.99 m ²	259.83 m ²	2656.16 m ²	8.91 %	91.09 %	(1) Nivel Leve
Columnas Típicas	386.86 m ²	31.67 m ²	355.18 m ²	8.19 %	91.81 %	(1) Nivel Leve
Vigas Típicas	389.73 m ²	20.65 m ²	369.08 m ²	5.30 %	94.70 %	(1) Nivel Leve
TRAMO N°1 al N°6 =	3906.60 m²	423.49 m²	3483.11 m²	10.84 %	89.16 %	(2) Nivel Moderado
RESULTADO FINAL - Tramo N° 1 al Tramo N° 6						
Tramos	Area Total	Area Afectada	Area Sin Patologías	% Afectado	% No Afectado	Nivel de Severidad
Tramo N°1	587.32 m ²	131.94 m ²	455.37 m ²	22.47 %	77.53 %	(2) Nivel Moderado
Tramo N°2	807.03 m ²	44.99 m ²	762.04 m ²	5.57 %	94.43 %	(1) Nivel Leve
Tramo N°3	922.32 m ²	68.03 m ²	854.29 m ²	7.38 %	92.62 %	(1) Nivel Leve
Tramo N°4	609.39 m ²	30.07 m ²	579.32 m ²	4.94 %	95.06 %	(1) Nivel Leve
Tramo N°5	589.94 m ²	68.73 m ²	521.22 m ²	11.65 %	88.35 %	(2) Nivel Moderado
Tramo N°6	390.61 m ²	79.73 m ²	310.88 m ²	20.41 %	79.59 %	(2) Nivel Moderado
TRAMO N°1 al N°6 =	3906.60 m²	423.49 m²	3483.11 m²	10.84 %	89.16 %	(2) Nivel Moderado



➤ Finalmente se concluye que en todos los elementos de cierre del Tramo N°1 al Tramo N°6 el 10.84% del área se encuentra Afectada con Patologías de manera MODERADA. Sobresaliendo en todo el tramo el mayor porcentaje encontrado correspondiente a EFLORESCENCIA con un 30.54%. El motivo por la cual ésta patología prevalece presentando el mayor porcentaje de cada tramo evaluado se debe a que los muros de albañilería son los más afectados, caracterizando a estos paños por poseer mayores áreas que las demás estructuras de cerramiento propias del Cerco Perimétrico.

B. Determinación y evaluación de las patologías de concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan Bautista, provincia de Huamanga- Ayacucho. Enero 2011

(Palomino C. 2011)⁴. El gran desarrollo de la construcción se ha basado principalmente en la utilización de Concreto, debido a sus propiedades de durabilidad y rentabilidad; y de sus magníficas prestaciones en cuanto a resistencia mecánica al combinarse con acero.

Hasta hace algunos años se consideraba que un Concreto armado bien ejecutado tenía una duración prácticamente ilimitada. Ahora bien, tanto la experiencia como las investigaciones llevadas a cabo indican que diferentes agresiones de tipo físico, químico o mecánico causan el deterioro del mismo y dan lugar a que aparezcan todo tipo de patologías asociadas.

En la actualidad, muchas estructuras de Concreto armado con pocos años de servicio o muy antiguas, requieren ser evaluadas estructuralmente debido a su deterioro, a causa de la corrosión, defectos constructivos, catástrofes naturales, u otro factor; cuya finalidad es prevenir riesgos para las personas y determinar el nivel de daño que presenta la estructura para adoptar una propuesta de actuación acorde con los intereses del propietario o mandante.

Se pretende, proporcionar un esquema ordenado que abarque todas las instancias necesarias para una evaluación estructural y proporcione detalles de cómo realizar cada uno de los ensayos y pasos requeridos, para obtener una evaluación certera.

La evaluación se abordará mediante dos métodos. La evaluación estructural simplificada o detallada está enfocada a estructuras que requieran ser evaluadas debido al deterioro por el paso del tiempo, corrosión, fisuración, pérdidas de resistencia, asentamientos o requieran cambio de uso, entre otros. La elección de utilizar la forma simplificada o detallada depende del tiempo, costos y nivel de deterioro que presente la estructura. El segundo método, o evaluación post Sísmica, se orienta a estructuras que han sufrido un fenómeno natural como es el sismo, para el cual también se propone una forma rápida y detallada. Sin embargo, ambos métodos pueden utilizarse en forma conjunta a modo de complemento o en otras instancias, de acuerdo a lo que el evaluador considere conveniente.

C. Determinación y evaluación de las patologías en las estructuras de concreto en columnas, vigas y muros en albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 170 Divino Niño Jesús, distrito Belén, provincia Maynas, región Loreto, marzo – 2016.

(Rodríguez L. 2016)⁵. El presente proyecto, se ha realizado para determinar las diferentes patologías del Concreto en Columnas, Vigas y Muros en Albañilería del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Inicial 170 Divino Niño Jesús, Distrito Belén, Provincia Maynas, Región Loreto. Ya que se observa el deterioro considerable en los elementos de albañilería confinada. Los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso quizá más importante, de acuerdo con su definición vendrá la decisión de la intervención.

De los resultados se pudo identificar que el 45.36% se encuentra con presencia de patologías y que el 54.62% no presenta patologías.

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

Muestra 9.- Delaminación con un 82.08% afectado.

Muestra 4.- Eflorescencia con un 9.30% afectado.

Muestra 6.- Erosión con un 6.15% afectado

Muestra 1.- Grietas con un 1.26% afectado.

Muestra 2.- Fisuras con un 1.21% afectado.

- Al concluir con la evaluación de las patologías se obtuvo que el nivel de severidad de la estructura es severo.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

A. 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)⁶. Las razones por la que se han tomado a estas Instituciones Educativas, como tema de investigación, es por la variedad de la edad de la construcción que oscilan desde un año, hasta 48 años y también por la variedad de cantidad de estudiantes que albergan en sus aulas que tienen desde 150, hasta 2080 alumnos.

De los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso quizá más importante, de acuerdo con su definición vendrá la decisión de la intervención. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por supuesto en la solución de las patologías causantes del problema.

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

- Se concluye que el 98.73% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en el Sector Oeste de la ciudad de Piura del Urb. Piura de

Piura ubicadas en el distrito de Piura, ciudad de Piura se encuentran en el nivel ninguno/ muy leve en lo que respecta a fisuras, a pesar de la antigüedad con un promedio de 35 años con excepción de la I. E 14007 de la Urb. Piura del Distrito de Piura que es de reciente construcción (1 año).

- Se concluye que el 88.52% (incluida ambientes y cercos), de las 7 instituciones educativas evaluadas y ubicadas en una parte del Sector Oeste se encuentran a nivel ningún/muy leve en lo que respecta a eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 2.84% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel leve en la falla de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 5.40% (incluido ambientes y cercos) de las 7 Instituciones Educativa, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel moderado en la patología de eflorescencia de salitre.
- Se concluye que el 3.44% (incluido ambientes y cercos) de las 7 instituciones educativas, ubicadas en una parte del Sector Oeste de la ciudad de Piura distrito de Piura, se encuentran en el nivel severo en la falla de eflorescencia de salitre.

Destacando por el grave daño a causa del salitre y la humedad y también por la falta de protección con revestimiento de contra zócalo y vereda, las I.E. La Alborada, Selmira de Varona y Franco Cruz Sandoval.

- Concluimos que para este sector del Distrito de Piura el mayor nivel de incidencia es la presencia de salitre en el nivel de moderado; en las instituciones educativas: I.E La Alborada, Jorge Basadre, la 15011 Francisco Cruz Sandoval y la 14009 Selmira de Varona, producto de tipo de suelo donde se encuentran las edificaciones.

- Se concluye que el costo de dichas intervenciones antes de la ocurrencia de desastres, sismos u otro fenómeno que afecte la edificación, son por lo general mucho menores que los costos de reparación y reforzamiento de las estructuras.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. ALBAÑILERÍA

Material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido⁷.

2.2.1.1.Componentes de Albañilería

A. Unidades de albañilería⁷

- Se denomina ladrillo a aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano. Se denomina bloque a aquella unidad que por su dimensión y peso requiere de las dos manos para su manipuleo.

- Las unidades de albañilería a las que se refiere la norma son ladrillos y bloques en cuya elaboración se utiliza arcilla, sílice-cal o concreto, como materia prima.

- Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser fabricadas de manera artesanal o industrial.

- Las unidades de albañilería de concreto serán utilizadas después de lograr su resistencia especificada y su estabilidad volumétrica.

a. Tipos

Unidad de Albañilería. Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice-cal. Pueden ser sólida, hueca, alveolar y/o tubular.

➤ **Unidad de Albañilería Sólida (o Maciza)**

(Saavedra J. 2011)⁸. Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

“Macizos corrientes”, que se emplean para toda clase de muros. En el mercado los hay de varias dimensiones.

“Ladrillón”, denominado también bomba, king-kong, etc. Empleado en muros de relleno, en aquellos que no van a soportar cargas apreciables.

Figura 1 Ladrillo macizo



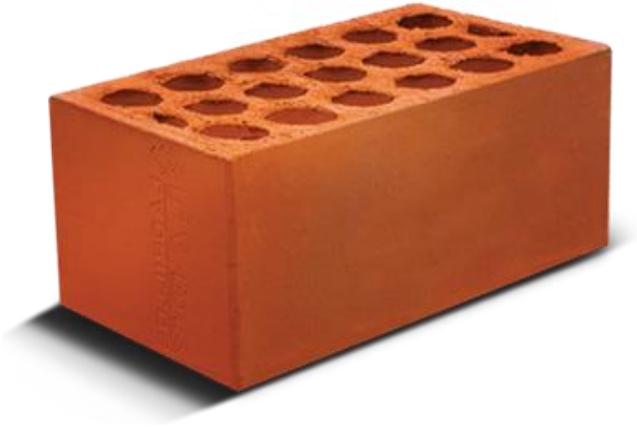
Fuente: Imagen Propia

➤ **Unidad de Albañilería Hueca.**

(Saavedra J. 2011)⁸. Unidad de Albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

Utilizados para muros en pisos altos, a fin de disminuir los pesos; usados también en los techos de concreto armado del tipo llamado techo aligerado.

Figura 2 Ladrillo hueco

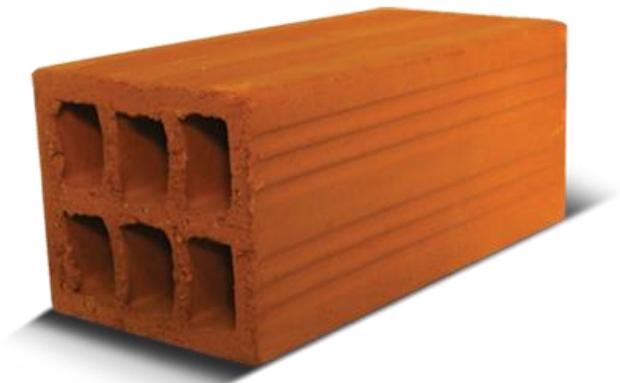


Fuente: Ladrillos Lark⁹

➤ **Unidad de Albañilería Tubular**

(Saavedra J. 2011)⁸. Unidad de Albañilería con huecos paralelos a la superficie de asiento, empleados para aligerar el peso de los muros.

Figura 4 Ladrillo tubular



Fuente: Ladrillos Lark⁹

b. Clasificación para fines estructurales⁷

Para efectos del diseño estructural, las unidades de albañilería tendrán las características indicadas en la siguiente tabla.

Tabla 1 Clasificación para fines estructurales

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

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: Norma Técnica Peruana E- 070⁷

B. Mortero

El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería.⁷

- El espesor mínimo será de 1 cm y máximo de 1.5 cm
- Cuanto mayor es el espesor de las juntas, decrece la resistencia tanto a compresión como al corte.

C. Acero de refuerzo

Uno de los procesos constructivos más importantes es la calidad del habilitado del refuerzo que se colocará en la estructura; así que cuidar que éste tenga las adecuadas dimensiones y formas, así como también que cumpla las especificaciones indicadas en los planos estructurales.

La armadura deberá cumplir con lo establecido en las Norma Barras de Acero con Resaltes para Concreto Armado (NTP 341.031).⁷

Sólo se permite el uso de barras lisas en estribos y armaduras electrosoldadas usadas como refuerzo horizontal. La armadura electrosoldada debe cumplir con la

norma de Malla de Alambre de Acero Soldado para Concreto Armado (NTP 350.002).⁷

D. Concreto

El concreto de los elementos de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión mayor o igual a 17,15MPa (175kg / cm²) y deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado.⁷

- Concreto resistencia mínima 175 kg/cm²
- Debe de tener un alto revenimiento (prueba de consistencia) 6”
- Se debe de tener buena técnica de vibración para evitar las cangrejas.
- Las cangrejas pueden disminuir la resistencia al corte del muro hasta en 50%

2.2.1.2. Tipos de Albañilería

La albañilería se clasifica de dos maneras:

A. Por la Función Estructural (o Solicitaciones Actuantes)

a. Muros No Portantes

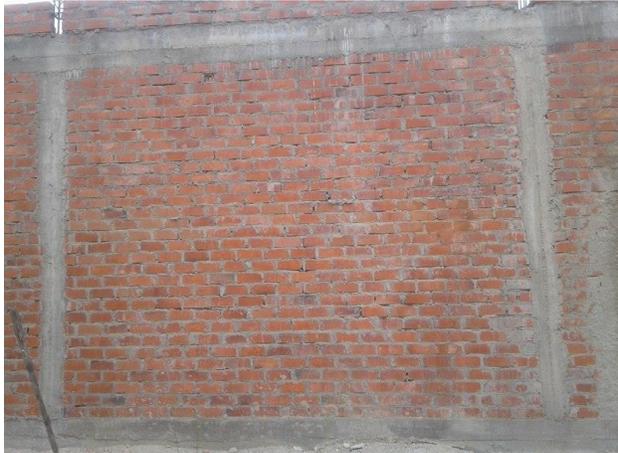
(San Bartolomé A. 1994)¹⁰. Son los que no reciben carga vertical, como, por ejemplo: los cercos, los parapetos y los tabiques. Estos muros deben diseñarse básicamente ante cargas perpendiculares a su plano, originadas por el viento, sismo u otras cargas de empuje.

Mientras que los cercos son empleados como elementos de cierre en los linderos de una edificación (o de un terreno), los tabiques son utilizados como elementos divisorios de ambientes en los edificios; en tanto que los parapetos son usados como barandas de escaleras, cerramientos de azoteas, etc.

b. Muros Portantes

(San Bartolomé A. 1994)¹⁰. Son los que se emplean como elementos estructurales de un edificio. Estos muros están sujetos a todo tipo de sollicitación, tanto contenida en su plano como perpendicular a su plano, tanto vertical como lateral y tanto permanente como eventual.

Figura 4 Muro Portante de Albañilería



Fuente: Imagen Propia

B. Por la Distribución del Refuerzo

a. Albañilería Simple

(San Bartolomé A. 1994)¹⁰. Son aquellos muros que carecen de refuerzo; o que, teniéndolo, no cumplen con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener todo muro reforzado.

(Guipúzcoa I. 2011)¹¹. Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los

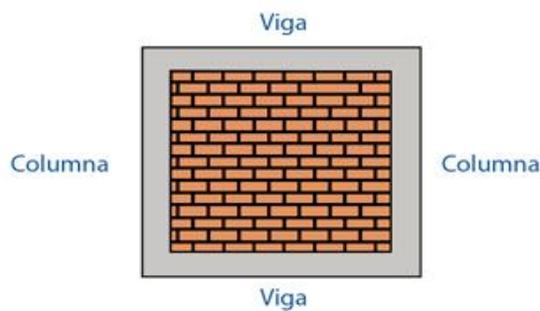
elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.

b. Albañilería Confinada

(San Bartolomé A. 1994)¹⁰. Se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas.

La albañilería confinada es la técnica de la construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan unidades de albañilería (ladrillos) de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc¹².

Figura 5 Muro Confinado



Fuente: Boletín Construyendo- Aceros Arequipa¹³

Elementos estructurales

➤ **Cimentación**

(Rojas J.)¹⁴. Es la base que sirven de sustentación al edificio se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos

➤ **Muros Portantes**

(Rojas J.)¹⁴. Son muros que soportan una gran parte del peso de una casa y lo transmiten hacia los cimientos. Se les reconoce porque las vigas de las losas aligeradas se apoyan transversalmente a ellos, es por eso que los ladrillos deben ser de muy buena calidad. El más conocido es el king kong. Las estructuras con muros portantes incluyen un tipo de estructuras donde los elementos verticales resistentes son los muros, y no los pilares como en el caso de las Estructuras de concreto armado es decir que el elemento que recibe las cargas posee una de sus dimensiones de un grosor muy inferior a la longitud y la altura. &entro de este tipo de estructura, podemos diferenciar a aquellas que no poseen armaduras, y por lo tanto

tienen baja resistencia a la flexión y las que disponen de armadura, que las asemeja a las estructuras de concreto armado.

➤ **Muro No Portante:**

(Rojas J.)¹⁴. Son los muros que no reciben carga vertical. Son usados en cercos, parapetos y divisiones de ambientes. Estos muros deben diseñarse ante cargas perpendiculares a su plano originadas por el viento, sismo otras cargas de empuje.

➤ **Columnas:**

(Rojas J.)¹⁴. En la albañilería confinada, las columnas son los elementos indispensables para dar mayor resistencia a los muros. Están compuestas de concreto y armaduras o refuerzos de acero (concreto armado).

2.2.1.3. Fallas más comunes en la albañilería

➤ **Grietas**

(Rosas R. 2015)¹⁵. Se deben a que las tensiones internas en el hormigón, han sobrepasado la resistencia de éste, produciendo la rotura del elemento. Si la causa que la originó ha desaparecido, dicha grieta se puede

considerar sin movimiento (grieta muerta) y por lo tanto susceptible de ser reparada devolviendo el monolitismo a la estructura. En cambio, si la causa persiste, por ejemplo, variaciones de temperatura, la grieta seguirá moviéndose como si se tratara de una verdadera junta de dilatación. Para hacer una clasificación según el tamaño, puede distinguirse entre fisura o grieta, según que su ancho sea menor o mayor que 0,5 mm, respectivamente.

Figura 6 Agrietamiento en vigas



Fuente: Imagen Propia

➤ **Fisuras**

(Cabrerizo F.)¹⁶. En todas las construcciones en las que interviene el hormigón, y, por lo tanto, el cemento, aparecen fisuras que pueden manifestarse al cabo de años, semanas o en algunos casos horas. Las causas de la fisuración pueden ser muy variadas y su detección no siempre es fácil; sin embargo, su conocimiento es importantísimo para saber por

qué se ha producido el fenómeno, a fin de ponerle remedio o aplicar una terapéutica apropiada.

El concreto es un material muy bueno para soportar esfuerzos de compresión, pero no muy bueno cuando se somete a fuerzas de tensión. Se sabe que su resistencia a fuerzas de tensión es aproximadamente una décima parte de su resistencia a fuerzas de compresión. Es por ello que le adicionamos las barras de acero, las cuales son las encargadas de soportar las fuerzas de tensión principalmente, y le dan al concreto la capacidad de deformarse bajo cualquier carga impuesta (ductilidad). Cuando la fuerza de tensión aplicada a un elemento de concreto reforzado supera su resistencia a tensión, aparecen las fisuras¹⁷. Se podría decir que desde 0.5 milímetros de espesor hacia abajo la consideramos como fisura.

Figura 7 Fisuramiento



Fuente: Imagen Propia

➤ Corrosión

Para el acero embebido en el concreto, la corrosión da como resultado la formación de óxido que tiene de 2 a 4 veces el volumen del acero original y la pérdida de sus óptimas propiedades mecánicas. La corrosión produce además descascaramiento y vacíos en la superficie del acero del refuerzo, reduciendo la capacidad resistente como resultado de la reducción de la sección transversal.¹⁸

(García, F. 2003)¹⁹. Las causas más frecuentes por las que se produce la corrosión del acero de refuerzo son: la carbonatación del concreto, el ataque de cloruros y de sulfatos, y la acción de medioambientes agresivos.

Figura 8 Corrosión del acero



Fuente: Imagen Propia

➤ **Delaminación**

(Arango S. 2013)²⁰. Separación a lo largo de un plano paralelo a una superficie, tal como la separación de un revestimiento del sustrato o la separación de las diferentes capas de un recubrimiento, o en el caso de una losa en un plano paralelo y generalmente próximo a la superficie superior.

Figura 9 Delaminación en el concreto



Fuente: Imagen Propia

➤ **Eflorescencia**

(Landaeta J. 2012)²¹. La eflorescencia en el concreto es un fenómeno muy común, pero de los menos comprendidos. Es un residuo de sales con textura polvosa de color blanco tiza y se puede formar en la superficie de cualquier producto que contenga cemento, sin importar el color de éste. Este fenómeno ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto y migra a la superficie a través de la acción capilar.

Figura 10 Eflorescencia



Fuente: Imagen Propia

➤ **Erosión**

Acción y efecto de desgastar la superficie de un material por fricción continua o violenta, debida a un agente externo, mayoritariamente de tipo atmosférico²².

Figura 11 Erosión en muros de albañilería



Fuente: Imagen Propia

Tabla 2 Especificaciones de los Niveles de Severidad de las Patologías

N°	PATOLOGÍA	NIVEL DE SEVERIDAD	ESPECIFICACIONES
1	GRIETA	LEVE	Hasta 5% del área
		MODERADO	Desde el 5.1% hasta el 20% del área
		SEVERO	Mayor al 20.1% del área
2	FISURA	LEVE	Hasta 10% del área
		MODERADO	Desde el 10.1% hasta el 25% del área
		SEVERO	Mayor al 25.1% del área
3	CORROSIÓN	LEVE	Hasta 5% del área
		MODERADO	Desde el 5.1% hasta el 15% del área
		SEVERO	Mayor al 15.1% del área
4	EFLORESCENCIA	LEVE	Hasta 20% del área
		MODERADO	Desde el 20.1% hasta el 40% del área
		SEVERO	Mayor al 40.1% del área
5	DESINTEGRACIÓN	LEVE	Hasta 15% del área
		MODERADO	Desde el 15.1% hasta el 25% del área
		SEVERO	Mayor al 25.1% del área
6	EROSIÓN	LEVE	Hasta 10% del área
		MODERADO	Desde el 10.1% hasta el 25% del área
		SEVERO	Mayor al 25.1% del área
7	DELAMINACIÓN	LEVE	Hasta 15% del área
		MODERADO	Desde el 15.1% hasta el 30% del área
		SEVERO	Mayor al 30.1% del área
8	HUMEDAD	LEVE	Hasta 15% del área
		MODERADO	Desde el 15.1% hasta el 30% del área
		SEVERO	Mayor al 30.1% del área

Fuente: Elaboración Propia.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la Investigación

Los métodos que se utilizaron en el diseño de la investigación fueron de forma analítica, descriptiva estadísticos; entre otros. Para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo lo siguiente:

- La evaluación fue de tipo visual y personalizada.

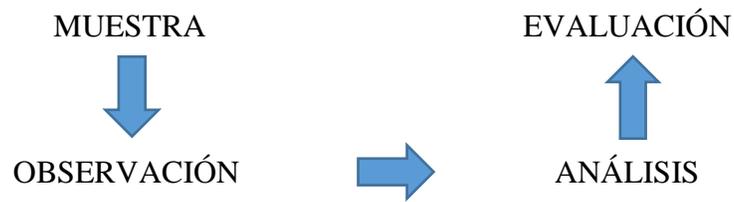
- El procesamiento de la información se efectuó de forma manual.

- La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado del proyecto de investigación con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue:
 - Recopilación de antecedentes preliminares, para lo cual se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y toda la información necesaria que ayudó a cumplir los objetivos de este proyecto.

 - En el presente estudio de aplicación para la determinación y evaluación, los diferentes tipos de patologías están basados mediante tramos, dichos tramos en conjunto nos brindarán completamente el resultado estadístico y porcentual

de la evaluación total realizada al cerco perímetro analizado contemplado en el presente proyecto.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



3.2.Población y Muestra

a) Población

Para la presente Investigación, la población se determina en de la estructura de los cercos perimétricos de las Instituciones Educativas; como son las vigas, columnas, muros y vigas de cimentación; del distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento de Piura.

b) Muestra

La muestra tomada en el proyecto, comprende en su conjunto el cerco perimétrico en los elementos de concreto armado y áreas de cerramiento interno, para lo cual se ha dividido en seis (06) tramos, para obtener una mejor determinación y evaluación de las patologías en la infraestructura del Cerco Perimétrico de la I.E. N° 15320 del A.H San José.

El estudio del cerco perimétrico se divide en Seis (06) tramos, donde:

- Tramo N° 1 = 136.05 m.
 - Tramo N° 2 = 151.05 m.
 - Tramo N° 3 = 172.72 m.
 - Tramo N° 4 = 140.84 m.
 - Tramo N° 5 = 126.07 m.
 - Tramo N° 6 = 97.27 m.
-
- Longitud Total del Cerco Perimétrico = 483.45 m.
 - Longitud Cerco Perimétrico Evaluado = 411.55 m.

3.3. Definición y Operacionalización de las Variables

Tabla 3 Definición y Operacionalización de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
<p>La determinación y evaluación del nivel de incidencias de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa N° 15320 del A.H San José, distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento de Piura.</p>	<p>La experiencia peruana y la internacional coinciden en señalar que la albañilería confinada es la solución más económica, segura y de fácil desarrollo para la construcción de viviendas de uno o dos pisos.</p> <p>PNUD, 2009⁵</p>	<p>Los tipos de patologías más comunes que se presentan en los elementos de concreto armado y muros de albañilería en mención, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agrietamientos - Fisuras - Corrosión - Eflorescencia - Filtración - Erosión - Exudación - Delaminación. - Distorsión. - Cráteres. - Desintegración. - Picaduras o Cavitación. 	Variabilidad	Tipos, formas de fallas.
			Grado de afectación	<p>Clase de falla</p> <p>Nivel de severidad</p> <p>Baja (Leve) (1)</p> <p>Medio (Moderado) (2)</p> <p>Alto (Severo) (3)</p>

Fuente: Elaboración Propia.

3.4. Técnicas e instrumentos

En esta investigación se utilizó la técnica visual y la toma de datos en fichas técnicas como un instrumento de recolección de datos.

3.5. Plan de análisis

El plan de análisis adoptado, estará comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que está en estudio.

- Evaluando de manera general, la parte interna de la infraestructura del cerco perimétrico, podremos determinar los diferentes tipos de patologías que existen y según ello realizar los cuadros de evaluación.

- Para la recopilación de información de campo, se harán las mediciones correspondientes para obtener datos exactos y así elaborar los cuadros estadísticos de las patologías existentes.

3.6. Matriz de Consistencia

Tabla 4 Matriz de Consistencia

“Determinación y Evaluación del Nivel de Incidencias de las Patologías del Concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de Albañilería Confinada del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa N° 15320 del A.H San José, distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento de Piura, Junio - 2017”				
PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 15320 del A.H. San José, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha estructura?</p>	<p>Objetivo General: Determinar y evaluar las patologías que presentan las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 15320 del A.H. San José, distrito de Vice, Provincia de Sechura, Departamento de Piura, a partir de las patologías de la estructura del mismo.</p> <p>Objetivos Específicos: -Determinar el tipo de patologías que existen en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 15320 del A.H. San José, distrito de Vice, Provincia de Sechura, Departamento de Piura -Estudiar las estructuras de albañilería confinada del</p>	<p>-Variable Dependiente: La determinación y evaluación de las patologías en el sistema de albañilería confinada.</p> <p>-Variable Independiente: El cerco perimétrico de la I.E N° 15320 del A.H San José, distrito de Vice, provincia de Sechura, departamento de Piura.</p>	<p>Tipos, formas de fallas. Clase de falla Nivel de severidad Baja (Leve) (1) Medio (Moderado) (2) Alto (Severo) (3)</p>	<p>➤ Diseño de la Investigación Muestra, Observación, Análisis y Evaluación</p> <p>➤ Población y Muestra - Población: Longitud Total del Cerco Perimétrico = 483.45 m. - Muestra: Longitud Cerco Perimétrico Evaluado = 411.55 m.</p> <p>➤ Definición y Operacionalización de las Variables - Variable - Definición conceptual - Dimensiones - Definición operacional - Indicadores</p> <p>➤ Técnicas e Instrumentos</p> <p>➤ Plan de Análisis</p>

	cerco perimétrico de la Institución Educativa N° 15320 del A.H. San José, distrito de Vice, Provincia de Sechura, Departamento de Piura. -Establecer el estado de la estructura y determinar la severidad de la misma.			
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

3.7. Principios Éticos

El presente proyecto de investigación incluye información de campo y complemento teórico. Teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Se realizaron las gestiones correspondientes antes de empezar con el estudio de la infraestructura, tales como: permisos correspondientes, explicando concisamente los objetivos de la investigación a las personas pertinentes.
- En la recolección de datos se trabajó con responsabilidad total, obteniendo información veraz, sin ser alterada.
- Durante esta investigación se ha cumplido y tenido en cuenta los derechos de autor, considerando varios textos y párrafos de autores expertos en el tema en cuestión, citando la bibliografía de donde fueron extraídos.

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

TRAMO N° 01 - PERÍMETRO INTERIOR	
EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E N° 15320	LONGITUD DEL TRAMO= 34.40 m.
EVALUADOR: BACH. JOSÉ RONALD PAIVA RUIZ	NIVELES DE SEVERIDAD: [1]= LEVE [2]= MODERADO [3]= SEVERO

TIPOS DE PATOLOGÍAS EN LA INFRAESTRUCTURA: (1): GRIETAS (4): EFLORESCENCIA (7): EXUDACIÓN (2): FISURAS (5): DESINTEGRACIÓN (8): DELAMINACIÓN (3): CORROSIÓN (6): EROSIÓN (9): HUMEDAD	ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO:  MUROS  SOBRECIMIENTO  COLUMNAS  VIGAS	Niveles de severidad
---	--	----------------------

EJES	PAÑOS	ÁREA (m²)	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA SIN AFECTAR (m²)	% AFECTADO	% SIN AFECTAR	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTO	Niveles de severidad
1 - 2	P - 1	8.75	0.83	7.92	9.49%	90.51%	(4)(6)		[1]
		1.13	0.30	0.83	26.67%	73.33%	(8)		[2]
		0.53	0.39	0.14	73.52%	26.48%	(1)(2)(3)		[3]
		1.05	0.67	0.38	64.10%	35.90%	(8)		[3]

2 - 3	P - 2	8.75	0.29	8.46	3.29%	96.71%	(6)		[1]
		0.75	0.08	0.68	10.00%	90.00%	(8)		[1]
		0.53	0.11	0.42	20.00%	80.00%	(1)		[2]
		1.05	1.05	0.00	100.00%	0.00%	(8)		[3]

3 - 4	P - 3	8.75	0.37	8.38	4.25%	95.75%	(6)		[1]
		0.75	0.17	0.58	22.67%	77.33%	(1)(8)		[3]
		0.53	0.04	0.48	8.27%	91.73%	(1)(3)		[2]
		1.05	0.84	0.21	80.00%	20.00%	(8)		[3]

4 - 5	P - 4	8.75	0.43	8.32	4.94%	95.06%	(6)		[1]
		1.13	0.08	1.04	7.24%	92.76%	(1)(3)		[2]
		0.53	0.05	0.48	9.14%	90.86%	(1)(2)		[2]
		1.05	0.89	0.16	85.00%	15.00%	(8)		[3]

5 - 6	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
-------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

6 - 7	P - 5	8.75	0.77	7.98	8.78%	91.22%	(6)		[1]
		1.13	0.36	0.76	32.22%	67.78%	(1)(3)		[3]
		0.53	0.32	0.21	60.00%	40.00%	(1)		[3]
		1.05	1.02	0.03	97.14%	2.86%	(8)		[3]

7 - 8	P - 6	8.75	1.69	7.06	19.29%	80.71%	(6)		[2]
		0.75	0.28	0.47	36.71%	63.29%	(1)(2)(3)(8)		[3]
		0.53	0.47	0.05	90.00%	10.00%	(1)(2)		[3]
		1.05	1.05	0.00	100.00%	0.00%	(8)		[3]

8 - 9	P - 7	8.75	1.40	7.35	16.00%	84.00%	(6)		[2]
		0.75	0.10	0.65	13.33%	86.67%	(8)		[1]
		0.53	0.44	0.08	84.19%	15.81%	(1)(2)(3)		[3]
		1.05	1.05	0.00	100.00%	0.00%	(8)		[3]

9 - 10	P - 8	8.75	0.65	8.10	7.43%	92.57%	(6)		[1]
		0.75	0.34	0.42	44.67%	55.33%	(1)(8)		[3]
		0.53	0.21	0.32	39.05%	60.95%	(1)		[3]
		1.05	0.67	0.38	64.10%	35.90%	(8)		[3]

10 - 11	P - 9	8.75	1.05	7.70	12.00%	88.00%	(6)		[2]
		1.13	0.13	1.00	11.11%	88.89%	(8)		[1]
		0.53	0.14	0.39	26.29%	73.71%	(1)		[3]
		1.05	0.89	0.16	85.00%	15.00%	(8)		[3]

TRAMO N° 02 – PERÍMETRO INTERIOR	
EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E N° 15320	LONGITUD DEL TRAMO= 96.15 m.
EVALUADOR: BACH. JOSÉ RONALD PAIVA RUIZ	NIVELES DE SEVERIDAD: [1]= LEVE [2]= MODERADO [3]= SEVERO

TIPOS DE PATOLOGÍAS EN LA INFRAESTRUCTURA: (1): GRIETAS (4): EFLORESCENCIA (7): EXUDACIÓN (2): FISURAS (5): DESINTEGRACIÓN (8): DELAMINACIÓN (3): CORROSIÓN (6): EROSIÓN (9): HUMEDAD	ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO:  MUROS  SOBRECIMIENTO  COLUMNAS  VIGAS	Niveles de severidad
--	---	----------------------

EJES	PAÑOS	ÁREA (m²)	ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% AFECTADO	% SIN AFECTAR	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTO	Niveles de severidad
1 - 2	P - 1	8.75	0.07	8.68	0.82%	99.18%	(6)		[1]
		1.13	0.06	1.07	5.00%	95.00%	(8)		[1]
		0.53	0.00	0.53	0.00%	100.00%	(0)		0
		1.05	0.30	0.75	28.57%	71.43%	(8)		[2]

2 - 3	P - 2	8.75	0.22	8.53	2.47%	97.53%	(6)		[1]
		0.75	0.75	0.00	100.00%	0.00%	(8)		[3]
		0.53	0.11	0.42	20.00%	80.00%	(2)		[2]
		1.05	0.32	0.74	30.00%	70.00%	(8)		[3]

3 - 4	P - 3	8.75	0.22	8.53	2.47%	97.53%	(6)		[1]
		0.75	0.01	0.74	0.80%	99.20%	(1)		[1]
		0.53	0.18	0.35	33.33%	66.67%	(2)		[3]
		1.05	0.78	0.28	73.81%	26.19%	(1)(8)		[3]

4 - 5	P - 4	8.75	0.05	8.70	0.55%	99.45%	(6)		[1]
		0.75	0.02	0.74	2.00%	98.00%	(1)		[1]
		0.53	0.22	0.31	41.90%	58.10%	(2)		[3]
		1.05	0.21	0.84	20.00%	80.00%	(1)(8)		[2]

5 - 6	P - 5	8.75	0.00	8.75	0.00%	100.00%	(6)		0
		1.13	0.12	1.01	10.67%	89.33%	(2)		[2]
		0.53	0.25	0.28	47.14%	52.86%	(1)(2)		[3]
		1.05	0.15	0.90	14.29%	85.71%	(8)		[1]

6 - 7	JUNTA SÍSMICA DE 1"							
-------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

7 - 8	P - 6	8.75	0.07	8.68	0.82%	99.18%	(2)		[1]
		1.13	0.05	1.08	4.44%	95.56%	(8)		[1]
		0.53	0.11	0.42	20.00%	80.00%	(2)		[3]
		1.05	0.02	1.04	1.43%	98.57%	(1)		[1]

8 - 9	P - 7	8.75	0.12	8.63	1.37%	98.63%	(6)		[1]
		0.75	0.01	0.74	1.00%	99.00%	(1)		[1]
		0.53	0.16	0.37	30.48%	69.52%	(1)(2)		[3]
		1.05	0.35	0.70	33.33%	66.67%	(1)(8)		[3]

9 - 10	P - 8	8.75	0.00	8.75	0.00%	100.00%			0
		0.75	0.23	0.52	31.00%	69.00%	(1)(2)		[3]
		0.53	0.14	0.39	26.67%	73.33%	(1)(2)		[3]
		1.05	0.20	0.85	19.05%	80.95%	(8)		[2]

10 - 11	P - 9	8.75	0.14	8.61	1.65%	98.35%	(6)		[1]
		0.75	0.13	0.63	16.67%	83.33%	(8)		[2]
		0.53	0.06	0.47	11.43%	88.57%	(1)		[2]
		1.05	0.42	0.63	40.00%	60.00%	(8)		[3]

11 - 12	P - 10	8.75	0.17	8.58	1.92%	98.08%	(6)		[1]
		1.13	0.15	0.98	13.33%	86.67%	(8)		[1]
		0.53	0.16	0.37	30.00%	70.00%	(2)		[3]
		1.05	1.00	0.05	95.24%	4.76%	(8)		[3]

12 - 13	JUNTA SÍSMICA DE 1"							
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

13 - 14	P - 11	8.75	0.432	8.32	4.94%	95.06%	(6)		[1]
		1.13	0.645	0.48	57.29%	42.71%	(2)(8)		[3]
		0.53	0.210	0.32	40.00%	60.00%	(2)		[3]
		1.05	0.720	0.33	68.57%	31.43%	(8)		[3]

14 - 15	P - 12	8.75	1.750	7.00	20.00%	80.00%	(6)		[2]
		0.75	0.300	0.45	40.00%	60.00%	(2)(8)		[3]
		0.53	0.158	0.37	30.00%	70.00%	(2)		[3]
		1.05	0.840	0.21	80.00%	20.00%	(8)		[3]

15 - 16	P - 13	8.75	0.576	8.17	6.58%	93.42%	(6)		[1]
		0.75	0.050	0.70	6.67%	93.33%	(8)		[1]
		0.53	0.053	0.47	10.00%	90.00%	(2)		[2]
		1.05	0.420	0.63	40.00%	60.00%	(8)		[3]

16 - 17	P - 14	8.75	0.648	8.10	7.41%	92.59%	(6)		[1]
		0.75	0.100	0.65	13.33%	86.67%	(8)		[1]
		0.53	0.026	0.50	5.01%	94.99%	(2)		[1]
		1.05	0.630	0.42	60.00%	40.00%	(8)		[3]

17 - 18	P - 15	8.75	1.200	7.55	13.71%	86.29%	(6)		[2]
		1.13	0.088	1.04	7.78%	92.22%	(8)		[1]
		0.53	0.026	0.50	5.01%	94.99%	(2)		[1]
		1.05	0.735	0.32	70.00%	30.00%	(8)		[3]

18 - 19	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

19 - 20	P - 16	8.75	1.40	7.35	16.00%	84.00%	(6)		[2]
		1.13	0.13	1.00	11.11%	88.89%	(8)		[1]
		0.53	0.04	0.48	8.19%	91.81%	(2)		[1]
		1.05	0.79	0.26	75.00%	25.00%	(8)		[3]

20 - 21	P - 17	8.75	0.39	8.37	4.40%	95.60%	(6)		[1]
		0.75	0.19	0.57	24.67%	75.33%	(2)(8)		[2]
		0.53	0.12	0.40	23.01%	76.99%	(2)		[2]
		1.05	0.70	0.35	67.00%	33.00%	(8)		[3]

21 - 22	P - 18	8.75	1.05	7.70	12.00%	88.00%	(6)		[2]
		0.75	0.08	0.68	10.00%	90.00%	(8)		[1]
		0.53	0.03	0.50	5.01%	94.99%	(2)		[1]
		1.05	0.84	0.21	80.00%	20.00%	(8)		[3]

22 - 23	P - 19	8.75	0.85	7.90	9.71%	90.29%	(6)		[1]
		0.75	0.15	0.61	19.33%	80.67%	(2)(8)		[2]
		0.53	0.01	0.51	2.00%	98.00%	(2)		[1]
		1.05	0.95	0.11	90.00%	10.00%	(8)		[3]

23 - 24	P - 20	8.75	0.35	8.40	4.00%	96.00%	(6)		[1]
		1.13	0.10	1.02	9.29%	90.71%	(1)(8)		[2]
		0.53	0.02	0.51	2.86%	97.14%	(2)		[1]
		1.05	0.60	0.45	57.00%	43.00%	(8)		[3]

24 - 25	JUNTA SÍSMICA DE 1"							
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

25 - 26	P - 21	8.75	0.525	8.23	6.00%	94.00%	(6)		[1]
		1.13	0.109	1.02	9.67%	90.33%	(2)(3)		[1]
		0.53	0.004	0.52	0.80%	99.20%	(2)		[1]
		1.05	1.050	0.00	100.00%	0.00%	(8)		[3]

26 - 27	P - 22	8.75	2.232	6.52	25.51%	74.49%	(6)		[3]
		0.75	0.125	0.63	16.67%	83.33%	(8)		[2]
		0.53	0.021	0.50	4.00%	96.00%	(2)		[1]
		1.05	1.050	0.00	100.00%	0.00%	(8)		[3]

27 - 28	P - 23	8.75	0.720	8.03	8.23%	91.77%	(6)		[1]
		0.75	0.050	0.70	6.67%	93.33%	(8)		[1]
		0.53	0.019	0.51	3.68%	96.32%	(2)		[1]
		1.05	0.683	0.37	65.00%	35.00%	(8)		[3]

28 - 29	P - 24	8.75	0.144	8.61	1.65%	98.35%	(6)		[1]
		0.75	0.023	0.73	3.07%	96.93%	(2)		[1]
		0.53	0.016	0.51	3.01%	96.99%	(2)		[1]
		1.05	0.315	0.74	30.00%	70.00%	(8)		[2]

29 - 30	P - 25	8.75	0.288	8.46	3.29%	96.71%	(6)		[1]
		1.13	0.150	0.98	13.33%	86.67%	(8)		[2]
		0.53	0.018	0.51	3.33%	96.67%	(2)		[1]
		1.05	0.315	0.74	30.00%	70.00%	(8)		[2]

TRAMO N° 03 - PERÍMETRO INTERIOR	
EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E N° 15320	LONGITUD DEL TRAMO= 103.50 m.
EVALUADOR: BACH. JOSÉ RONALD PAIVA RUIZ	NIVELES DE SEVERIDAD: [1]= LEVE [2]= MODERADO [3]= SEVERO

TIPOS DE PATOLOGÍAS EN LA INFRAESTRUCTURA:						ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO:		Niveles de severidad	
(1): GRIETAS (2): FISURAS (3): CORROSIÓN			(4): EFLORESCENCIA (5): DESINTEGRACIÓN (6): EROSIÓN			(7): EXUDACIÓN (8): DELAMINACIÓN (9): HUMEDAD			
						 MUROS SOBRECIMIENTO COLUMNAS VIGAS			
EJES	PAÑOS	ÁREA (m²)	ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR (m²)	% AFECTADO	% SIN AFECTAR	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTO	
1 - 2	P - 1	8.75	5.40	3.35	61.71%	38.29%	(1)		[3]
		1.13	0.07	1.06	6.00%	94.00%	(8)		[1]
		0.53	0.26	0.26	50.00%	50.00%	(2)(8)		[3]
		1.05	0.42	0.63	40.00%	60.00%	(8)		[3]

2 - 3	P - 2	8.75	0.12	8.63	1.37%	98.63%	(6)		[1]
		0.75	0.00	0.75	0.00%	100.00%	0		0
		0.53	0.00	0.53	0.00%	100.00%	0		0
		1.05	0.22	0.83	21.00%	79.00%	(8)		[2]

3 - 4	P - 3	8.75	0.19	8.56	2.19%	97.81%	(6)		[1]
		1.13	0.06	1.07	5.00%	95.00%	(3)(8)		[1]
		0.53	0.00	0.53	0.00%	100.00%	(6)		0
		1.05	0.11	0.95	10.00%	90.00%	(8)		[1]

4 - 5	JUNTA SÍSMICA DE 1"
-------	---------------------

5 - 6	P - 4	6.24	0.80	5.44	12.82%	87.18%	(4)		[1]
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	0.36	2.04	14.88%	85.13%	(8)		[1]

6 - 7	P - 5	6.24	0.00	6.24	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	0.00	2.40	0.00%	100.00%	0		0

7 - 8	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
-------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

8 - 9	P - 6	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.18	0.70	20.00%	80.00%	(8)		[2]
		2.40	0.48	1.92	20.00%	80.00%	(8)		[2]

9 - 10	P - 7	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.15	0.98	13.33%	86.67%	(8)		[1]
		0.88	0.09	0.79	10.00%	90.00%	(2)		[1]
		2.40	0.96	1.44	40.00%	60.00%	(8)		[3]

10 - 11	P - 8	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	0.88	1.52	36.50%	63.50%	(8)		[3]

11 - 12	P - 9	9.60	0.24	9.36	2.50%	97.50%	(6)		[1]
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	0.84	1.56	35.00%	65.00%	(4)(8)		[3]

12 - 13	JUNTA SÍSMICA DE 1"
---------	---------------------

13 - 14	P - 10	9.60	1.20	8.40	12.50%	87.50%	(4)		[1]
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.38	0.51	42.61%	57.39%	(8)		[3]
		2.40	0.32	2.08	13.33%	86.67%	(8)		[1]

14 - 15	P - 11	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.02	0.73	2.27%	97.73%	(2)		[1]
		0.88	0.28	0.60	32.16%	67.84%	(8)		[3]
		2.40	0.37	2.03	15.54%	84.46%	(8)		[2]

15 - 16	P - 12	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.03	0.72	4.00%	96.00%	(2)		[1]
		0.88	0.29	0.60	32.39%	67.61%	(8)		[3]
		2.40	0.28	2.12	11.75%	88.25%	(8)		[1]

16 - 17	P - 13	9.60	2.40	7.20	25.00%	75.00%	(4)		[2]
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.11	0.77	12.00%	88.00%	(2)		[2]
		2.40	0.34	2.06	14.00%	86.00%	(8)		[1]

17 - 18	JUNTA SÍSMICA DE 1"						
----------------	----------------------------	--	--	--	--	--	--

18 - 19	P - 14	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.01	1.12	0.53%	99.47%	(4)		[1]
		0.88	0.31	0.57	35.23%	64.77%	(2)		[3]
		2.40	1.15	1.25	47.79%	52.21%	(8)		[3]

19 - 20	P - 15	9.60	1.20	8.40	12.50%	87.50%	(9)		[1]
		0.75	0.03	0.73	3.33%	96.67%	(4)		[1]
		0.88	0.18	0.70	20.00%	80.00%	(2)		[2]
		2.40	1.44	0.96	60.00%	40.00%	(4)		[3]

20 - 21	P - 16	9.60	1.12	8.48	11.67%	88.33%	(9)		[1]
		0.75	0.08	0.68	10.00%	90.00%	(4)		[1]
		0.88	0.04	0.84	5.00%	95.00%	(2)		[1]
		2.40	1.92	0.48	80.00%	20.00%	(4)		[3]

21 - 22	P - 17	9.60	2.40	7.20	25.00%	75.00%	(9)		[2]
		1.13	0.05	1.08	4.44%	95.56%	(4)		[1]
		0.88	0.03	0.85	2.95%	97.05%	(2)		[1]
		2.40	1.80	0.60	75.00%	25.00%	(4)		[3]

22 - 23	JUNTA SÍSMICA DE 1"						
----------------	----------------------------	--	--	--	--	--	--

23 - 24	P - 18	9.60	0.72	8.88	7.50%	92.50%	(9)		[1]
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	1.07	1.33	44.58%	55.42%	(4)(8)		[3]

24 - 25	P - 19	9.60	3.00	6.60	31.25%	68.75%	(4)(9)		[3]
		0.75	0.06	0.69	8.33%	91.67%	(4)		[1]
		0.88	0.18	0.70	20.80%	79.20%	(8)		[2]
		2.40	1.92	0.48	80.00%	20.00%	(4)		[3]

25 - 26	P - 20	9.60	0.84	8.76	8.78%	91.22%	(4)(6)(8)		[1]
		0.75	0.15	0.60	20.00%	80.00%	(4)(8)		[2]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	0.96	1.44	40.00%	60.00%	(4)(8)		[3]

26 - 27	P - 21	9.60	1.41	8.20	14.64%	85.36%	(4)(6)(9)		[2]
		1.13	0.10	1.03	8.89%	91.11%	(8)		[1]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	1.00	1.40	41.67%	58.33%	(8)		[3]

27 - 28	JUNTA SÍSMICA DE 1"							
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

28 - 29	P - 22	9.60	0.53	9.07	5.50%	94.50%	(4)(6)(9)		[1]
		1.13	0.02	1.10	2.00%	98.00%	(4)		[1]
		0.88	0.18	0.71	19.89%	80.11%	(2)		[2]
		2.40	1.08	1.32	45.00%	55.00%	(8)		[3]

29 - 30	P - 23	9.60	0.84	8.76	8.71%	91.29%	(9)		[1]
		0.75	0.16	0.59	21.33%	78.67%	(2)		[2]
		0.88	0.08	0.80	9.09%	90.91%	(2)		[1]
		2.40	1.17	1.23	48.92%	51.08%	(8)(9)		[3]

30 - 31	P - 24	9.60	0.33	9.27	3.44%	96.56%	(9)		[1]
		0.75	0.00	0.75	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.08	0.80	9.09%	90.91%	(2)		[1]
		2.40	0.90	1.50	37.50%	62.50%	(8)(9)		[3]

31 - 32	P - 25	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.00	1.13	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.16	0.72	18.52%	81.48%	(2)		[2]
		2.40	0.00	2.40	0.00%	100.00%	0		0

TRAMO N° 04 - PERÍMETRO INTERIOR	
EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E N° 15320	LONGITUD DEL TRAMO= 81.30 m.
EVALUADOR: BACH. JOSÉ RONALD PAIVA RUIZ	NIVELES DE SEVERIDAD: [1]= LEVE [2]= MODERADO [3]= SEVERO

TIPOS DE PATOLOGÍAS EN LA INFRAESTRUCTURA: (1): GRIETAS (4): EFLORESCENCIA (7): EXUDACIÓN (2): FISURAS (5): DESINTEGRACIÓN (8): DELAMINACIÓN (3): CORROSIÓN (6): EROSIÓN (9): HUMEDAD	ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO:  MUROS  SOBRECIMIENTO  COLUMNAS  VIGAS	Niveles de severidad
--	---	----------------------

EJES	PAÑOS	ÁREA (m²)	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA SIN AFECTAR (m²)	% AFECTADO	% SIN AFECTAR	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTO	Niveles de severidad
1 - 2	P - 1	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.34	0.79	30.04%	69.96%	(2)		[3]
		0.88	0.04	0.84	5.00%	95.00%	(2)		[1]
		2.40	0.02	2.38	1.00%	99.00%	(8)		[1]

2 - 3	P - 2	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.23	0.53	30.00%	70.00%	(2)		[3]
		0.88	0.02	0.86	2.61%	97.39%	(2)		[1]
		2.40	0.07	2.33	2.83%	97.17%	(8)		[1]

3 - 4	P - 3	9.60	1.09	8.51	11.38%	88.63%	(1)		[2]
		0.75	0.01	0.74	1.60%	98.40%	(2)		[1]
		0.88	0.01	0.87	0.91%	99.09%	(2)		[1]
		2.40	0.06	2.34	2.33%	97.67%	(4)(8)		[1]

4 - 5	P - 4	9.60	1.05	8.55	10.90%	89.10%	(4)(6)		[1]
		1.13	0.22	0.91	19.56%	80.44%	(2)		[2]
		0.88	0.02	0.86	2.27%	97.73%	(2)		[1]
		2.40	0.12	2.28	5.00%	95.00%	(4)		[1]

5 - 6	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
-------	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

6 - 7	P - 5	9.60	0.06	9.54	0.61%	99.39%	(6)		[1]
		1.13	0.14	0.99	12.00%	88.00%	(2)		[2]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	1.20	1.20	50.00%	50.00%	(4)(8)		[3]

7 - 8	P - 6	9.60	0.12	9.48	1.25%	98.75%	(6)		[1]
		0.75	0.08	0.68	10.00%	90.00%	(8)		[2]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	0.64	1.76	26.58%	73.42%	(4)		[2]

8 - 9	P - 7	9.60	0.20	9.40	2.10%	97.90%	(6)		[1]
		0.75	0.00	0.75	0.00%	100.00%	0		0
		0.88	0.05	0.83	6.00%	94.00%	(2)		[1]
		2.40	0.60	1.80	25.00%	75.00%	(4)		[2]

9 - 10	P - 8	9.60	0.36	9.24	3.75%	96.25%	(4)		[1]
		1.13	0.15	0.98	13.33%	86.67%	(4)		[1]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	2.11	0.29	87.92%	12.08%	(4)(8)		[3]

10 - 11	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
---------	---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

11 - 12	P - 9	9.60	0.14	9.46	1.50%	98.50%	(6)		[1]
		1.13	0.13	1.00	11.56%	88.44%	(2)		[2]
		0.88	0.04	0.84	4.09%	95.91%	(2)		[1]
		2.40	0.69	1.71	28.75%	71.25%	(4)		[2]

12 - 13	P - 10	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.13	0.63	16.67%	83.33%	(4)		[1]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	1.60	0.80	66.67%	33.33%	(4)		[3]

13 - 14	P - 11	9.60	0.12	9.48	1.20%	98.80%	(6)		[1]
		0.75	0.14	0.61	18.67%	81.33%	(2)(4)		[2]
		0.88	0.09	0.79	10.00%	90.00%	(2)		[1]
		2.40	1.80	0.60	75.00%	25.00%	(4)		[3]

14 - 15	P - 12	9.60	0.72	8.88	7.50%	92.50%	(4)		[1]
		1.13	0.28	0.85	24.62%	75.38%	(2)(4)		[2]
		0.88	0.03	0.85	3.41%	96.59%	(2)		[1]
		2.40	2.00	0.40	83.33%	16.67%	(4)		[3]

15 - 16	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

16 - 17	P - 13	9.60	0.09	9.51	0.90%	99.10%	(6)		[1]
		1.13	0.21	0.92	18.31%	81.69%	(4)		[1]
		0.88	0.04	0.84	4.09%	95.91%	(2)		[1]
		2.40	1.20	1.20	50.00%	50.00%	(4)		[3]

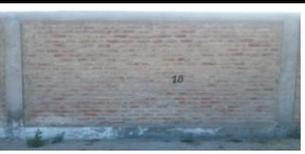
17 - 18	P - 14	9.60	0.17	9.43	1.80%	98.20%	(6)		[1]
		0.75	0.18	0.57	24.00%	76.00%	(2)(4)		[2]
		0.88	0.05	0.83	5.68%	94.32%	(2)		[1]
		2.40	1.76	0.64	73.33%	26.67%	(4)		[3]

18 - 19	P - 15	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.01	0.74	1.07%	98.93%	(2)		[1]
		0.88	0.04	0.84	4.20%	95.80%	(2)		[1]
		2.40	2.16	0.24	90.00%	10.00%	(4)		[3]

19 - 20	P - 16	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.10	1.03	8.71%	91.29%	(2)(4)		[1]
		0.88	0.04	0.84	4.55%	95.45%	(2)		[1]
		2.40	2.06	0.34	86.00%	14.00%	(4)		[3]

20 - 21	JUNTA SÍSMICA DE 1"							
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

21 - 22	P - 17	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.03	1.10	2.67%	97.33%	(2)(4)		[1]
		0.88	0.02	0.86	2.27%	97.73%	(2)		[1]
		2.40	1.49	0.91	62.00%	38.00%	(4)		[3]

22 - 23	P - 18	9.60	0.60	9.00	6.25%	93.75%	(4)		[1]
		0.75	0.19	0.56	25.07%	74.93%	(2)(4)		[2]
		0.88	0.05	0.84	5.11%	94.89%	(2)		[1]
		2.40	1.75	0.65	73.00%	27.00%	(4)		[3]

23 - 24	P - 19	9.60	0.18	9.42	1.88%	98.13%	(4)		[1]
		1.13	0.05	1.08	4.00%	96.00%	(2)		[1]
		0.88	0.04	0.84	4.43%	95.57%	(2)		[1]
		2.40	1.32	1.08	55.00%	45.00%	(4)		[3]

24 - 25	PORTÓN= 4 m.							
---------	--------------	--	--	--	--	--	--	--

TRAMO N° 05 - PERÍMETRO	
EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E N° 15320	LONGITUD DEL TRAMO= 56.60 ml.
EVALUADOR: BACH. JOSÉ RONALD PAIVA RUIZ	NIVELES DE SEVERIDAD: [1]= LEVE [2]= MODERADO [3]= SEVERO

TIPOS DE PATOLOGÍAS EN LA INFRAESTRUCTURA: (1): GRIETAS (4): EFLORESCENCIA (7): EXUDACIÓN (2): FISURAS (5): DESINTEGRACIÓN (8): DELAMINACIÓN (3): CORROSIÓN (6): EROSIÓN (9): HUMEDAD	ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO:  MUROS  SOBRECIMIENTO  COLUMNAS  VIGAS	Niveles de severidad
--	---	----------------------

EJES	PAÑOS	ÁREA (m²)	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA SIN AFECTAR (m²)	% AFECTADO	% SIN AFECTAR	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTO	Niveles de severidad
1 - 2	P - 1	9.60	0.09	9.51	0.92%	99.08%	(4)		[1]
		1.13	0.33	0.80	28.98%	71.02%	(1)(2)		[3]
		0.88	0.08	0.80	9.43%	90.57%	(2)		[1]
		2.40	1.08	1.32	45.00%	55.00%	(4)		[3]

2 - 3	P - 2	9.60	0.10	9.50	1.00%	99.00%	(4)		[1]
		0.75	0.03	0.72	4.53%	95.47%	(2)		[1]
		0.88	0.05	0.83	6.02%	93.98%	(2)		[1]
		2.40	0.84	1.56	35.00%	65.00%	(4)		[2]

3 - 4	P - 3	9.60	0.07	9.53	0.75%	99.25%	(4)		[1]
		0.75	0.12	0.63	15.60%	84.40%	(2)		[2]
		0.88	0.08	0.80	9.45%	90.55%	(2)		[1]
		2.40	1.52	0.88	63.50%	36.50%	(4)		[3]

4 - 5	P - 4	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.23	0.90	20.00%	80.00%	(4)		[1]
		0.88	0.14	0.74	15.60%	84.40%	(2)		[2]
		2.40	2.04	0.36	85.00%	15.00%	(4)		[3]

5 - 6	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
-------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

6 - 7	P - 5	9.60	0.03	9.57	0.30%	99.70%	(9)		[1]
		1.13	0.18	0.95	16.00%	84.00%	(4)		[1]
		0.88	0.00	0.88	0.00%	100.00%	0		0
		2.40	1.10	1.30	45.83%	54.17%	(4)		[3]

7 - 8	P - 6	9.60	0.35	9.25	3.60%	96.40%	(6)		[1]
		0.75	0.04	0.71	5.60%	94.40%	(2)		[1]
		0.88	0.03	0.85	3.64%	96.36%	(2)		[1]
		2.40	0.72	1.68	30.00%	70.00%	(4)		[2]

8 - 9	P - 7	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.17	0.58	23.20%	76.80%	(2)(4)		[2]
		0.88	0.03	0.85	3.18%	96.82%	(2)		[1]
		2.40	1.58	0.82	66.00%	34.00%	(4)		[3]

9 - 10	P - 8	9.60	0.29	9.31	3.00%	97.00%	(6)		[1]
		1.13	0.05	1.08	4.27%	95.73%	(2)		[1]
		0.88	0.02	0.86	2.27%	97.73%	(2)		[1]
		2.40	1.83	0.57	76.30%	23.70%	(4)		[3]

10 - 11	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

11 - 12	P - 9	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.28	0.85	24.53%	75.47%	(2)		[2]
		0.88	0.07	0.81	8.41%	91.59%	(2)		[1]
		2.40	1.76	0.64	73.50%	26.50%	(4)		[3]

12 - 13	P - 10	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.07	0.68	9.60%	90.40%	(2)		[1]
		0.88	0.02	0.86	2.50%	97.50%	(2)		[1]
		2.40	1.55	0.85	64.50%	35.50%	(4)		[3]

13 - 14	P - 11	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		0.75	0.20	0.55	27.13%	72.87%	(2)(4)		[2]
		0.88	0.11	0.77	12.39%	87.61%	(2)		[2]
		2.40	1.38	1.02	57.67%	42.33%	(4)		[3]

14 - 15	P - 12	9.60	0.00	9.60	0.00%	100.00%	0		0
		1.13	0.15	0.98	12.98%	87.02%	(2)		[1]
		0.88	0.22	0.66	25.00%	75.00%	(2)		[2]
		2.40	1.41	0.99	58.71%	41.29%	(4)		[3]

15 - 16	JUNTA SÍSMICA DE 1"								
---------	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

16 - 17	P - 13	8.75	0.43	8.32	4.94%	95.06%	(6)		[1]
		1.13	0.18	0.95	15.64%	84.36%	(2)		[2]
		0.53	0.23	0.30	43.05%	56.95%	(1)		[3]
		1.05	0.84	0.21	80.00%	20.00%	(8)		[3]

TRAMO N° 06 - PERÍMETRO INTERIOR	
EVALUACIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA I.E N° 15320	LONGITUD DEL TRAMO= 31.4 m.
EVALUADOR: BACH. JOSÉ RONALD PAIVA RUIZ	NIVELES DE SEVERIDAD: [1]= LEVE [2]= MODERADO [3]= SEVERO

TIPOS DE PATOLOGÍAS EN LA INFRAESTRUCTURA: (1): GRIETAS (4): EFLORESCENCIA (7): EXUDACIÓN (2): FISURAS (5): DESINTEGRACIÓN (8): DELAMINACIÓN (3): CORROSIÓN (6): EROSIÓN (9): HUMEDAD	ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO:  MUROS  SOBRECIMIENTO  COLUMNAS  VIGAS	Niveles de severidad
--	---	----------------------

EJES	PAÑOS	ÁREA (m²)	ÁREA AFECTADA	ÁREA SIN AFECTAR	% AFECTADO	% SIN AFECTAR	PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	FOTO	Niveles de severidad
1 - 2	P - 1	8.75	1.58	7.17	18.10%	81.90%	(6)		[2]
		1.13	0.08	1.04	7.29%	92.71%	(3)(8)		[1]
		0.54	0.38	0.16	70.00%	30.00%	(1)(2)		[3]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(8)(5)		[3]

2 - 3	P - 2	8.75	1.74	7.01	19.89%	80.11%	(6)		[2]
		0.75	0.34	0.42	44.67%	55.33%	(1)(2)(3)(8)		[3]
		0.54	0.12	0.42	22.22%	77.78%	(1)(2)		[2]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(8)(5)		[3]

3 - 4	P - 3	8.75	0.39	8.36	4.46%	95.54%	(6)		[1]
		1.13	0.19	0.94	16.67%	83.33%	(3)(8)		[2]
		0.54	0.43	0.11	80.00%	20.00%	(1)		[3]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(3)(8)(5)		[3]

4 - 5	JUNTA SÍSMICA DE 1"
-------	---------------------

5 - 6	P - 4	8.75	0.32	8.43	3.62%	96.38%	(6)		[1]
		1.13	0.37	0.76	32.53%	67.47%	(1)(2)(3)(8)		[3]
		0.54	0.09	0.45	15.93%	84.07%	(1)(2)		[2]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(3)(8)(5)		[3]

6 - 7	P - 5	8.75	0.65	8.10	7.43%	92.57%	(6)		[1]
		0.75	0.01	0.74	1.73%	98.27%	(1)		[1]
		0.54	0.09	0.45	15.93%	84.07%	(1)(2)		[2]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(8)(5)		[3]

7 - 8	P - 6	8.75	0.40	8.35	4.61%	95.39%	(6)		[1]
		0.75	0.01	0.74	1.67%	98.33%	(3)		[1]
		0.54	0.13	0.41	23.89%	76.11%	(1)(2)		[2]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(8)(5)		[3]

8 - 9	P - 7	8.75	0.72	8.03	8.23%	91.77%	(6)		[1]
		0.75	0.20	0.55	26.80%	73.20%	(1)(2)(8)		[2]
		0.54	0.08	0.46	15.19%	84.81%	(1)(2)		[2]
		1.08	1.08	0.00	100.00%	0.00%	(8)(5)		[3]

9 - 10	P - 8	8.75	0.46	8.29	5.27%	94.73%	(6)		[1]
		1.13	0.13	1.00	11.40%	88.60%	(2)(8)		[1]
		0.54	0.03	0.51	5.19%	94.81%	(1)(2)		[1]
		1.08	0.00	1.08	0.00%	100.00%	0		0

4.2. Análisis de Resultados

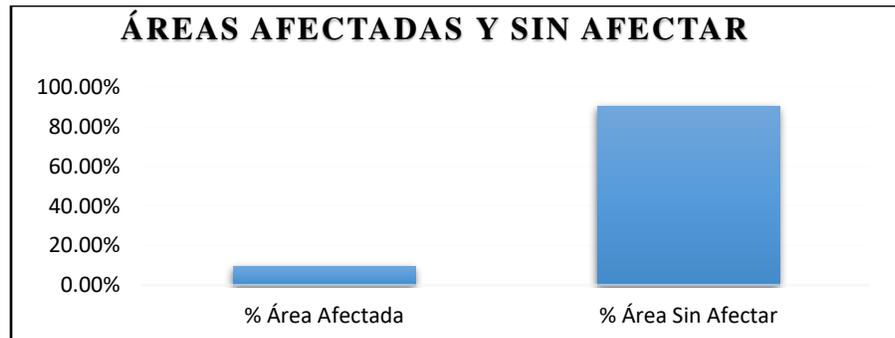
TRAMO N° 01

Tabla 5 Resultados de áreas totales de los muros del Tramo N° 01

Tramo	Ejes	# Muros	Área Total de Muros (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
1	1 - 11	09	78.75	7.48	71.27	9.50%	90.50%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 1 Estadísticas del área afectada y no afectada de los muros del Tramo N° 01.



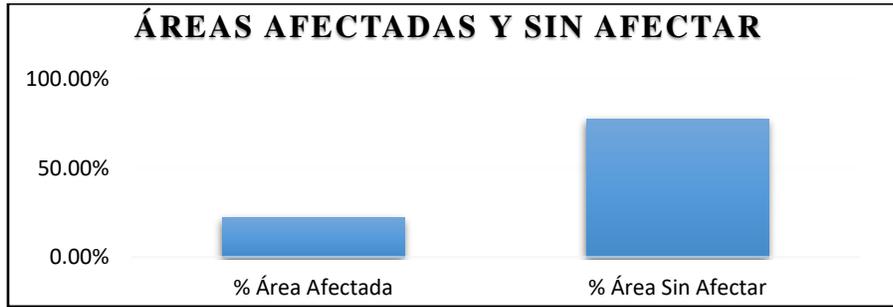
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 6 Resultados de áreas totales de las columnas del Tramo N° 01

Tramo	Ejes	# Columnas	Área Total de Columnas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
1	1 - 11	11	8.25	1.82	6.43	22.11%	77.89%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 2 Estadísticas del área afectada y no afectada de las columnas del Tramo N° 01



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7 Resultados de áreas totales de las vigas del Tramo N° 01

Tramo	Ejes	# Vigas	Área Total de Vigas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
1	1 - 11	09	4.73	2.15	2.57	45.61%	54.39%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 3 Estadísticas del área afectada y no afectada de las vigas del Tramo N° 01.



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8 Resultados de áreas totales de sobrecimientos del Tramo N° 01

Tramo	Ejes	# Sobrecim.	Área Total de Sobrecim. (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
1	1 - 11	09	9.45	8.14	1.31	86.15%	13.85%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 4 Estadísticas del área afectada y no afectada en sobrecimientos del Tramo N° 01.



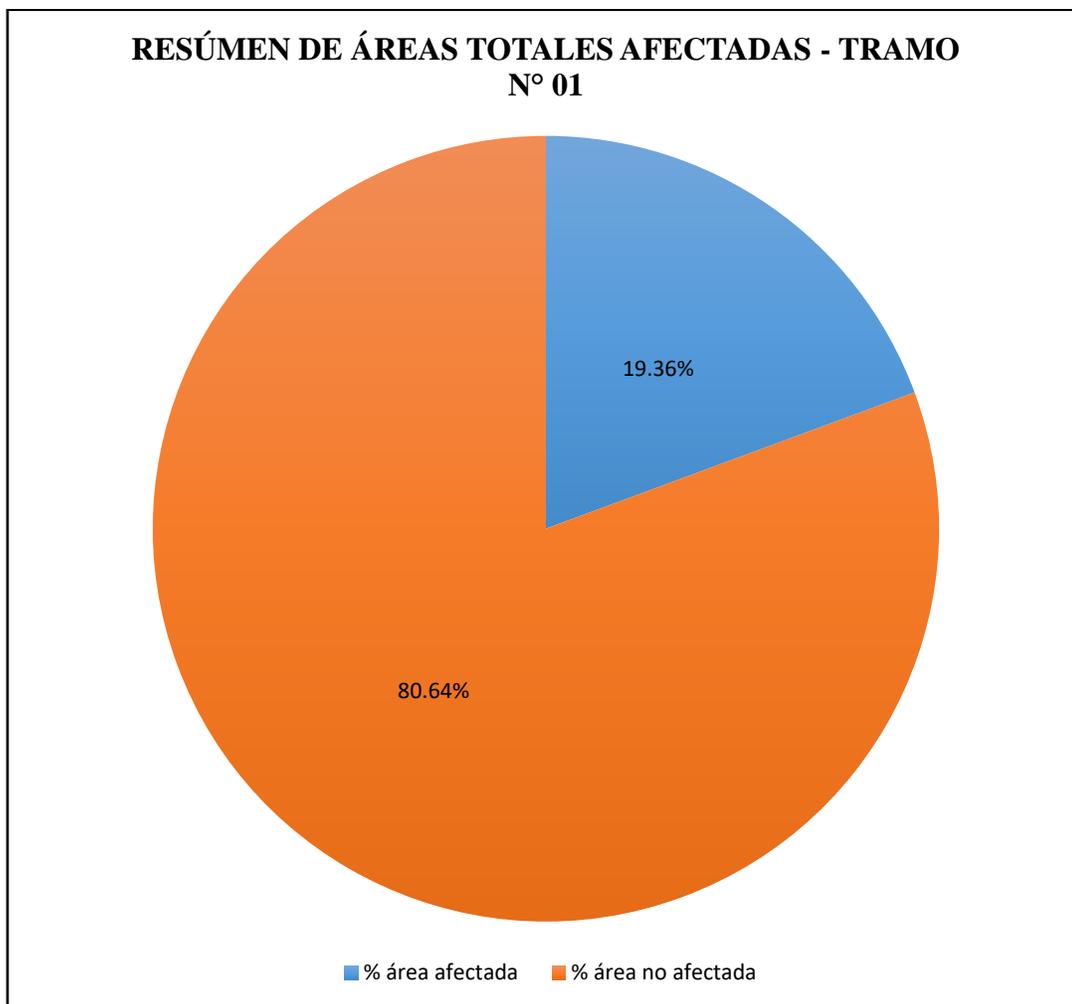
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramo N° 01

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMO N° 01								
Tramo	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
1	1 - 11	11	101.18	19.59	81.58	19.36	80.64	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 5 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramo N° 01.



Fuente: Elaboración Propia.

TRAMO N° 02

Tabla 10 Resultados de áreas totales de los muros del Tramo N° 02.

Tramo	Ejes	# Muros	Área Total de Muros (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
2	1 - 30	25	218.75	13.61	205.14	6.22%	93.78%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 6 Estadísticas del área afectada y no afectada de los muros del Tramo N° 02.



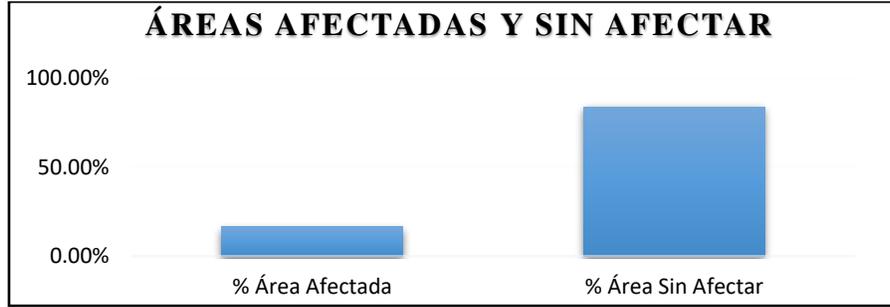
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 11 Resultados de áreas totales de las columnas del Tramo N° 02.

Tramo	Ejes	# Columnas	Área Total de Columnas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
2	1 - 30	30	22.50	3.69	18.81	16.41%	83.59%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 7 Estadísticas del área afectada y no afectada de las columnas del Tramo N° 02



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12 Resultados de áreas totales de las vigas del Tramo N° 02.

Tramo	Ejes	# Vigas	Área Total de Vigas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
2	1 - 30	25	13.13	2.14	10.99	16.27%	83.73%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 8 Estadísticas del área afectada y no afectada de las vigas del Tramo N° 02



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13 Resultados de áreas totales de sobrecimientos del Tramo N° 02.

Tramo	Ejes	# Sobrecim.	Área Total de Sobrecim. (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
2	1 - 30	25	26.25	14.37	11.88	54.73%	45.27%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 9 Estadísticas del área afectada y no afectada en sobrecimientos del Tramo N° 02



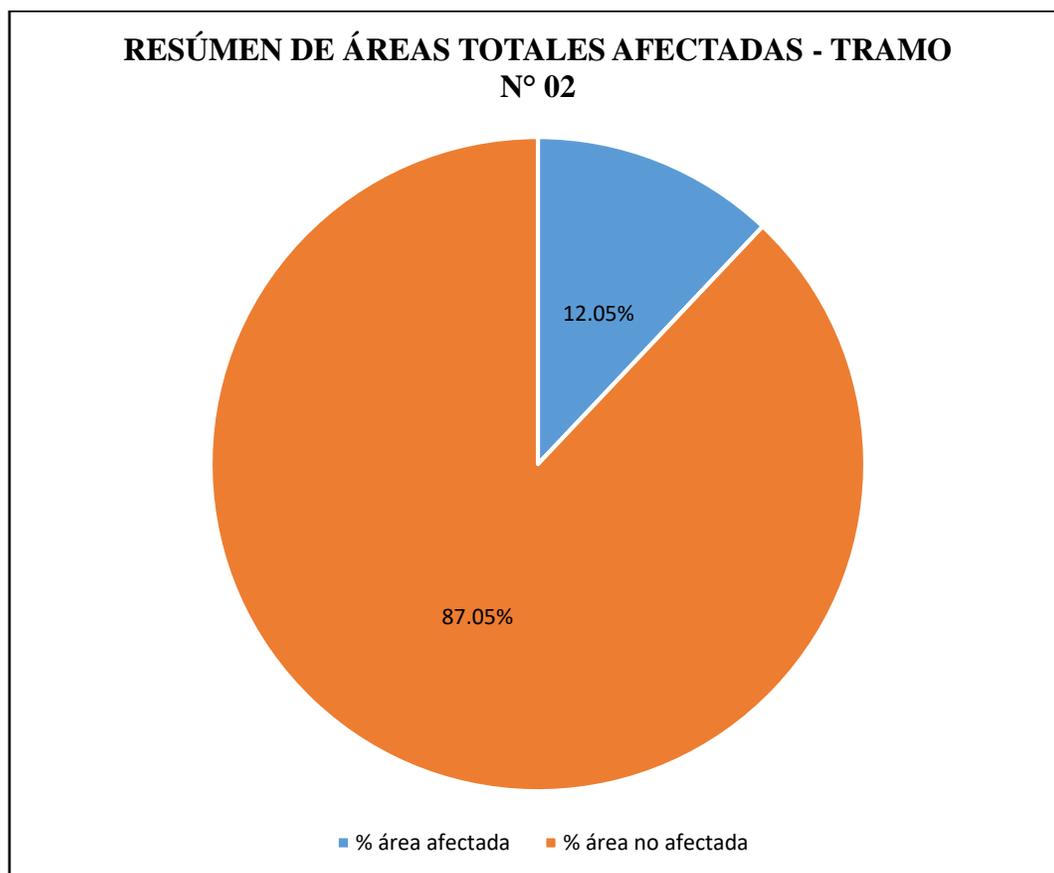
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 14 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramo N° 02.

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMO N° 02								
Tramo	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
2	1 - 30	30	280.63	33.81	246.82	12.05	87.95	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 10 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramo N° 02.



Fuente: Elaboración Propia.

TRAMO N° 03

Tabla 15 Resultados de áreas totales de los muros del Tramo N° 03

Tramo	Ejes	# Muros	Área Total de Muros (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
3	1 - 32	25	230.73	22.73	208.00	9.85%	90.15%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 11 Estadísticas del área afectada y no afectada de los muros del Tramo N° 03



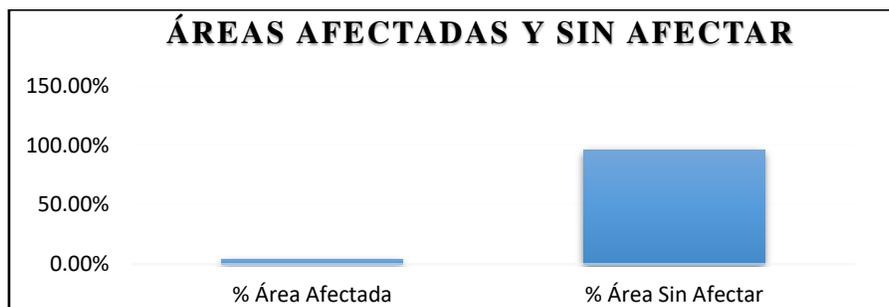
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16 Resultados de áreas totales de las columnas del Tramo N° 03

Tramo	Ejes	# Columnas	Área Total de Columnas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
3	1 - 32	32	24.75	0.97	23.78	3.93%	96.07%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 12 Estadísticas del área afectada y no afectada de las columnas del Tramo N° 03



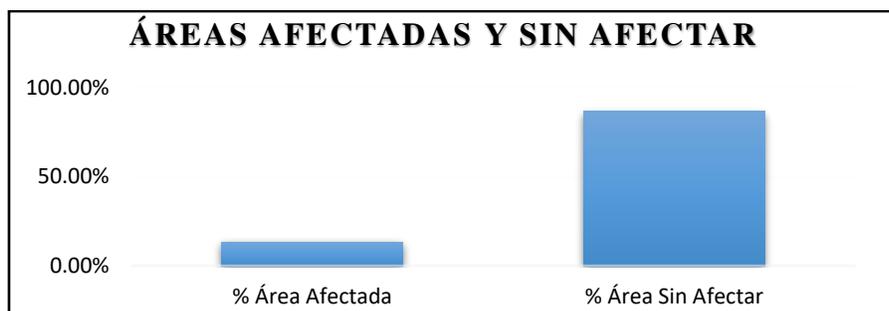
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 17 Resultados de áreas totales de las vigas del Tramo N° 03

Tramo	Ejes	# Vigas	Área Total de Vigas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
3	1 - 32	25	20.94	2.81	18.12	13.43%	86.57%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 13 Estadísticas del área afectada y no afectada de las vigas del Tramo N° 03



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 18 Resultados de áreas totales de sobrecimientos del Tramo N° 03

Tramo	Ejes	# Sobrecim.	Área Total de Sobrecim. (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
3	1 - 32	25	55.95	19.98	35.97	35.71%	64.29%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 14 Estadísticas del área afectada y no afectada en sobrecimientos del Tramo N° 03



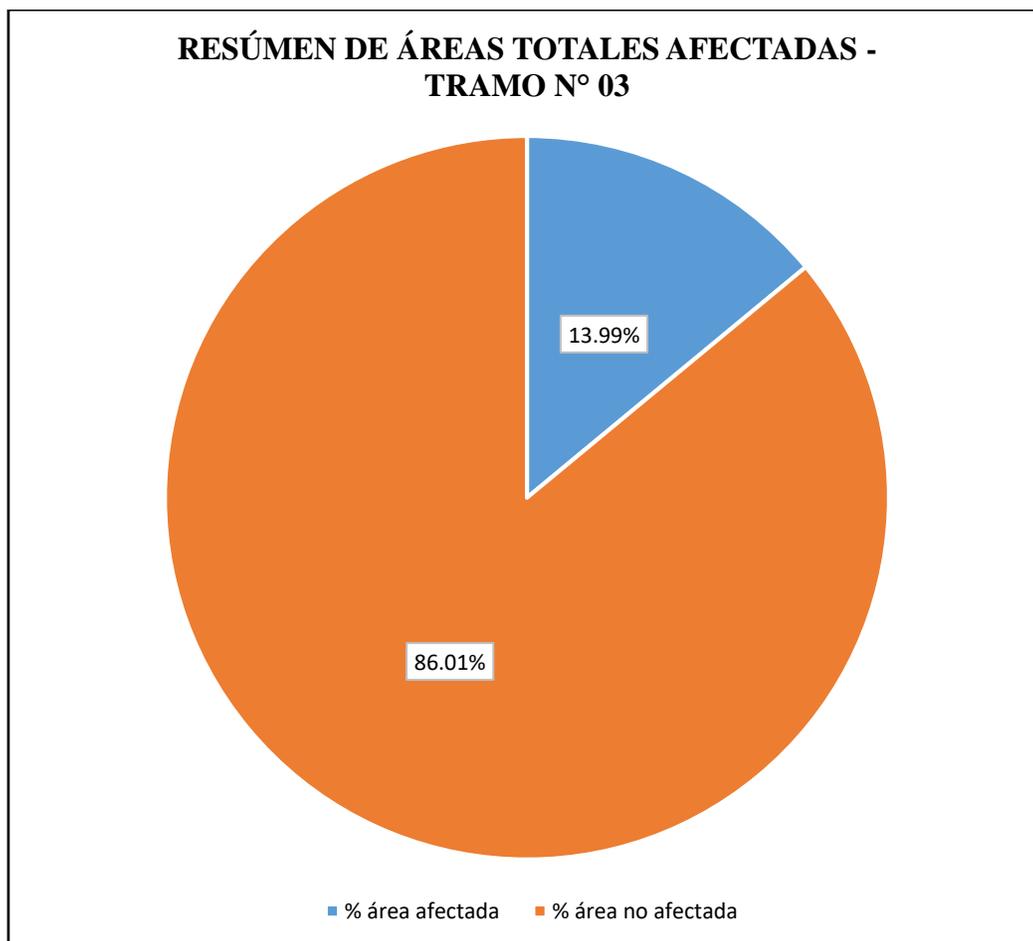
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 19 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramo N° 03.

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMO N° 03								
Tramo	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
3	1 – 32	32	332.37	46.49	285.88	13.99	86.01	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 15 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramo N° 03.



Fuente: Elaboración Propia.

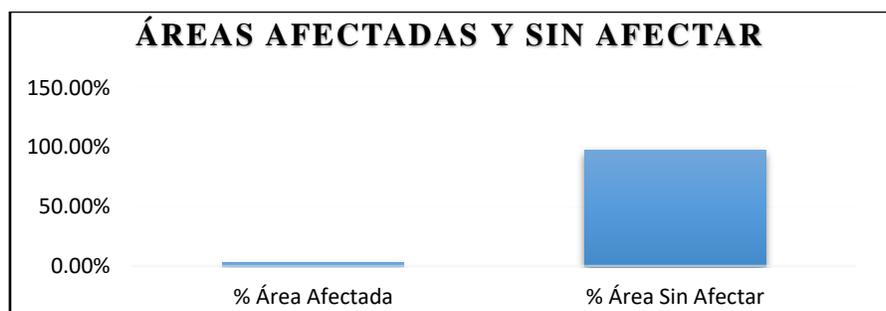
TRAMO N° 04

Tabla 20 Resultados de áreas totales de los muros del Tramo N° 04

Tramo	Ejes	# Muros	Área Total de Muros (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
4	1 -24	19	182.40	4.90	177.50	2.68%	97.32%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 16 Estadísticas del área afectada y no afectada de los muros del Tramo N° 04



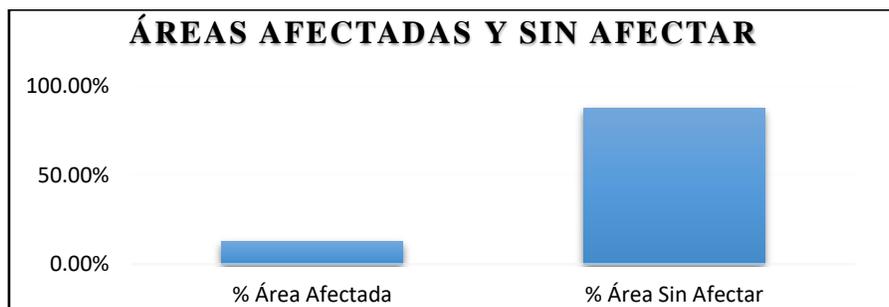
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21 Resultados de áreas totales de las columnas del Tramo N° 04

Tramo	Ejes	# Columnas	Área Total de Columnas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
4	1 - 24	24	18.00	2.29	15.71	12.71%	87.29%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 17 Estadísticas del área afectada y no afectada de las columnas del Tramo N° 04



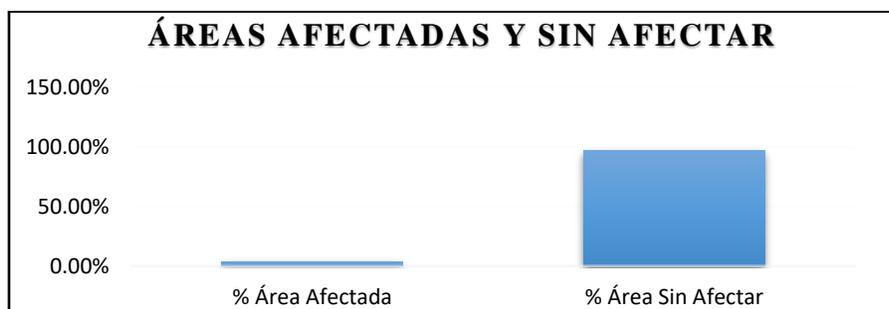
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 22 Resultados de áreas totales de las vigas del Tramo N° 04

Tramo	Ejes	# Vigas	Área Total de Vigas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
4	1 - 24	19	16.72	0.53	16.19	3.19%	96.81%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 18 Estadísticas del área afectada y no afectada de las vigas del Tramo N° 04



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 23 Resultados de áreas totales de sobrecimientos del Tramo N° 04

Tramo	Ejes	# Sobrecim.	Área Total de Sobrecim. (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
4	1 - 24	19	45.60	22.65	22.95	49.67%	50.33%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 19 Estadísticas del área afectada y no afectada en sobrecimientos del Tramo N° 04



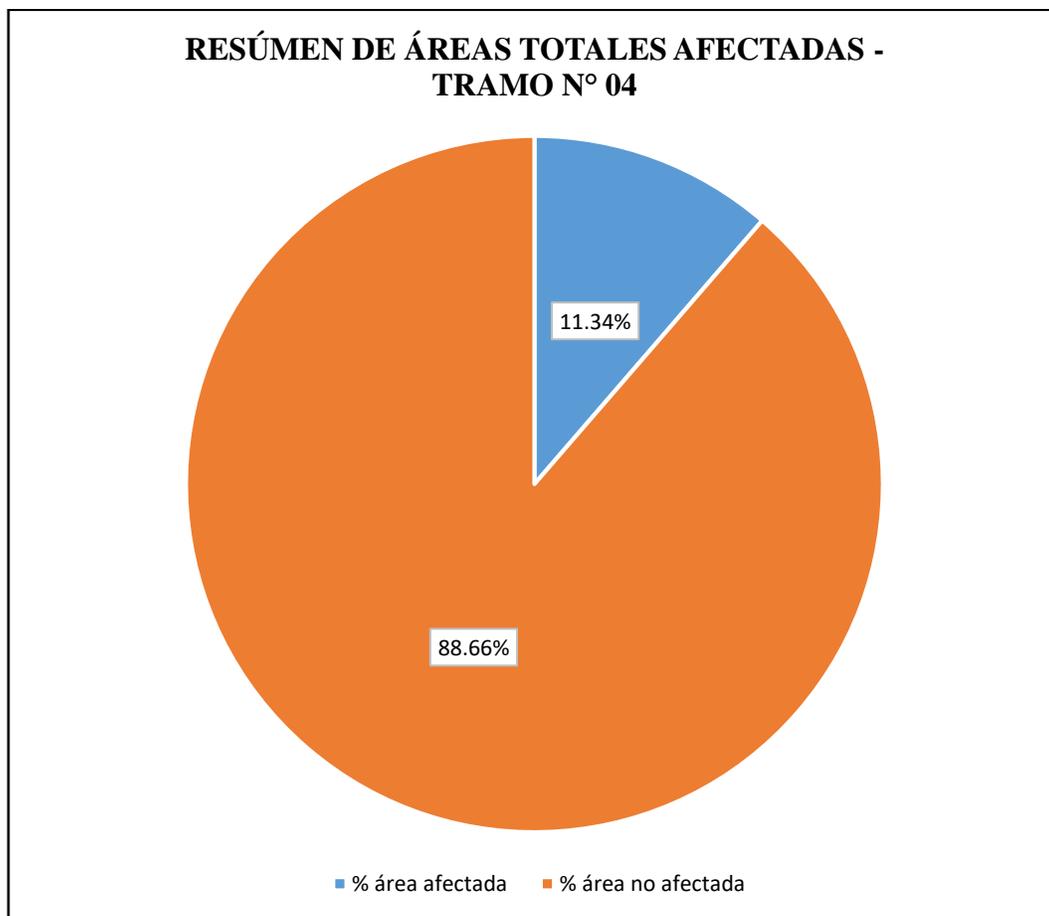
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramo N° 04.

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMO N° 04								
Tramo	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
4	1 – 32	24	262.72	30.37	232.35	11.34	88.66	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 20 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramo N° 04.



Fuente: Elaboración Propia.

TRAMO N° 05

Tabla 25 Resultados de áreas totales de los muros del Tramo N° 05

Tramo	Ejes	# Muros	Área Total de Muros (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
5	1 - 17	13	123.95	1.35	122.60	1.09%	98.91%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 21 Estadísticas del área afectada y no afectada de los muros del Tramo N° 05



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 26 Resultados de áreas totales de las columnas del Tramo N° 05

Tramo	Ejes	# Columnas	Área Total de Columnas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
5	1 - 17	17	12.38	2.02	10.36	16.32%	83.68%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 22 Estadísticas del área afectada y no afectada de las columnas del Tramo N° 05



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 27 Resultados de áreas totales de las vigas del Tramo N° 05

Tramo	Ejes	# Vigas	Área Total de Vigas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
5	1 - 17	13	11.09	1.09	10.00	9.81%	90.19%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 23 Estadísticas del área afectada y no afectada de las vigas del Tramo N° 05



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 28 Resultados de áreas totales de sobrecimientos del Tramo N° 05

Tramo	Ejes	# Sobrecim.	Área Total de Sobrecim. (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
5	1 - 17	13	29.85	17.66	12.19	59.18%	40.82%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 24 Estadísticas del área afectada y no afectada en sobrecimientos del Tramo N° 05



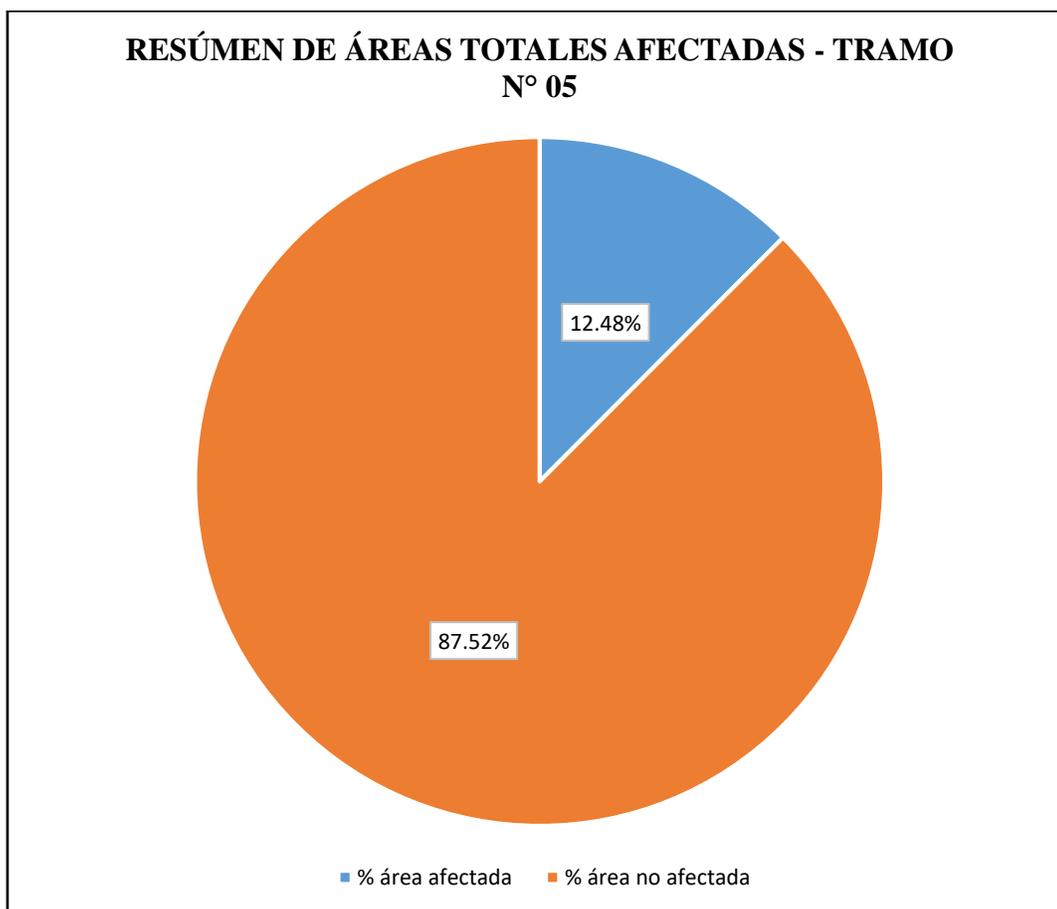
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 29 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramo N° 05.

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMO N° 05								
Tramo	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
5	1 – 17	17	177.27	22.12	155.15	12.48	87.52	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 25 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramo N° 05.



Fuente: Elaboración Propia.

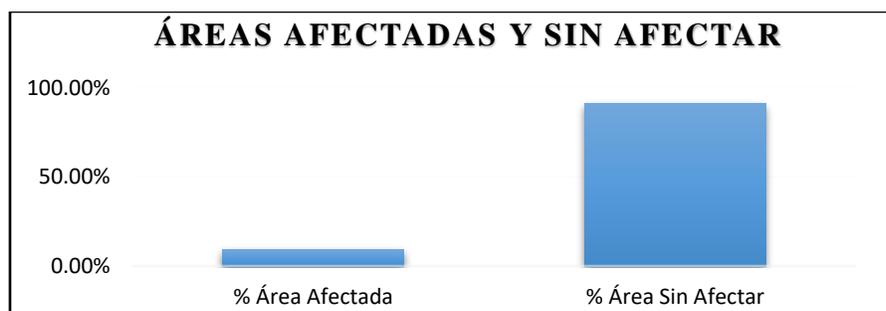
TRAMO N° 06

Tabla 30 Resultados de áreas totales de los muros del Tramo N° 06

Tramo	Ejes	# Muros	Área Total de Muros (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
6	1 - 10	08	70.00	6.27	63.73	8.95%	91.05%	LEVE

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 26 Estadísticas del área afectada y no afectada de los muros del Tramo N° 06



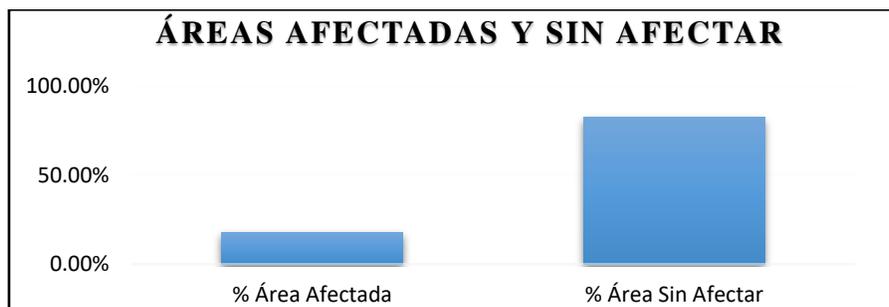
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 31 Resultados de áreas totales de las columnas del Tramo N° 06

Tramo	Ejes	# Columnas	Área Total de Columnas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
6	1 - 10	10	7.50	1.33	6.17	17.67%	82.33%	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 27 Estadísticas del área afectada y no afectada en columnas del Tramo N° 06



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 32 Resultados de áreas totales de las vigas del Tramo N° 06

Tramo	Ejes	# Vigas	Área Total de Vigas (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
6	1 - 10	08	4.32	1.34	2.98	31.04%	68.96%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 28 Estadísticas del área afectada y no afectada en vigas del Tramo N° 06



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 33 Resultados de áreas totales de sobrecimientos del Tramo N° 06

Tramo	Ejes	# Sobrecim.	Área Total de Sobrecim. (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
6	1 - 10	08	8.64	7.56	1.08	87.50%	12.50%	SEVERA

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 29 Estadísticas del área afectada y no afectada en sobrecimientos del Tramo N° 06



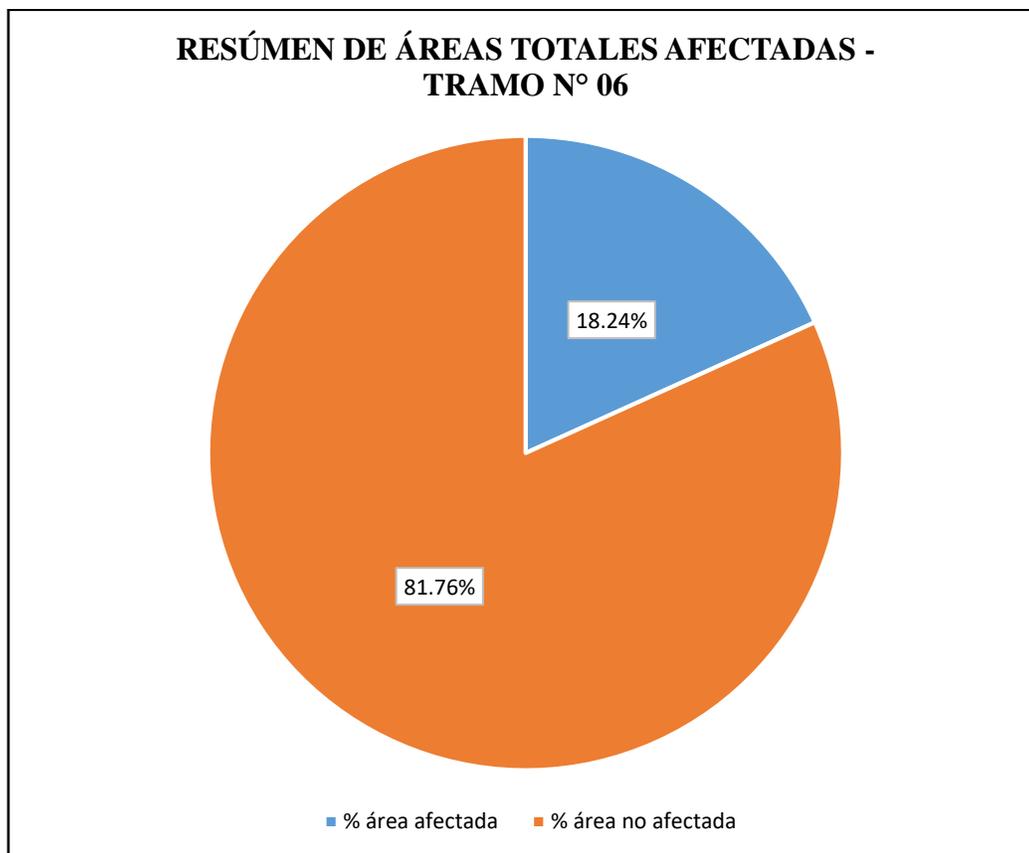
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 34 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramo N° 06.

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMO N° 06								
Tramo	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
6	1 - 10	10	90.46	16.50	73.96	18.24	81.76	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 30 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramo N° 06.



Fuente: Elaboración Propia.

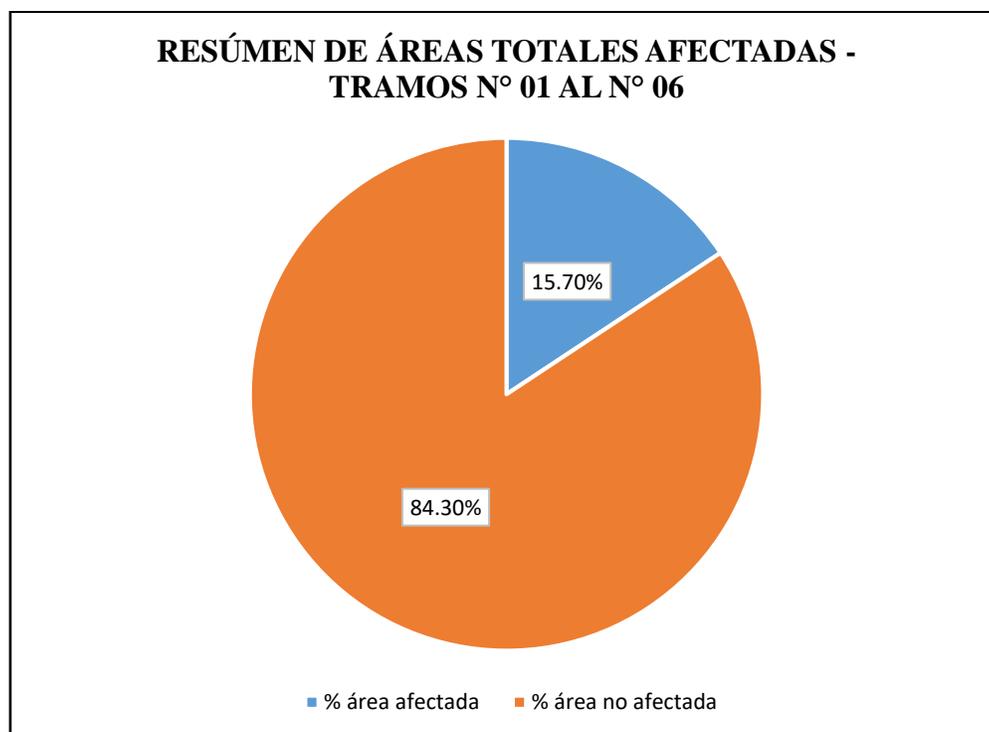
RESULTADO GENERAL TRAMOS N° 01 AL N° 06

Tabla 35 Resultados generales de áreas totales afectadas y no afectadas de los elementos de albañilería confinada de la infraestructura de la I.E N° 15320 - Tramos N° 01 al N° 06.

RESUMEN FINAL DE ÁREAS TOTALES – TRAMOS N° 01 AL N° 06								
Tramos	Ejes	# Ejes	Áreas Totales (m ²)	Área Total Afectada (m ²)	Área Total Sin Afectar (m ²)	% Área Afectada	% Área Sin Afectar	Nivel de Severidad
1 - 6	Todos	124	1244.63	168.88	1075.75	15.70	84.30	MODERADO

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 31 Estadísticas generales del área afectada y no afectada de los elementos de albañilería confinada de la I.E N° 15320 - Tramos N° 01 al N° 06.



Fuente: Elaboración Propia.

V. CONCLUSIONES

- Las patologías que más sobresalen son:
 - Grietas = $9.52 \text{ m}^2 = 0.89\%$
 - Fisuras = $9.33 \text{ m}^2 = 0.87\%$
 - Corrosión = $0.52 \text{ m}^2 = 0.048\%$
 - Eflorescencia = $57.33 \text{ m}^2 = 5.33\%$
 - Erosión = $28.89 \text{ m}^2 = 2.69\%$
 - Delaminación = $48.44 \text{ m}^2 = 4.50\%$
 - Humedad = $15.23 \text{ m}^2 = 1.42\%$

- La patología que prevalece en la evaluación de la estructura del cerco perimétrico de la I.E N° 15320 es la EFLORESCENCIA, ocupando un total de 57.33 m^2 del área estudiada, representando el 5.33%.

- En la evaluación del tramo N° 06, se observa claramente; y, los resultados así lo demuestran; el daño estructural que presenta el sobrecimiento, poniendo en riesgo la integridad física de los estudiantes.

- Se concluye que el 13.57% del total del área evaluada de los tramos N° 01 al N° 06 se encuentra afectada con algún tipo de patología, llegando a un Nivel de Severidad LEVE.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

- Recomendaciones

- Cuando se presentan grietas y/o fisuras se recomienda no taparlas inmediatamente, es necesario esperar por un tiempo para ver la evolución del mismo y así poder tomar las acciones correspondientes.
- Se recomienda tratar la eflorescencia mediante un proceso mecánico a través del raspado con cepillo metálico, y posterior limpieza de impurezas producto del cepillado.
- Para el tramo N° 06 se recomienda la demolición y posterior construcción de la estructura, puesto que los sobrecimientos de éste se encuentran SEVERAMENTE dañados; mostrando grietas, corrosión, delaminación y finalmente desintegración del elemento fundamental de la estructura.
- Se recomienda hacer un estudio más exhaustivo de la estructura del Cerco Perimétrico de la I.E N° 15320, llevando muestras al laboratorio para mayor precisión del estado de la estructura; debido a que el análisis fue realizado de manera visual y no experimental.
- Esta tesis servirá a la I.E. N° 15320 como guía para futuros mantenimientos en la estructura del cerco perimétrico de albañilería confinada de dicha institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Nahum F. Recomendaciones de detallamiento para muros de albañilería reforzada. [Seriado en línea] octubre 2012 [citado 2017 mayo 29]. Disponible en: file:///C:/Users/Cliente/Downloads/cf-nahum_fv.pdf
- (2) Sepúlveda L. Estudio experimental de soluciones de reparación y refuerzo para muros de albañilería de ladrillos confinada. [Seriado en línea] 2016 [citado 2017 mayo 29]. Disponible en: <file:///C:/Users/Cliente/Downloads/Estudio-experimental-de-soluciones-de-reparaci%C3%B3n-y-refuerzo-para-muros-de-alba%C3%B1iler%C3%ADa-de-ladrillos.pdf>
- (3) Vivar M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del Hospital Regional Eleazar Guzmán Barrón, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash – febrero 2015. Repositorio [seriado en línea] 2015 [citado 2017 mayo 29]. Disponible en: <http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000036664>
- (4) Palomino C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto de los elementos estructurales de las viviendas de material noble del distrito de San Juan

Bautista, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2017 mayo 29]. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000022721>

- (5) Rodríguez L. Determinación y evaluación de las patologías en las estructuras de concreto en columnas, vigas y muros en albañilería del cerco perimétrico de la institución educativa inicial 170 Divino Niño Jesús, distrito Belén, provincia Maynas, región Loreto. Repositorio [seriado en línea] 2016 [citado 2017 mayo 29].

Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000041602>

- (6) Alvarado N. Determinación y evaluación de las patologías en muros de albañilería de instituciones educativas sector oeste de Piura, distrito, provincia y departamento de Piura. Repositorio [seriado en línea] 2011 [citado 2017 mayo 29]. Disponible en:

<http://erp.uladech.edu.pe/bibliotecavirtual/?ejemplar=00000020761>

- (7) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Mar. 22] Disponible en:

http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf

- (8) Saavedra J. Ladrillos: Unidades de Albañilería. Facultad de Ingeniería- Universidad Nacional Del Santa [seriado en línea]. 2011 [citado 14 May 2017]. Disponible en: biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/semana_12_ladrillos.doc
- (9) Ladrillos Lark [Página en internet] Lima: Adperu Communication Group S.A.C. 2016 [citado 02 Jun 2017] Disponible en <http://www.ladrilloslark.com.pe/ff>
- (10) San Bartolomé A. Construcciones de Albañilería; Comportamiento sísmico y diseño estructural. 1 ed. Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994.
- (11) Guipúzcoa I. Tipos De Albañilería. Construcciones y Promociones Grobas Agudo, S.L [Seriada en línea] 2011 [Citado 20 May 2017]. Disponible en: <http://www.reformas-irun.com/es/pagina/tipos-de-albanileria/>
- (12) ConcreMax. [Página en internet]. Lima: Magia Digital. 2015 Concremax [citado 01 Jun 2017]. Disponible en: <http://www.concremax.com.pe/>
- (13) Boletín Construyendo Muros Portantes. 12 Ed. Aceros Arequipa [seriado en línea]. 2010 [citado 05 Jun 2017]. Disponible en: <http://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-de->

[viviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestro-de-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletin-construyendoedicion-12capacitandonos-muros-portantes.html](#)

(14) Rojas, J. Albañilería confinada [seriado en línea] [citado 13 May 2017]. Disponible

en:

https://www.academia.edu/12089316/ALBA%C3%91ILERIA_CONFINADA

(15) Rosas R. Fallas en estructuras, Slideshare [seriado en línea]. 2015 noviembre [citado

27 May 2017]. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/RafaelRosas9/fallas-en-estruccturas>

(16) Cabrerizo F. Fisuras en el Hormigón. Facultades de Informática Y Electrónica-

Tecnología y Arquitectura- Universidad del Valle [seriado en línea]. [Citado 25

Abril 2017]. Disponible en:

<https://www.u->

[cursos.cl/usuario/cb427d38f29a715e97a6c5a512d780f6/mi_blog/r/pagina05.pdf](https://www.u-cursos.cl/usuario/cb427d38f29a715e97a6c5a512d780f6/mi_blog/r/pagina05.pdf)

(17) Rehabilitación - Fisuras en el concreto reforzado. Departamento Técnico de Sika

[seriado en línea]. 2014 [citado 20 Abr 2017]. Disponible en:

[file:///C:/Users/Cliente/Downloads/BROCHURE%20FISURAS%20EN%20EL%20CONCRETO%20REFORZADO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Cliente/Downloads/BROCHURE%20FISURAS%20EN%20EL%20CONCRETO%20REFORZADO%20(1).pdf)

- (18) CIP 25- Corrosión del acero en el concreto. National Ready Mixed Concrete Association [seriado en línea] [citado 17 May 2107]. Disponible en:
<https://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP25es.pdf>
- (19) García, F. Evaluación de estructuras, técnicas y materiales para su reparación [seriado en línea]. 2003 [citado 02 Mar 2017]. Disponible en:
<http://www.imcyc.com/revistacyt/oct11/artingenieria.html>
- (20) Arango S. Patología del Concreto "Causas de daños en el concreto", Slideshare [seriado en línea]. 2013 octubre [citado 02 May 2017]. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>
- (21) Landaeta J. Eflorescencia del concreto [seriado en línea]. 2012 noviembre [citado 03 Jun 2017]. Disponible en:
<http://enconcretove.blogspot.pe/2012/11/eflorescencia-del-concreto.html>
- (22) Bases De Datos- Terminología [seriado en línea] [citado 26 May 2017]. Disponible en:
<http://recopar.aq.upm.es/v2/es2/documentacion/terminologia/terminos.pdf>

ANEXOS

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

26%

★ repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo