

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**Condiciones de habitabilidad de viviendas de interés social de  
la urb. Nicolás Garatea Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote,  
Provincia del Santa, Región Áncash, año 2021**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

Autor

Miranda Gutierrez Ze Sergio Junior

Asesor

Solar Jara Miguel Ángel

(ORCID: 000-0002-8661-418X)

Chimbote – Perú

2022

**Palabras clave:**

**Tema** : Viviendas de Interés Social

**Especialidad** : Gestión de la Construcción

**Key words:**

**Theme** : Social Interest Housing

**Speciality** : Construction Management

**Línea de investigación:**

<b>Línea:</b>	Construcción y Gestión de la Construcción
<b>Área:</b>	Ingeniería y Tecnología
<b>Sub Área:</b>	Ingeniería Civil
<b>Disciplina:</b>	Ingeniería Civil

## **Título**

“Condiciones de habitabilidad de viviendas de interés social de la urb. Nicolás Garatea  
Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash, 2021”

## Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo por objetivo determinar las condiciones de las viviendas sociales, en la Urb. Nicolás Garatea Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash, 2021. Presentan patologías físicas, mecánicas y químicas, es por ello que la presente investigación obtuvo una propuesta de reparación para cada lesión presentada contribuyendo a dar seguridad y confort para los ocupantes.

La situación problemática del proyecto es que se pudo identificar y determinar cuáles son las condiciones de habitabilidad de las viviendas de interés social, donde nos permitio establecer el nivel de severidad de las deficiencias del inmueble social, teniendo en cuenta las propiedades fundamentales del método técnico a aplicarse, siendo la síntesis de la observación y muestreo probabilístico, con la técnica mediante observación ordinaria y/o participante, encuestas, fichas técnicas y más.

Asimismo, la metodología de la presente investigación es de diseño no experimental, el diseño de este tipo de investigación se dice cuando no se maneja la variable independiente al ver como participa o se comporta entre sí, de nivel descriptivo este tipo de investigación es aquel que se efectúa sin maniobrar premeditadamente las variables., en el caso de este proyecto de investigación es descriptiva, porque se detalló un conjunto de pasos sistemáticos para llegar a la solución del problema planteado y obtener conclusiones de ello.

Las técnicas que se utilizaron son la recolección de datos e información de las viviendas sociales como primer aspecto, después se realizó una inspección a la estructura para determinar cuáles son las posibles patologías, fallas y síntomas que presenta mediante el llenado de las fichas de evaluación patológica, lo cual estos datos nos sirvieron para hacer un diagnóstico y poder determinar cuál es el origen y sus causas para luego dar un pronóstico.

**Palabra Clave:** Condiciones de habitabilidad, patología de concreto, albañilería confinada.

## **Abstract**

The objective of this research project was to determine the conditions of social housing, in Urb. Nicolás Garatea Sector B, Nuevo Chimbote District, Santa Province, Áncash Region, 2021. They present physical, mechanical and chemical pathologies, that is why that the present investigation obtained a repair proposal for each injury presented, contributing to provide safety and comfort for the occupants.

The problematic situation of the project is that it was possible to identify and determine what the habitability conditions of social interest housing are, where it allowed us to establish the level of severity of the deficiencies of the social property, taking into account the fundamental properties of the technical method to be applied, being the synthesis of observation and probabilistic sampling, with the technique through ordinary and/or participant observation, surveys, technical sheets and more.

Likewise, the methodology of the present investigation is of non-experimental design, the design of this type of investigation is said when the independent variable is not handled when seeing how it participates or behaves with each other, at a descriptive level this type of investigation is one that It is carried out without premeditatedly maneuvering the variables. In the case of this research project, it is descriptive, because a set of systematic steps was detailed to reach the solution of the problem posed and obtain conclusions from it.

The techniques that were used are the collection of data and information from social housing as a first aspect, then an inspection of the structure was carried out to determine what are the possible pathologies, failures and symptoms that it presents by filling out the pathological evaluation forms. , which these data helped us to make a diagnosis and to be able to determine what is the origin and its causes and then give a prognosis.

**Keyword:** living conditions, pathology of concrete, confined masonry.

## Índice

Palabras Clave.....	i
Título de la investigación .....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	v
Índice de contenidos.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de tablas.....	xi
I.INTRODUCCIÓN.....	1
II.METODOLOGÍA.....	67
III.RESULTADOS.....	83
IV.ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	185
V.CONCLUSIONES.....	186
VI.RECOMENDACIONES.....	187
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	188
VIII.ANEXOS.....	195

## Índice de figuras

Figura 1.....	19
Figura 2.....	23
Figura 3.....	23
Figura 4.....	24
Figura 5.....	24
Figura 6.....	25
Figura 7.....	25
Figura 8.....	26
Figura 9.....	26
Figura 10.....	27
Figura 11.....	27
Figura 12.....	27
Figura 13.....	29
Figura 14.....	29
Figura 15.....	30
Figura 16.....	31
Figura 17.....	31
Figura 18.....	32
Figura 19.....	32
Figura 20.....	33
Figura 21.....	33

Figura 22.....	34
Figura 23.....	34
Figura 24.....	35
Figura 25.....	36
Figura 26.....	37
Figura 27.....	38
Figura 28.....	39
Figura 29.....	39
Figura 30.....	40
Figura 31.....	41
Figura 32.....	42
Figura 33 .....	44
Figura 34.....	45
Figura 35 .....	45
Figura 36 .....	47
Figura 37.....	49
Figura 38.....	50
Figura 39.....	50
Figura 40 .....	51
Figura 41.....	51
Figura 42.....	52
Figura 43.....	52
Figura 44.....	53

Figura 45.....	54
Figura 46.....	55
Figura 47.....	56
Figura 48.....	57
Figura 49.....	58
Figura 50.....	59
Figura 51.....	60
Figura 52.....	60
Figura 53.....	61
Figura 54.....	62
Figura 55.....	62
Figura 56.....	63
Figura 57.....	64
Figura 58.....	65
Figura 59.....	66
Figura 60.....	67
Figura 61.....	67

## Índice de tablas

Tabla 1.....	58
Tabla 2.....	84
Tabla 3.....	88
Tabla 4.....	89
Tabla 5.....	94
Tabla 6.....	102 – 103
Tabla 7.....	111 – 112
Tabla 8.....	119 – 120
Tabla 9.....	129 – 130
Tabla 10.....	137 – 138
Tabla 11.....	147 – 148
Tabla 12.....	155 – 156
Tabla 13.....	164 - 165
Tabla 14.....	174 – 175

## **I. INTRODUCCIÓN**

El mundo ha experimentado muchas muertes y pérdidas económicas debido a los desastres naturales, teniendo como inconvenientes las condiciones que se encuentran las edificaciones, provocado por ciertas deficiencias del inmueble, que no toman en cuenta lo que puede generar un peligro natural.

Estos peligros naturales más significativos, es el sismo el cual debe ser considerado de inicio súbito. Junto a los peligros de patologías son los que causan daños considerables en la infraestructura.

Las edificaciones se conservan sólo si los materiales y la estructura son realizados por mano de obra calificada, por conocimientos previos de un profesional. En el caso de un sismo se requiere un reforzamiento en la estructura que aumenta los trabajos y en la mayoría, la economía necesaria supera a los disponibles.

Existen edificaciones que pasan por un control especial para afrontar en buenas condiciones el riesgo de un sismo, como la garantía de su funcionamiento durante un desastre natural, así como los altos costos para reparar sus daños. Actualmente, hay muchas edificaciones con patologías, causados por los agentes mecánicos, químicos y atmosféricos, donde no reciben un correcto mantenimiento.

## **ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **Internacionales**

**Wilver & Gilmar (2017) con su investigación titulada: “Estudio de patología Estructural Educativa Enrique Millán Rubio 2017”,** que tiene por objetivo principal realizar un estudio de patología a la institución para que cumpla con la norma NSR-10. Siendo esta investigación de tipo Aplicada de diseño: No Experimental de nivel Descriptivo, se llegó a las siguientes conclusiones: se logró identificar los daños y se trató de tomar precauciones para su protección; con la ayuda de una inspección visual se pudo tomar imágenes detalladas de los elementos que componen cada edificación. Además, los problemas más frecuentes son las grietas, el material expuesto a una corrosión y la falta de mantenimiento.

**Araujo (2017) con su investigación titulada: Diseño Arquitectónico de viviendas progresivas de interés social para el barrio "Menfis Bajo",** en la ciudad de Loja, que tiene por objetivo principal proponer un diseño arquitectónico para las viviendas del barrio de Loja. Para ello se debe hacer el diseño de una casa con espacios arquitectónicos que cumpla con las necesidades del propietario. Después, se debe determinar a qué grado de confort se encuentra la población de dicha zona, para por fin proponer una estructura para el tipo de vivienda; de preferencia que tenga un prototipo de familias de bajos recursos económicos. La comunidad de Menfis Bajo es muy sacrificada con su trabajo y fiel a sus costumbres, por eso este proyecto de vivienda social es necesario que se elabore con materiales de construcción tradicional. La investigación es de tipo Aplicada de diseño no experimental y nivel Descriptivo. Una de las conclusiones es que la vivienda social fomentará un crecimiento progresivo, es decir, aumenta según sus integrantes o si la economía mejora, con la ayuda de la modulación, que es un método económico y práctico, que consiste en unir piezas repetidas en cualquier tipo de construcción.

**Daniel Quintero S. (2016) con su investigación titulada: “Vivienda social alternativa: criterio de inserción de vivienda social alternativa en áreas consolidadas de la ciudad de Cuenca: modelo en zona Yanuncay”.** La cual el presente trabajo tiene por objetivo

desarrollar criterios de implantación e inserción urbana en Cuenca. Para ello, se debe extraer condiciones después de implantar modelos de zonas cercanas a la ciudad, después definir el sector que se está estudiando y analizarlo, y proponer una vivienda de tipo social que sea útil en el medio local. La investigación es de tipo Aplicado de diseño: no experimental de nivel Descriptivo. Y como conclusión se llega que, su capacidad de cambio está en la ciudad, esto contribuye en la influencia de la materialización de la vivienda ya que es un bloque constructivo urbano.

### **Nacionales**

**Katherine Herrera S. (2018) con su investigación titulada: “Conjunto de viviendas sociales para mejora los deficientes factores de habitabilidad de la población informal del distrito de Chongoyape”**, esto con el objetivo de proyectar una cadena de viviendas sociales con el fin de mejorar el hábitat de la población de Chongoyape. Primero se analiza el distrito con el modo de vivir de su población, luego se analiza qué terreno se va a intervenir, después diseñar un programa arquitectónico para empezar con la propuesta de una vivienda, mejor que el modelo actual ya que cumple con todo lo necesario en su hábitat para una mejor calidad de vida a la población. Las viviendas deben ser accesibles, de calidad y seguras, con los servicios básicos, saneamiento y con espacios para la relación con los vecinos. Por ello, la investigación está centrado en buscar soluciones en Chongoyape, para que crezca progresivamente con la unión de viviendas sociales que servirá como modelo para generaciones futuras. La investigación es de tipo Aplicada de diseño: no experimental de nivel Descriptivo. Y llegó a las siguientes conclusiones: El poblador elegirá el tipo de vivienda que mejor cumpla con sus necesidades, teniendo en cuenta que cada vivienda tiene un espacio adecuado y cada familia puede salir adelante en cualquiera de las viviendas.

**Jhony Maquera T. (2015) con su investigación titulada: “Conjunto residencial para reducir el déficit habitacional en el distrito y provincia de Tacna”**. La cual el presente trabajo tiene por objetivo solucionar la carencia de viviendas en Tacna para la clase social media y baja, que se ha generado por el crecimiento poblacional junto con la ausencia de

un gestión y funcionalidad urbanística y la falta de habitabilidad. Para ello, se debe tener un concepto detallado de un conjunto residencial, cumplir el Reglamento Nacional de Edificaciones(RNE) para que la vivienda tenga lo esencial que es una buena iluminación, un espacio amplio, ventilado y confortable y comprobar mediante un modelo de análisis si la vivienda cumple con las necesidades.

Siendo esta investigación de tipo Aplicado de diseño: no experimental de nivel Descriptivo. Y concluye que el planteamiento de un conjunto residencial es ideal para el problema que sufre Tacna hace décadas, además que tendrá un diseño atractivo como lo es el arquitectónico. El empleo de tecnologías de protección sísmica para las viviendas reduce el daño en la estructura ante sismos en un 80%.

### **Locales**

**Estalin Gutiérrez C. (2019) con su investigación titulada: “Determinar las condiciones físicas especiales para elaborar proyectos arquitectónicos de viviendas de interés social en la ciudad de Chimbote”.** Esta investigación se centra en la problemática de la vivienda de interés social en nuestra ciudad, con la finalidad de conocer cuáles son las causas que tienen relación con la arquitectura contemporánea. Este proyecto beneficiará a la población de Chimbote, con un diseño de vivienda confortable en sus interiores, sin problemas en lo económico. Llegando a obtener las siguientes conclusiones: Nuevo Chimbote es la zona más accesible ya que ahí se concentran muchas viviendas de interés social, además en su parte central habitan mucho. Otro punto a favor es que cuentan con una calidad de vida importante y hay fácil acceso a Chimbote.

**Gianella Roncal J. (2019) con su investigación titulada: “Análisis comparativo de las condiciones de habitabilidad de los programas de vivienda de Nuevo Chimbote 1975 –2015 Casos: Urbanización Sector 1A-1B (Bruces) y Urbanización Paseo del Mar”,** que tiene por objetivo principal realizar una comparación de las condiciones del hábitat de viviendas en Nuevo Chimbote, específicamente en dos viviendas de dos etapas cronológicas distintas. Siendo esta investigación según su alcance cualitativa – cuantitativa. A través de encuestas y fichas de observación se encontró distintas

deficiencias: la falta de estudio en el tema, no están consolidados los espacios públicos y no hay un diseño de estacionamientos.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Se justifica para conocer el estado actual de las viviendas de interés social para poder saber qué tipos de patologías y su daño, severidad y repercusión de la estructura. Se busca hacer un diagnóstico que sirva de antecedente para la municipalidad de Chimbote y para las familias, así tengan conocimiento y puedan observar las reparaciones que se necesitan.

### **Justificación teórica**

Se realizó para estudiar las patologías manifestantes en las viviendas sociales de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B, para lograr saber el origen y causas que producen estas lesiones en la estructura, que debe ser resistente, seguro, factible económico y vistoso. El diseño de una edificación debe ser creativo para mantener su estado original.

### **Justificación práctica**

Se busca desarrollar un método para la evaluación de problemas patológicos, para no arriesgar a los ocupantes de las edificaciones. Los resultados serán importantes para investigaciones futuras en edificaciones de concreto armado y albañilería confinada. Se busca promover otras edificaciones, como en otros inmuebles de Nuevo Chimbote.

### **Justificación económica**

Actualmente las Viviendas de Interés Social de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B, no cuenta con una persona capacitada, por lo tanto, en la investigación, según el Reglamento Nacional de Edificaciones, las viviendas están denominados como categoría “C” que significa edificaciones comunes. A su vez, será positivo para los propietarios de los inmuebles, para así tener el conocimiento de los posibles daños y reparaciones que necesite sus viviendas, se deberían realizar de manera inmediata si fuese el caso de presentarse patologías con una severidad considerable.

### **Justificación social**

Los habitantes de las Viviendas de Interés Social de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B está inseguros por el riesgo a la armonía de todos los ocupantes. Se presentan grietas en la edificación haciéndola muy frágil a fenómenos climáticos. Para ello, se buscar dar confort y seguridad al ocupante, así hay un mejor clima y edificaciones seguras.

### **Justificación ambiental**

La investigación influye positivamente con el medio ambiente y a las Viviendas de Interés Social de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B. Esto ayudará a reducir la suciedad de las paredes. En Nuevo Chimbote, el frío es constante y está expuesto por las fábricas de carbón y combustibles. Por eso, en la investigación, se implantará una cultura ambiental en las Viviendas de Interés Social.

### **Justificación Tecnológica**

La investigación propondrá fases de estudio patológico, la primera fase es la evaluación a través de fichas de inspección visual y la otra fase es el diagnóstico de patologías para ser aplicadas en las Viviendas de Interés Social de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B, donde se obtendrán los mejores resultados.

## **PROBLEMA**

### **Planteamiento del problema:**

En el Perú el concreto y los materiales de construcción han mejorado gracias a los códigos y normas internacionales. Hace 50 años, la informalidad generaba problemas como el terremoto de 1970. Las edificaciones en un plan de reconstrucción y rehabilitación, tuvieron mano de obra calificada, para conocer el estado actual de las edificaciones con el pasar de los años.

El ambiente climatológico en nuestra ciudad es agresivo, con un porcentaje de humedad relativa en 77% hasta 80% durante junio y agosto. Estos datos influyen mucho en las deficiencias del concreto y en nuestros materiales de construcción.

Pero esto también es debido a las malas prácticas, incorrectos materiales, diseños mal elaborados y en las viviendas de interés social el control de obra es inexistente. Como sabemos ya por teoría y resultados, el concreto es resistente por su recubrimiento de la estructura de acero, la impermeabilidad.

Las mejoras de condiciones de habitabilidad de Viviendas de Interés Social se refieren al estudio de las fallas o lesiones después de su ejecución. Para esto debemos conocer el nivel de severidad de las viviendas sociales. Realizando una evaluación de las viviendas y determinar cuáles son esas deficiencias que se presentan en las viviendas sociales.

### **Realidad problemática**

- **A nivel Internacional**

(Díaz Barreiro, 2014) Colombia de por sí es un país propenso a sismos, es por eso que hay un reglamento en cuando al diseño y construcción de edificaciones. Sin embargo, no tienen un sistema para rehabilitación de los problemas de patologías. Por ello, se empleó una metodología de protocolos sobre estudios de la patología constructiva, a cargo de más de 300 especialistas, que consta en identificar el defecto y analizar su causa de todas las edificaciones de concreto reforzado, obteniendo mejores resultados en cuanto a la identificación de los problemas técnicos en una edificación.

(Alex & Alexis, 2011) Actualmente, Chile es un país que entrega estructuras de hormigón armado de altísima calidad, evitando en lo posible reducir las causas de las lesiones en la estructura. En la investigación, se empleará una metodología para evaluar las patologías en las estructuras de hormigón armado, que consta en el análisis que precisa detalladamente la lesión y se hace una recomendación a la estructura para su posterior reparación.

- **A nivel Nacional**

(INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI POYECTO INDECI –

PNUD PER/02/051, 2003) Actualmente, en Pimentel (Chiclayo), hay un clima que llega de 15°C a 29.9°C y la humedad varía de 82 a 85%. Estas variaciones afectan a la edificación ya que hay colegios públicos de nivel inicial y primaria. Se presentan patologías directas como las lesiones físicas y químicas y las patologías indirectas como los criterios de diseño y ejecución (Alex Chávez Godoy, Alexis Unquén Villanueva, 2011, p.30)

- **A nivel Local**

(Loayza Seminario, 2008) Perú al igual que Colombia, también es un país sísmico por naturaleza. Las grietas pueden arruinar una edificación, por eso hay dos soluciones, la primera es la demolición de la estructura y la segunda es la reparación para que vuelva a un estado con mayor rigidez. Esto se llevará a cabo con las varillas de vidrio (GFRP), que refuerza las estructuras defectuosas como la de un muro de albañilería confinada.

(Saldaña Cortez, 2016) La informalidad en las construcciones permitió los problemas en las infraestructuras, como por ejemplo el terremoto de 1970, que justo en Áncash las obras estaban en buen camino. La patología del concreto es continua por los materiales inadecuados y un mal diseño estructural que arruinan la edificación.

Aunque no ha habido muchos avances tecnológicos en el concreto, se viene respetando normas internacionales para mejorar el proceso constructivo. Por ejemplo, el mercado “Buenos Aires” ubicado en Chimbote, culminado en 1974, está propenso a muchas patologías y se propondrán alternativas de solución.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿En qué medida las condiciones de habitabilidad de las Viviendas Sociales permitirán establecer el nivel de severidad de las deficiencias del inmueble social?

## **MARCO REFERENCIAL**

### **Estado de la cuestión**

En el país, la población desarrolla gracias a las viviendas de interés social, ya que trata temas en lo urbano, lo arquitectónico, lo social y económico, etc. A nivel internacional, hay diversas investigaciones referidas a los programas de vivienda, como en Colombia, por Daniel Acosta Montilla (2015), titulada “Habitar vivienda de interés social”. La investigación tuvo como foco principal a la ciudad Lucero, la cual no está totalmente desarrollado y no hay un espacio cómodo para los habitantes. Por lo mismo es importante diseñar una vivienda social que identifique a la ciudad y proporciones espacios que permanezcan con el tiempo.

Hay otra investigación en Medellín, Colombia, del autor Yovanny Bárcenas Enríquez, titulada, “Las formas de habitar y su importancia en la vivienda de interés social”, que trata de realizar un análisis de las distintas maneras de habitar en habitantes no tienen una buena condición económica. El principal análisis se observa el domicilio y sus características, sus escalas y el confort del habitante, esto indica la identidad de la vivienda.

En Lima, Perú está presente la investigación de Lucas Patricia (2015), titulada “El concurso del tiempo, las viviendas progresivas de PREVI-Lima”. La investigación trata de analizar las viviendas Previ después de haber sido realizado aproximadamente 50 años después, en aspectos como su progresividad, su diseño, su construcción, su tecnología y crecimiento. En conclusión, se quiere comparar con la actualidad, cómo ha influenciado en la comunidad y si es posible repetir este sistema actualmente.

En Barcelona, hay una investigación de Sandra Meza Parra (2016), titulada “La vivienda social en el Perú”, tiene por objetivo identificar las mejores condiciones para una vivienda social en nuestro país, en el aspecto arquitectónico, urbanístico, social y económico. Se evalúa la gestión de “Techo Propio” y se hace un análisis de todos los programas vivienda de interés social que se fundaron en el Perú, con la finalidad de ver sus pro y contra para proponer soluciones cuanto antes.

En Juárez, México, la investigación de Peña Barrera Leticia (2007), titulada “Evaluación de las condiciones de habitabilidad de la vivienda económica en ciudad Juárez”, tiene por objetivo identificar las condiciones estables para una vivienda en la ciudad de Juárez; para ello se debe evaluar si todas las viviendas de interés social cumplen con todas las condiciones establecidas, se describen sus características, bajo un enfoque urbano.

A nivel local, la investigación del Fondo MIVIVIENDA (2009), titulada “Estudio de mercado de la vivienda social en la ciudad de Chimbote”, se describe el mercado de viviendas de interés social en nuestra ciudad, donde el objetivo fundamental es analizar los intercambios del mercado de viviendas y el hipotecario, a partir de ahí se determinará el tamaño de demanda de viviendas en Chimbote.

### **Programa de vivienda como interés social**

Surgió para la población de escasos recursos económicos, desde la Revolución Industrial que tuvo relación con la clase obrera, que migraron del campo a la ciudad por las condiciones de insalubridad en su hábitat. En el siglo XX, se plantearon distintas ideologías de viviendas según arquitectos, urbanistas y otros especialistas, además se presentaron dos anomalías nuevas: la explosión demográfica y el remordimiento moral.

Sepúlveda, (1991) opina: "La vivienda de interés social interpretada lleva implícito un sentido de solidaridad donde se respeten los principios de equidad y oportunidad para todos"; esto plantea una igualdad en la sociedad. Hay otro concepto de la vivienda de Merton (1963), que las condiciones de vida de una población lo condicionan la cultura actual, pasa a ser un “valor social”. Además, la vivienda es un derecho humano, por lo tanto, una necesidad esencial en el ser humano, eso quiere decir que, si una vivienda está fuera de las posibilidades de la mayoría, la sociedad tiene que hacer lo posible para salir adelante. En los años 50, según Pérez de Cuellar (1987), el que quiere tener una vivienda en buen estado tiene que pasar hambre para poner por delante la educación y la salud.

En los años 80, el concepto de vivienda ya no es el mismo, por eso Laquian (1985) indica que "la vivienda normal para un pobre en países en desarrollo no necesariamente debe ser una

casa, sino un pedazo de tierra con un grifo con servicio de hoyo. Esta opinión es totalmente diferente a las demás, ya que se buscaba el bienestar de la persona. Y según Quintana (1989) "la vivienda debe ser entregada en buenas condiciones sin ningún tipo de exclusión social.

Para el arquitecto Alejandro Aravena, de nacionalidad chilena, apodado el "arquitecto social", sostiene que "la vivienda pública es una inversión de la sociedad", ya que el cree que una vivienda es el patrimonio de una persona en toda su vida, donde irá desarrollándose y obteniendo ganancias, este concepto guarda relación con lo propuesto por Merton en 1963. Para Enrique Ciriani (2017), reconocido arquitecto peruano por los programas de viviendas como San Felipe y Matute, dice que: "En Europa las viviendas públicas son mejores que las privadas" (2017, p.4), porque a diferencia de acá que está destinada para los de bajo recursos, éstos tienen un diseño arquitectónico por si no pueden acceder. Esta perspectiva es muy útil en la investigación ya que la vivienda puede ser ofrecida con las condiciones adecuadas, a las finales es la necesidad del usuario, tiene relación con lo de Sepúlveda, (1991).

### **Las viviendas mínimas**

Las dimensiones de las viviendas ha sido un tema de hablar con los años, antes una vivienda con menos de 50 m<sup>2</sup> era imposible, pero en la actualidad las cosas cambiaron. En el Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, Ernst May, un arquitecto de Frankfurt, propuso alternativas de solución a la carencia de viviendas, ya que empeoró en los países desarrollados a raíz de la 1era Guerra Mundial. El lema del Congreso "Vivienda para el mínimo existencial", fue escogido por reconocidos arquitectos donde dieron distintos puntos de vista para construir viviendas pequeñas con las condiciones más adecuadas posibles. Ernst May (1886-1970) puso de ejemplo a la colonia Römerstadt, que era una nueva área residencial con aspecto de jardín, con un crecimiento progresivo de viviendas. Este proyecto se proyectaría en Frankfurt, y con los años se convertiría en un gran valor urbanístico que combatió el problema de las viviendas de interés social.

Actualmente, los grupos de viviendas no están cumpliendo con las condiciones mínimas que se requiere para la satisfacción del usuario, eso se puede grandes en las grandes construcciones de viviendas pequeñas, ya se aglomera y la ciudad crece en cantidad más no en calidad y esto afecta la integridad de la sociedad. Muy claro lo decía May (1929, p.3), “se necesitan viviendas que crezca en calidad y no en cantidad, ya que así aumenta la calidad de toda la masa con pocos recursos”. Si bien las entidades han proporcionado muchas viviendas a un costo bajo, no han tomado en cuenta la calidad de la vivienda ni a su alrededor, por lo mismo es urgente buscar alternativas para evitar que sigan construyendo más viviendas así.

En el artículo de Arnau Paltor (2009, p. 29) sobre “Análisis sobre vivienda mínima” la define como: “un conjunto de reducidos elementos para habitar en un espacio y contexto determinado”. Las viviendas mínimas surgieron al terminar la 1era Guerra Mundial, ya que el continente europeo estaba en crisis económica y moral, por eso se optó por construir las ciudades siguiendo un patrón distinto al tradicional. Con la teoría de aprovechar al máximo, Hermann Multhesius publicó “Casa mínima” y “Barrio” y se crearon nuevos barrios con un tipo distinto de vivienda. Otra definición es que “una vivienda mínima no sólo debe ser visto como un espacio reducido, ya que ha sido el resultado de un estudio, si no fuese así quedaría incompleto.

### **Proyectar el crecimiento de una vivienda**

La ejecución de viviendas mínimas permite a las viviendas que haya un crecimiento de acuerdo a las necesidades del usuario. “Las casas se puede mejorar con el tiempo, sólo que es depende de la vida del propietario”. (Muñoz, 2016). Rangel (2015, párr. 1), considera que volver al concepto de casa es un grave error, ya que la familia debe definir si aumenta o disminuye su vivienda según sus necesidades, más conocida como “vivienda incremental”. Recién en los años 60, se realizaron investigaciones de una habitación incremental prefabricada, entre ellos el proyecto de investigación de viviendas flexibles (Till, Wigglesworth, Schneider, Sherwood 2002), que trata de mostrar un análisis de los

distintos tipos de vivienda que se han adaptados a cambios personales, económicos y tecnológicos”.

## **Condiciones de habitabilidad**

### **Habitabilidad urbana en el crecimiento habitacional**

En el siglo XX, crecieron las ciudades, por ende, se implementó la metrópolis urbana que aumentaron las personas en la ciudad y surgieron problemas con el tráfico, el estrés, la contaminación y había muchos lugares para no habitar. Actualmente, hay un gran sector de la población que habita en sitios con problemas ambientales, lo cual es una preocupación mundial, ya que afecta la calidad de vida de la humanidad y del medio ambiente. Primero se debe estudiar la situación, ya que el crecimiento de habitantes y viviendas hacen que las personas pasen del campo a la ciudad, además, hay una fuerte relación con la oferta y la demanda.

“Con el mercado inmobiliario hay una ligera incapacidad en el acceso de una vivienda, por lo que los lleva a recorrer mucha distancia entre su hábitat y su trabajo” (Alguacil, 1998, p. 2016). Cuando nos referimos a sectores ya establecidos próximos a lugares urbanos el precio sube y es superior a las viviendas lejanas, por eso los proyectos de viviendas económicas están fuera de la ciudad y sin las necesidades básicas de la población. Esto genera un gran gasto ya que las personas tienen que trasladarse aun centro urbano más cercano donde le puedan ofrecer los servicios básicos necesarios.

Alcalá (2007) sostiene que “la habitabilidad es un espacio urbano donde la vivienda es parte de una ciudad rodeado de servicios de calidad y no la hay, cuando está ubicada lejos de la ciudad” (Olmos, 2008, p.49). Por eso es necesario analizar las políticas urbanas para mejorar las condiciones del hábitat, a su alrededor debe haber áreas verdes, infraestructuras, transporte público, programas con actividades, etc.” (Olmos, 2008, p. 49). La habitabilidad debe ser la base de la planificación de un proyecto, ya que ayudaría en zonas ya analizadas, creando un mejor crecimiento progresivo en la estructura con los servicios básicos, es decir, se sabe aprovechar el espacio al máximo.

## **Habitabilidad en el interior de la vivienda**

Al espacio habitable se le considera como arquitectura, donde sus elementos no tienen una función específica, sin embargo, sirven para tratar las necesidades del hombre, ya que es el que se traslada por todos los lugares, siendo su persona el núcleo fundamental del por qué se hace arquitectura. G.W.F Hegel (1981) señala que “El hombre es la persona esencial y la arquitectura el medio que lo rodea”. El hombre siempre se encarga de mejorar su vida, en este caso, su vivienda, que es el lugar donde pasan un largo tiempo y cumplen sus necesidades básicas, más confort, más espacio y calidad en el tamaño que desea.

William A. Palencia, del estudio Espacio Habitable, expresa que “la habitabilidad es la capacidad que tienen los distintos espacios para el bienestar de los usuarios”. El arquitecto señala que hay tres aspectos importantes: el lugar tangible, las necesidades de la persona y su funcionamiento. Para la habitabilidad de una casa, el estudio Amutio y Bernal Arquitectos, indica que hay cinco puntos esenciales.

### **Autoconstrucción**

Según Flores (2002), son aquellas construcciones que fueron realizadas sin asesoría de algún especialista, por lo tanto, habrá problemas en la estructura, materiales de baja calidad y mal diseño.

### **Patología**

Se refiere a la identificación de las causas o síntomas de un problema, como las obras civiles, (Helene y Pereira, 2003).

### **Patología del concreto**

Es el estudio del sistema de los defectos que sufre un concreto, en cuanto a causas, consecuencias y alternativas de solución. El concreto sufre daños que lo alterna internamente y configura su comportamiento. Algunas pueden tener defectos desde su construcción; otras en cualquier etapa útil y otras por accidentes (Mostacero Jáuregui, 2016). Tal como la figura 01, el concreto puede tener cambios en su color, hinchazones, manchas, etc.

**Figura 01:** Fisuras que presenta la estructura ubicada en la pared (Se observa que existe una extensa franja).



### **Patología estructural**

Está dedicada al estudio sistemático de los defectos que pueden presentarse en edificaciones, analizando sus síntomas para que luego se realice medidas correctas para salvar su estructura (Carreño y Serrano, 2005). Hay tres partes: La “Enfermedad” que es el defecto localizado, luego el “Diagnóstico”, que consiste en analizar las causas del comportamiento y el “Tratamiento” donde se plantean alternativas de solución.

### **Evaluación de patologías**

Para Villegas & Lombillo (2012), consiste en identificar el fallo, analizarla y solucionarla. Sus 3 fases son:

#### **Evaluación:**

A través de la observación y una ficha técnica, se identificó al defecto. En el formato de recolección de datos está la ubicación, materiales, pabellones, pisos y edad de construcción. Además, hay más datos:

- ✓ Sistema estructural: En el R.N.E, en la norma E 0.60, nos describe que parte de los materiales empleados y su sistema ya sea muros, pórticos, dual, muros y albañilería.
- ✓ Parámetros sísmicos: En el R.N.E, en la norma E.030, el factor de zona es “Z”, el factor de uso es “U”, el factor de amplificación sísmica es “C”, el factor de amplificación del suelo es “S” y el coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas es “R”.
- ✓ Área afectada: Es el área donde el defecto está presente ya sea físico, químico y mecánico.
- ✓ Magnitud: Es el grado que afecta al defecto, que puede variar en un rango bajo de 0 a 40%, en un rango medio de 40 a 60% y alto de 60 a 95%, donde un 95% es la mejor opción para proponer una reparación y el 100% significa una demolición del elemento.

### **Análisis:**

En esta fase mediante ensayos se determinaron las posibles causas que tienen las patologías. Se obtuvo información de los estudios de mecánica de suelos y se obtuvo do cinco indicadores, entre ellos:

- ✓ Nivel freático: Nivel de agua subterránea (metros) que ocurre cuando la presión del agua es similar a la presión atmosférica.
- ✓ Clasificación de suelos: De acuerdo a la normal AASHTO y S.C.U.S, se clasifican las partículas de un suelo. Aquí es importante el porcentaje de humedad, un análisis de los granos y los límites de Atterberg que ve si el suelo es líquido, plástico o algún indicio de plástico.
- ✓ Contenido de sales totales en el suelo: Frecuentemente, las sales se encuentran cerca de la costa, ya que los vientos y las brisas perjudican. Algunas sueltas son como: el cloruro de sodio (NaCl), sulfato magnésico (MgSO<sub>4</sub>) cloruro de magnesio (MgCl<sub>2</sub>), etc.
- ✓ Contenido de cloruros en el suelo: Los iones de los cloruros del suelo tiene relación con las estructuras en una estación seca.

- ✓ Presencias de sulfatos en el suelo: Los iones de sulfatos afectan al concreto y su resistencia mecánica, donde la Etringita aumenta el volumen del concreto.

### **Diagnóstico:**

En la fase final, se realizó una propuesta o ficha de reparación, además que viene a llevar su función y orden, para devolver a su función original. Además, se determinará la gravedad de la lesión a partir del rango, bajo, medio y alto.

### **Principios Básicos para el Reconocimiento de una Patología Estructural**

Según Cardona (2011) hay cinco principios básicos:

- ✓ Información Histórica de la Estructura en Estudio: Se refiere al antecedente o datos de su concepción con la finalidad de realizar un análisis adecuado y solucionar los problemas.
- ✓ Proceso Constructivo: Esto depende de todos los elementos, se diagnostican las causas y se da las recomendaciones para alguna intervención.
- ✓ Estado de los Materiales: Debe ser de calidad, como la composición para cálculos matemáticos.
- ✓ Sismos: Ocurren cada cierto tamaño en la estructura
- ✓ Entorno: Depende de la geografía y las condiciones ambientales.

### **Clasificación de las Patologías según su Origen**

#### **Patologías en la construcción**

(Dijkstra, Kipping, & Mézière, 2015) En la construcción, la patología estudia los problemas en la estructura, sean visibles o no sus defectos. Estos problemas se dan un 75% por mano de obra mal calificada y mal diseño, por ende, se tiene que capacitar al personal, control de calidad y realizar cada estudio en el desarrollo del proyecto.

## Clasificación según su origen.

Se clasifican en:

### Lesiones físicas

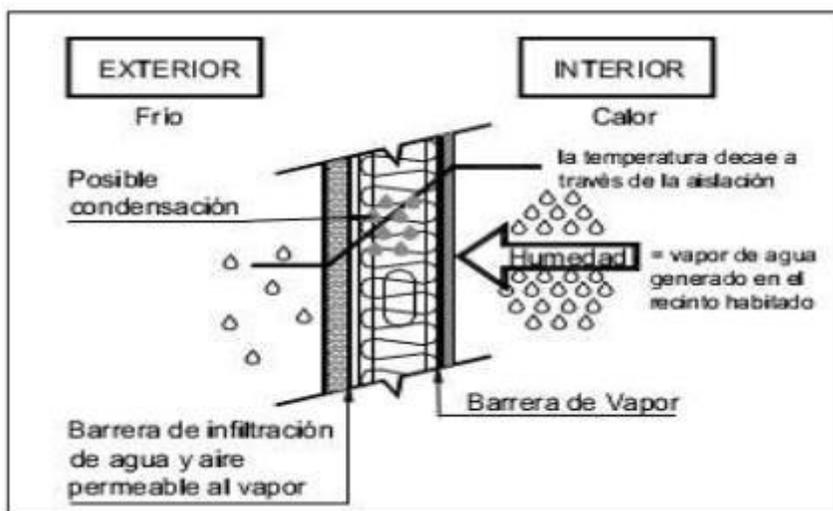
Se producen por las condiciones climáticas como la lluvia, el viento, el calor, la humedad, etc.

#### a.1). Humedad:

Esto se produce cuando hay un alto porcentaje de agua en el elemento, variando a la estructura en su físico, por eso hay tipos de humedades.

##### a.1.1). Humedad de obra:

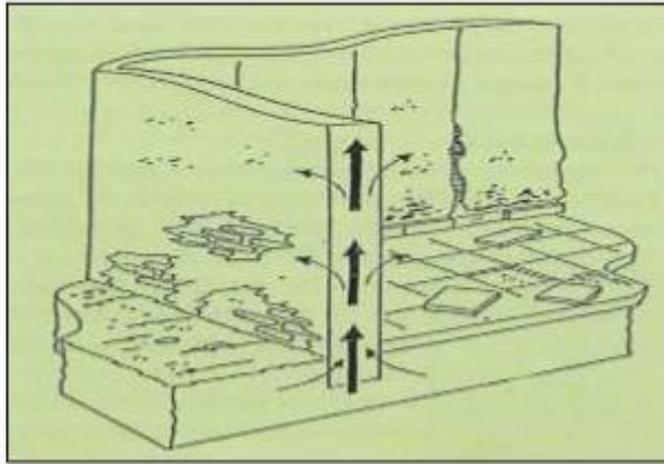
Esto se da porque no se colocó una barrera para la evaporación y las condiciones climáticas, ya que el agua demora en secar en el curado semanas y por lógica, se retiene en los materiales.



**Figura 02:** Colocación de barreras para evitar la humedad de obra.

### **a.1.2). Humedad capilar:**

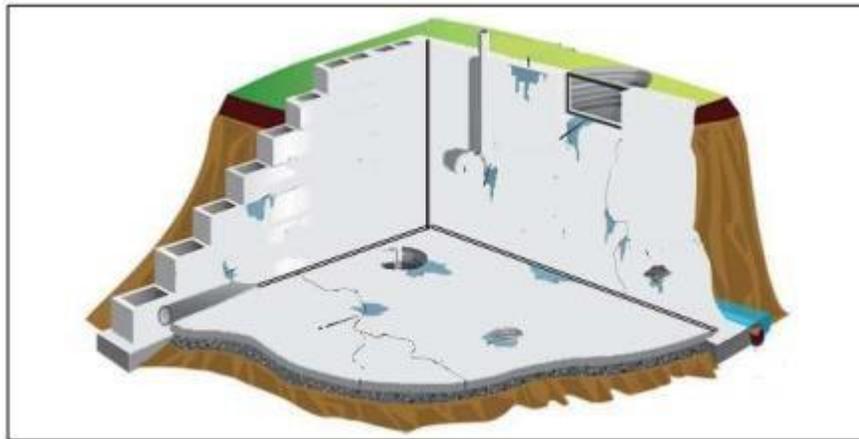
(CONSTRUMÁTICA, 2017) Se refiere a esa humedad que se retiene en las partes bajas de la construcción, como por ejemplo en los muros, las cimentaciones, es decir, todo lo que tiene contacto con el terreno, esto genera que los materiales absorban el agua de la superficie a través de redes capilares verticales, donde aumenta su tamaño y se presentan manchas en las paredes y en el suelo y queda un mal olor en la zona.



**Figura 03:** Humedad capilar vertical.

### a.1.3). Humedad por filtración:

Esto se genera por lluvias o agua del exterior que cayeron en las viviendas por pequeñas aberturas en los techos y se manifiestan con manchas en los sótanos, acabados y en las losas de techo.

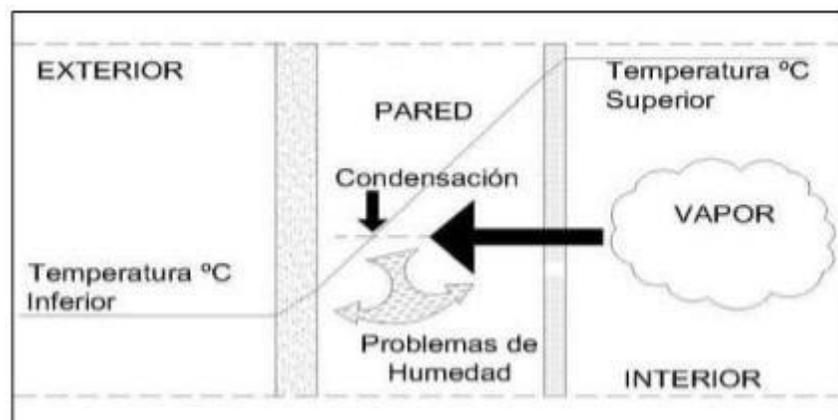


**Figura 04:** Casos de humedad por filtración.

### a.1.4). Humedad por condensación:

Se manifiesta en invierno, cuando la temperatura de una pared es menor a la condensación de vapor del ambiente, con una diferencia mayor de  $2^{\circ}\text{C}$ , entre la temperatura de condensación y la superficie que está fría.

**Figura 05:** Procedimiento de humedad por condensación



#### **a.1.5). Humedad por accidental:**

Se genera por la rotura de tubería, inundaciones y derrames y suele tener mal olor el ambiente.



**Figura 06: Humedad accidental.**

#### **b.1). Suciedad:**

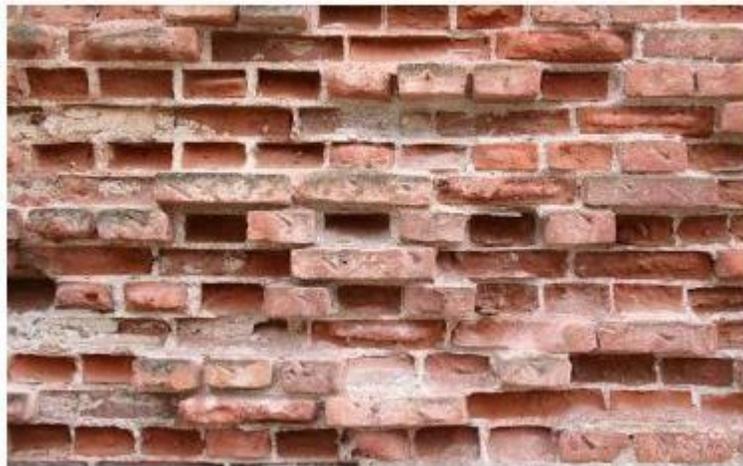
Es la suciedad acumulada tanto interior por exterior de la estructura, ya que está más expuesto al tráfico vehicular y la calefacción ubicada.



**Figura 07: Suciedad en una edificación.**

### **c.1). Erosión:**

Es el material que se desgasta por los procesos físicos, como el agua, que cae en lluvia o graniza que hace que el material se deshaga o se hinche. Otro es el viento que choca en las paredes después de una larga lluvia y también, está presente el sol.



**Figura 08:** Erosión de un muro de ladrillos.

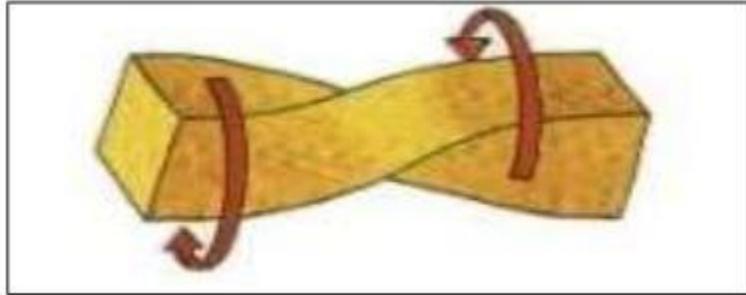
#### **a) Lesiones mecánicas**

**Se dividen en:**

##### **b.1). Deformaciones:**

Son producto de la fuerza ya sea interna o externa que afecta a la estructura. Hay las siguientes:





**Figura 10:** Deformación por alabeo.



**Figura 11:** Deformación por desplome.



**Figura 12:** Deformación por pandeo.

## **b.2). Fisuras:**

Las más comunes son:

### **b.2.1). Fisuras por retracción plástica:**

Se produce en 6 horas del vertido del concreto. A veces en el segundo día, se manifiesta en el hormigón de 2 y 3 mm hasta de 20 cm a 2 metros.



**Figura 13:** Fisura por retracción plástica en una losa de concreto.

### **b.2.2). Fisuras de afogado o fisuras en mapa:**

Se observa en las primeras semanas que el concreto se endurece, como una malla de 5 a 10 cm de lado a lado.



**Figura 14:** Fisura de mapa.

### b.2.3). Fisuras de asentamiento plástico:

Se da entre las 6 o 8 horas después de su vaciado dejando a la estructura desprotegida y expuesta a la corrosión.

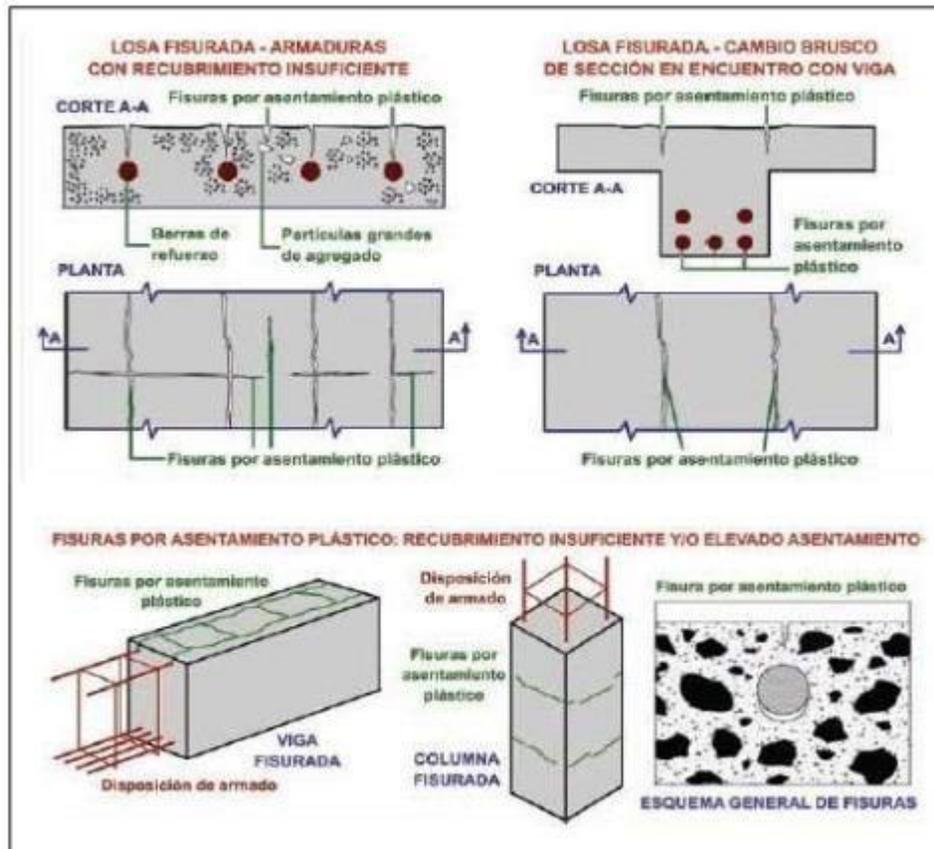


Figura 15: Zonas donde se presentan las fisuras por asentamiento plástica.

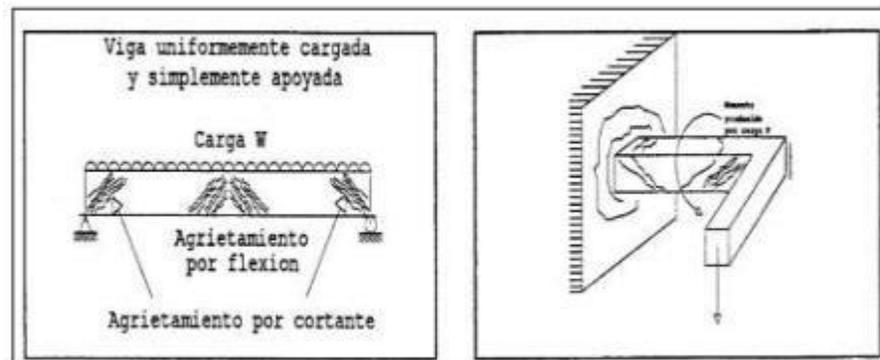
### b.3). Grietas:

Entre las más comunes hay:

#### b.3.1). Grietas estructurales:

Surgen por un mal diseño y se presentan en cortes o torsión máxima

**Figura 16:** Zona donde se presentan las grietas estructurales.



### b.3.2). Grietas por asentamiento:

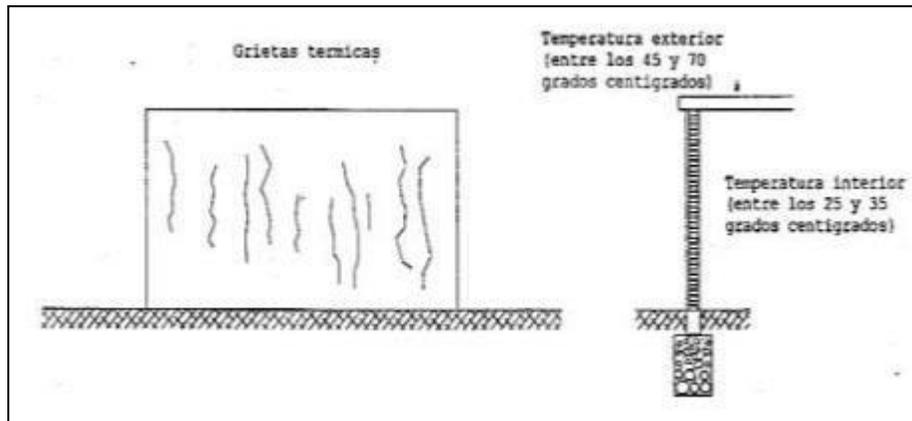
Esto pasa cuando no hay un apoyo uniforme del suelo y un mal diseño de lacimentación.



**Figura 17:** Grieta por asentamiento en muro de albañilería.

### b.3.3). Grietas térmicas:

Son causadas por la temperatura cambiante tanto en el interior como en el exterior de la estructura.



**Figura 18:** Zonas donde se prestan las grietas estructurales.

**b.4). Desprendimiento:**

Esto se origina porque no hay una buena adherencia entre el acabado y su soporte, ya sea para un determinado clima.



**Figura 19:** Desprendimiento de cerámico en una fachada.

**b.5). Erosión:**

Aparecen en la zona baja de las fachadas, producto de roces y golpes.



**Figura 20:** Erosión en una pared de un estacionamiento.

## **b) Lesiones químicas**

Se da por reacciones químicas en los materiales de construcción y los productos que más contaminan son el agua residual, la lluvia, el suelo depende de su tipo, etc.

### **c.1). Eflorescencia**

Es cuando la humedad recién aparece de apariencia blanca, como cristales de sales, en ladrillos, tejas y piso de cerámica o hormigón.

**Figura 21:** Eflorescencia en una pared de ladrillos.



### **c.2). Oxidación:**

Cuando se oxida un material por contacto con el oxígeno,.



**Figura 22:** Oxidación de varillas de acero.

### **c.3). Corrosión:**

Se da cuando un material tiende a desprenderse por una pila electroquímica, que se oxida de 2 a 4 veces en cuanto a su forma original, se empieza a descascarar haciendo que hasta pierda sus propiedades.



**Figura 23:** Corrosión de una viga de concreto armado.

### **c.4). Erosión:**

Es cuando la superficie tiene contacto de sustancias químicas agresivas, que su daño puede variar dependiente de la agresividad del químico.



**Figura 24:** Erosión de una viga de concreto armado.

## **A. Clases de Fallas y Patologías en las Estructuras de Concreto Armado**

Se clasifican de acuerdo a etapas:

### **a) Fallas por Concepción Estructural**

La concepción estructural debe estar en un buen ambiente para que tenga una buena vida útil estimada. Por eso, es primordial que los profesionales apliquen cálculos y tecnología en la ingeniería de materiales (Carreño y Serrano, 2005).

- **Arquitectónica**

Criterios Arquitectónicos: Es importante que la obra de ingeniería civil tenga interrelación entre la parte arquitectónica y la parte estructural tanto en el diseño como en la construcción, ya que cualquier modificación repercute en la labor del ingeniero estructural.

- **Ingeniería**

Sistema Estructural: Es básico que un adecuado sistema estructural dependa de ciertas condiciones para que haya un correcto funcionamiento.

### **b) Fallas durante la Etapa de Diseño**

Es una etapa donde se producen demasiadas fallas porque no se ha prevenido en la estructura o ninguna especificación técnica en los planos. Para Gómez y Palacios (2011), las fallas pueden darse por: ausencia de cálculos, falta de diseño arquitectónico, no hay un apropiado drenaje por el agua acumulada, falta de juntas de contracción, exceso de confianza en los programas tecnológicos, falta de detalles en los planos, materiales poco resistentes y modificaciones en la obra sin avisar a los diseñadores.

**Figura 25:** Ejemplo de errores en el proceso constructivo



(Estructura donde no se aprecia el proceso constructivo adecuado, construcción de dos columnas sobre una viga).

### c) Fallas durante la Etapa de Construcción

Para Gómez y Palacios (2011), las fallas más comunes se dan por: falta de inspección al encofrado, falta de aseguramiento al acero de refuerzo, no respetar la separación de barras por norma, mal procedimiento del montaje, mala interpretación de los planos y poca práctica con el concreto.



**Figura 26:** Ejemplo de falla por proceso constructivo

(Estructura donde se aprecia la falta de recubrimiento y un inadecuado encofrado de columna).

- **Fallas por los Materiales**

Para Gómez y Palacios (2011), las fallas más comunes son por: falta de control de calidad de los materiales, mezcla poca resistente, utilizar agregados de mal tamaño, exceso de agua a la mezcla, utilizar poco o mucho cemento y usar mezclas pastosas o muy pedrosas.

**d) Fallas durante la Etapa de Operación (Uso y Mantenimiento)**

El comportamiento de una estructura se puede medir por su diseño, materiales inadecuados y falta de control de calidad. Además, se puede ver afectado por las condiciones climáticas, algún accidente y falta de mantenimiento (Avendaño Rodríguez, 2006). Las patologías se presentaron por:

- Cambio de Uso de la Estructura: Estos cambios varían por el aumento de carga, las vibraciones, los impactos, etc.
- Desastres Naturales o Accidentales: Está presente los incendios, choques, terremotos, etc.
- Falta de Mantenimiento: No hay una gestión para conservar su resistencia.

**B. Patología del Concreto Armado**

En nuestro país, la estructura de concreto se está viendo afectada por los fenómenos naturales, ya sea lluvias, inundaciones, huracanes y reacciones del medio ambiente (Mostacero Jáuregui, 2016).

**1. Acciones Físicas**

El concreto se ve afectado por la humedad y la temperatura, que afectan la masa, peso, porosidad y más (Avendaño Rodríguez, 2006).

## Fisuras en el Concreto

Se clasifican en:

- **Clasificación de las Fisuras:**

De acuerdo al ACI, estos son los rangos de los anchos de fisuras:

TIPO	MEDIDA
Fina	Menos de 1 mm
Media	Entre 1 y 2 mm
Ancha	más de 2 mm

**Figura 27:** Clasificación de Fisuras.

- **Fisuras según su Comportamiento:**

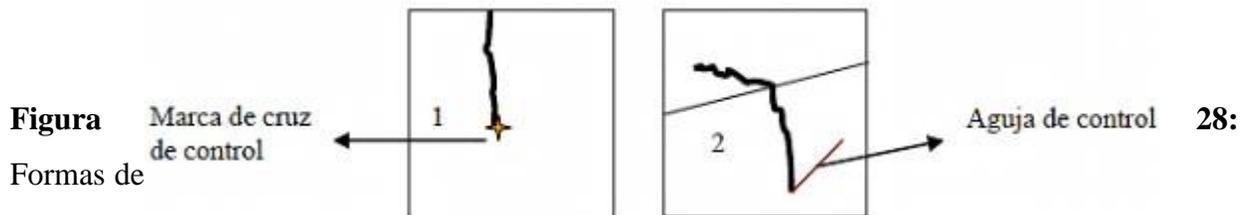
Se considera la siguiente clasificación: (Pérez Valcárcel, 2000).

**Fisuras Vivas:** son las que están en movimiento.

**Fisuras Muertas:** ya se pararon por haber llegado a su estado final.

Si una fisura logró estabilizarse, se recomienda estos pasos: (Mostacero Jáuregui, 2016).

- 1) Marcar con una cruz el extremo de la fisura, para comprobar después si progresó la fisura.
- 2) Encajar la punta de una aguja en la fisura, se cae si se ancha.



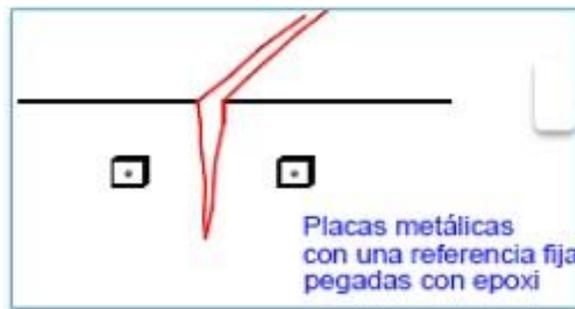
**Figura 28:** Formas de registrar si progresa o no una fisura.

- 3) Colocar un papel de 2 a 3 mm de espesor entre los labios de la fisura.

**Figura 29:** Formas de registrar si progresa o no una fisura en una estructura.



- 1) Colocar dos referencias fijas en los lados de la fisura, para hacerle seguimiento al ancho de la fisura.



- Figura 30: Formas de registrar si progresa o no una fisura en un área registrada

**Causas:**

Para Carreño y Serrano (2005), se considera:

- Por problemas del concreto: mal proceso del curado, ataques químicos, un recubrimiento pobre y la temperatura cambiante.
- Por problemas del proyecto o ejecución del concreto: error en el proyecto y la ejecución, etc.

- **Cambios Volumétricos en Estado Plástico**

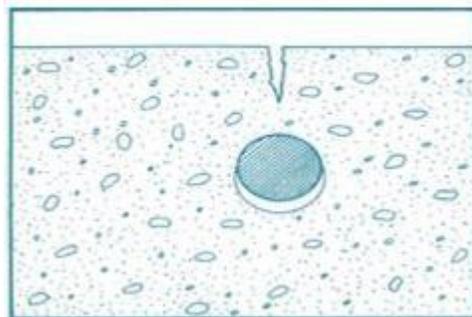
- **Fisuras en Estado Plástico**

Se producen cuando está desarrollándose la obra, hasta los mismos materiales experimentan esa sensación plástica (Pérez Valcárcel, 2000).

- **Asentamiento Plástico:**

Es generado por la exudación. El concreto en obra, los sólidos de la mezcla se asientan por la gravedad y desplaza el agua y el aire queda haciendo que se endurezca el concreto (Sánchez de Guzmán, 1996).

- **Causas Principales:** Cuando hay agregados grandes, aceros de refuerzo que obstruyen a la mezcla en su función, provocando grietas en el concreto plástico (Sánchez de Guzmán, 1996).



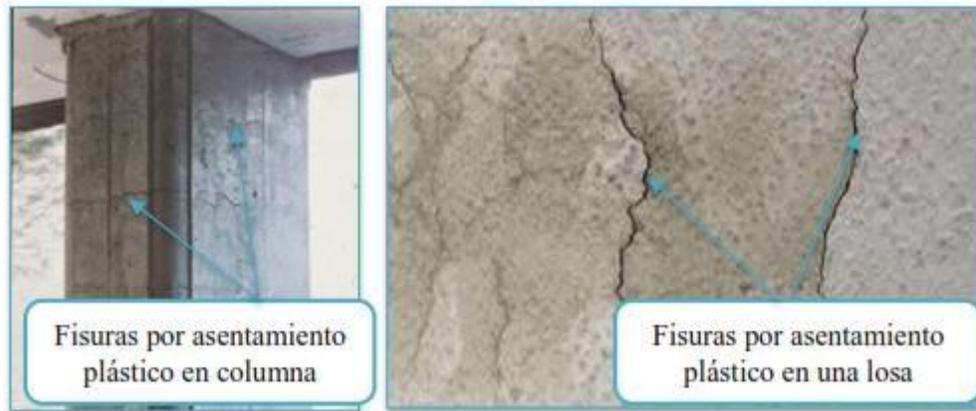
**Figura 31:** Grieta causada por asentamiento plástico.

Es la contracción de la superficie que generó la escasez de agua, esto genera las grietas. Además, por cosas naturales los mismos materiales son lo que ocasionan esta pasta (Sánchez de Guzmán, 1996).

- **Síntomas:** Se producen al comenzar el proceso de vaciado, el concreto fresco se consolida y la presencia de agregados.

- **Prevención:**

Para Reyes (2003), se toman las siguientes acciones: realizar una vibración correcta para cerrar grietas, no unir el concreto con el encofrado por aceite o grasa, humedecer los encofrados antes de un vaciado y bajarle el porcentaje de agua para una próxima fisura.



**Figura 32:** Fisura transversal y longitudinal en columna y losa superior.(las fisuras están a la altura de los estribos).

**Contracción Plástica:**

Son grietas ocasionales en climas cálidos en el concreto, después que lo colocaron y cercano al acabado (Cárcamo Reyes, 2003).

- **Causas Principales:**

Para Reyes (2003), se origina por climas cálidos, poca humedad, mucho viento y el concreto a altas temperaturas.

**Síntomas:**

Según: Las grietas puede llegar a 1m, pueden ser paralelas y si son por contracción plástica, puede llegar de 2 a 8 cm.

**Prevención:**

Humedecer los agregados, mantener a baja temperatura el concreto, proteger el concreto de los forros de polietileno, reducir tiempos entre la colocación y el curado y por último, proteger el concreto después del acabado final.

**Fisuras por Retracción Plástica (o Fisuras de Afogado)**

Son las que se producen por la sequedad de la superficie del concreto en estado plástico, se contrae más que el interior (Mostacero Jáuregui, 2016).

**• Causas Principales:**

No hay un buen diseño de mezclas, mucho cemento en la mezcla y las condiciones climáticas.

**• Síntomas:**

Se manifiesta en forma cuadrículada, tienen aberturas de 2 y 3 mm y van decreciendo conforme van profundizando en la pieza. Además, son muy frecuentes en las losas de concreto y se manifiesta en líneas paralelas con distancias de 20 cm a 20m o en ondulaciones en modelo de falla.

**• Prevención:**

Hacer mezclas con un porcentaje medio de cemento, realizar un adecuado curado y ejecutar bien la obra sin dañar la estructura.

**Cambios Volumétricos en Estado Endurecido**

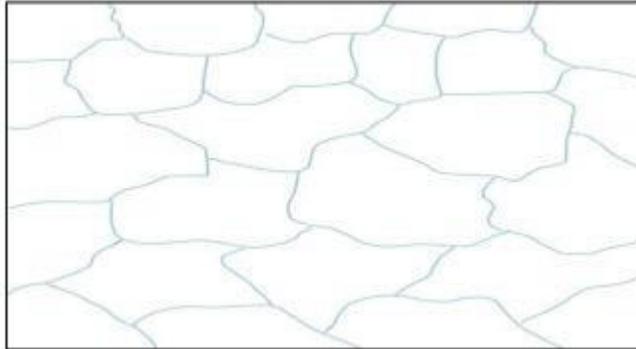
En este estado, el volumen aumenta o disminuye por las contracciones que genera la temperatura y humedad. Aparte de las contracciones por secado y temperatura, hay por carbonatación y la reacción expansiva álcali-agregado (Sánchez de Guzmán, 1996).

**Fisuras por Cambio de Humedad**

Entre los más importantes están:

### a) Fisuración en Mapa

Están presentes en la primera semana del concreto, mide entre 0.05 a 0.2 mm, poca profundidad y se generan por exceso de cemento al igual que en el acabado, mal curado, aparte hay una mala costumbren de los trabajadores que espolvorean cemento (Ottazzi Pasino, 2004).



**Figura 33:** Fisuración en “mapa” (en muros o losas).

- **Causas Principales:**

Entre ellos está: mucho cemento para equilibrar el agua del concreto, un acabado deficiente, al igual que el encofrado y curado.

### b) Retracción Hidráulica (Contracción por Secado)

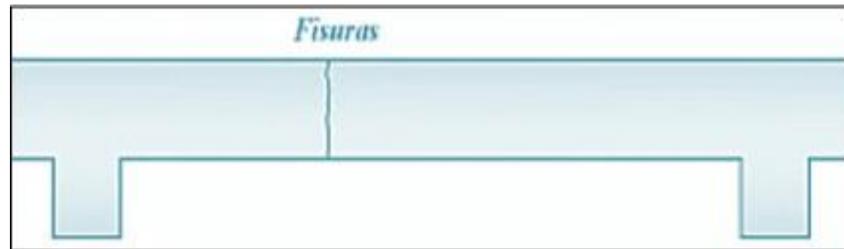
Para Broto (2009), el volumen del concreto se reduce o contrae y aparece en las primeras semanas desde el vertido, donde puede permanecer 1 año hasta 3 años como máximo dependiendo de la sequedad atmosférica. Hay algunos factores que influyen: la pérdida de agua por evaporación, el curado deficiente, la relación de agua y cemento y más superficie exterior en relación al volumen.

- **Soluciones para las fisuras de retracción hidráulica:** (Pérez Valcárcel, 2000).

Se deben realizar muros o pavimentos, armaduras de piel y si se quiere reparar una estructura, se hace una cicatrización, una ocratización o la inyección con resina epoxi.

### c) Fisuración Transversal en Losas

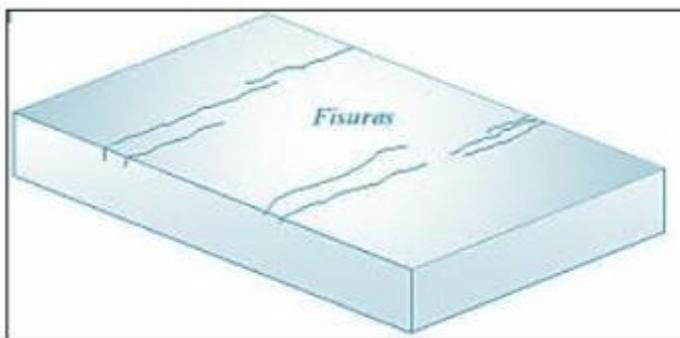
Aparecen cuando están unidas a vigas y están en forma uniforme en la pieza. Si bien no se ve grave, estas lesiones pueden afectar la estabilidad y resistencia de los elementos en la estructura (Stuardo Pérez, 2008).



**Figura 34:** Fisuración transversal en losas. (Debido a la retracción hidráulica del hormigón).

**a. Fisuración Longitudinal siguiendo la Dirección de las Viguetas**

Aparece en el hormigón de menor espesor, produciendo lesiones de poca profundidad, aunque se puede sobrepasar. Además, pueden afectar con el tiempo la estructura (Stuardo Pérez, 2008).



**Figura 35:** Fisuración longitudinal siguiendo la dirección de las vigas. (Debido a la retracción hidráulica del hormigón).

❖ **Causas Principales:**

Gran porcentaje de arena en la mezcla de concreto y los defectos en el curado.

❖ **Prevención:**

Para Mostacero Jáuregui (2016), hay medidas de control como: Utilizar aditivos para parar la contracción, sanar la estructura, diseñar losas y muros o sino requerir a la cicatrización o la inyección con resina epoxi.

### **Fisuras por Cambio de Temperatura**

Estas lesiones afectan a la pasta de cemento y a los agregados.

#### **Contracción Térmica Inicial**

Aparece después del fraguado, en los primeros días del vertido, el calor y la reacción del cemento. Además, este calor produce tensión cuando el elemento pasa a temperaturas frías, estas lesiones por contracción térmica abundan en los muros de contención y losas con un espesor de gran consideración (Broto, 2009).

- **Prevención:**

Hay ciertas medidas de control: Proteger con cubiertas para protegerse del sol y los vientos, disminuir un porcentaje de pasta de cemento al igual que el agua, no usar mucha agua en la mezcla del concreto y utilizar los agregados adecuados.

#### **Variaciones Térmicas**

El volumen de una estructura varía de acuerdo al calor o el frío, ya que el concreto se expande por el calor y se encoge cuando hay frío, teniendo en cuenta que si llega a haber una tensión excesiva puede producirse fisuras de mayor grado (Stuardo Pérez, 2008).

#### **Fisuración en Losas de Cubierta**

Las losas de cubierta son muy débiles ante los cambios térmicos del medio ambiente, por eso se generan lesiones en la parte central de la losa y hasta se cae la viga. Son lesiones muy graves que dañan los elementos de toda la estructura (Stuardo Pérez, 2008).

#### **Fisuración en la Unión de la Losa de Cubierta con la Fachada**

Los movimientos de la losa producen lesiones consideradas “leves” de forma horizontal en la unión con la fachada. (Stuardo Pérez, 2008).

## **2. Acciones Mecánicas**

Se deben a las sobrecargas y deformaciones, impactos y los daños por abrasión que se presentaron en su diseño. Se empiezan a notar en su origen por la mala calidad del concreto y por eso no es tan resistente a los esfuerzos de tracción y flexión (AvendañoRodríguez, 2006).

### Sobrecargas

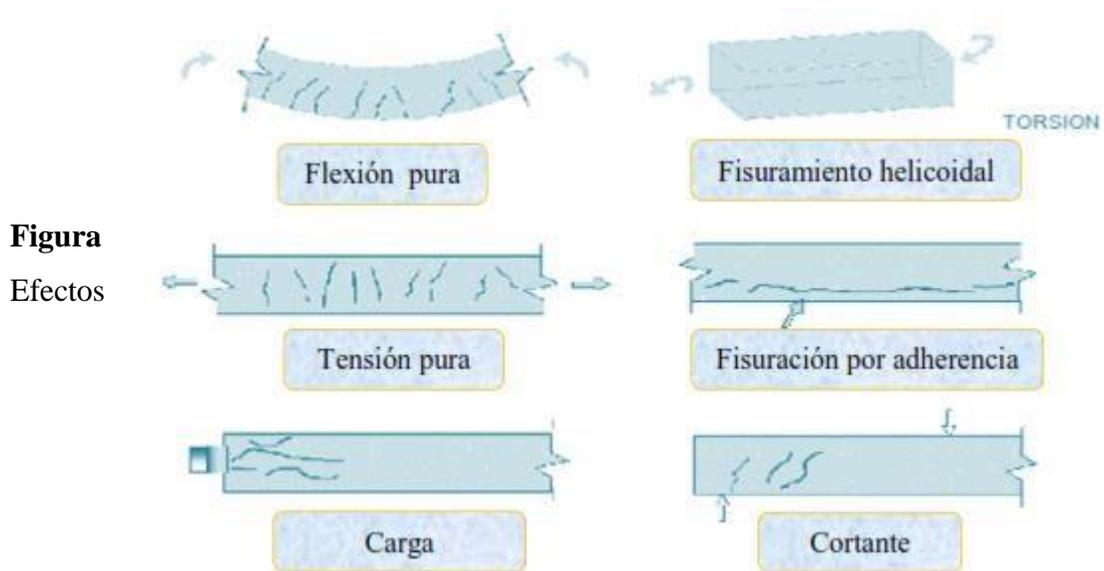
Se generan defectos en la estructura ya que hay sobrecargas continuas por eventos imprevistos como sismos, explosiones, inundaciones, etc. (Avendaño Rodríguez, 2006).

### ✓ Fisuras y/o Grietas Estructurales

Cuando un defecto es mayor a 0.5 mm se le conoce como “grieta” y se originan por mal cálculo, poca resistencia de materiales y mal diseño de secciones. Entre las grietas estructurales una rotura frágil es la que carece de armadura y una rotura dúctil con el acero de refuerzo (Mostacero Jáuregui, 2016).

### ✓ Características de Fisuras debido a Cargas según: (Carreño y Serrano, 2005)

Muy buena orientación, patrones de fisuras específicos, la fuerza interna de la estructura y su ancho demuestra si es leve o grave.



**Figura**  
Efectos

36:

dependientes de las cargas en elementos estructurales

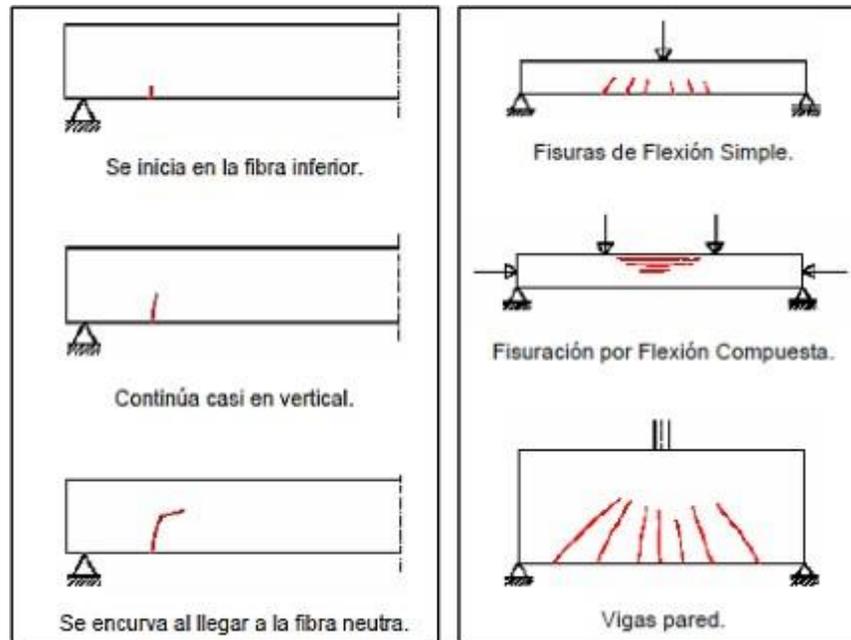
### • Tipos de Fisuras más Comunes en Elementos de Concreto Armado

### ✓ Fisuras por Flexión

Se generan por mucha tracción, es decir, muchas sobrecargas que es necesario reparar y evitar el progreso de las fisuras para que no dañe más la estructura (Carreño y Serrano, 2005).

#### • Características:

Crecen verticalmente, las fisuras hacen curvas y no llegan a lo alto, son muchas, pero crecen lentamente.



**Figura 37:** Evolución de una fisura de momento flector y por flexión.

### ✓ Fisuras por Cortante

Son fisuras de forma inclinada, con ángulos de  $45^\circ$ , que al momento de reparar esa lesión hay que ser muy minucioso con la profundidad para colocar un refuerzo en la estructura (Mostacero Jáuregui, 2016).

#### • Características:

Según Carreño y Serrano (2005), primero van hacia la armadura y luego a la carga, se divide en dos, evolucionan muy rápido y aparecen pocas veces



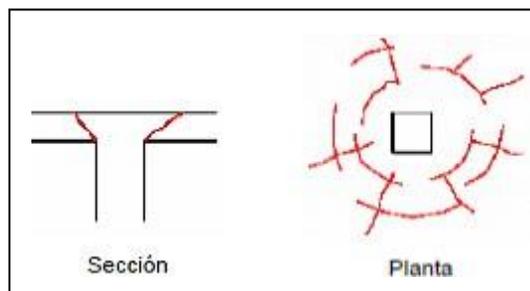
**Figura 38:** Evolución de una fisura de esfuerzo cortante.

✓ **Fisuras por Punzonamiento**

Se genera por el alto esfuerzo que hace un área pequeña soportando cargas extensas.

**Características:**

Para Carreño y Serrano (2005), estos defectos se aprecian en vigas planas con columnas y son muy similares y peligrosos.



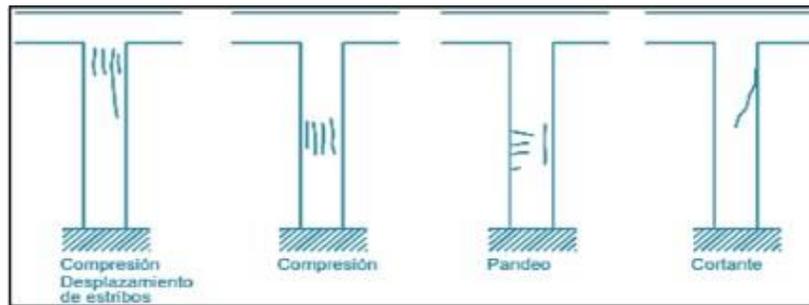
**Figura 39:** Formas como se generan los punzonamientos.

✓ **Fisuras por Compresión**

Se desarrollan en columnas ya que soportan cargas verticales y se producen las lesiones en paralelo con las cargas.

### Características:

Según Pérez Valcárcel (2000), se produce en columnas, evolucionan rápido y se identifican rápidamente.



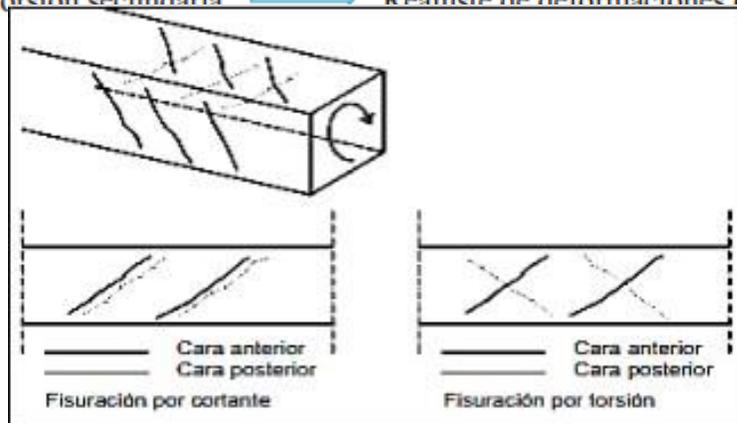
**Figura 40:** Ejemplo de fisuras por compresión.

### ✓ Fisuras de Torsión

Se confunde con las fisuras de esfuerzo constante porque son muy parecidas, salvo que las de cortante, sus defectos van hacia el mismo lado, caso contrario las de torsión (Pérez Valcárcel, 2000).

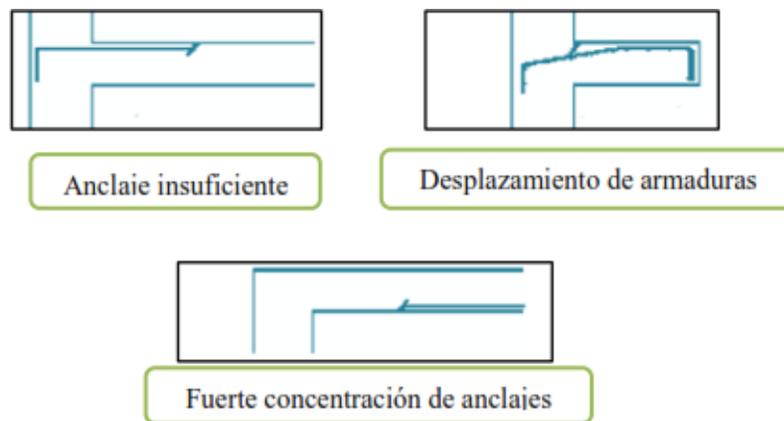
**Figura 41:** Ejemplo de fisuras por torsión.

- Torsión principal → Muy peligrosas.
- Torsión secundaria → Reajuste de deformaciones (poco importantes).

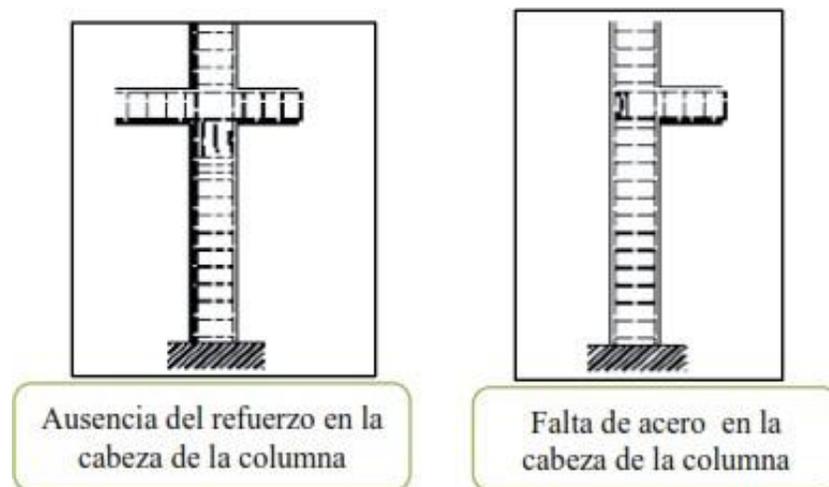


### ✓ Fisuras por mala Disposición de la Armadura

Pueden ser muy graves en el proceso constructivo ya que en la mayoría de veces un simple pisoteo provoca la reducción del canto útil y genera la reducción de resistencia en cuanto a su capacidad (Carreño y Serrano, 2005).



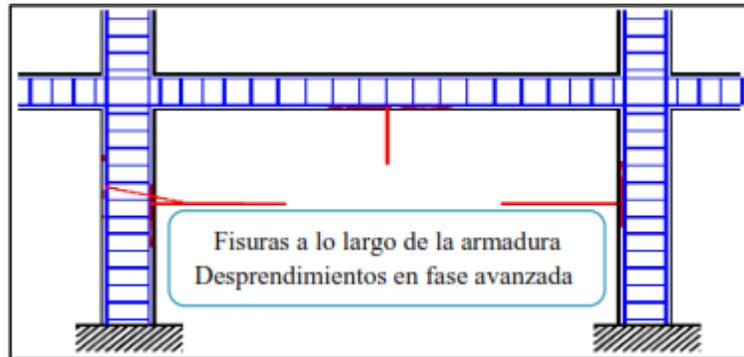
**Figura 42:** Ejemplos de fisuras por incorrecta disposición de la armadura.



**Figura 43:** Ejemplos de fisuras por inadecuada disposición de la armadura.

## Fisuras por Corrosión de las Armaduras

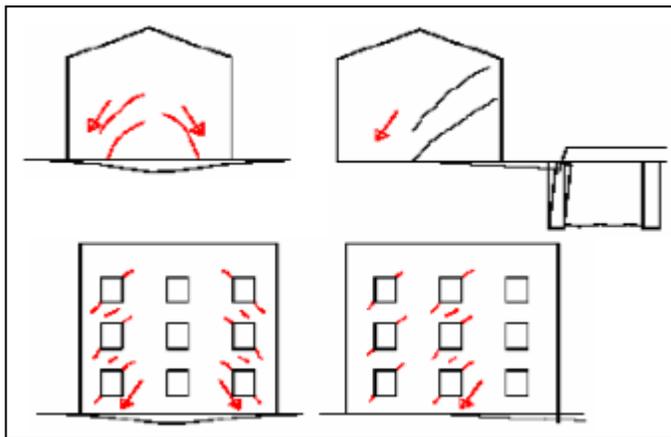
La corrosión en el acero hace que aumente diez veces el volumen, por lo tanto, hace que deteriore el concreto y es fácil de identificar por el color (Pérez Valcárcel, 2000).



**Figura 44:** Ejemplos de fisuras por corrosión de armaduras.

- **Fisuras por Asientos Excesivos**

Es una parte primordial de las patologías que es muy costoso reparar, ya que un tipo especial para la construcción (Carreño y Serrano, 2005).



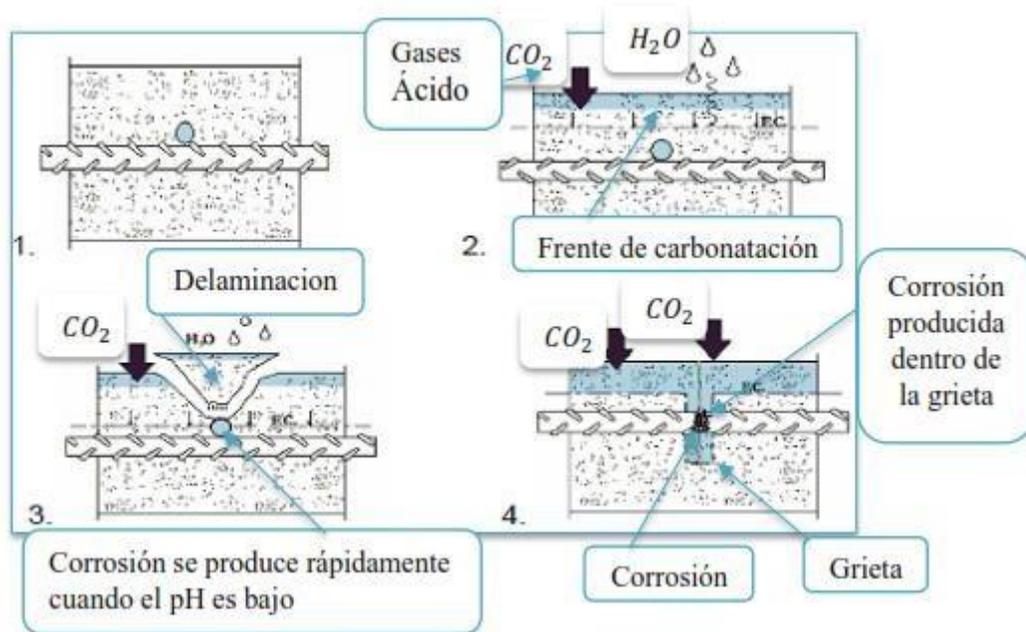
**Figura 45:** Ejemplos de fisuras por asientos excesivos.

### 3. Acciones Químicas

Depende de las condiciones climáticas y su exposición a su estructura, que está relacionado con el cemento disuelto provocado por los gases y la humedad, siendo vulnerable a las patologías (Avendaño Rodríguez, 2006).

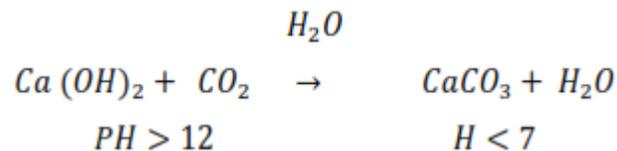
#### Carbonatación

Se produce cuando la alcalinidad del concreto es afectada por la contaminación del ácido de anhídrido carbónico (Broto, 2009). El concreto tiene un pH de 12 a 13 que lo protege contra la corrosión (Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 2000).



**Figura 46:** Esquema del deterioro causado por la carbonatación.

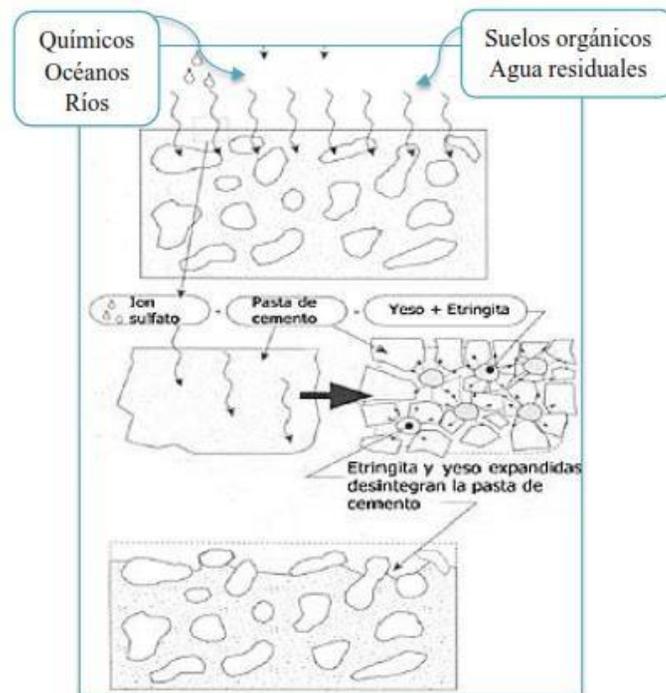
Esta es la forma del accionar con el agua, creando un efectonegativo en el pH del concreto.



#### Ataque de Sulfatos

El ataque del concreto por sulfatos (sodio, potasio, calcio y magnesio), se origina por dos reacciones químicas (Mostacero Jáuregui, 2016).

- 1) Los sulfatos combinados con el hidróxido de calcio de la pasta (callibre), da por resultado sulfato de calcio soluble (yeso).
- 2) El yeso se combina con el aluminato tricálcico hidratado del cemento ( $C_3A$ ), para formar sulfoaluminato del calcio, es decir "etringita", haciéndola expansiva.



**Figura 47:** Esquema del deterioro causado por la carbonatación.

**RECOMENDACIONES:** En la Norma Peruana E-060 (2009), se recomienda lo siguiente:

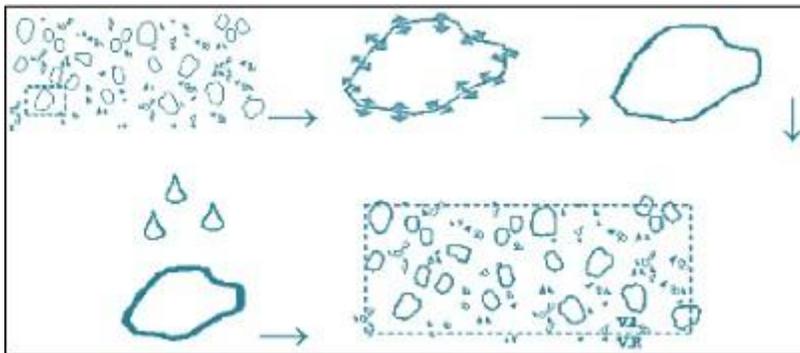
- ❖ Para concretos que no les choca los sulfatos, no hay requisitos de un tipo de cemento y el porcentaje de agua.
- ❖ Para concretos con más exposición con los sulfatos, es necesario el cemento Tipo II, IP (MS), IS (MS) y una relación agua-cementante 0.50 como máximo.

- ❖ Para concretos con mayor exposición a sulfatos, es necesario el cemento Tipo V y una relación agua-cementante 0.45 como máximo.
- ❖ Para concretos con exposición más severa a sulfatos, es necesario el cemento Tipo V con puzolana y una relación agua-cementante 0.45 como máximo.

### Reacción Álcali – Agregado

Es la reacción de los álcalis del cemento, específicamente el hidróxido de sodio y potasio con agregados de Silicio defectuoso (Carreño y Serrano, 2005). Se presenta con expansiones en el concreto mediante fracturas de más profundidad.

**Figura 48:** Ejemplo del proceso de reacción álcali – agregados.



### 4. Acciones Biológicas

Los microorganismos de origen vegetal o animal producen una serie de daños físicos, químicos y biológicos, donde hubo una degradación ambiental biofísico y biomecánico que afecta la resistencia del concreto y la degradación ambiental bioquímico y biológico provocan un cambio radical (Mostacero Jáuregui, 2016).

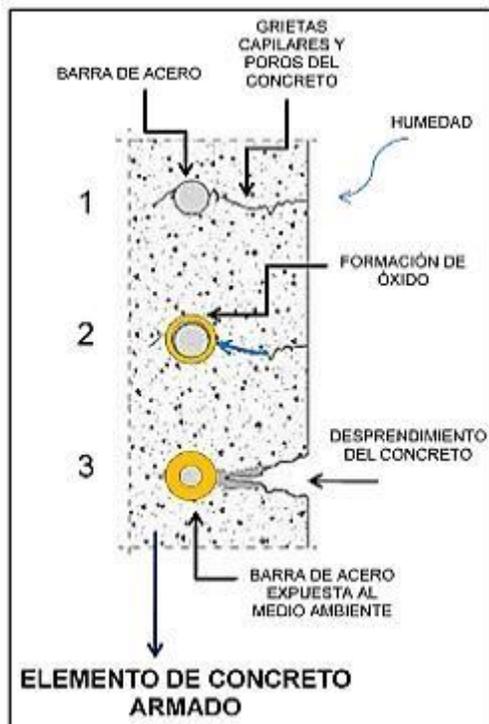
## Corrosión del Acero de Refuerzo

El concreto lo protege por la alta alcalinidad de la pasta de cemento, que va hasta 13 de pH, es importante el oxígeno que tiene dentro ya que genera una capa para una posterior corrosión (Avendaño Rodríguez, 2006). Se da por dos causas: la presencia de cloruros añadidos en la fabricación y la carbonatación del concreto que reduce su alcalinidad de un pH de 9.

## Corrosión Electroquímica

Se produce dentro del concreto, se trata de una transferencia de iones y electrones en un medio húmedo. La corrosión ocurre en una celda electroquímica, que está formada por: un ánodo, un cátodo, un conductor y un electrolito. El volumen aumenta rápido de hasta 7 veces su volumen, provocando esfuerzos de tensión que lesiona el concreto, perdiendo la capacidad mecánica de la estructura (Avendaño Rodríguez, 2006).

**Figura 49:** Esquema del deterioro y formación de grietas.  
(Provocado por la corrosión en el acero).



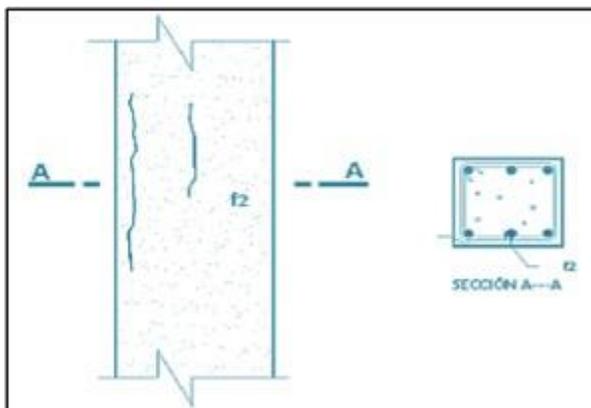
Según la Norma Peruana E-060 de Concreto Armado (2009), presenta unos límites en el contenido de iones cloruro solubles en agua, tal como la Tabla.

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0,06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0,15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1,00
Otras construcciones de concreto armado	0,30

**Tabla 01:** Contenido Máximos de Iones Cloruro para la Protección contra la Corrosión del Acero de Refuerzo.

### Efectos de la Corrosión

Según Mostacero Jáuregui (2016), se pueden manifestar cuando: el óxido se expande de 2 a 4 veces su volumen, lesión en la longitud de la armadura del concreto, poca adherencia entre el concreto y el acero de refuerzo y las machas de la superficie.

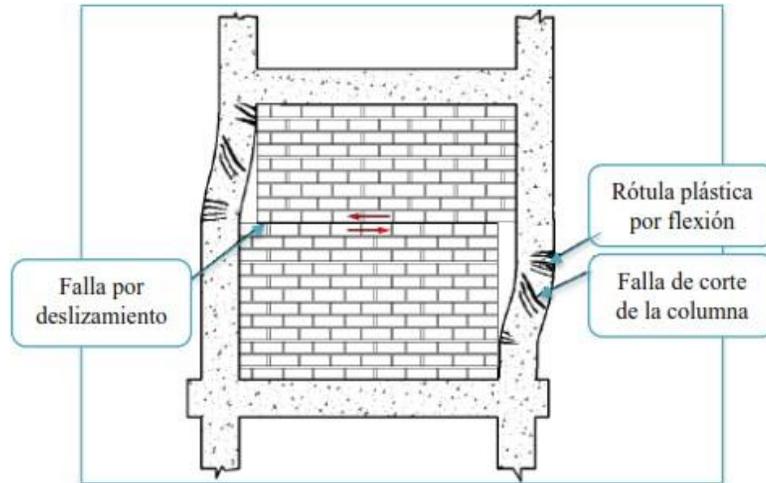


**Figura 50:** Fisura en una Columna producida por Corrosión de la Armadura.

## Fallas de Albañilería

Se presentan:

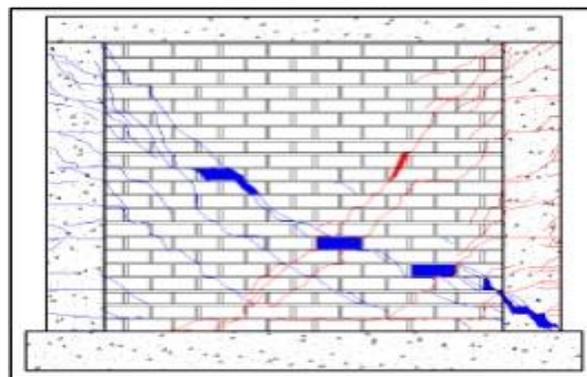
✓ **Falla de Deslizamiento por Corte:** Produce un mecanismo de columna corta como se puede apreciar en la Figura (Damián Jara, 2013).



**Figura 51:** Falla de deslizamiento por corte.

**Fuente:** (Damián Jara, 2013).

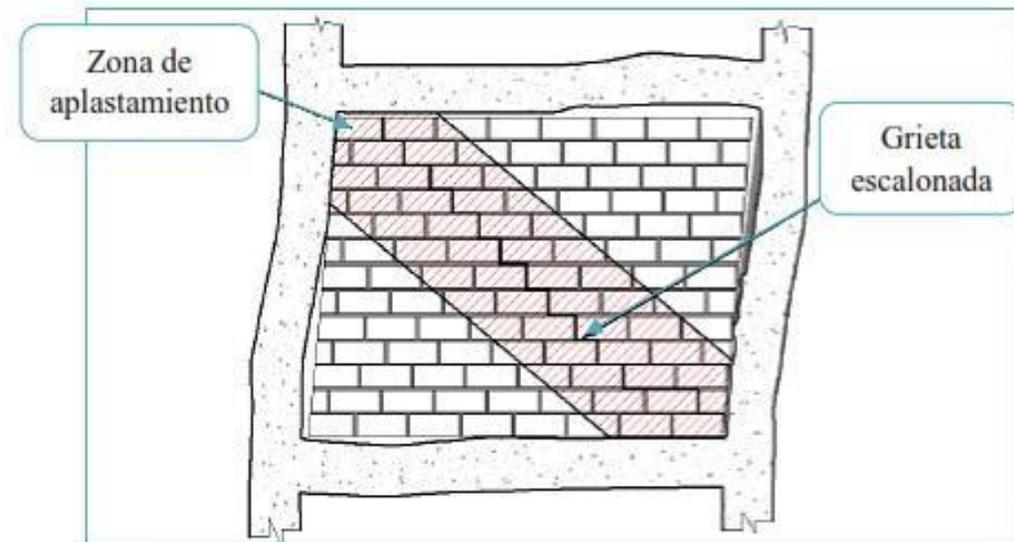
✓ **Falla por Corte:** Esta falla se caracteriza por un agrietamiento diagonal del paño de albañilería, como se muestra en la Figura 31, y es consecuencia de las tensiones demasiado grandes que generan una tracción diagonal y se producen en los paños (Damián Jara, 2013).



**Figura 52:** Falla por corte en el muro.

**Fuente:** (Damián Jara, 2013).

✓ **Falla por Aplastamiento por Compresión Diagonal:** Se produce por los ladrillos separados en forma diagonal, por eso hay un esfuerzo grande en las esquinas que provoca defectos por aplastamiento siendo sus materiales de baja calidad (Damián Jara, 2013).



**Figura 53:** Falla por aplastamiento y compresión diagonal en el muro.

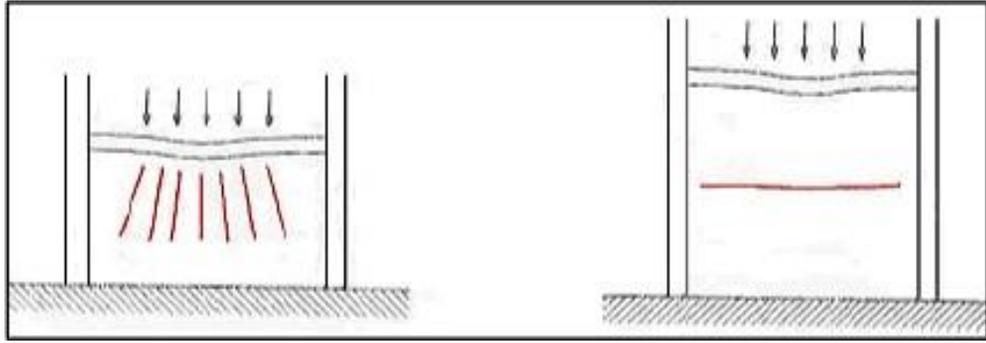
✓ **Falla por Flexión:** Se presentan en muros esbeltos, ya que hay mucho peso en las columnas, de esta manera hay mucha flexión en la parte inferior del concreto (Damián Jara, 2013).

### **Fallas en Elementos no Estructurales**

Según ASEFA (2015), se da en estos casos:

#### **A. Fisuras en Tabiquería que se Apoyan sobre Elementos Estructurales**

Este tipo no da seguridad a la edificación por el sometimiento a cargas excesivas y genera inconformidad en los usuarios en la parte estética. (ASEFA, 2015).



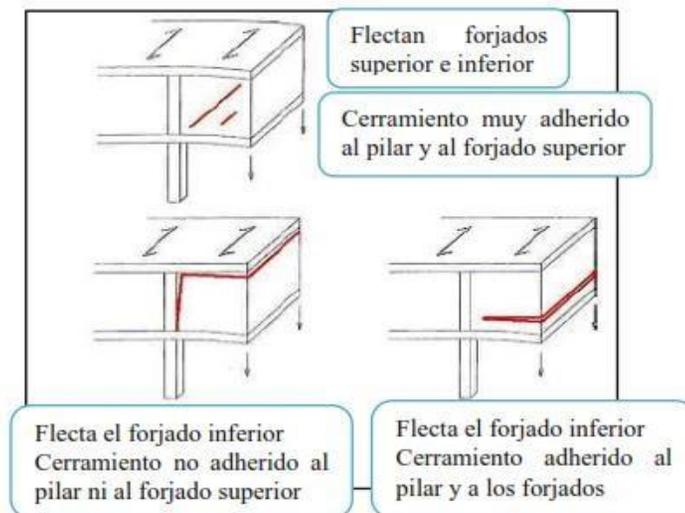
**Figura 54:** Esquema de fisuras en tabiques de planta baja (poca altura y esbeltos).

### **B. Fisuración o Rotura de Tabiques, Ventanales, sobre los cuales se Apoyan Elementos Estructurales**

En caso de vigas, específicamente en pórticos, la viga interior es de luz pequeña y los vanos son más grandes. Si estas se elevan, los defectos de los tabiques serían verticales por el aplastamiento (ASEFA, 2015).

### **C. Fisuras en Voladizos**

En las vigas, en los voladizos inferiores, el cerramiento sobresale a la columna y dobla la parte superior (ASEFA, 2015).



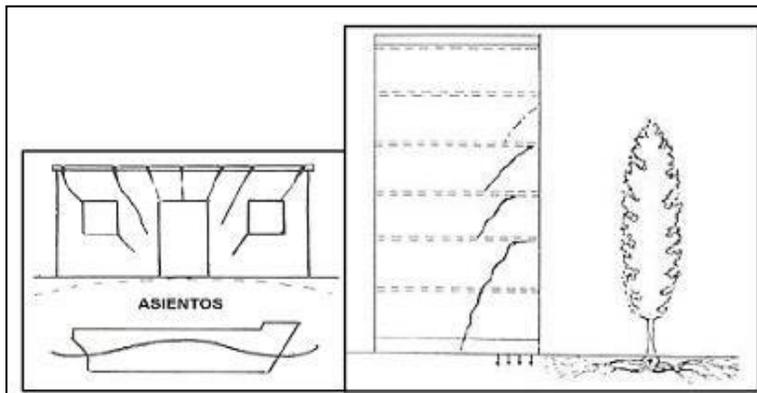
**Figura 55:** Esquema de fisuras en tabiques de planta baja (poca altura y esbeltos).

## Patologías en Cimentaciones

Las fallas en las cimentaciones producen mayores daños, como en la estructura que se puede desplomar, salvo que la reparen, pero es muy costosa. Para analizarlos, se estudian los síntomas, ya sea grietas y los desplazamientos del edificio. (Basset Salom, 2015).

- **Asentamientos Diferenciales**

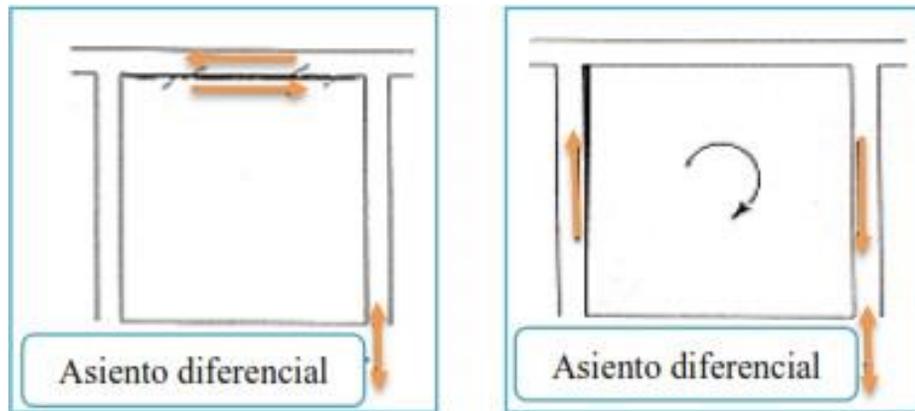
Ocurren cuando el accionar del suelo supera las cargas y elevan la estructura, a esto se le llama “quebranto”, que son los hinchamientos en el centro y provocan movimientos verticales (Mostacero Jáuregui, 2016).



**Figura 56:** Fisuración por asentamiento diferencial en las esquinas.

- **Fisuras por Tensiones Tangenciales Inducidas**

Ocurren por asentamientos parciales de una parte de la estructura que genera grandes fisuras que afectan la resistencia. El movimiento de una columna con los demás, inducirá una tensión entre la columna y el tabique (Mostacero Jáuregui, 2016).



**Figura 57:** Fisuración por asentamiento diferenciales en las esquinas.

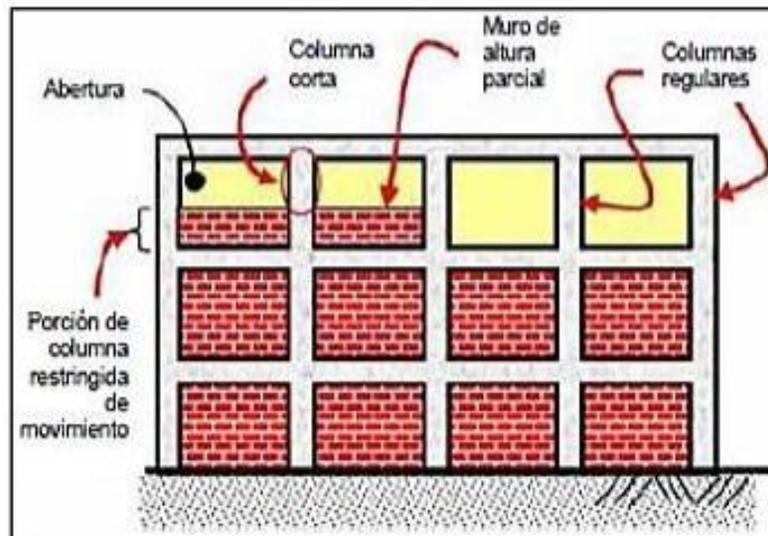
### **Fallas por Acciones Sísmicas**

Para comprender el comportamiento sísmico de las estructuras, es necesario ver cuáles son las fallas y analizar los tipos de daños en buenos comportamientos de la estructura. (Mostacero Jáuregui, 2016).

- **Esfuerzos causados por presencia de Columnas Cortas**

Actualmente, se está empleando malas técnicas como unas columnas cortas que se encuentran unidas a las paredes, hasta donde pueda llegar a su altura (Astorga y Rivero, 2009).

**Figura 58:** Fisuración por asentamiento diferenciales en las esquinas.



Según Astorga y Rivero (2009), se consideran las siguientes características: coloca fuerza en los extremos de las columnas, las columnas restringidas son más duras que las otras, la frágil columna corta y frágil en relación a las demás, dejar un espacio entre paredes y si no la hay, que esté en toda su longitud, para reforzar la estructura.

## Estado del arte

(Adfer, 2012) En Holanda, el microbiólogo Henk Jonkers y el experto en materiales Erik Schlangende la Universidad Tecnológica Delft, trabajan en el cemento, con la innovación del “biocemento”. Si bien el hormigón es un material muy utilizado a nivel mundial, sufre la corrosión de las armaduras de acero que lleva interiormente por la presencia de lesiones y el biocemento se puede reparar con bacterias que en el agua se producen caliza.

Para ello, se debe utilizar un cemento especial que con pequeñas cápsulas de cerámica que contiene esporas de bacterias, que las mantiene vivas con el lactato cálcico. Estas esporas se mantienen con el agua y las bacterias aprovechan para la producción de la calcita. Se puede tapar grietas de 0.5 mm, aunque se está trabajando para sellar grietas más anchas y presentar al biocemento al mercado como un nuevo material de construcción.



**Figura 59:** Reparación de fisuras con la utilización de biocemento.

(BASF, 2016) Un nuevo producto fue lanzado al mercado “Master Protect 800 CI”, gracias a la empresa española BASF. Se trata de un líquido, que, al aplicarse al hormigón por corrosión, tiene la capacidad de migrar hasta lograr la armadura, donde se forma una barrera que paraliza la corrosión. Puede aplicarse en hormigón, vigas, tableros, pretensado, etc.



**Figura 60:** Aplicación del producto MasterProtect 8000 CI a una viga.

(BASF, 2016) Otro producto “Master Inject 1701”, creado por la empresa BASF, es una resina epóxica que no sufre con la humedad, es sólido y de baja viscosidad. Este producto sirve para entrar a las grietas, colocando concreto duro, también es manipular las fisuras con una resistencia en la estructura. Además, puede ser un mortero epóxico para reparar defectos en los interiores.



**Figura 61:** Aplicación del producto MASTER INJECT 1701 a una viga.

### **Impacto ambiental**

La investigación influye positivamente en el medio ambiente, por que la evaluación a las Viviendas Sociales de Nuevo Chimbote que se realizó fue minuciosa sin provocar inconvenientes a la infraestructura. Se promueve charlas de impacto ambiental para reducir la suciedad presente por los fenómenos naturales. Con el fin de evitar la contaminación acústica, la investigación se realizará en horarios en que los habitantes no se encuentren en las Viviendas Sociales.

### **Terminología Básica:**

- ❖ **Corrosión:** Deterioro del concreto que afecta su estructura (Muñoz Muñoz, 2001).
- ❖ **Exudación:** Líquido que sale de las fisuras de la superficie (Muñoz Muñoz, 2001).
- ❖ **Preservación:** Proceso de conservar una estructura en buenas condiciones (ACI 364.1R, 1994).
- ❖ **Rehabilitación:** Proceso de reparación de una estructura hasta la condición deseada. (ACI 364.1R, 1994).
- ❖ **Reparación:** Corregir materiales defectuosos que son parte de una estructura (ACI 364.1R, 1994).
- ❖ **Restauración:** Restablecimiento de materiales en cuanto a todo e igualar su mejor versión. (ACI 364.1R, 1994).
- ❖ **Exfoliación:** Material perdido en forma de copos, láminas o capas (Navarro y Pino, 2011).
- ❖ **Oxidación:** Cuando un metal pasa de su estado normal a oxidado, como de apariencia amarillenta (Navarro y Pino, 2011).
- ❖ **Patología:** Parte de la Ingeniería que trata los síntomas o causas de los defectos de las obras civiles. (Navarro y Pino, 2011).

- ❖ **Porosidad:** Son huecos presentes, hasta a veces microscópicos en una superficie (Navarro y Pino, 2011).
- ❖ **Patología estructural:** Es la ciencia que estudia los daños que puede pasar el concreto en su estructura (Carreño y Serrano, 2005).
- ❖ **Fisuras:** Son los defectos o lesiones presentados en la superficie del concreto (Stuardo Pérez, 2008)
- ❖ **Edificación:** Obra realizada para alguna actividad (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Mantenimiento:** Conjunto de acciones que ayudan a conservar el buen estado de una edificación para que mantenga su funcionamiento (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Suelo:** Compuesto por agregados naturales, minerales, aire y agua (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Estudio de mecánica de suelo:** Conjunto de investigaciones de campo y pruebas de laboratorio, que estudia el comportamiento de los suelos en una edificación. (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Cimentación:** Parte de la edificación que pasa al subsuelo las cargas (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Nivel freático:** Mayor nivel del agua subterránea en la exploración. (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Drenaje:** Retirar el exceso de agua que no se va a utilizar (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Concreto armado o reforzado:** Reforzado con una cantidad de acero (Reglamento Nacional de Edificaciones)

- ❖ **Columna:** Elemento de gran altura que resiste la carga axial de compresión. (Reglamento Nacional de Edificaciones)
- ❖ **Viga:** Elemento estructural que trabaja flexión y cortante. (Reglamento Nacional de Edificaciones)

### **Normativas**

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, se eligió la norma A.040 (Educación), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente), E.050 (Suelos y cimentaciones), E.060 (Concretoarmado y E.070 (Albañilería) y las normas ASTM, AASTHO y UNE.

### **Reglamento nacional de edificaciones**

Su objetivo es cumplir los requisitos mínimos para el diseño y ejecución de obras.

### **Normas ASTM**

Fundada por Charles Dudley, el 29 de febrero de 1898, es una asociación para ensayos y materiales. Son 5000 normativas reconocidas y utilizadas como bases en otros países 60 y son más 13000 normas vigentes, bajo un ambiente transparente y participativo.

### **Normas NTP**

Son documentos que especifican la calidad de los productos y servicios, en un muestreo. Con la administración de INDECOPI, se aprueba la norma y se pone a disposición.

### **Normas AASTHO**

Su finalidad es establecer normas públicas específicas a través de protocolos y guías que sirva como modelo para la construcción de transporte en general.

### **Normas UNE**

Son normas creadas por los comités técnicos de normalización (CTN) de la asociación española de normalización y certificación (AENOR), existen tres tipos de documento normativos; que son la misma norma, las experimentales y los informes.

### **CONCEPTUACION**

- **Variable:** Viviendas de interés social
- **Variable:** Nivel de severidad de deficiencias

VARIABLE 1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Viviendas de Interés Social	se define a la vivienda adecuada y digna como “el espacio donde los individuos o las familias puedan vivir con seguridad, paz y dignidad” y luego se define a la vivienda social como la “edificación digna, segura y adecuada que se ubica en un entorno urbano o rural”. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento artículo 5°)	Lugar donde habita un grupo de personas determinados unidos por laso familiar o amical. Viviendas de Interes Social. La forma como dicha variable será en base a la observación, es el méodo de recolección de datos que va a consistir al registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, através de un conjunto de categorías.	- Tipo: Los tipos de enfermedades que se presentan en construcción se enfoca al conjunto de enfermedades de origen físico, químico, y mecánico, por extensión es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en la estructura. - Antigüedad: Analiza la necesidad de la rehabilitación de toda la edificación en el ranscurso de su vida útil, se realiza con el objetivo de profundizar en rabajos desarrollados en años anteriores sobre el deterioro que viene sufriendo el patrimonio arquitectónico en Nicolas Garatea - Sector B, por tal motivo se acortan cinsiderablemente los ciclos de mantenimiento que garantizarían que las edificaciones se mantengan en buen estado técnico constructivo.	- Material de construcción - Años - Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

VARIABLE 2	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Nivel de severidad de Deficiencias	"El Nivel de severidad depende de la patología, la patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones!. (BH CONCRETOS, 2018)	Problema que causan daños en el concreto por distintas formas y en diferentes zonas donde este sea presente según su agente causante. Nivel de severidad de deficiencias, dicha variable será medida por instrumentos de recolección de datos y fichas técnicas.	<p><b>Lesiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Físicas:</b> Son lesiones que se producen a causa de la acción de agentes climáticos como es la lluvia, la lluvia ácida, heladas, condensaciones, el viento, el calor, los rayos ultravioletas, la nieve entre otros, las más comunes son por humedad, suciedad y erosión.</li> <li>- <b>Químicas:</b> Son lesiones que se producen a causa de reacciones químicas en los materiales de construcción que son los elementos atmosféricos y como productos contaminantes como son la lluvia, aguas residuales, tipo de suelos etc.</li> <li>- <b>Mecánicas:</b> Es aquella que predomina un factor mecánico, que provoca movimientos, desgastes, aberturas o separación de los materiales o elementos constructivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de lesión</li> <li>- Nivel de severidad</li> <li>- Leve</li> <li>- Moderado</li> <li>- Severo</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

## **HIPÓTESIS**

El porcentaje de patologías que presentan las viviendas sociales en la Urb. Nicolas Garatea –Sector B – Nuevo Chimbote, no es significativo.

## **OBJETIVOS**

Desarrollar el mantenimiento de viviendas sociales basado en el rendimiento de una casa en uso en lugar de su condición que proporciona un sistema transparente y robusto para priorizar trabajos de mantenimiento, que integra criterios ambientales y económicos para mejorar la sostenibilidad general de las viviendas existentes. Mediante mantenimiento planificado.

### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar las condiciones de habitabilidad de las viviendas sociales, en la Urb. Nicolas Garatea Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash, mayo 2021.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Ubicación y características urbanas de los programas de vivienda de interés social.
- Elaborar fichas técnicas para detallar las fases del estudio patológico las cuales son la evaluación, análisis y diagnóstico según las consideraciones del reglamento nacional de edificaciones.
- Aplicar la ficha técnica de identificación de lesión elaborada a nivel de superestructura según las consideraciones del reglamento nacional de edificaciones.
- Analizar y determinar las condiciones de habitabilidad de las viviendas sociales, de conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E. 060.
- Determinar el nivel de severidad de las viviendas sociales y las alternativas desolución.

## **II. METODOLOGIA**

### **TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Se empleó el método inductivo donde sus herramientas fueron la observación, el registro, el análisis y la clasificación de los hechos.

#### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación es sustantiva. “Este tipo de investigación responde a los problemas teóricos y está orientada a describir la realidad, a través de principios y leyes (Sánchez y Reyes, 2006:38). Los resultados servirán para describir o explicar la realidad de las deficiencias que está presentando las viviendas sociales.

#### **Nivel de investigación**

Según Díaz y Calzadilla (2016, p. 4): La investigación descriptiva usa métodos cualitativos y cuantitativos, si muy precisa la descripción.

Se empleó el nivel descriptivo, donde se desea describir con detalles las patologías halladas en las viviendas sociales ubicadas en la Urb. Nicolas Garatea – Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, mayo 2021.

#### **Diseño de la investigación**

Según Cairampoma (2015, p. 8): El diseño no experimental describe la realidad en espacio y tiempo dado.

Según Vallejo (2002, p. 3): “El diseño no experimental mantienen a la expectativa al investigador por los sujetos de estudio”.

La investigación es de tipo no experimental de nivel Descriptivo – transversal. Transversal porque tiene como fin estimar la magnitud y distribución de una enfermedad, que en nuestro caso son las patologías que pueden presentarse en las viviendas sociales en un momento dado, además de medir otras características de la población, como puede ser dimensiones de tiempo, lugar y persona.

## Enfoque de investigación

La investigación es cuantitativa cuando al recolectar datos se hace un análisis y una interpretación, teniendo como resultado puros números (Sampieri, 2003).

## Esquema de Diseño de Investigación

### De Nivel Descriptivo

Tiene por objetivo evaluar una realidad. En nuestro caso el proyecto de investigación tiene como título: condiciones de habitabilidad de viviendas de interés social de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, RegiónÁncash, 2021.

investigación es una del tipo no experimental de nivel descriptivo – transversal.



**Donde:**

**M<sub>1</sub>** = **Muestra** de viviendas sociales de la Urb. Nicolas Garatea.

**X<sub>1</sub>** = **Variable:** Nivel de severidad según las condiciones de habitabilidad de las viviendas de interés social de la Urb. Nicolas Garatea – Sector B.

**O<sub>1</sub>** = **Resultados:** Observaciones a obtenerse.

**Fuente:** Elaboración propia (2021)

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

- **Población**

Ventura (2017, p.1) opina: “la población es un conjunto de elementos que tienen características y se deben estudiar”.

Para el presente trabajo de investigación tiene como variable de estudio las viviendas de interés social, como la población donde pudiéramos encontrar elementos estructurales.

En la presente investigación la población será la Manzana “E”, cuenta con 14 lotes en la Urb. Nicolas Garatea Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

- **Muestra**

Según Velasco et al. (2003): “Una muestra es una pequeña parte de la población que la conforma una unidad de análisis”.

La muestra fue elegida mediante la técnica de muestreo no probabilística. En este caso la muestra fue: Las Viviendas Sociales, esta fue elegida puesto que poseían fallas más notables.

- **Muestreo**

Según Otzen y Manterola (2017, p.2) “las técnicas de muestreo probabilísticas, en donde los individuos son elegidos al azar y en las no probabilísticas, el investigador elige a los individuos”.

En la investigación, se empleó el método de muestreo probabilístico, ya que las viviendas sociales estudiadas fueron las que presentaban mayores deficiencias patológicas.

- **Tamaño de la Muestra**

Según el análisis estadístico para determinar la cantidad de vivienda a estudiar se realiza el cálculo de tamaño muestral en investigaciones descriptivas.

Aplicación de la fórmula estadística:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

Donde:

N: Total de Población

Z = 1.96 al cuadrado (para una probabilidad de 95%)  
p = Proporción de que ocurra el evento (90%)

q = Complemento de p (10%)

d = error de estimación estimado 10%

$$n = \frac{(14) (1.96)^2 (0.90) (0.10)}{0.10^2 (14 - 1) + 1.96^2 (0.90) (0.10)}$$

$$n = 10.17$$

$$n = 10$$

### **Selección de Unidades de Muestreo para la Inspección**

El tipo de muestreo a aplicarse en este proyecto de investigación es el Muestreo Sistemático. Es un tipo de muestreo probabilístico que consiste en colocar a la población en una lista, luego se escoge un individuo aleatoriamente para luego, seleccionar a los demás individuos.

Tenemos 14 viviendas sociales en la Urb. Nicolas Garatea – Sector B.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.**

- **Técnicas a emplear:**

Se utilizan para recopilar toda la información ya sea de campo, a través de formatos, que debe ser validado y confiable (Borja, 2012 p.33).

La técnica que se empleó es la evaluación visual, que será fundamental para la toma de datos, por medio de fotografías para investigar.

Según (Sampieri, 2003). Es una técnica que se obtiene de una muestra de una población, donde se obtiene datos para solucionar el problema.

- **Plan de Evaluación del Estado Actual de las Viviendas sociales de la Urb.**

### **Nicolas Garatea – Sector B – Nuevo Chimbote.**

Tiene tres objetivos: recopilar información general, evaluar las condiciones actuales de las viviendas y evaluar la calidad de los materiales.

- **Evaluación**

Se evaluaron distintas fases para el proceso.

- **Observación**

Se observan los defectos afectados para ver el estado actual de la estructura.

- **Inspección e Información escrita del Estado actual de la Estructura**

Así se inicia una edificación, recogiendo todos los datos junto con la situación actual de las columnas, vigas y losas y los daños existentes. Además, es mejor tomar fotos de la lesión para seguir su evolución (Broto, 2009).

✓ **Estado Actual de la Albañilería:** Es el registro de los daños que presentan los muros de albañilería, evaluando los de estado más crítico.

- **Procedimiento de Inspección**

Se debe respetar ciertos pasos: primero se examina la edificación exteriormente, llenando un formulario y evaluando su calidad, luego se examina la seguridad de los elementos y, por último, se evalúa la estructura en su interior.

- **Inspección Visual**

Aquí se distingue qué tipo de lesión se presenta en la edificación y se divide en físicas, mecánicas y químicas.

- **Parámetros de Evaluación**

Se consideran cinco: las columnas, que verifican si hay grietas y comprueban la calidad del concreto, las vigas, que registra las dimensiones del plano, las losas, que observa las dimensiones actuales, la albañilería, que se puede verificarse la calidad y la calidad de los suelos para una estructura adecuada.

- **Toma de Datos, Análisis de Datos**

Según Mostacero Jáuregui, (2016), hay tres presentes: La Investigación Preliminar, que presenta la información general del proyecto, la Documentación, que debe tener todo un historial y la Inspección Técnica de la Edificación, que consiste en el levantamiento del plano, gráficas de datos, ensayos, fotografías, etc.

- **Recuento Fotográfico:**

Este documento debe tener las fotografías clasificadas de cada daño superado con una pequeña descripción (Mostacero Jáuregui, 2016).

- **Análisis de Datos**

Es la evaluación de cada patología identificada en la edificación y son registradas en unas fichas de evaluación, describiendo tipo, origen, causas y nivel de daño.

- **Diagnóstico**

Es la situación actual de la estructura de las viviendas sociales de la Urb. Nicolas Garatea – SectorB – Nuevo Chimbote.

- **La Intervención**

Es la propuesta de un mantenimiento o demolición que depende del diagnóstico de la edificación.

- **Proceso para un Estudio Patológico**

El método utilizado fue la observación de campo, la recopilación de datos y el diagnóstico general.

### **Ficha Tipo de una Lesión**

Aragón Fitera, (2010), sostiene que cada lesión tiene información escrita y fotográfica (Ver fichas – Anexo N°00: adaptado de Mostacero Jáuregui, 2016).

- ✓ **Elemento Estructural:** La columna, viga, muro, voladizo y cimentación.
- ✓ **Sintomatología:** Grietas, roturas, manchas, desprendimiento, corrosión e inestabilidad.
- ✓ **Causas:** Ataque químico, cambio térmico, encofrado defectuoso, exceso de humedad y las maquinarias vibrando.

✓ **Origen / Responsabilidad:** Error del proyecto en su ejecución, fallo del suelo y falta de mantenimiento.

✓ **Calificación de la Gravedad:** Según Aragón Fitera, (2010), considera tres criterios: Leve, cuando no corre ningún peligro el usuario, Moderado, cuando la seguridad se ve afectada pero ningún peligro para el usuario y Severo, cuando hay peligro para el usuario.

- **Urgencia de Reparación / Intervención:**

Mediante la evaluación de tres criterios y el grado de vulnerabilidad, es necesario una reparación en la estructura (Aragón Fitera, 2010).

- **Levantamiento Gráfico de Patologías**

Se debe emplear una metodología donde a cada tipo de daño es descrito brevemente y se asocie con una gráfica (Muñoz Muñoz, 2001).

Tipo de Daño	Descripción	Representación Gráfica
<b>Fisuras</b>	<p>Es la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Se puede identificar según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria. Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Fina: menos de 1 mm.</li> <li>○ Mediana: entre 1 y 2mm.</li> <li>○ Ancha: más de 2 mm.</li> </ul>	
<b>Desintegración</b>	Deterioro en pequeños fragmentos o partículas por causa de algún deterioro.	
<b>Eflorescencia</b>	Eflorescencia depósito de sales, usualmente blancas que se forman en las superficies.	
<b>Exudación</b>	Líquido o material como gel viscoso que brota de los poros, fisuras o aberturas en la superficie.	
<b>Incrustaciones</b>	Costra o película generalmente dura que se forma en la superficie de concreto o de la mampostería.	
<b>Picaduras</b>	Desarrollo de cavidades relativamente pequeñas en la superficie debido a fenómenos tales como la corrosión o cavitación o desintegración.	
<b>Cráteres</b>	Salida explosiva de pequeñas porciones de la superficie de concreto debido a presiones internas en el concreto que permite en la superficie la formación típicamente cónica.	
<b>Escamas</b>	Presencia de escamas cerca de la superficie del concreto o mortero	
<b>Polvo</b>	Desarrollo de material de polvo sobre la superficie dura.	
<b>Corrosión</b>	Desintegración o deterioro del concreto o del refuerzo por el fenómeno electroquímico de la corrosión.	
<b>Goteras</b>	Humedad causada por las aguas de lluvias bajo la cubierta.	

**Tabla 02:** Formas para Levantamiento de Daños (Asociación del fenómeno físico con la representación gráfica).

- **Instrumentos:** Una cámara fotográfica, un cuaderno de apuntes, planos de planta y las viviendas, una wincha, un libro de referencia de los tipos de patologías y una ficha técnica de cada patología

- **Recolección de datos**

Tal como se ve en la Figura, consta de cinco objetivos específicos con su instrumento de recolección de datos:

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN
Ubicación y características urbanas de los de la programas de vivienda de interés social.	Plano Catastral
Elaborar fichas técnicas para detallar las fases del estudio patológico las cuales son la evaluación, análisis y diagnóstico según las consideraciones del reglamento nacional de edificaciones.	Guía de observación
Aplicar la ficha técnica de identificación de lesión elaborada a nivel de superestructura según las consideraciones del reglamento nacional de edificaciones.	Guía de análisis de documentos
Analizar y determinar las condiciones de habitabilidad de las viviendas sociales, de conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones Norma E. 060.	Guía de análisis de documentos
Determinar el nivel de severidad de las viviendas sociales y las alternativas de solución.	Guía de análisis de documentos

Nota. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Técnicas para el procesamiento de información:**

Se usan los siguientes programas: Microsoft Word, Excel, PowerPoint, AutoCAD, CorelDraw y Adobe Ilustrador.

## Plan de análisis

El análisis de las muestras consistió en una serie de pasos, se realizó un plano de “ubicación y localización de las viviendas de interés social del Sector B, Urb. Nicolas Garatea” (ver Anexo). Se realizó un levantamiento de medidas de las viviendas y luego se dibujó el plano de “arquitectura” (ver Anexo). Se identificó las unidades de muestra del Sector B, Urb. Nicolas Garatea, luego se midió las áreas de las patologías de cada una de las unidades de muestra y se analizó el nivel de severidad ya sea alta, media o baja de cada patología.

Tabla 1 Determinación del nivel de severidad de la patología del concreto

Nivel de severidad de la patología del concreto	
<b>ALTA</b>	La lesión a desintegrado parte del concreto o del muro de albañilería, el deterioro debilita estructuralmente al elemento.
<b>MEDIA</b>	La lesión está progresando y no permanece en reposo, se está abriendo camino a otras patologías que afecta estructuralmente al elemento. Afecta estéticamente y puede llegar a ser estructuralmente.
<b>BAJA</b>	La enfermedad ha iniciado recientemente, o se encuentra en reposo con poca área afectada, solo daña estéticamente.

Nota.Fuente: Miguel Gonzalo (2016)

Los datos recogidos fueron trasladados a la “ficha de evaluación de patologías” y se evaluó cada patología con la ayuda del plano de “evaluación de las patologías del concreto”. En la ficha de evaluación está presente el área total de cada elemento con sus datos y nivel de severidad, acá se realizan tres gráficos, el “gráfico de porcentaje afectado por elemento”, el “gráfico del nivel de severidad de la unidad de muestra”, y el “gráfico del porcentaje de patologías de la unidad de muestra”. Además, en esta ficha se usó Microsoft Excel para realizar cálculos rápidamente. A continuación, se presenta la tabla 05.

Especificaciones del nivel de severidad para todas las patologías				
Item	Tipos de patologías	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del nivel de severidad
1	Física	Disgregación	Bajo	Elemento afectado al menos del 5% de su espesor.
			Medio	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
			Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
2		Suciedad	Leve	Presencia de polvo en el elemento y presencia de pequeñas cantidades de manchas en el elemento cuando son menores del 30%.
			Moderado	Presencia de polvo en el elemento y presencia de moderadas cantidades de manchas en el elemento cuando están entre el 30% y 60%.
			Severo	Presencia de polvo en el elemento y presencia de grandes cantidades de manchas en el elemento cuando son mayores del 60%.
3		Erosión	Bajo	Elemento afectado al menos del 5% de su espesor.
			Medio	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
			Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
4		Humedad	Leve	Áreas afectadas con humedad, hasta 10% del área.
			Moderado	Presencia de humedad en 10% a 25% del área.
			Severo	Humedad en más del 25% del área.
5		Fisura	Leve	En general carecen de importancia, Cuando el ancho sea menor a 0.1 mm y hasta el 2% del área afectada. En general son poco peligrosos, salvo en ambientes agresivos, en los que pueden favorecer la corrosión que va de $0.1 \text{ mm} \leq \text{Ancho} < 0.2 \text{ mm}$ .
			Moderado	Estas son las fisuras que pueden tener repercusiones estructurales de importancia que va de $0.2 \text{ mm} \leq \text{Ancho} < 0.4 \text{ mm}$ y de 2% hasta el 10% del área afectada.
			Severo	Más de 0.4 mm con más del 10% del área afectada

6	Mecánicas	Grieta	Moderado	En general carecen de importancia va de 0.4 mm $\leq$ Ancho < 1.0 mm
			Alto	Existe una reducción importante en la capacidad sismo resistente. Deberá procederse una evaluación definitiva urgente, para determinar si procede la demolición, cuando Ancho $\geq$ 1.0 mm
7		Desprendimiento	Bajo	Pérdida del revestimiento menor o igual al 10% del área de la superficie del elemento.
			Medio	Pérdida del revestimiento mayor al 10% del área de la superficie del elemento.
8		Descascaramiento	Leve	Hasta el 6% del área total del elemento
			Moderado	Mayor del 6% hasta el 30% del área total del elemento.
			Severo	Mayor del 30% a más del área total del elemento
9		Erosión	Bajo	Elemento afectado al menos del 5% de su espesor.
			Medio	Elemento afectado entre el 5% y 20% de su espesor.
			Alto	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
10	Químicas	Corrosión	Bajo	Capa fina e irregular decolor rojizo que se forma en la superficie, medida superficial.
			Medio	La capacidad nominal del acero es aceptable. No deberían existir problemas estructurales, Pérdida de sección del acero $\leq$ 15%.
			Alto	La capacidad nominal del acero se ve afectada. la estructura pierde resistencia a los esfuerzos de tracción. Pérdida de sección del acero > 15%.
11		Eflorescencia	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y parduzco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales; presenta un área afecta menor del 30% del área total del elemento.
12			Moderado	Presencia de humedad y gran cantidad de cristalización de sales afectando la integridad del elemento, presencia de pequeñas erosiones en el elemento; mayor de 30% y menor de 60% del área total del elemento.
13			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalización de sales, ocasionando grandes daños como la desintegración y erosiones en el elemento; con un área afectada mayor del 60% del área total del elemento.

Nota. Fuente: Elaboración Fuente: Maza, K. (2016)/ Gallo, W. (2006)/ Juarez, w. (2017)/ Paredes, J. et al. (2013)/ Castillo, I. (2019)/ Malpesa, J. (2003).

Esta tabla se emplea para determinar el nivel de severidad de la unidad de muestra y la muestra. Para el nivel de severidad se tomó en cuenta el rango de alta, media o baja y en el caso de la muestra, se determinó el nivel de severidad a partir del porcentaje afectado por los rangos.

**Tabla 3 Forma de definir el nivel de severidad**

<b>NIVEL DE SEVERIDAD (%)</b>	
<b>LEVE</b>	$0 \leq 25$
<b>MODERADO</b>	$26 \leq 60$
<b>SEVERO</b>	$61 \leq 100$

Nota. Fuente: Extraído de la tesis de (Muñoz 2015).

Área total de muro de albañilería = 50m<sup>2</sup>

Nivel de severidad de las patologías encontradas= Baja

Área afectada de muro de albañilería= 40 m<sup>2</sup>

Porcentaje de área afectada= 80 %

Respuesta = el nivel de severidad es “Severo” ya que el área afectada es de 80%.

Todo el elemento debe ser de nivel de severidad baja, ya que no hay otro tipo de severidad más grave de las patologías encontradas. Aunque según el cuadro esta sería severo y no se entendería la gravedad de la patología que se requiera reparar.

### **Creación de la tabla de definición de nivel de severidad**

Se relacionó la tabla de definición de habitabilidad según el daño estructural y con el porcentaje de área afectada de cada una de los niveles de severidad. Se puede habitar con menos del 30% del área afectada y tiene un nivel de severidad leve, es peligro de colapso, en “Rojo” si más del 15% del área afectada es de nivel severo.

	HABITABLE (VERDE)	USO RESTRINGIDO (AMARILLO)	NO HABITABLE (NARANJA)	PELIGRO DE COLAPSO (ROJO)
1. Ninguno				
2. Leve	< 30%	>30%		
3. Moderado	No hay daños	< 30%	30 a 60%	> 60%
4. Fuerte	No hay daños	< 10%	10 a 30%	> 30%
5. Severo	No hay daños	< 5%	5 a 15%	>15%
Comentarios	Daños muy leves y muy puntuales o que no evidencia ningún tipo de daño estructural	Los daños estructurales son tan puntuales que no reducen su capacidad global de resistencia ni ponen en peligro la estabilidad	Disminución de la capacidad de resistir cargas verticales u horizontales pero no existe inestabilidad potencial	Disminución significativa de la capacidad para resistir cargas verticales o laterales en tal proporción que existe inestabilidad potencial

Definición de habitabilidad

Nota. Fuente: (AIS Colombia)

### Validez y Confiabilidad

Se define que:

La validez de expertos es el grado en que un instrumento realmente mide la variable de interés, de acuerdo con expertos en el tema. La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanto mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructor tenga un instrumento de medición, este se acercará más a representar las variables que pretende medir. En esta investigación se emplearán normas técnicas en el presente estudio que no requieren de validación por juicio de expertos ni de evaluación de confiabilidad por que han sido elaboradas por un equipo altamente especializado en la materia y constituyen procedimientos estandarizados que tienen alcance nacional e internacional (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 204).

Se afirma la validez del proceso durante la investigación, ya que se ha respetado los pasos necesarios para obtener la información.

La validez y confiabilidad reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación (Hurtado, 2012). La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica (o evento) para el cual fue diseñado y no otra similar.

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los métodos de análisis de datos se registran de diferentes maneras todas las operaciones, que se realiza toda información que se adquiriera para evaluar el efecto de una variable sobre la otra.

El trabajo se efectuará mediante el software Excel.

### **Métodos Descriptivos**

Se utilizarán tablas de distribución de frecuencias. Así mismo para visualizar mejor el comportamiento de las variables se diseñarán la elaboración de gráficos estadísticos como: histograma de frecuencias, polígono de frecuencias, gráfico de barras, gráfico circular o conocida también como gráfico de torta.

Para resumir la información procesada se aplicarán el cálculo de medidas estadísticas como: el coeficiente de correlación de Pearson para determinar el grado de relación entre las variables.

### **Métodos Inferenciales**

Aplicación de pruebas de hipótesis, para comprobar científicamente la hipótesis debe ser comprobada, así mismo se aplicará un análisis de varianza para determinar la variabilidad de los grupos de estudio.

También se aplicará la estimación de parámetros para proyectar los resultados de la muestra a la población.

### **III. RESULTADOS**

Para desarrollar el estudio de las viviendas de interés social de albañilería confinada de la Urb. Nicolas Garatea Sector B, Distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, se subdividió en unidades muestrales. Las cuales fueron sometidas a observación y un análisis detallado, usando como instrumento una tabla de recolección de datos y una ficha técnica para la evaluación. De las cuales se obtuvieron los resultados como:

- Porcentaje de área afectada por tipo de patologías.
- Porcentaje de área afectada por patologías en vigas, columna y muro.
- Porcentaje del nivel de severidad
- Porcentaje de área afectada por patologías.
- Porcentaje de área no afectada por patologías.

# **UNIDAD DE MUESTRA**

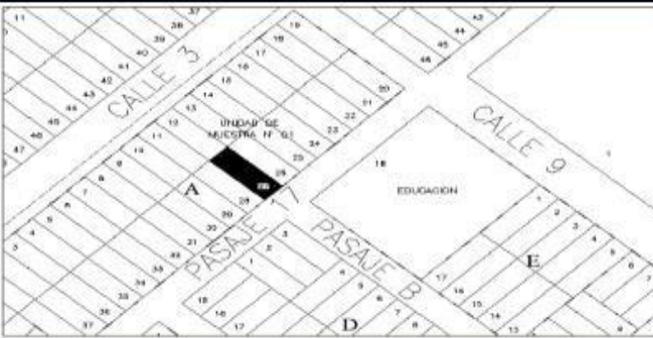
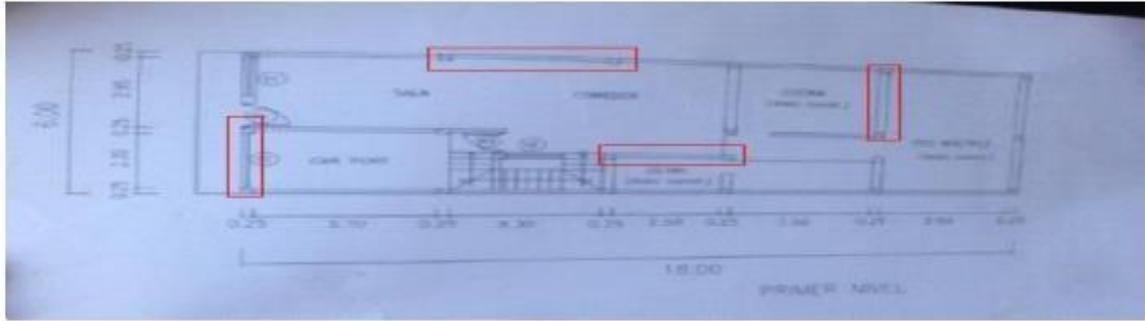
**01**

Tabla 5. Recolección de datos de la muestra 01.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 01								
PATOLOGÍA: GRIETA								
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ANCHO ABERTURA (mm)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	12.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	6.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	34.52	3.04	0.40	1.22	1.22	0.90	4.91%	MEDIO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 01								
PATOLOGÍA: FISURA								
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ANCHO ABERTURA (mm)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	12.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	6.54	0.25	0.20	0.05	0.10	0.20	2.38%	MEDIO
		0.27	0.20	0.05		0.20	2.38%	MEDIO
MURO	34.52	1.63	0.40	0.65	0.65	0.30	2.61%	MEDIO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN			
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.	
MUESTRA 01			
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02	
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020	
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS Y MUROS	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 19 AÑOS	
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 01		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 01 EN EL PLANO EN PLANTA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 01 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS	
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN	
CUADRO DE ÁREA			
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
COLUMNA	12.41	53.47	
VIGA	6.54		
MURO	34.52		
NIVEL DE SEVERIDAD			
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 01																			
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO						
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A	
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.22	3.53%	96.47%	0.00%	3.53%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.10	1.53%	98.47%	1.53%	0.00%	0.00%	0.65	1.88%	98.12%	1.88%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.10	1.53%	98.47%	1.53%	0.00%	0.00%	1.87	5.42%	94.58%	1.88%	3.53%	0.00%	0.00%
RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 01																			
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL												
53.47	HUMEDAD	0.00	1.97	51.50	0.00%	3.68%	96.32%												
	SUCIEDAD	0.00			0.00%														
	EROSIÓN	0.00			0.00%														
	GRIETA	1.22			2.28%														
	FISURA	0.75			1.40%														
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%														
	EFLORESCENCIA	0.00			0.00%														
	CORROSIÓN	0.00			0.00%														
OXIDACIÓN	0.00	0.00%																	
ELEMENTO			PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 01																
			NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)													
COLUMNA			100.00%	0.00%	0.00%	0.00%													
VIGA			98.47%	1.53%	0.00%	0.00%													
MURO			94.58%	1.88%	3.53%	0.00%													
<b>MUESTRA 01</b>			96.32%	0.95%	2.73%	0.00%													

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

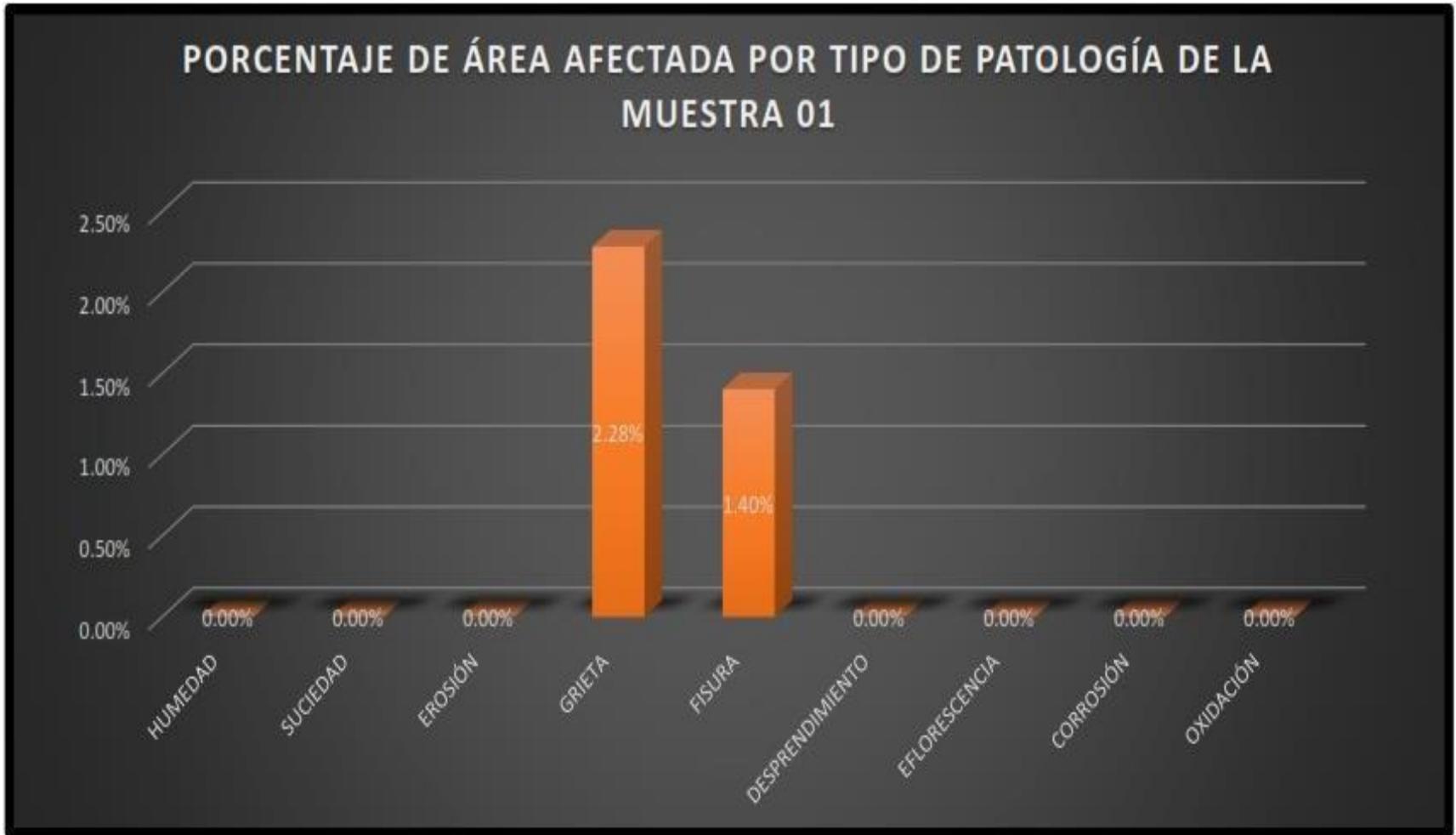


Figura 01. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 01.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

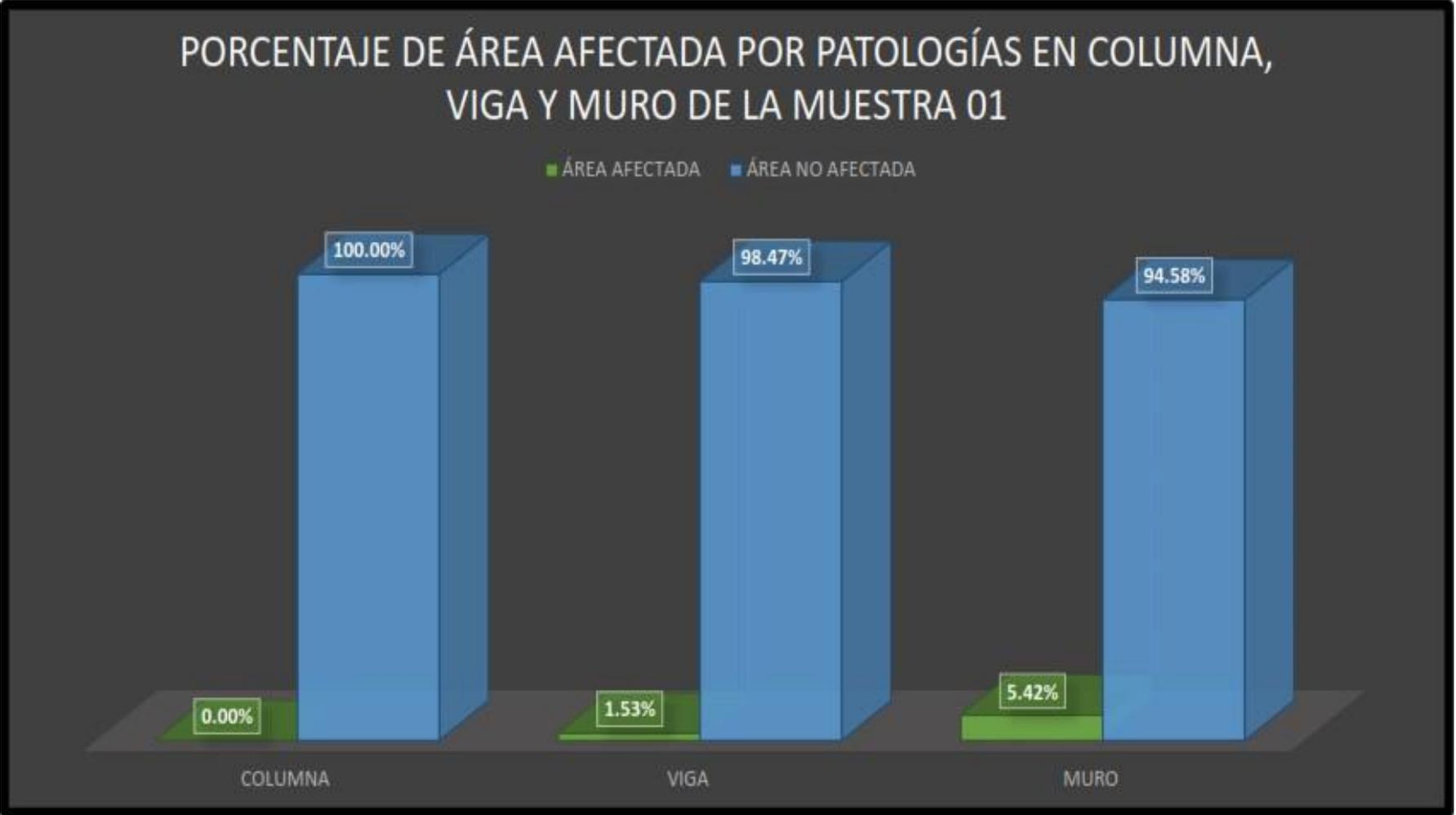


Figura 02. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 01.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 03. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 01.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)



Figura 04. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 01.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA 02**

Tabla 06. Recolección de datos de la muestra 02.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 02							
PATOLOGÍA: EROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	7.56	1.54	0.13	0.20	0.20	2.65%	BAJO
MURO	94.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
		0.00	0.00	0.00		0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.57	4.77	0.92	4.39	4.39	96.03%	ALTO
LOSA ALIGERADA	56.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 02							
PATOLOGÍA: FISURA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	7.56	2.60	0.05	0.13	0.13	1.72%	BAJO
MURO	94.28	2.90	0.40	1.16	1.70	1.23%	BAJO
		1.35	0.40	0.54		0.57%	BAJO
SOBRECIMIENTO	4.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	56.24	2.43	0.40	0.97	0.97	1.73%	BAJO

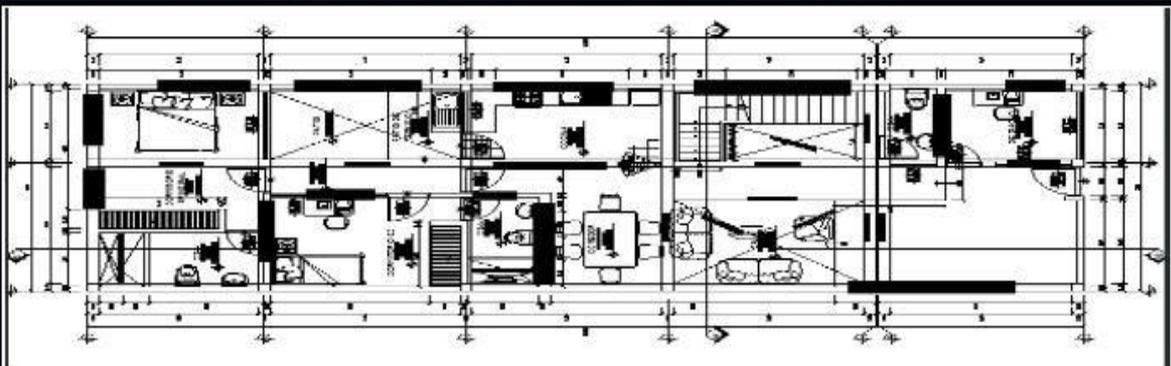
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 06 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 02							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	13.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	7.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	94.28	3.42	0.40	1.37	2.22	1.45%	BAJO
		2.14	0.40	0.86		0.91%	BAJO
SOBRECIMIENTO	4.57	4.77	0.45	2.15	6.51	46.97%	MEDIO
		4.74	0.92	4.36		95.42%	ALTO
LOSA ALIGERADA	56.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 02							
PATOLOGÍA: CORROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	13.25	0.26	0.40	0.10	0.10	0.78%	BAJO
VIGA	7.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	94.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	56.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.											
MUESTRA 02													
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02											
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020											
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 17AÑOS											
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 02		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 02 EN EL PLANO EN PLANTA											
													
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 02 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS											
		<table border="1"> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>SUCIEDAD</td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td>EROSIÓN</td> <td>CORROSIÓN</td> </tr> <tr> <td>GRIETA</td> <td>OXIDACIÓN</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td></td> </tr> </table>		HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO	SUCIEDAD	EFLORESCENCIA	EROSIÓN	CORROSIÓN	GRIETA	OXIDACIÓN	FISURA	
HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO												
SUCIEDAD	EFLORESCENCIA												
EROSIÓN	CORROSIÓN												
GRIETA	OXIDACIÓN												
FISURA													
CUADRO DE ÁREA													
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )											
COLUMNA	13.25	175.90											
VIGA	7.56												
MURO	94.28												
SOBRECIMIENTO	4.57												
LOSA ALIGERADA	56.24												
NIVEL DE SEVERIDAD													
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)										

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02																			
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO						
	ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A	
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.20	2.65%	97.35%	2.65%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.89%	99.11%	0.89%	0.00%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.13	1.72%	98.28%	1.72%	0.00%	0.00%	1.70	1.80%	98.20%	1.80%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.22	2.35%	97.65%	2.35%	0.00%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.10	0.75%	99.25%	0.75%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>0.10</b>	<b>0.75%</b>	<b>99.25%</b>	<b>0.75%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.33</b>	<b>4.37%</b>	<b>95.63%</b>	<b>4.37%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.92</b>	<b>5.05%</b>	<b>94.95%</b>	<b>5.05%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 02											
SOBRECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m²)	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m²)	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4.39	96.06%	3.94%	0.00%	0.00%	96.06%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.97	1.72%	98.28%	1.72%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
6.51	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10.90	122.62%	-22.62%	26.56%	0.00%	96.06%	0.97	1.72%	98.28%	1.72%	0.00%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 02							
AREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA AFECTADA TOTAL (m²)	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
175.9	HUMEDAD	0.00	16.22	159.68	0.00%	9.22%	90.78%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSION	4.59			2.61%		
	GRIETA	0.00			0.00%		
	FISURA	2.80			1.59%		
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%		
	EFLORESCENCIA	8.73			4.96%		
	CORROSIÓN	0.10			0.06%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO		PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 02					
		NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)		
	COLUMNA	99.25%	0.75%	0.00%	0.00%		
	VIGA	95.63%	4.37%	0.00%	0.00%		
	MURO	94.95%	5.05%	0.00%	0.00%		
	SOBRECIMIENTO	-22.62%	26.56%	0.00%	96.06%		
	LOSA ALIGERADA	98.28%	1.72%	0.00%	0.00%		
	MUESTRA 02	90.78%	4.10%	0.00%	5.12%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 05. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 02.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

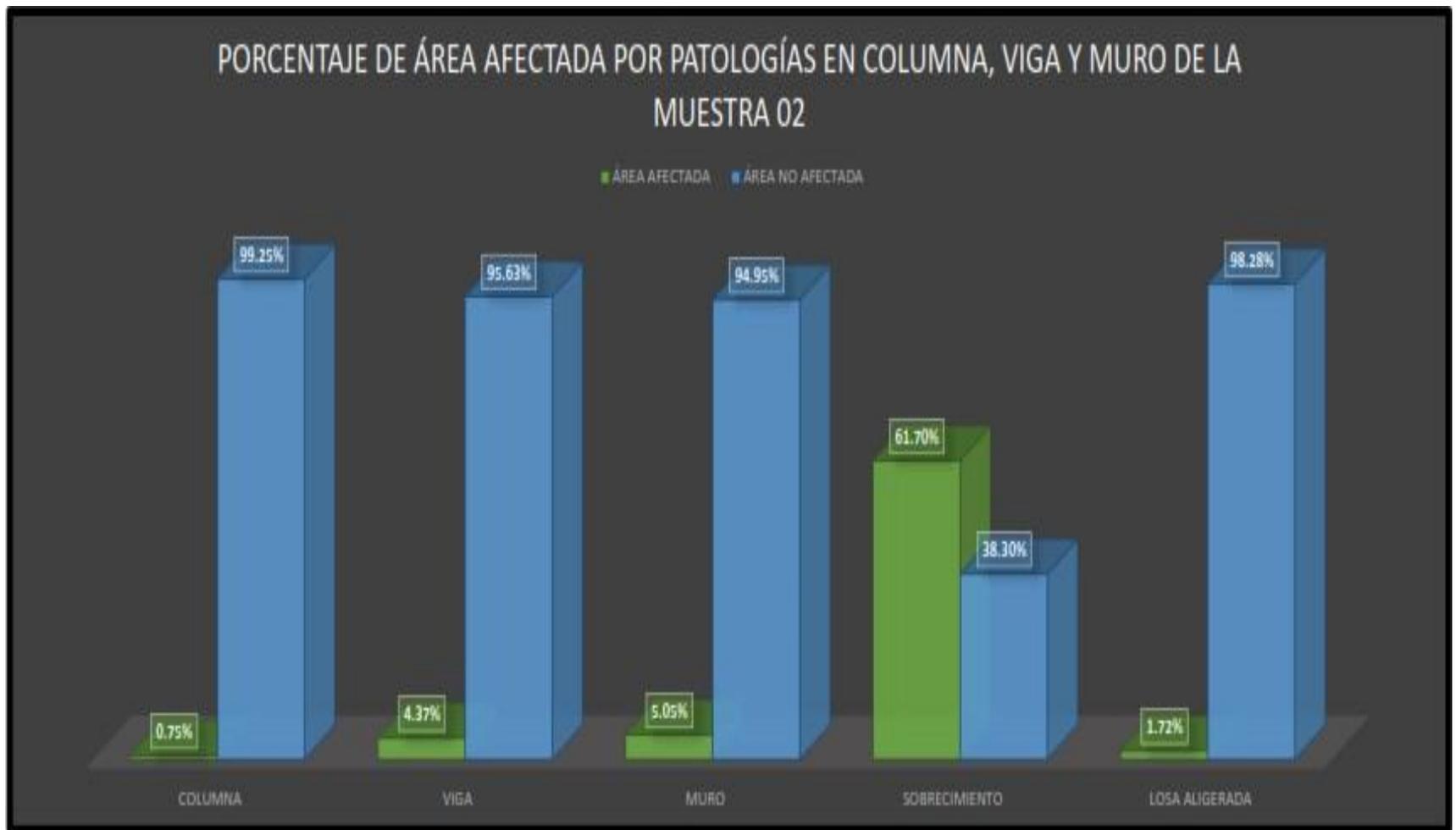


Figura 6. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 02.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 7. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 02.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

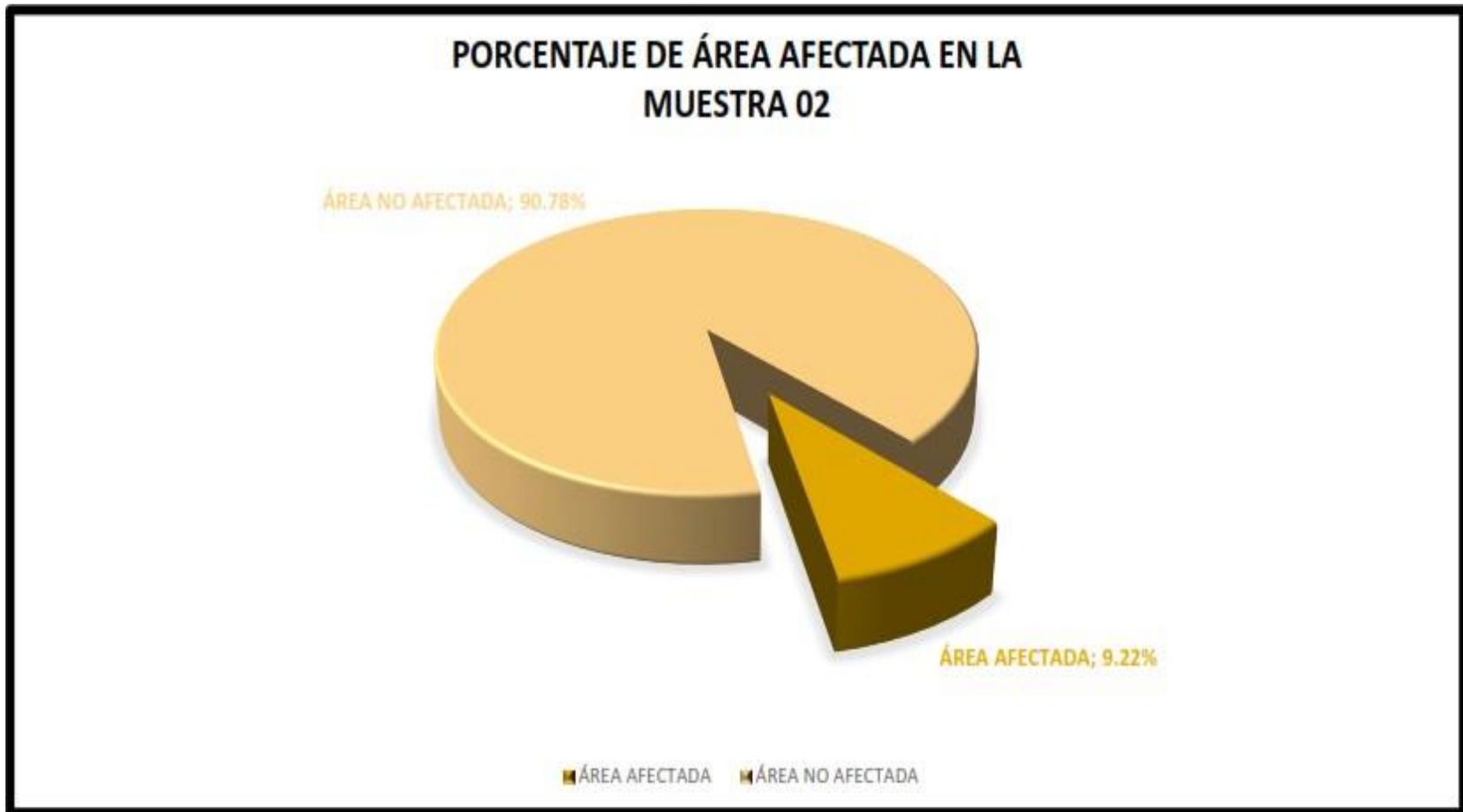


Figura 8. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 02.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA 03**

Tabla 07. Recolección de datos de la muestra 03.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 03								
PATOLOGÍA: GRIETA								
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ANCHO ABERTURA (mm)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	9.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	63.75	1.44	0.40	0.58	2.90	3.50	4.91%	MEDIO
		0.82	0.40	0.33		0.50	0.51%	BAJO
		1.60	0.40	0.64		3.50	1.00%	BAJO
		0.92	0.40	0.37		3.00	0.58%	BAJO
		1.56	0.40	0.62		3.50	0.98%	BAJO
		0.92	0.40	0.37		2.50	0.58%	BAJO
SOBRECIMIENTO	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	57.68	5.47	0.40	2.19	2.19	0.00	3.79%	MEDIO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 03								
PATOLOGÍA: FISURA								
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ANCHO ABERTURA (mm)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	9.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	4.48	0.25	0.20	0.05	0.10	0.20	1.12%	BAJO
		0.27	0.20	0.05		0.20	1.21%	BAJO
MURO	63.75	0.00	0.00	0.00	0.70	0.30	0.00%	NINGUNO
		0.82	0.40	0.33		3.50	0.51%	BAJO
		0.00	0.00	0.00		0.50	0.00%	NINGUNO
		0.92	0.40	0.37		3.50	0.58%	BAJO
		0.00	0.00	0.00		3.00	0.00%	NINGUNO
		0.00	0.00	0.00		3.50	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	57.68	2.43	0.40	0.97	0.97	0.00	1.69%	BAJO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 07 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 03								
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA								
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ANCHO ABERTURA (mm)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	9.64	0.26	1.25	0.33	0.33	0.00	3.37%	BAJO
VIGA	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	63.75	0.00	0.40	0.00	0.70	0.00	0.00%	NINGUNO
		0.82	0.40	0.33		0.00	0.51%	BAJO
		0.00	0.40	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
		0.92	0.40	0.37		0.00	0.58%	BAJO
		0.00	0.40	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
		0.00	0.40	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	3.17	3.82	0.55	2.10	4.60	0.00	66.28%	ALTO
		2.72	0.92	2.50		0.00	78.94%	ALTO
LOSA ALIGERADA	57.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 03								
PATOLOGÍA: EROSIÓN								
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ANCHO ABERTURA (mm)	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	9.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	63.75	1.96	0.33	0.65	0.95	0.00	1.01%	BAJO
		0.82	0.00	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
		0.00	0.33	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
		0.92	0.33	0.30		0.00	0.48%	BAJO
		0.00	0.33	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	57.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGION ÁNCASH.											
<b>MUESTRA 03</b>													
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02											
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020											
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 17AÑOS											
<b>IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 03</b>		<b>UBICACIÓN DE LA MUESTRA 03 EN EL PLANO EN PLANTA</b>											
<b>PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 03 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>		<b>TIPO DE PATOLOGÍAS</b>											
		<table border="1"> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>SUCIEDAD</td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td>EROSIÓN</td> <td>CORROSIÓN</td> </tr> <tr> <td>GRIETA</td> <td>OXIDACIÓN</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td></td> </tr> </table>		HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO	SUCIEDAD	EFLORESCENCIA	EROSIÓN	CORROSIÓN	GRIETA	OXIDACIÓN	FISURA	
HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO												
SUCIEDAD	EFLORESCENCIA												
EROSIÓN	CORROSIÓN												
GRIETA	OXIDACIÓN												
FISURA													
<b>CUADRO DE ÁREA</b>													
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											
COLUMNA	9.64	138.72											
VIGA	4.48												
MURO	63.75												
SOBRECIMIENTO	3.17												
LOSA ALGERADA	57.68												
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>													
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)										

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03																		
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO					
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.29	2.02%	97.98%	2.02%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.90	0.89%	99.11%	0.89%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.10	2.23%	97.77%	0.00%	2.23%	0.00%	0.70	1.10%	98.90%	1.10%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.33	3.37%	96.63%	3.37%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.70	1.10%	98.90%	1.10%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL	0.33	3.37%	96.63%	3.37%	0.00%	0.00%	0.10	2.23%	97.77%	0.00%	2.23%	0.00%	5.59	5.11%	94.89%	5.11%	0.00%	0.00%

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 03											
SOBECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.19	3.80%	96.20%	0.00%	3.80%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.97	1.68%	98.32%	1.68%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5.58	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5.58	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	3.16	5.48%	94.52%	1.68%	3.80%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 03							
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
138.72	HUMEDAD	0.00	14.76	123.97	0.00%	10.64%	89.36%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	1.29			0.93%		
	GRIETA	5.09			3.67%		
	FISURA	1.77			1.28%		
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%		
	EFLORESCENCIA	6.61			4.76%		
	CORROSIÓN	0.00			0.00%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO			PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 03				
			NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
	COLUMNA		96.63%	3.37%	0.00%	0.00%	
	VIGA		97.77%	0.00%	2.23%	0.00%	
	MURO		94.89%	5.11%	0.00%	0.00%	
	SOBRECIMIENTO		73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	
	LOSA ALGERADA		94.52%	1.68%	3.80%	0.00%	
	<b>MUESTRA 03</b>		89.36%	7.71%	2.93%	0.00%	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 09. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 03.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

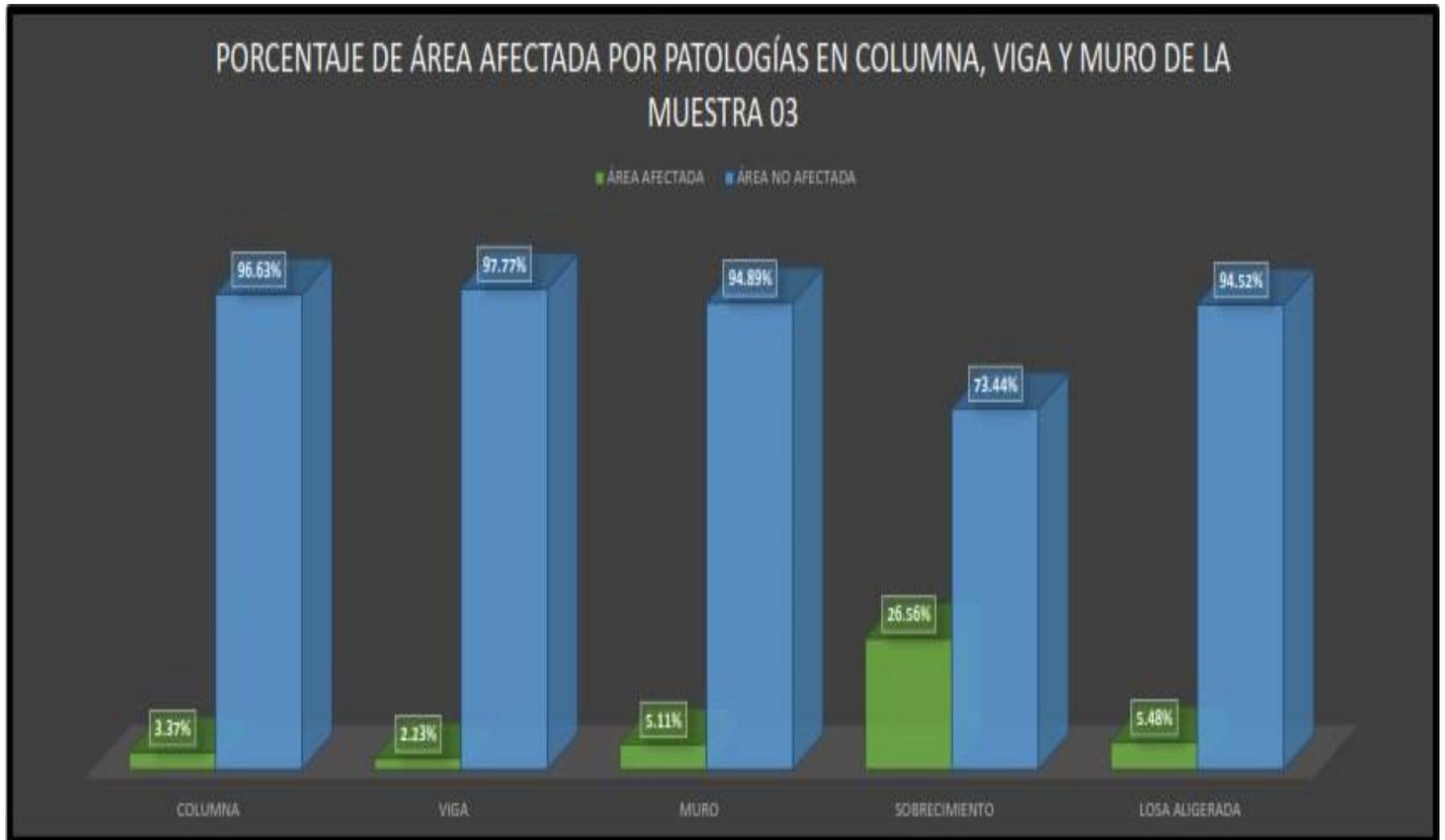


Figura 10. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 03.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

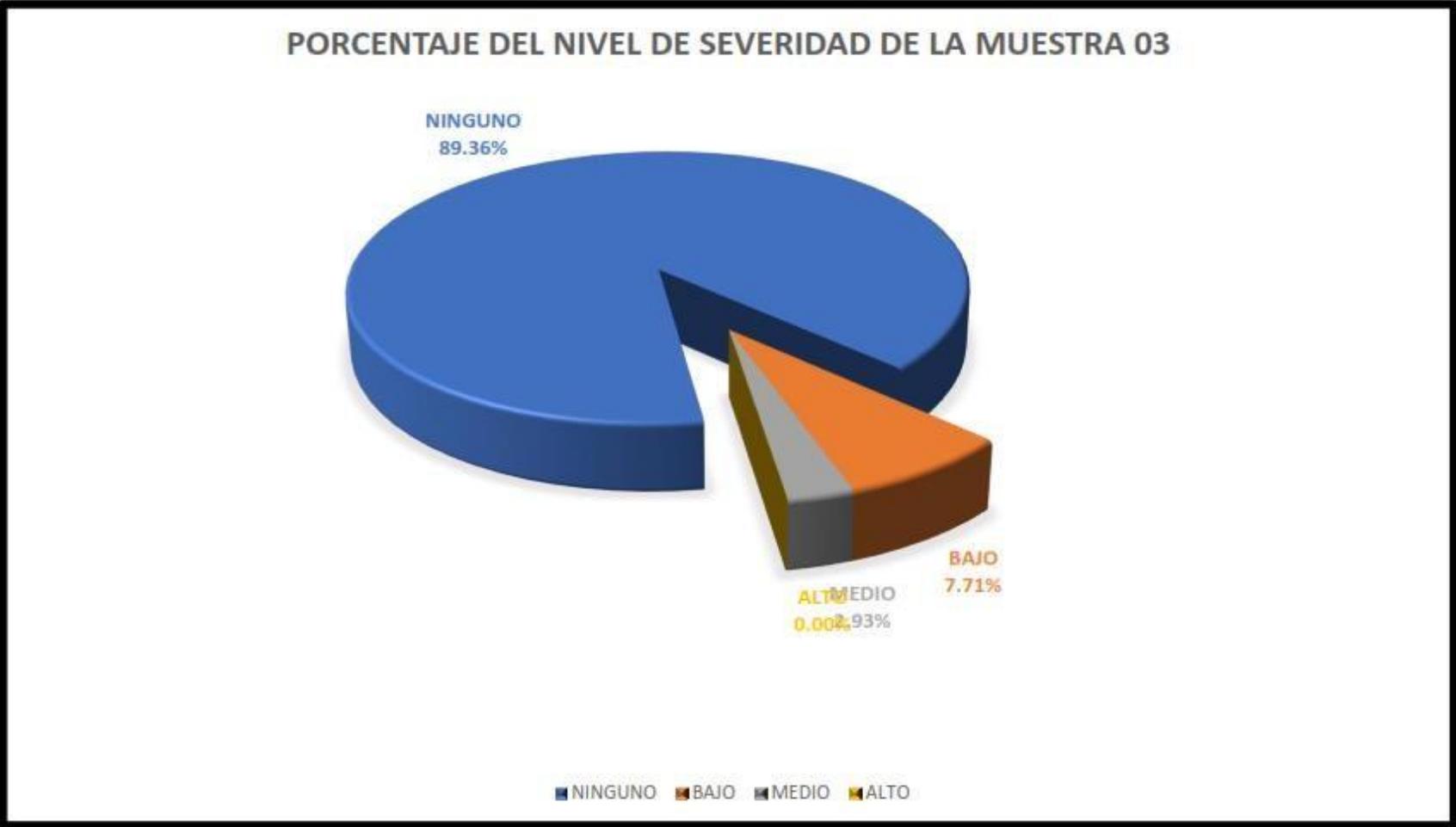


Figura 11. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 03.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

### PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA EN LA MUESTRA 03

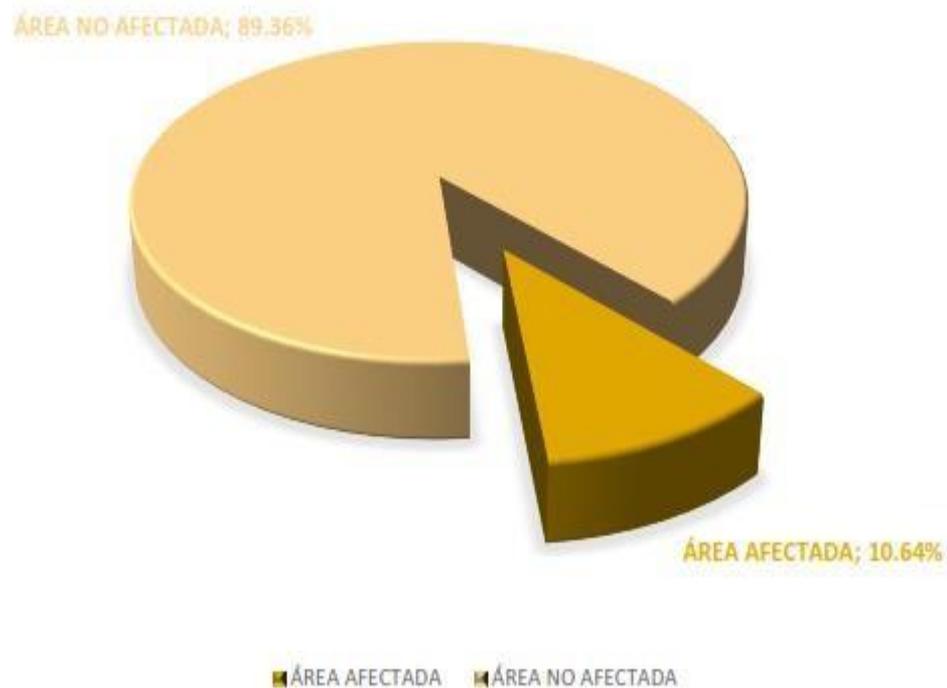


Figura 12. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 03.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA N°4**

Tabla 08. Recolección de datos de la muestra 04.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 04							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	15.54	2.24	0.20	0.45	0.45	2.88%	MEDIO
VIGA	11.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	76.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	62.08	4.51	0.20	0.90	0.90	1.45%	BAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 04							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	15.54	0.33	0.92	0.30	0.92	1.95%	BAJO
		0.26	0.92	0.24		1.54%	BAJO
		0.26	0.52	0.14		0.87%	BAJO
		0.26	0.92	0.24		1.54%	BAJO
VIGA	11.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	76.21	3.42	0.40	1.37	2.22	1.80%	BAJO
		2.14	0.40	0.86		1.12%	BAJO
SOBRECIMIENTO	4.36	4.00	0.92	3.68	10.68	84.40%	ALTO
		3.71	0.92	3.41		78.28%	ALTO
		3.90	0.92	3.59		82.29%	ALTO
LOSA ALIGERADA	62.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

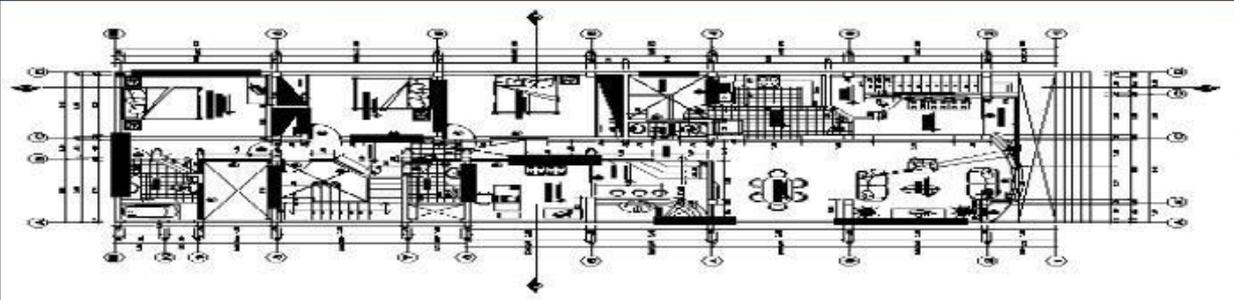
Tabla 08 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 04							
PATOLOGÍA: EROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	15.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	11.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	76.21	0.95	0.43	0.41	0.41	0.54%	BAJO
SOBRECIMIENTO	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	62.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 04							
PATOLOGÍA: DESPRENDIMIENTO							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	15.54	0.40	0.25	0.10	0.15	0.64%	BAJO
		0.35	0.15	0.05		0.34%	BAJO
VIGA	11.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	76.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	62.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN			
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.	
MUESTRA 04			
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02	
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020	
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 18AÑOS	
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 04		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 04 EN EL PLANO EN PLANTA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 04 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS	
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA	
		DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN	
CUADRO DE ÁREA			
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
COLUMNA	15.54	169.23	
VIGA	11.04		
MURO	76.21		
SOBRECIMIENTO	4.36		
LOSA ALIGERADA	62.08		
NIVEL DE SEVERIDAD			
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 04																		
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO					
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.41	0.54%	99.46%	0.54%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.45	2.88%	97.12%	0.00%	2.88%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.89%	99.11%	0.89%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.15	0.97%	99.03%	0.97%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.92	5.92%	94.08%	5.92%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.22	2.91%	97.09%	2.91%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	1.52	9.77%	90.23%	6.89%	2.88%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.63	4.34%	95.66%	4.34%	0.00%	0.00%

**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 04**

SOBRECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.90	1.45%	98.55%	1.45%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10.68	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10.68	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	0.90	1.45%	98.55%	1.45%	0.00%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 04							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
169.23	HUMEDAD	0.00	15.73	153.50	0.00%	9.29%	90.71%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	0.41			0.24%		
	GRIETA	1.35			0.80%		
	FISURA	0.00			0.00%		
	DESPRENDIMIENTO	0.15			0.09%		
	EFLORESCENCIA	13.82			8.17%		
	CORROSIÓN	0.00			0.00%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO		PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 04					
		NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)		
	COLUMNA	90.23%	6.89%	2.88%	0.00%		
	VIGA	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%		
	MURO	95.66%	4.34%	0.00%	0.00%		
	SOBRECIMIENTO	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%		
	LOSA ALIGERADA	98.55%	1.45%	0.00%	0.00%		
	<b>MUESTRA 04</b>	90.71%	8.44%	0.85%	0.00%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 13. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 04.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 14. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 04.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

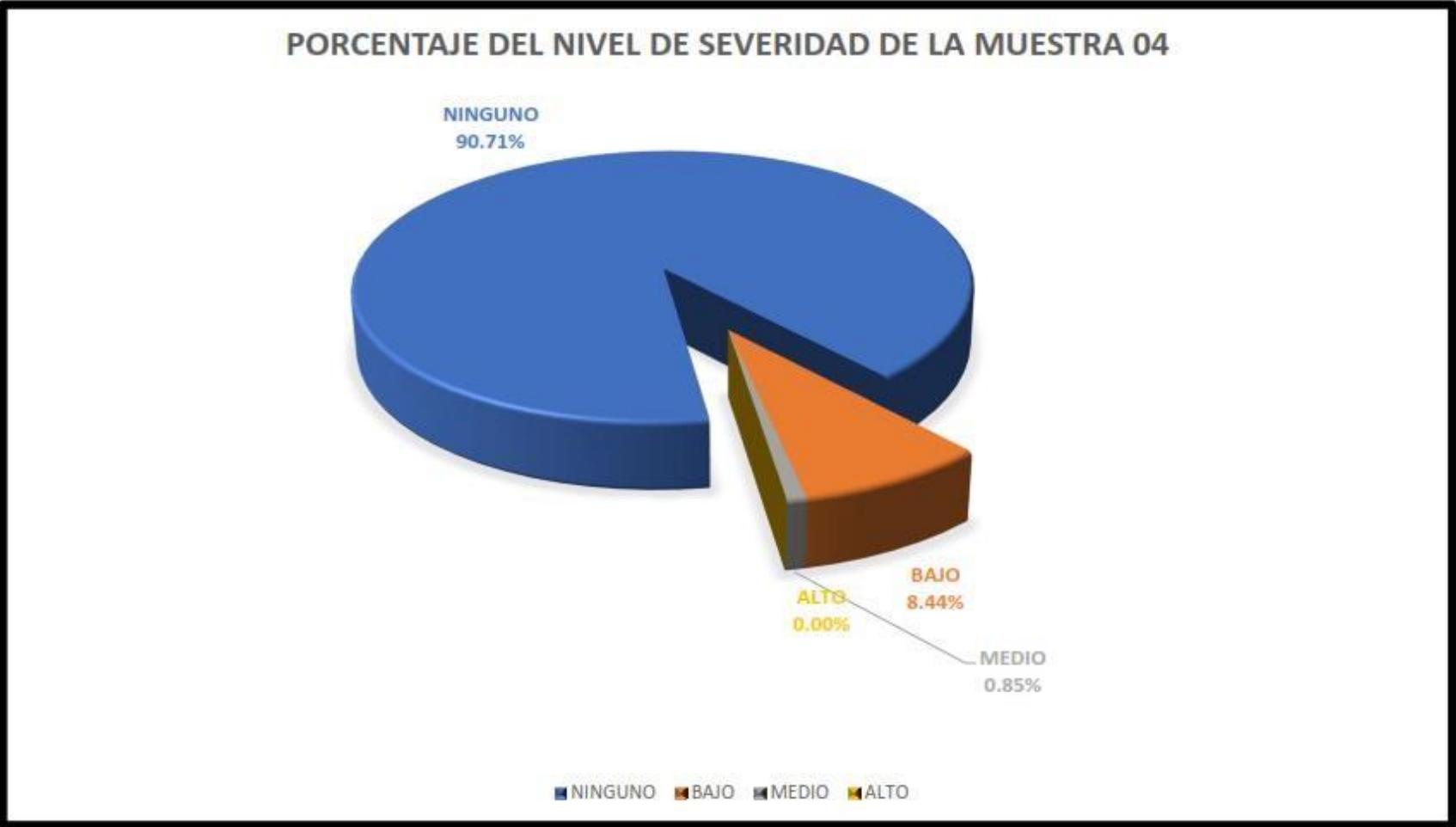


Figura 15. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 04.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

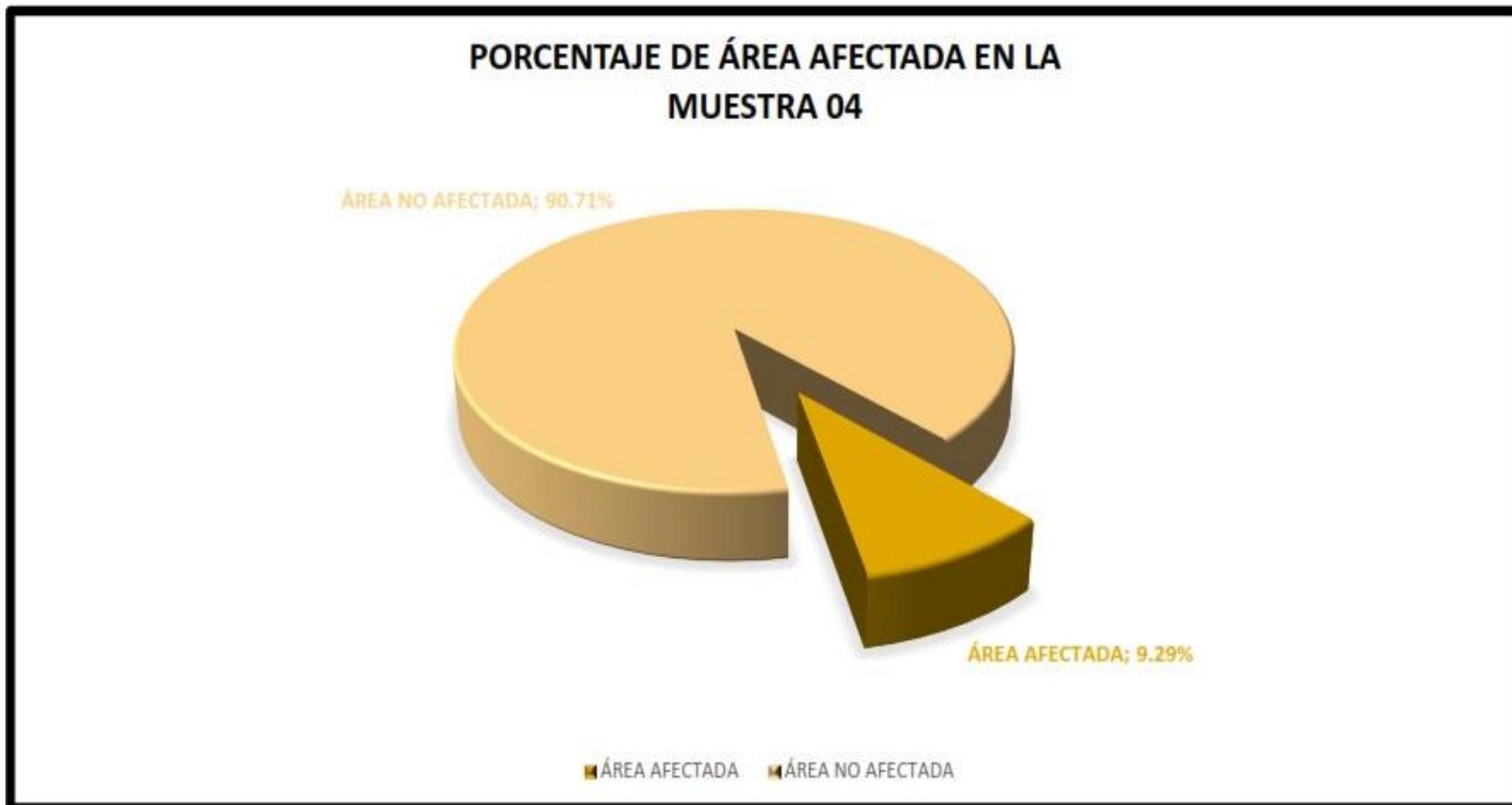


Figura 16. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 04.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA 05**

Tabla 09. Recolección de datos de la muestra 05.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 05							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	6.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	2.54	0.94	0.25	0.24	0.24	9.25%	MEDIO
MURO	43.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	6.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	86.57	12.52	0.52	6.51	6.51	7.52%	MEDIO

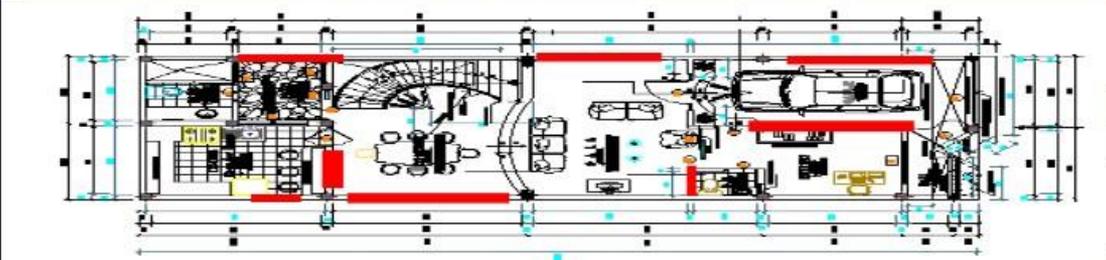
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 05							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	6.85	0.33	0.92	0.30	1.20	4.43%	BAJO
		0.26	1.20	0.31		4.55%	BAJO
		0.26	1.20	0.31		4.55%	BAJO
		0.23	1.20	0.28		4.03%	BAJO
VIGA	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	43.48	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	6.84	3.97	0.92	3.65	11.01	53.40%	MEDIO
		4.00	0.92	3.68		53.80%	MEDIO
		4.00	0.92	3.68		53.80%	MEDIO
LOSA ALIGERADA	86.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 09 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 05							
PATOLOGÍA: EROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	6.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	43.48	3.97	0.28	1.11	3.35	2.56%	BAJO
		4.00	0.28	1.12		2.58%	BAJO
		4.00	0.28	1.12		2.58%	BAJO
SOBRECIMIENTO	6.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	86.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN			
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.	
MUESTRA 05			
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 03	
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020	
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 18 AÑOS	
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 05		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 05 EN EL PLANO EN PLANTA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 05 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS	
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN	
CUADRO DE ÁREA			
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
COLUMNA	6.85	145.81	
VIGA	2.54		
MURO	43.48		
SOBRECIMIENTO	6.37		
LOSA ALIGERADA	86.57		
NIVEL DE SEVERIDAD			
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 05																		
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO					
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.35	2.57%	97.43%	2.57%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.24	9.45%	90.55%	0.00%	0.00%	9.45%	0.00	0.89%	99.11%	0.89%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	1.20	4.39%	95.61%	4.39%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	1.20	4.39%	95.61%	4.39%	0.00%	0.00%	0.24	9.45%	90.55%	0.00%	0.00%	9.45%	3.35	3.46%	96.54%	3.46%	0.00%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 05							
ÁREA TOTAL	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA AFECTADA TOTAL (m²)	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
145.814	HUMEDAD	0.00	22.31	123.50	0.00%	15.30%	84.70%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	3.35			2.30%		
	GRIETA	6.75			4.63%		
	FISURA	0.00			0.00%		
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%		
	EFLORESCENCIA	12.21			8.37%		
	CORROSIÓN	0.00			0.00%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO		PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 05					
		NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)		
	COLUMNA	95.61%	4.39%	0.00%	0.00%		
	VIGA	90.55%	0.00%	0.00%	9.45%		
	MURO	96.54%	3.46%	0.00%	0.00%		
	SOBRECIMIENTO	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%		
	LOSA ALIGERADA	92.48%	0.00%	0.00%	7.52%		
	<b>MUESTRA 05</b>	84.70%	10.25%	0.00%	5.05%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

0.00	0.00 / 0	100.00 / 0	0.00 / 0	0.00 / 0	0.00 / 0	0.00	1.00 / 0	74.70 / 0	0.00 / 0	0.00 / 0	1.00 / 0
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
11.01	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
11.01	26.56%	73.44%	26.56%	0.00%	0.00%	6.51	7.52%	92.48%	0.00%	0.00%	7.52%



Figura 17. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 05.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

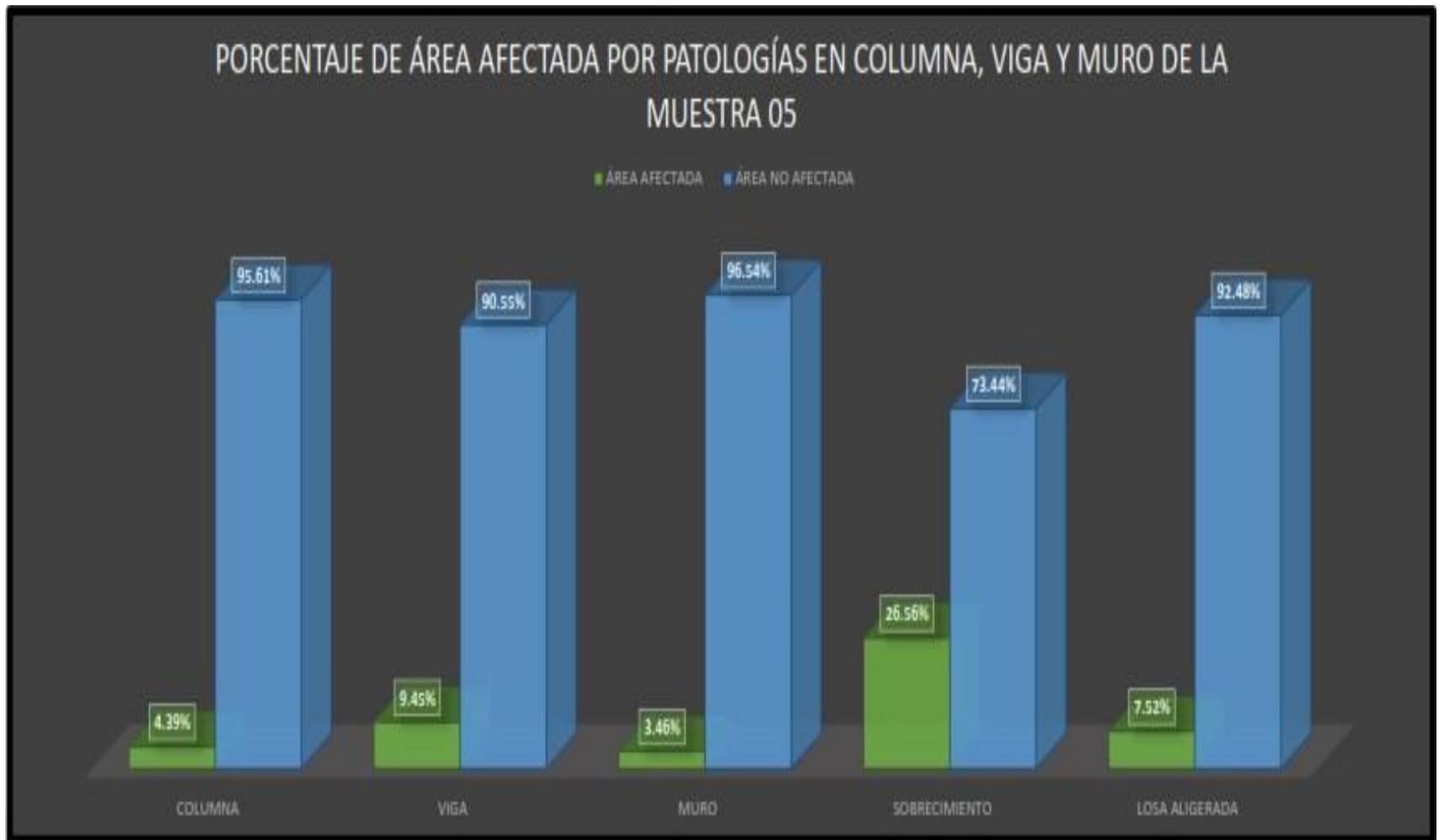


Figura 18. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 05.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

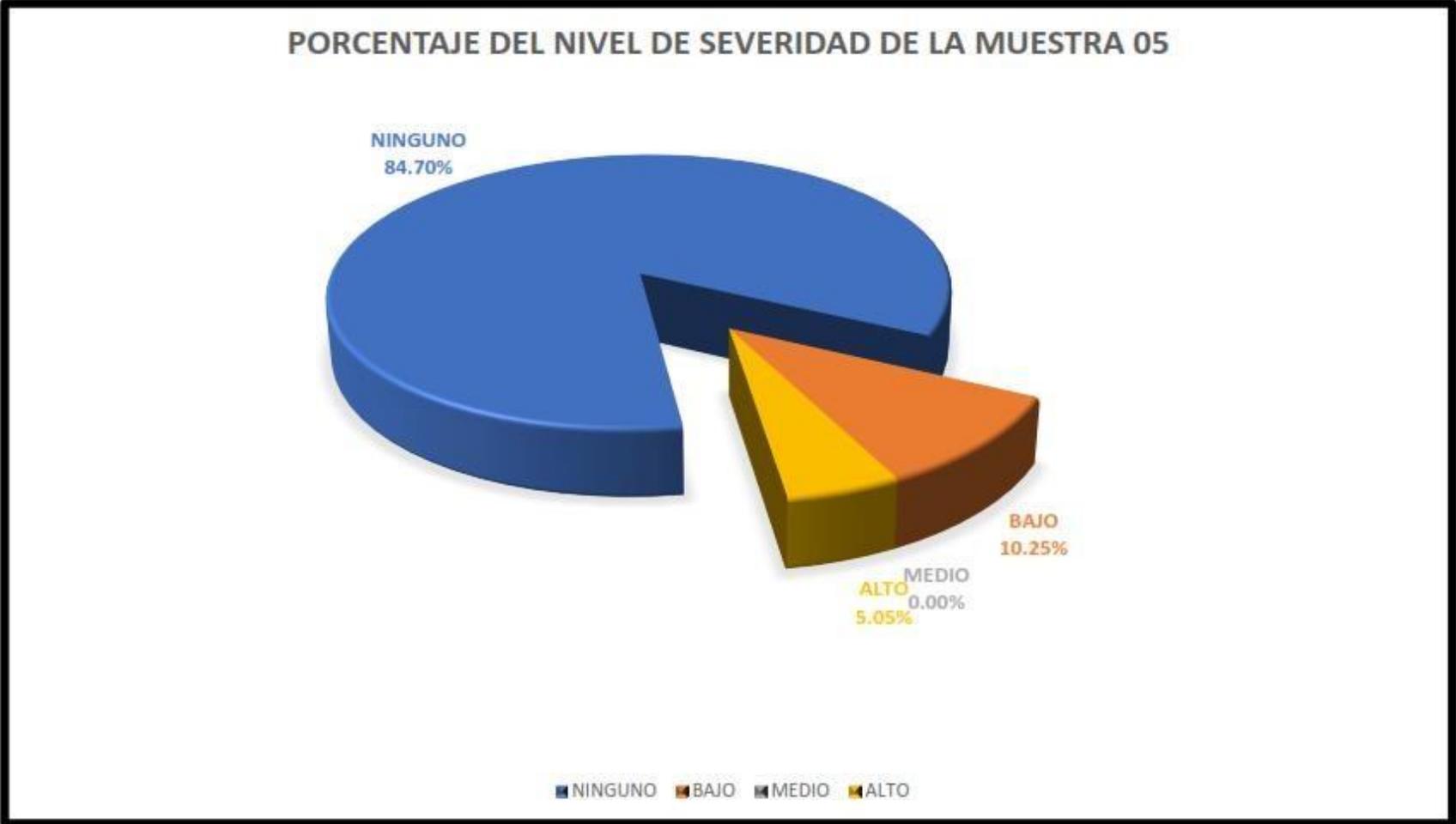


Figura 19. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 05.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)



Figura 20. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 05.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA 06**

Tabla 10. Recolección de datos de la muestra 06.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 06							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	17.50	1.04	0.25	0.26	0.64	3.64%	MEDIO
		0.51	0.25	0.13			
		0.27	0.25	0.07			
		0.73	0.25	0.18			
VIGA	12.50	3.94	0.25	0.99	0.99	7.88%	ALTO
		3.74	0.25	0.94			
MURO	115.00	1.60	0.40	0.64	1.97	1.71%	BAJO
		1.90	0.40	0.76			
		1.43	0.40	0.57			
SOBRECIMIENTO	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	72.25	3.18	0.40	1.27	1.27	1.76%	BAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 06							
PATOLOGÍA: FISURA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	12.50	3.67	0.05	0.18	0.18	1.47%	BAJO
MURO	115.00	0.43	0.05	0.02	0.02	0.02%	BAJO
SOBRECIMIENTO	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	72.25	1.46	0.15	0.22	0.22	0.30%	BAJO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

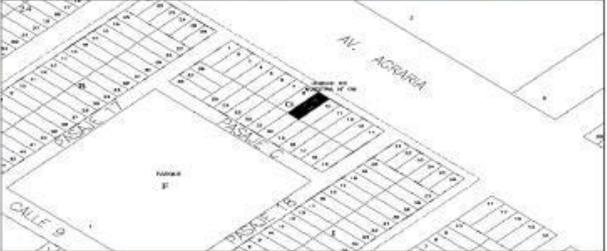
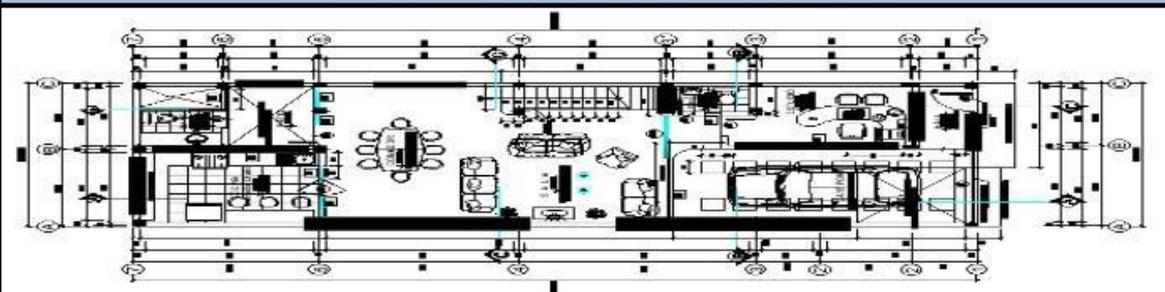
Tabla 10 ...continuación 1.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 06							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	17.50	0.25	0.92	0.23	0.23	1.31%	BAJO
VIGA	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	115.00	3.54	0.40	1.42	1.42	1.23%	BAJO
SOBRECIMIENTO	5.40	2.09	0.92	1.92	3.76	35.61%	MEDIO
		2.00	0.92	1.84		34.07%	MEDIO
LOSA ALIGERADA	72.25	3.21	0.45	1.44	1.44	2.00%	BAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 06							
PATOLOGÍA: EROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	17.50	0.29	0.92	0.27	0.27	1.52%	BAJO
VIGA	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	5.40	4.08	0.92	3.75	3.75	69.51%	ALTO
LOSA ALIGERADA	72.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 06							
PATOLOGÍA: CORROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	17.50	0.50	0.25	0.13	0.50	2.86%	BAJO
		0.70	0.25	0.18			
		0.80	0.25	0.20			
VIGA	12.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	115.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	5.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	72.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN			
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.	
MUESTRA 06			
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02	
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING, URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020	
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 18AÑOS	
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 06		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 06 EN EL PLANO EN PLANTA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 06 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS	
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA	
		DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN	
CUADRO DE ÁREA			
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
COLUMNA	17.50	222.65	
VIGA	12.50		
MURO	115.00		
SOBRECIMIENTO	5.40		
LOSA ALIGERADA	72.25		
NIVEL DE SEVERIDAD			
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06																		
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO					
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.27	1.52%	98.48%	1.52%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.64	3.66%	96.34%	0.00%	3.66%	0.00%	0.99	7.88%	92.12%	0.00%	0.00%	7.88%	1.97	1.71%	98.29%	1.71%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.18	1.44%	98.56%	1.44%	0.00%	0.00%	0.02	0.02%	99.98%	0.02%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.23	1.31%	98.69%	1.31%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.42	1.23%	98.77%	1.23%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.50	2.86%	97.14%	2.86%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	1.64	9.35%	90.65%	5.70%	3.66%	0.00%	1.17	9.32%	90.68%	1.44%	0.00%	7.88%	3.41	2.96%	97.04%	2.96%	0.00%	0.00%

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 06											
SOBECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3.75	69.44%	30.56%	0.00%	0.00%	69.44%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.27	1.76%	98.24%	1.76%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.22	0.30%	99.70%	0.30%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3.76	34.84%	65.16%	0.00%	34.84%	0.00%	1.44	1.99%	98.01%	1.99%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
7.51	104.28%	-4.28%	0.00%	34.84%	69.44%	2.93	4.06%	95.94%	4.06%	0.00%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 06							
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
222.65	HUMEDAD	0.00	16.65	206.00	0.00%	7.48%	92.52%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	4.02			1.80%		
	GRIETA	4.87			2.19%		
	FISURA	0.42			0.19%		
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%		
	EFLORESCENCIA	6.85			3.08%		
	CORROSIÓN	0.50			0.22%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO		PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 06					
		NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)		
	COLUMNA	90.65%	5.70%	3.66%	0.00%		
	VIGA	90.68%	1.44%	0.00%	7.88%		
	MURO	97.04%	2.96%	0.00%	0.00%		
	SOBRECIMIENTO	-4.28%	0.00%	34.84%	69.44%		
	LOSA ALIGERADA	95.94%	4.06%	0.00%	0.00%		
	<b>MUESTRA 06</b>	<b>92.52%</b>	<b>0.84%</b>	<b>1.24%</b>	<b>5.40%</b>		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 21. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 06.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 22. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 06.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

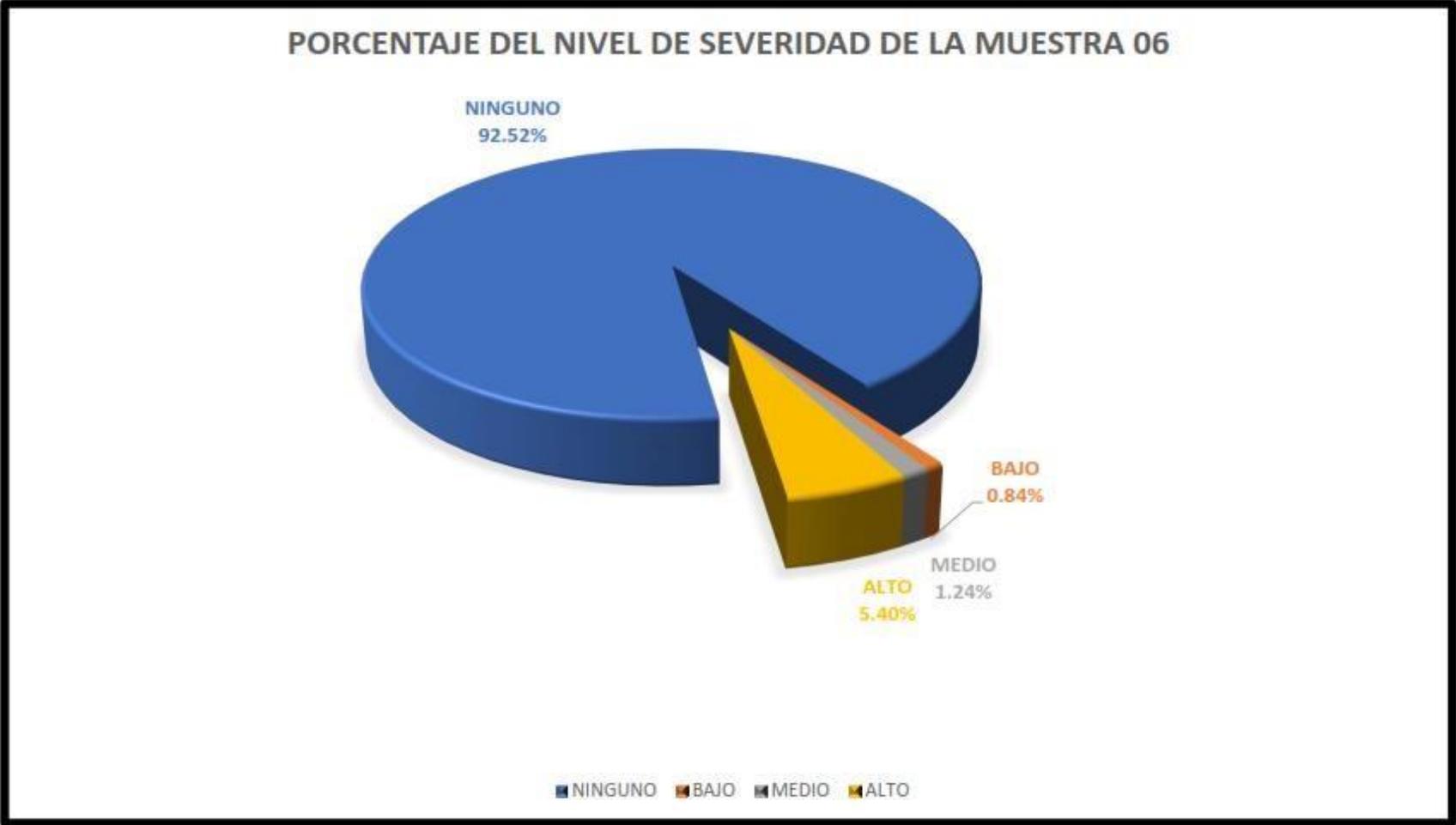


Figura 23. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 06.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)



Figura 24. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 06.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA N°07**

Tabla 11. Recolección de datos de la muestra 07.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 07							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.64	0.86 1.16	0.25 0.25	0.22 0.29	0.51	3.45%	MEDIO
VIGA	8.27	1.05	0.25	0.26	0.26	3.17%	MEDIO
MURO	94.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	42.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 07							
PATOLOGÍA: FISURA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.64	0.94	0.05	0.05	0.05	0.32%	BAJO
VIGA	8.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	94.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	42.62	4.68	0.10	0.47	0.47	1.10%	BAJO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

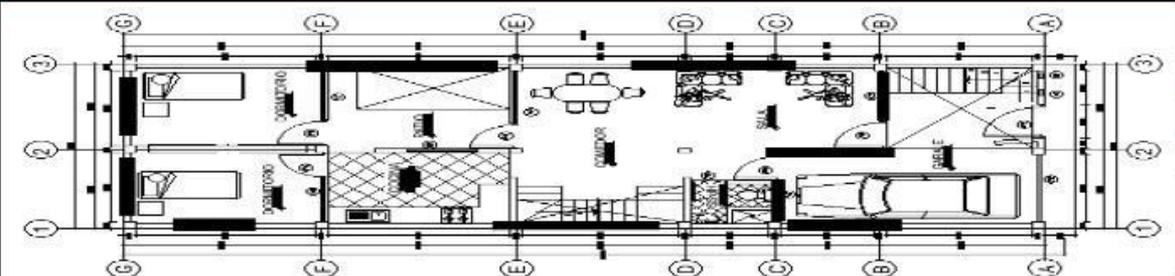
Tabla 11 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 07							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	8.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	94.65	3.54	0.40	1.42	3.24	3.42%	BAJO
		4.56	0.40	1.82			
SOBRECIMIENTO	4.35	2.09	0.92	1.92	3.76	44.20%	MEDIO
		2.00	0.92	1.84		42.30%	MEDIO
LOSA ALIGERADA	42.62	6.54	2.45	16.02	16.02	37.60%	MEDIO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 07							
PATOLOGÍA: CORROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.64	0.27	0.40	0.11	0.56	3.80%	BAJO
		0.25	0.40	0.10			
		0.30	1.16	0.35			
VIGA	8.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	94.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	42.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.											
MUESTRA 07													
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02											
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020											
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 10 AÑOS											
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 07		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 07 EN EL PLANO EN PLANTA											
													
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 07 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS											
		<table border="1"> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>SUCIEDAD</td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td>EROSIÓN</td> <td>CORROSIÓN</td> </tr> <tr> <td>GRIETA</td> <td>OXIDACIÓN</td> </tr> <tr> <td>FIURA</td> <td></td> </tr> </table>		HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO	SUCIEDAD	EFLORESCENCIA	EROSIÓN	CORROSIÓN	GRIETA	OXIDACIÓN	FIURA	
HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO												
SUCIEDAD	EFLORESCENCIA												
EROSIÓN	CORROSIÓN												
GRIETA	OXIDACIÓN												
FIURA													
		CUADRO DE ÁREA											
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )											
COLUMNA	14.64	164.53											
VIGA	8.27												
MURO	94.65												
SOBRECIMIENTO	4.35												
LOSA ALIGERADA	42.62												
NIVEL DE SEVERIDAD													
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)										

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07																			
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO						
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A	
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.51	3.48%	96.52%	0.00%	3.48%	0.00%	0.26	3.17%	96.83%	0.00%	3.17%	0.00%	0.00	1.71%	98.29%	1.71%	0.00%	0.00%	0.00%
FISURA	0.05	0.32%	99.68%	0.32%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.24	3.42%	96.58%	3.42%	0.00%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.56	3.83%	96.17%	3.83%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>1.12</b>	<b>7.63%</b>	<b>92.37%</b>	<b>4.15%</b>	<b>3.48%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.26</b>	<b>3.17%</b>	<b>96.83%</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.17%</b>	<b>0.00%</b>	<b>3.24</b>	<b>5.13%</b>	<b>94.87%</b>	<b>5.13%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 07											
SOBECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.47	1.10%	98.90%	1.10%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3.76	42.50%	57.50%	0.00%	42.50%	0.00%	16.02	37.59%	62.41%	0.00%	37.59%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3.76	42.50%	57.50%	0.00%	42.50%	0.00%	16.49	38.69%	61.31%	1.10%	37.59%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 07							
ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA AFECTADA TOTAL (m²)	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
164.53	HUMEDAD	0.00	24.87	139.66	0.00%	15.12%	84.88%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	0.00			0.00%		
	GRIETA	0.77			0.47%		
	FISURA	0.52			0.31%		
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%		
	EFLORESCENCIA	23.02			13.99%		
	CORROSIÓN	0.56			0.34%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO			PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 07				
			NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
	COLUMNA		92.37%	4.15%	3.48%	0.00%	
	VIGA		96.83%	0.00%	3.17%	0.00%	
	MURO		94.87%	5.13%	0.00%	0.00%	
	SOBRECIMIENTO		57.50%	0.00%	42.50%	0.00%	
	LOSA ALIGERADA		61.31%	1.10%	37.59%	0.00%	
	<b>MUESTRA 07</b>		<b>84.88%</b>	<b>5.47%</b>	<b>9.65%</b>	<b>0.00%</b>	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 25. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

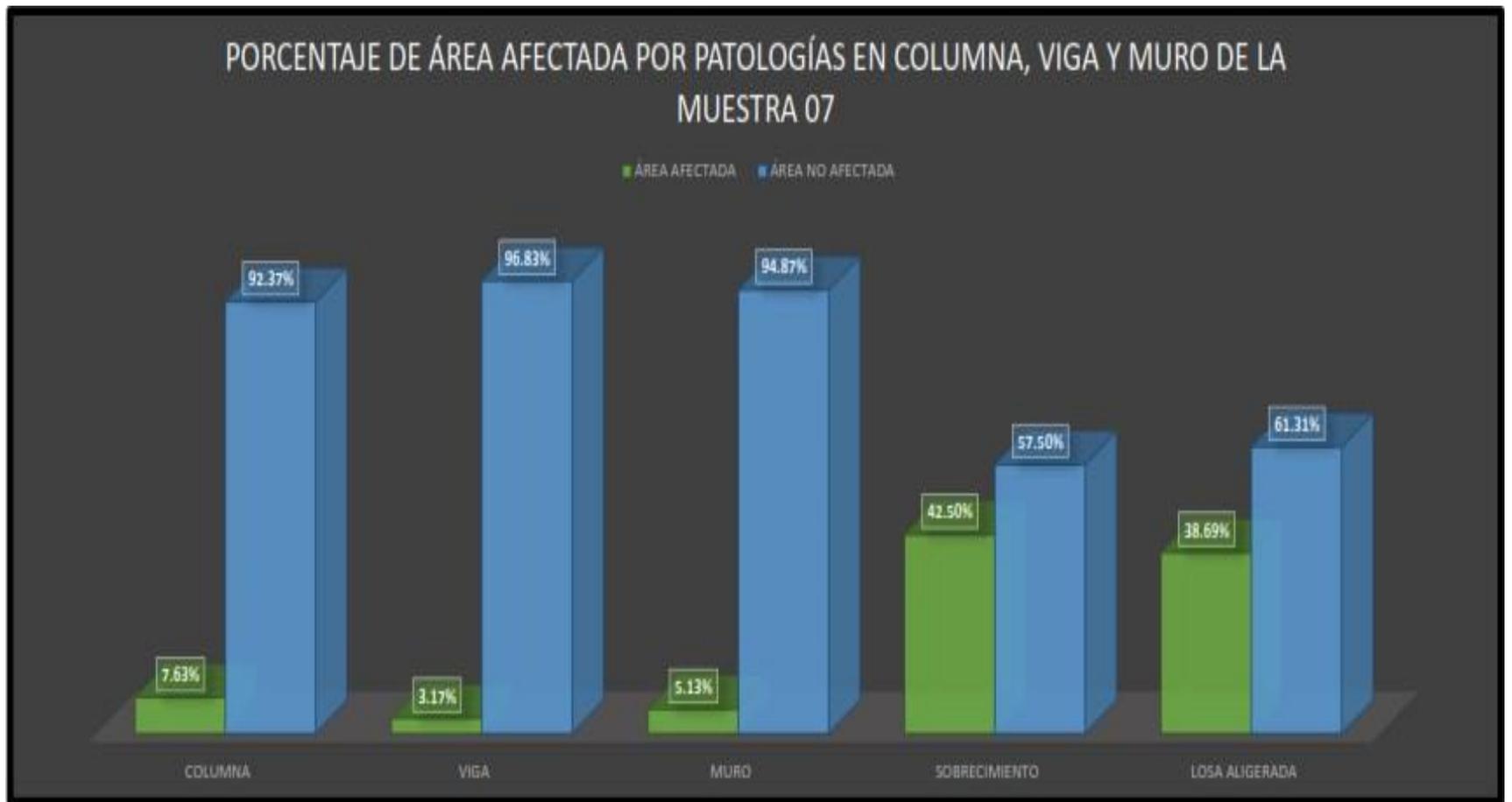


Figura 26. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

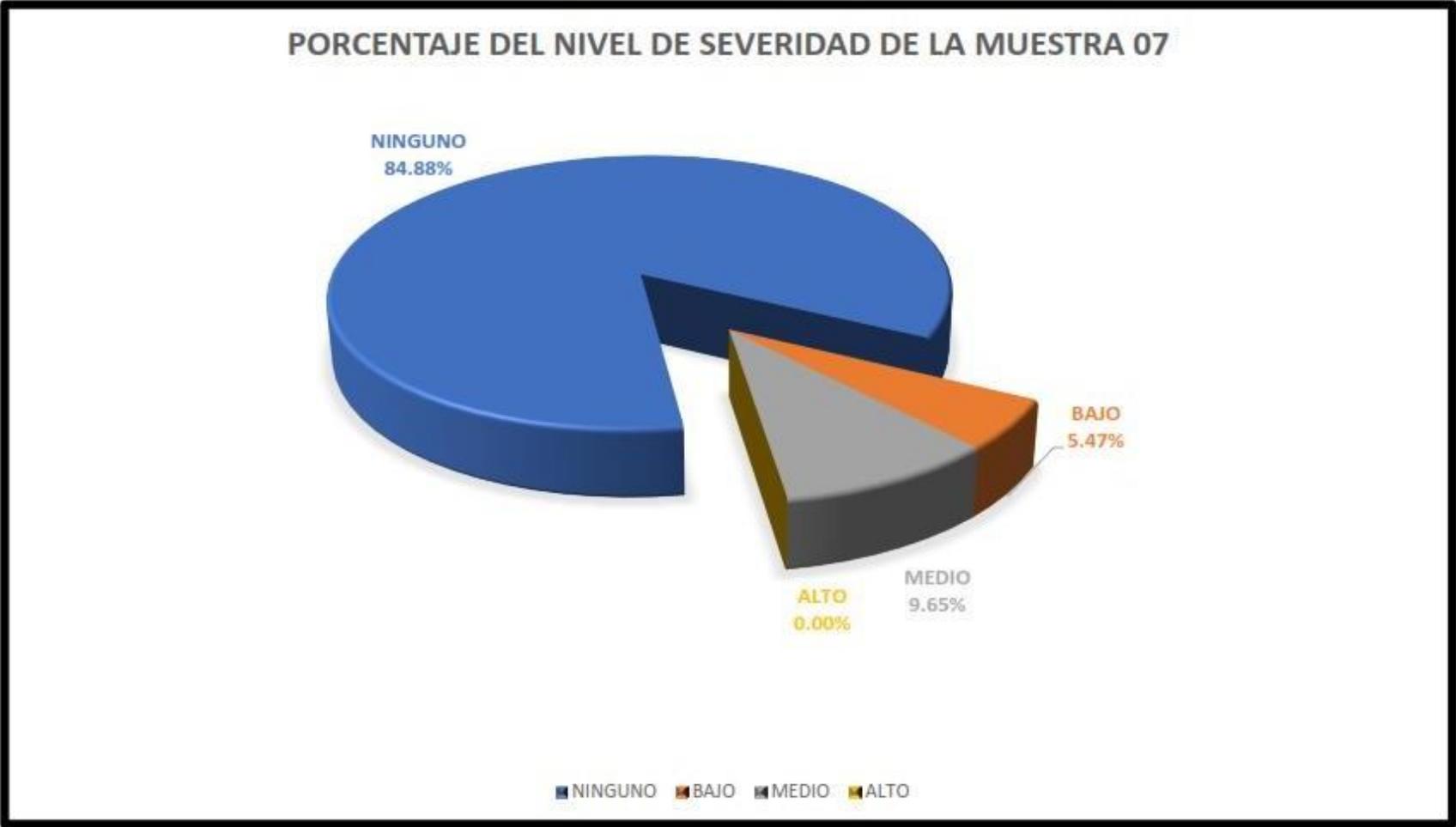


Figura 27. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 07.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

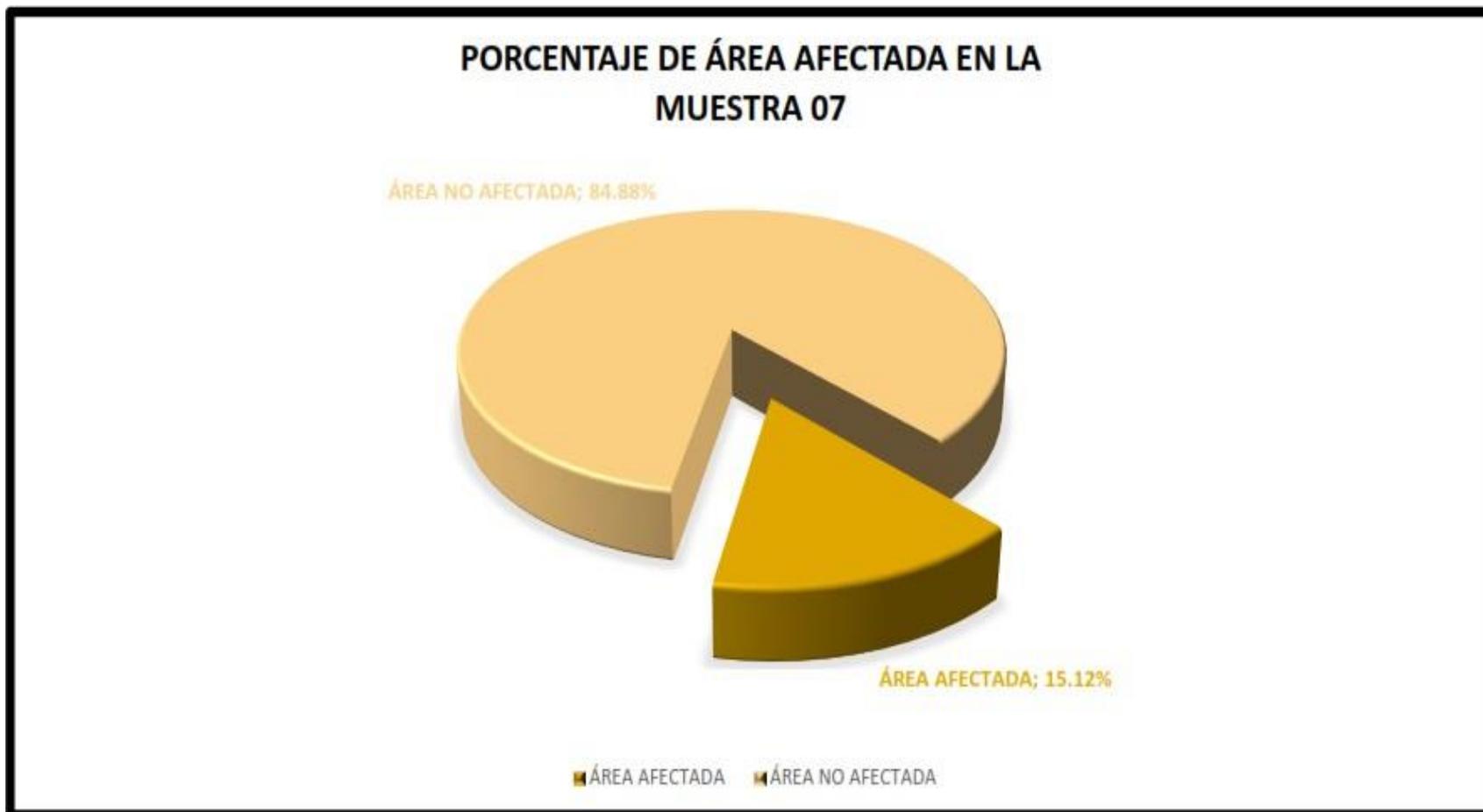


Figura 28. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 07.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA N°08**

Tabla 12. Recolección de datos de la muestra 08.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 08							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	16.27	1.20	0.25	0.30	0.30	1.84%	BAJO
VIGA	11.60	0.46	0.20	0.09	0.09	0.79%	BAJO
MURO	112.67	2.70	0.60	1.62	4.36	3.87%	MEDIO
		3.65	0.75	2.74			
SOBRECIMIENTO	6.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	82.00	2.40	0.60	1.44	1.44	1.76%	BAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 08							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	16.27	0.27	0.92	0.25	0.51	3.11%	BAJO
		0.28	0.92	0.26			
VIGA	11.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	112.67	6.54	0.95	6.21	6.21	5.51%	BAJO
SOBRECIMIENTO	6.44	4.05	0.92	3.73	11.27	57.86%	MEDIO
		4.05	0.92	3.73		57.86%	MEDIO
		4.15	0.92	3.82		59.29%	MEDIO
LOSA ALIGERADA	82.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

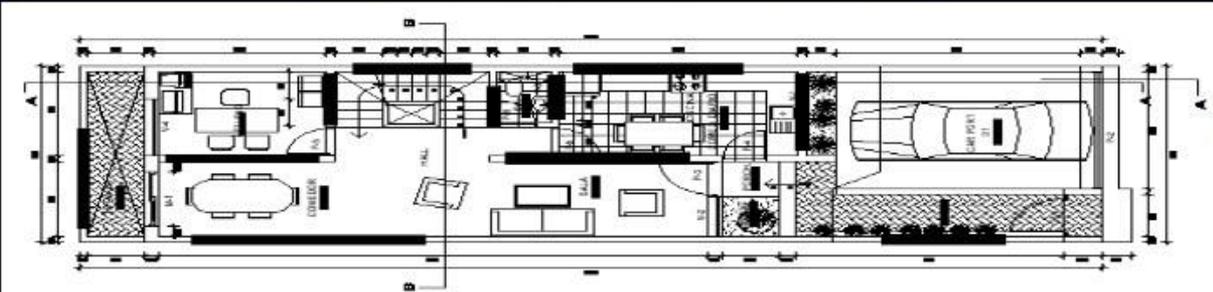
Tabla 12 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 08							
PATOLOGÍA: CORROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	16.27	0.80	0.25	0.20	0.20	1.23%	BAJO
VIGA	11.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	112.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	6.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	82.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 08							
PATOLOGÍA: DESPRENDIMIENTO							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	16.27	0.40	0.25	0.10	0.15	0.61%	BAJO
		0.35	0.15	0.05		0.32%	BAJO
VIGA	11.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	112.67	2.45	0.67	1.64	1.64	25.49%	MEDIO
SOBRECIMIENTO	6.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	82.00	4.85	1.30	6.31	6.31	7.69%	BAJO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha técnica 08. Evaluación de la muestra 08.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN			
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.	
MUESTRA 08			
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02	
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020	
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 16AÑOS	
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 08		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 08 EN EL PLANO EN PLANTA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 08 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS	
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN	
CUADRO DE ÁREA			
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
COLUMNA	16.27	228.98	
VIGA	11.60		
MURO	112.67		
SOBRECIMIENTO	6.44		
LOSA ALIGERADA	82.00		
NIVEL DE SEVERIDAD			
SINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 08																		
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO					
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.30	1.84%	98.16%	1.84%	0.00%	0.00%	0.09	0.79%	99.21%	0.79%	0.00%	0.00%	4.36	3.87%	96.13%	0.00%	3.87%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.15	0.92%	99.08%	0.92%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.64	1.46%	98.54%	1.46%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.51	3.13%	96.87%	3.13%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.21	5.51%	94.49%	5.51%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.20	1.23%	98.77%	1.23%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	1.16	7.13%	92.87%	7.13%	0.00%	0.00%	0.09	0.79%	99.21%	0.79%	0.00%	0.00%	12.21	10.84%	89.16%	6.97%	3.87%	0.00%

**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 08**

SOBECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.44	1.76%	98.24%	1.76%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.31	7.70%	92.30%	7.70%	0.00%	0.00%
11.27	58.33%	41.67%	0.00%	58.33%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
11.27	58.33%	41.67%	0.00%	58.33%	0.00%	7.75	9.45%	90.55%	9.45%	0.00%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 08							
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
228.98	HUMEDAD	0.00	32.48	196.50	0.00%	14.19%	85.81%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	0.00			0.00%		
	GRIETA	6.19			2.70%		
	FISURA	0.00			0.00%		
	DESPRENDIMIENTO	8.10			3.54%		
	EFLORESCENCIA	17.99			7.86%		
	CORROSIÓN	0.20			0.09%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO			PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 08				
			NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)	
	COLUMNA		92.87%	7.13%	0.00%	0.00%	
	VIGA		99.21%	0.79%	0.00%	0.00%	
	MURO		89.16%	6.97%	3.87%	0.00%	
	SOBRECIMIENTO		41.67%	0.00%	58.33%	0.00%	
	LOSA ALIGERADA		90.55%	9.45%	0.00%	0.00%	
	MUESTRA 08		85.81%	3.95%	10.24%	0.00%	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 29. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

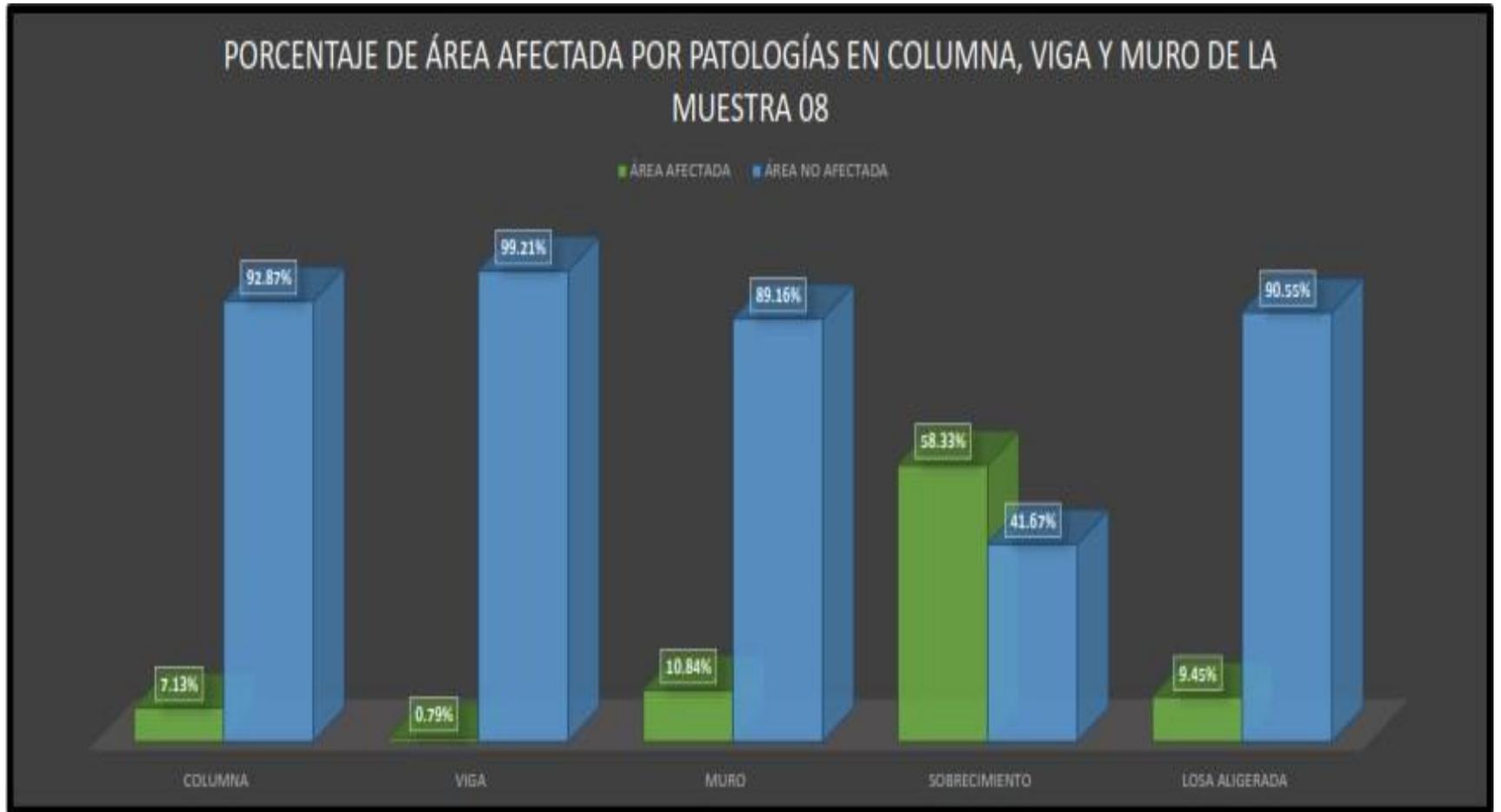


Figura 30. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

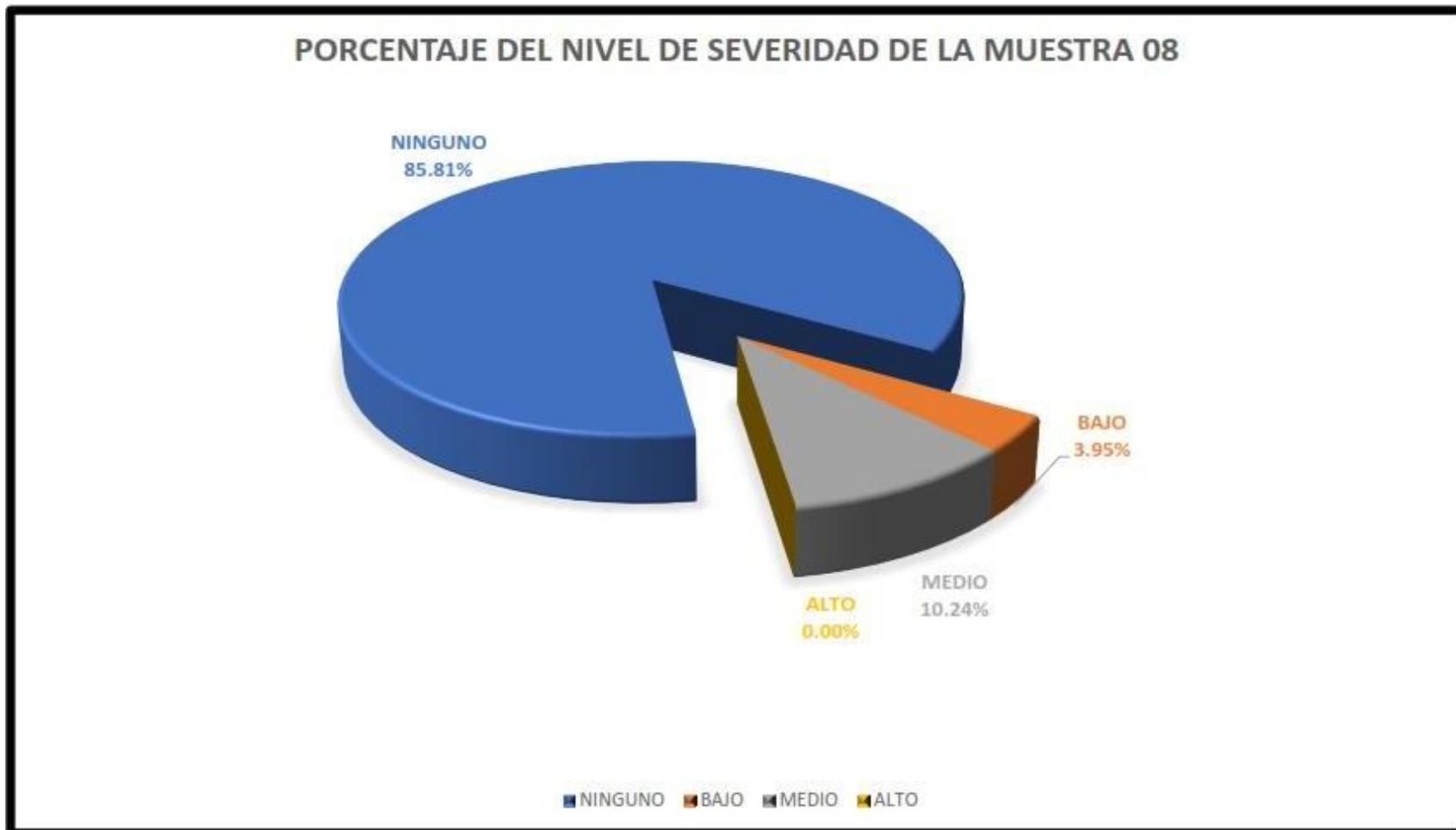


Figura 31. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 08.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

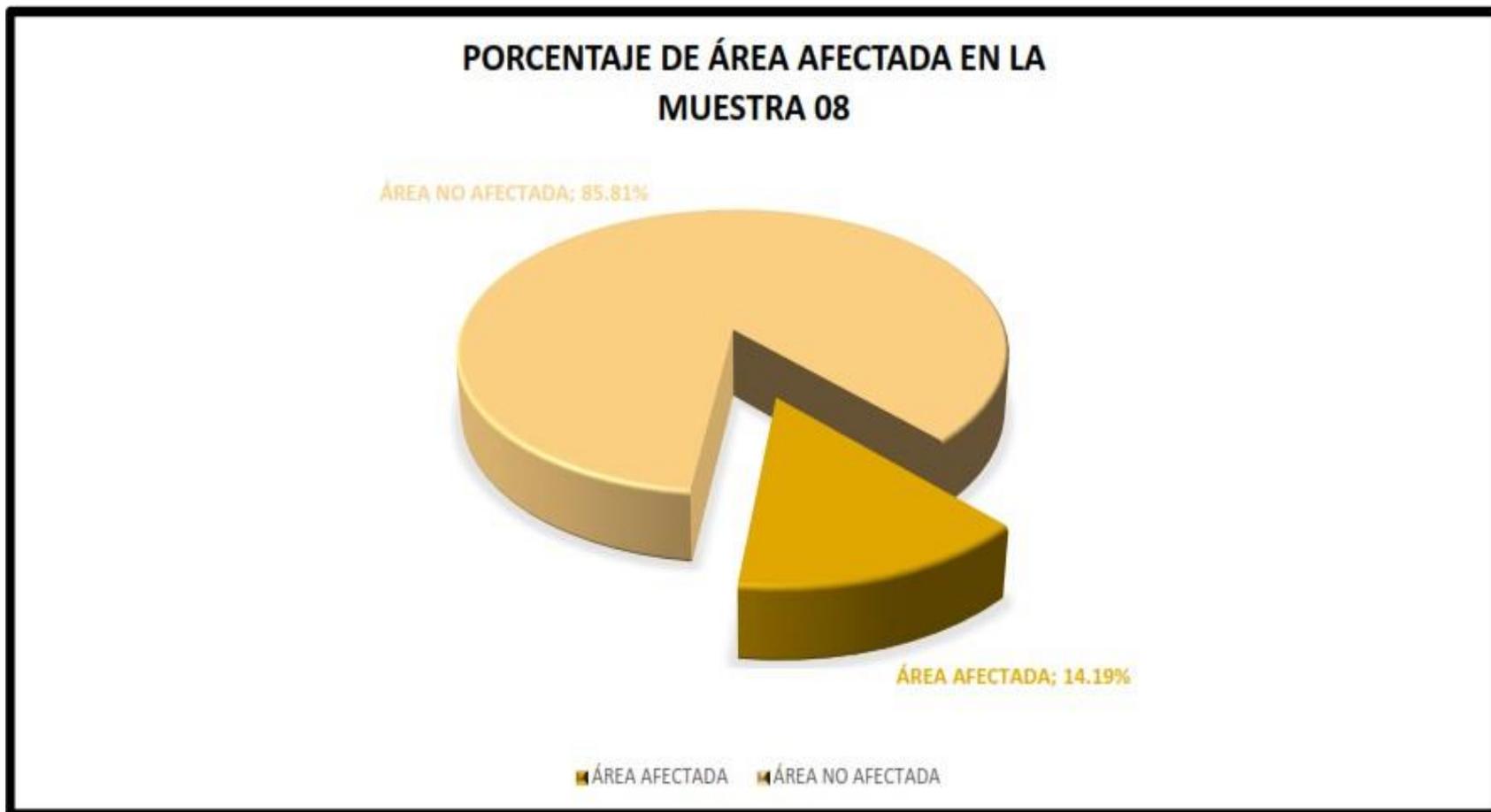


Figura 32. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 08.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA N°09**

Tabla 13. Recolección de datos de la muestra 09.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 09							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.69	1.28	0.25	0.32	0.32	2.18%	MEDIO
VIGA	7.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	88.34	2.50	0.25	0.63	0.63	0.71%	BAJO
SOBRECIMIENTO	4.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	89.79	4.48	0.45	2.02	2.02	2.25%	MEDIO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 09							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.69	0.25	0.92	0.23	0.23	1.57%	BAJO
VIGA	7.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	88.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	4.12	4.15	0.92	3.82	18.64	92.67%	ALTO
		4.07	0.92	3.74		90.88%	ALTO
		4.03	0.92	3.70		89.88%	ALTO
		4.04	0.92	3.72		90.21%	ALTO
		3.98	0.92	3.66		88.87%	ALTO
LOSA ALIGERADA	89.79	12.35	3.40	41.99	41.99	46.76%	MEDIO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN													
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.											
MUESTRA 09													
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02											
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020											
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 18 AÑOS											
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 09		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 09 EN EL PLANO EN PLANTA											
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 09 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS											
		<table border="1"> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td>DESPRENDIMIENTO</td> </tr> <tr> <td>SUCIEDAD</td> <td>EFLORESCENCIA</td> </tr> <tr> <td>EROSIÓN</td> <td>CORROSIÓN</td> </tr> <tr> <td>GRIETA</td> <td>OXIDACIÓN</td> </tr> <tr> <td>FISURA</td> <td></td> </tr> </table>		HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO	SUCIEDAD	EFLORESCENCIA	EROSIÓN	CORROSIÓN	GRIETA	OXIDACIÓN	FISURA	
HUMEDAD	DESPRENDIMIENTO												
SUCIEDAD	EFLORESCENCIA												
EROSIÓN	CORROSIÓN												
GRIETA	OXIDACIÓN												
FISURA													
CUADRO DE ÁREA													
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )											
COLUMNA	14.69	204.59											
VIGA	7.65												
MURO	88.34												
SOBRECIMIENTO	4.12												
LOSA ALIGERADA	89.79												
NIVEL DE SEVERIDAD													
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)										

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 13 ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 02							
PATOLOGÍA: EROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	14.69	0.25	0.92	0.23	0.98	6.64%	MEDIO
		0.29	0.92	0.27			
		0.27	0.92	0.25			
		0.25	0.92	0.23			
VIGA	7.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	88.34	6.54	0.29	1.90	3.19	3.61%	BAJO
		4.45	0.29	1.29			
SOBRECIMIENTO	4.12	2.43	0.22	0.53	0.53	12.98%	MEDIO
LOSA ALIGERADA	89.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha técnica 09 ...continuación 1

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09																		
PATOLOGÍAS	COLUMNA						VIGA						MURO					
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD			
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	M	A
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	0.98	6.67%	93.33%	0.00%	6.67%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.19	3.61%	96.39%	3.61%	0.00%	0.00%
GRIETA	0.32	2.18%	97.82%	0.00%	2.18%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.63	0.71%	99.29%	0.71%	0.00%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.23	1.57%	98.43%	1.57%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
CORROSIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
TOTAL	1.53	10.42%	89.58%	1.57%	8.85%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.82	4.32%	95.68%	4.32%	0.00%	0.00%

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 09											
SOBRECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.53	12.86%	87.14%	0.00%	12.86%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.02	2.25%	97.75%	0.00%	2.25%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
18.64	90.50%	9.50%	0.00%	0.00%	90.50%	41.99	46.76%	53.24%	0.00%	46.76%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
19.17	103.36%	-3.36%	0.00%	12.86%	90.50%	44.01	49.01%	50.99%	0.00%	49.01%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 09								
ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL	
204.59	HUMEDAD	0.00	68.53	136.06	0.00%	33.50%	66.50%	
	SUCIEDAD	0.00			0.00%			
	EROSIÓN	4.70			2.30%			
	GRIETA	2.97			1.45%			
	FISURA	0.00			0.00%			
	DESPRENDIMIENTO	0.00			0.00%			
	EFLORESCENCIA	60.86			29.75%			
	CORROSIÓN	0.00			0.00%			
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%			
PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 09								
ELEMENTO	NINGUNO (N)		BAJO (B)		MEDIO (M)		ALTO (A)	
COLUMNA	89.58%		1.57%		8.85%		0.00%	
VIGA	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%	
MURO	95.68%		4.32%		0.00%		0.00%	
SOBRECIMIENTO	-3.36%		0.00%		12.86%		90.50%	
LOSA ALIGERADA	50.99%		0.00%		49.01%		0.00%	
<b>MUESTRA 09</b>	<b>66.50%</b>		<b>3.01%</b>		<b>21.65%</b>		<b>8.84%</b>	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 33. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 09.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

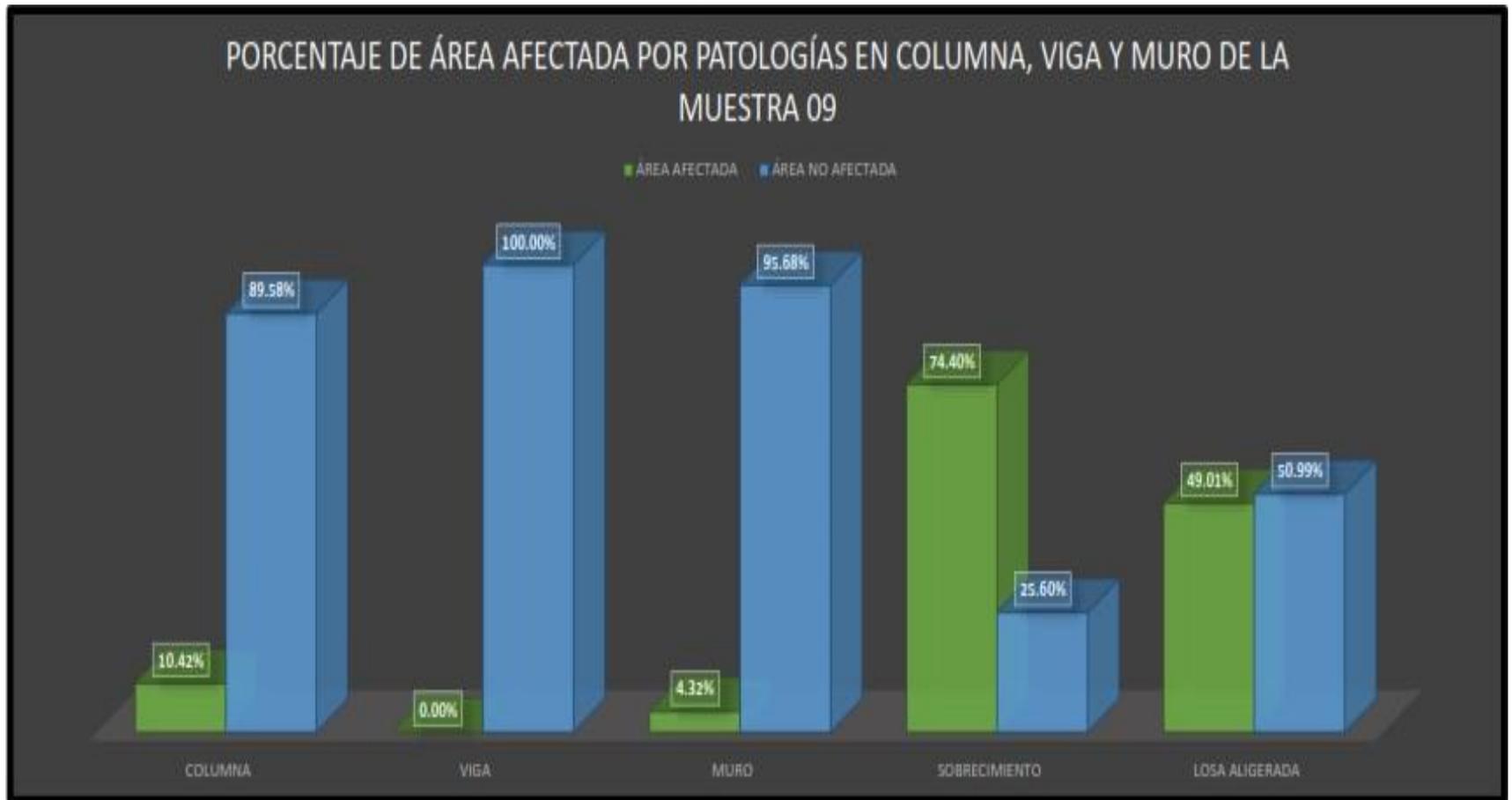


Figura 34. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 09.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

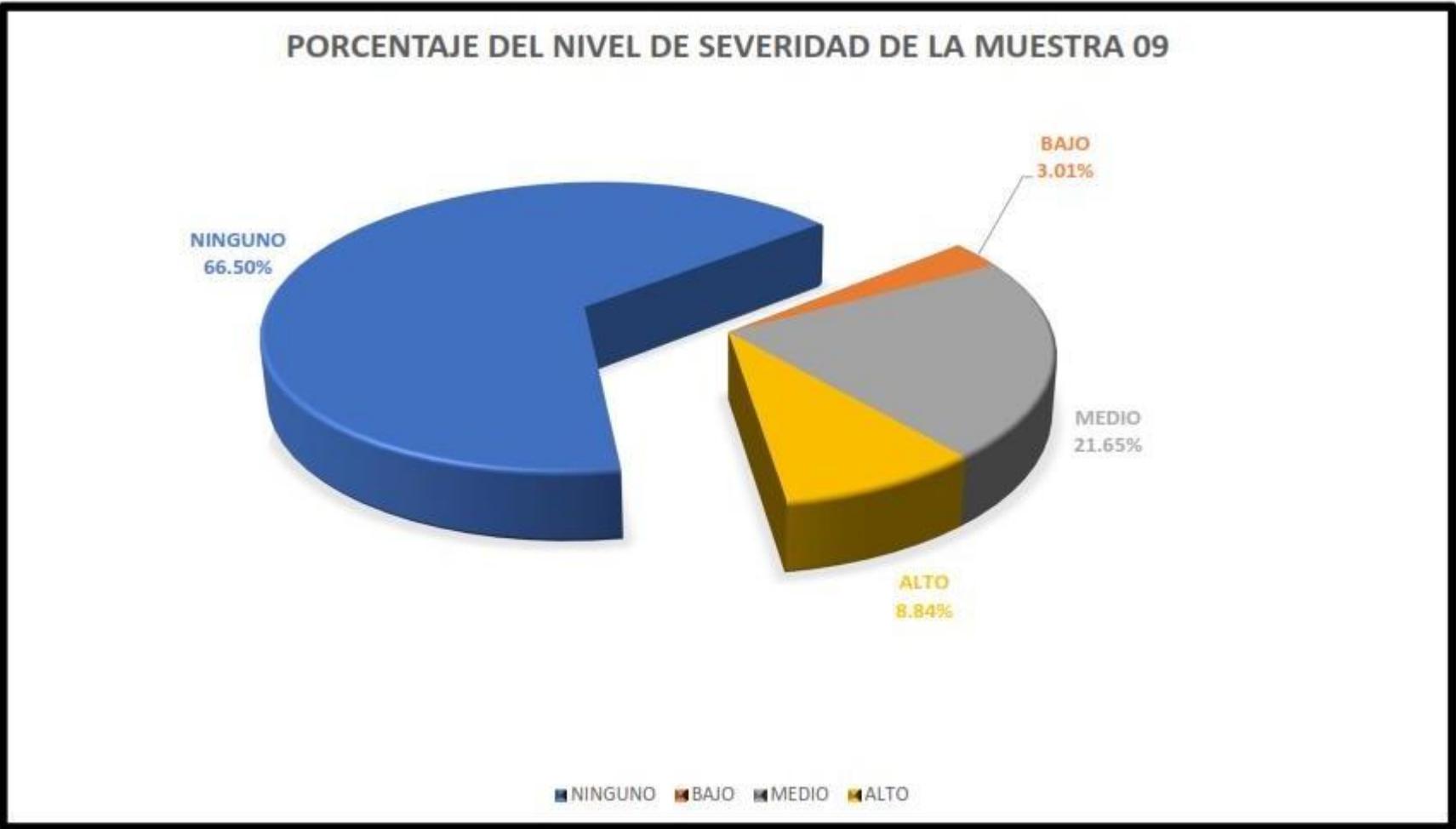


Figura 35. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 09.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

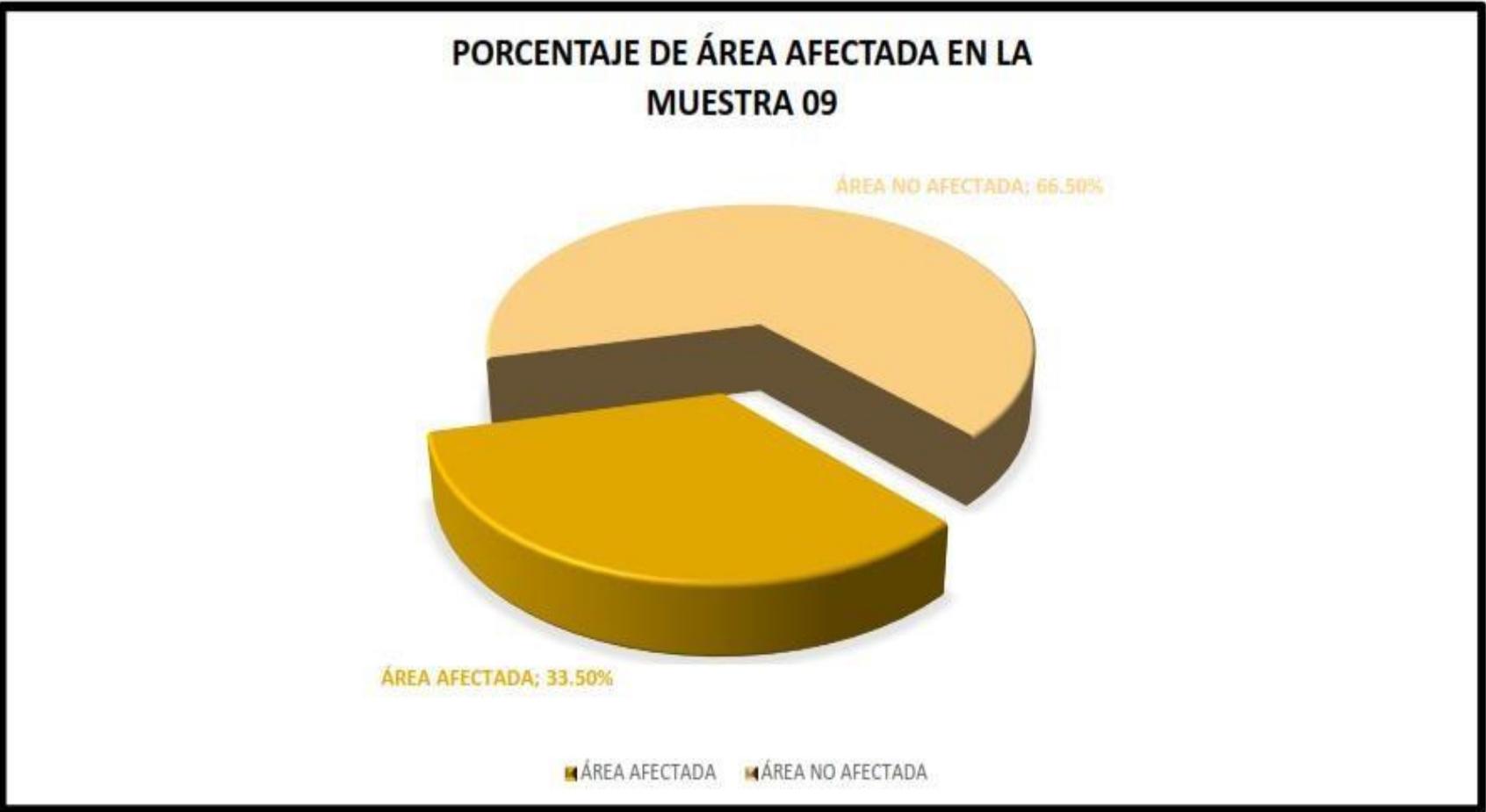


Figura 36. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 09.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **UNIDAD DE MUESTRA N°10**

**Tabla 14.** Recolección de datos de la muestra 10.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 10							
PATOLOGÍA: GRIETA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	18.64	0.20	0.25	0.05	0.05	0.27%	BAJO
VIGA	13.64	3.05	0.25	0.76	0.76	5.59%	ALTO
MURO	125.39	4.61	0.35	1.61	1.61	1.29%	BAJO
SOBRECIMIENTO	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	92.67	2.87	0.40	1.15	1.15	1.24%	BAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 10							
PATOLOGÍA: EFLORESCENCIA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	18.64	0.28	0.92	0.26	0.26	1.38%	BAJO
VIGA	13.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	125.39	6.84	0.80	5.47	11.33	4.36%	BAJO
		4.06	0.92	3.74		72.81%	ALTO
		3.90	0.92	3.59		69.94%	ALTO
SOBRECIMIENTO	5.13	4.36	0.92	4.01	31.61	78.19%	ALTO
		8.66	3.65	31.61		34.11%	MEDIO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 14 ...continuación 1.

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 10							
PATOLOGÍA: EROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	18.64	0.26	0.92	0.24	1.01	5.41%	MEDIO
		0.25	0.40	0.10			
		0.27	0.90	0.24			
		0.30	1.42	0.43			
VIGA	13.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	125.39	4.36	0.25	1.09	1.09	0.87%	BAJO
SOBRECIMIENTO	5.13	4.06	0.92	3.74	4.66	72.81%	ALTO
		1.00	0.92	0.92			
LOSA ALIGERADA	92.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 10							
PATOLOGÍA: DESPRENDIMIENTO							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	18.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	13.64	0.39	0.05	0.02	0.02	0.14%	BAJO
MURO	125.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	92.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 14 ...continuación 2.

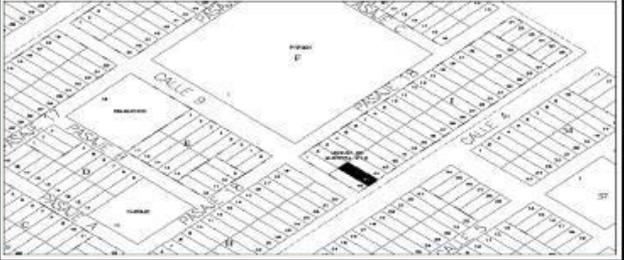
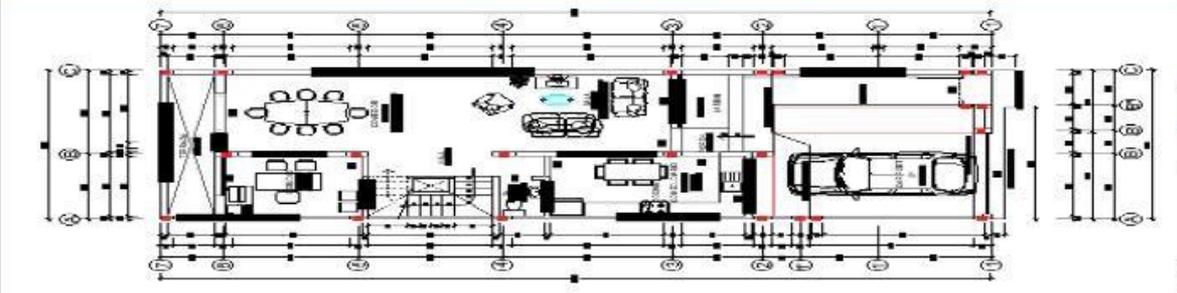
RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 10							
PATOLOGÍA: FISURA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	18.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
VIGA	13.64	8.34	0.05	0.42	0.42	3.06%	MEDIO
MURO	125.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	92.67	3.78	0.40	1.51	1.51	1.63%	BAJO

RECOLECCIÓN DE DATOS DE LA MUESTRA 10							
PATOLOGÍA: CORROSIÓN							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
COLUMNA	18.64	0.28	1.12	0.31	0.31	1.68%	BAJO
VIGA	13.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
MURO	125.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
SOBRECIMIENTO	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO
LOSA ALIGERADA	92.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha técnica 10, Evaluación de la muestra 10.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN			
		<b>TÍTULO DE TESIS:</b> MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.	
MUESTRA 10			
<b>DISTRITO</b> : CHIMBOTE	<b>EVALUADOR</b> : MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO	<b>NUMERO DE PISOS</b> : 02	
<b>PROVINCIA</b> : SANTA	<b>ASESOR</b> : ING. URRUTIA VARGAS, SEGUNDO	<b>FECHA DE INSPECCIÓN</b> : AGOSTO DEL 2020	
<b>REGIÓN</b> : ÁNCASH	<b>ELEMENTOS A EVALUAR</b> : COLUMNAS, VIGAS, MUROS, SOBRECIMIENTO Y LOSA	<b>ANTIGÜEDAD</b> : 16 AÑOS	
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA 10		UBICACIÓN DE LA MUESTRA 10 EN EL PLANO EN PLANTA	
			
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA 10 CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		TIPO DE PATOLOGÍAS	
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN	
CUADRO DE ÁREA			
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
COLUMNA	18.64	255.47	
VIGA	13.64		
MURO	125.39		
SOBRECIMIENTO	5.13		
LOSA ALIGERADA	92.67		
NIVEL DE SEVERIDAD			
NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha técnica 10 ...continuación 1

PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10																	
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	COLUMNA				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	VIGA				ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	MURO		
			NIVEL DE SEVERIDAD						NIVEL DE SEVERIDAD						NIVEL DE SEVERIDAD		
			N	B	M	A			N	B	M	A			N	B	
HUMEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
SUCIEDAD	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
EROSIÓN	1.01	5.42%	94.58%	0.00%	5.42%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.09	0.87%	99.13%	0.87%	0.00%
GRIETA	0.05	0.27%	99.73%	0.27%	0.00%	0.00%	0.76	5.59%	94.41%	0.00%	0.00%	5.59%	1.61	1.28%	98.72%	1.28%	0.00%
FISURA	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.42	3.08%	96.92%	0.00%	3.08%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02	0.15%	99.85%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
EFLORESCENCIA	0.26	1.39%	98.61%	1.39%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.47	4.36%	95.64%	4.36%	0.00%
CORROSIÓN	0.31	1.66%	98.34%	1.66%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
OXIDACIÓN	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%
<b>TOTAL</b>	1.63	8.74%	91.26%	3.33%	5.42%	0.00%	1.20	8.82%	91.18%	0.15%	3.08%	5.59%	8.17	6.52%	93.48%	6.52%	0.00%

**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN LA MUESTRA 10**

SOBECIMIENTO						LOSA ALIGERADA					
AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD				AFECTAD A (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTAD A	NIVEL DE SEVERIDAD			
		N	B	M	A			N	B	M	A
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4.66	15.35%	84.65%	0.00%	15.35%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.15	1.24%	98.76%	1.24%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.51	1.63%	98.37%	1.63%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
11.33	73.65%	26.35%	0.00%	0.00%	73.65%	31.61	34.11%	65.89%	0.00%	34.11%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%
15.99	89.00%	11.00%	0.00%	15.35%	73.65%	34.27	36.98%	63.02%	2.87%	34.11%	0.00%

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN PATOLÓGICA DE LA MUESTRA 10							
ÁREA TOTAL (m²)	PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m²)	ÁREA AFECTADA TOTAL (m²)	ÁREA NO AFECTADA TOTAL (m²)	% DE ÁREA AFECTADA	% DE ÁREA AFECTADA TOTAL	% DE ÁREA NO AFECTADA TOTAL
255.47	HUMEDAD	0.00	61.26	194.21	0.00%	23.98%	76.02%
	SUCIEDAD	0.00			0.00%		
	EROSIÓN	6.76			2.65%		
	GRIETA	3.57			1.40%		
	FISURA	1.93			0.76%		
	DESPRENDIMIENTO	0.02			0.01%		
	EFLORESCENCIA	48.67			19.05%		
	CORROSIÓN	0.31			0.12%		
	OXIDACIÓN	0.00			0.00%		
ELEMENTO		PORCENTAJE DEL NIVEL DE SEVERIDAD DE LA MUESTRA 10					
		NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)		
	COLUMNA	91.26%	3.33%	5.42%	0.00%		
	VIGA	91.18%	0.15%	3.08%	5.59%		
	MURO	93.48%	6.52%	0.00%	0.00%		
	SOBRECIMIENTO	11.00%	0.00%	15.35%	73.65%		
	LOSA ALIGERADA	63.02%	2.87%	34.11%	0.00%		
	<b>MUESTRA 10</b>	76.02%	1.64%	12.46%	9.88%		

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).



Figura 37. Porcentaje de área afectada po tipo de patologías de la muestra 10.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

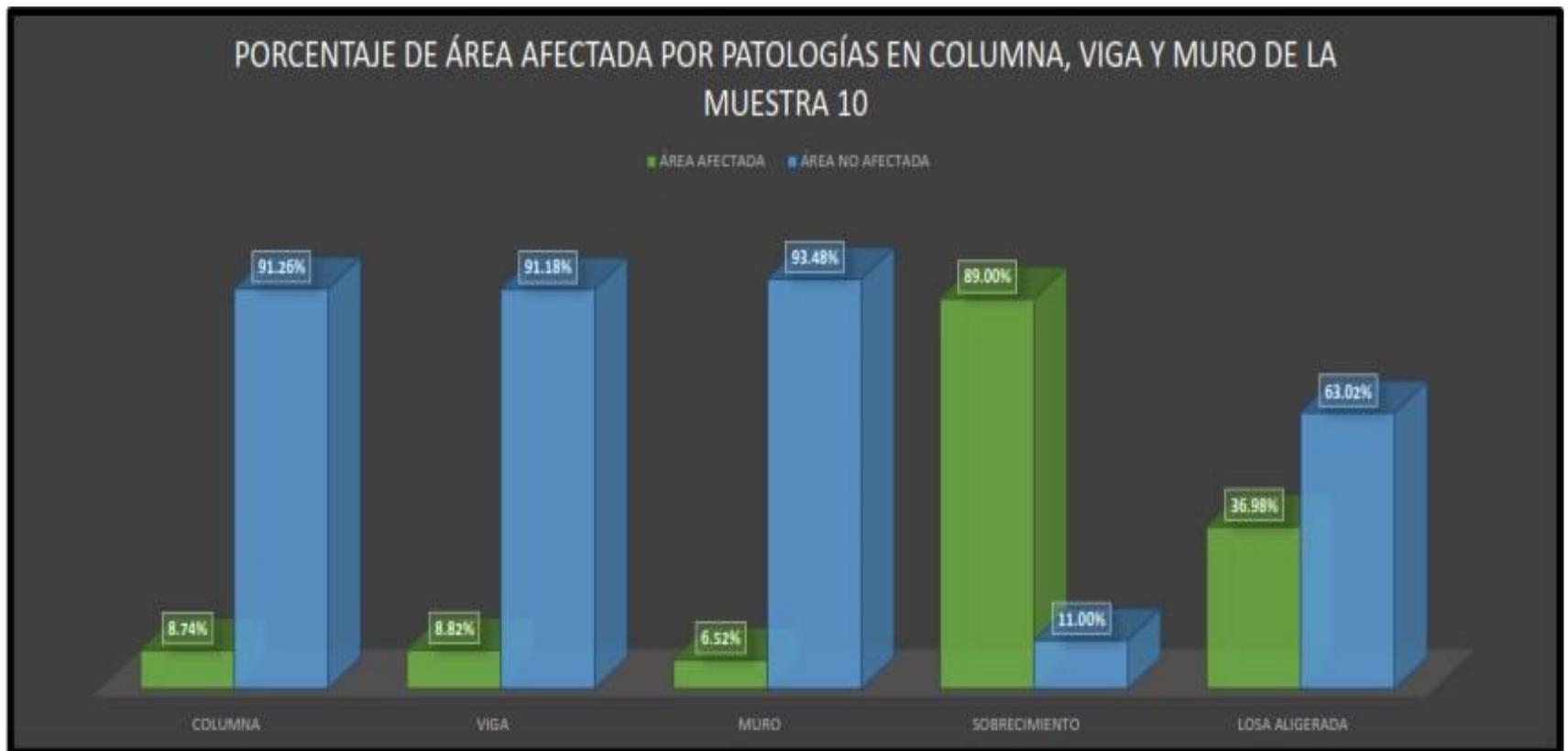


Figura 38. Porcentaje de área afectada por patologías en columnas, vigas y muro de la muestra 10.  
 Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

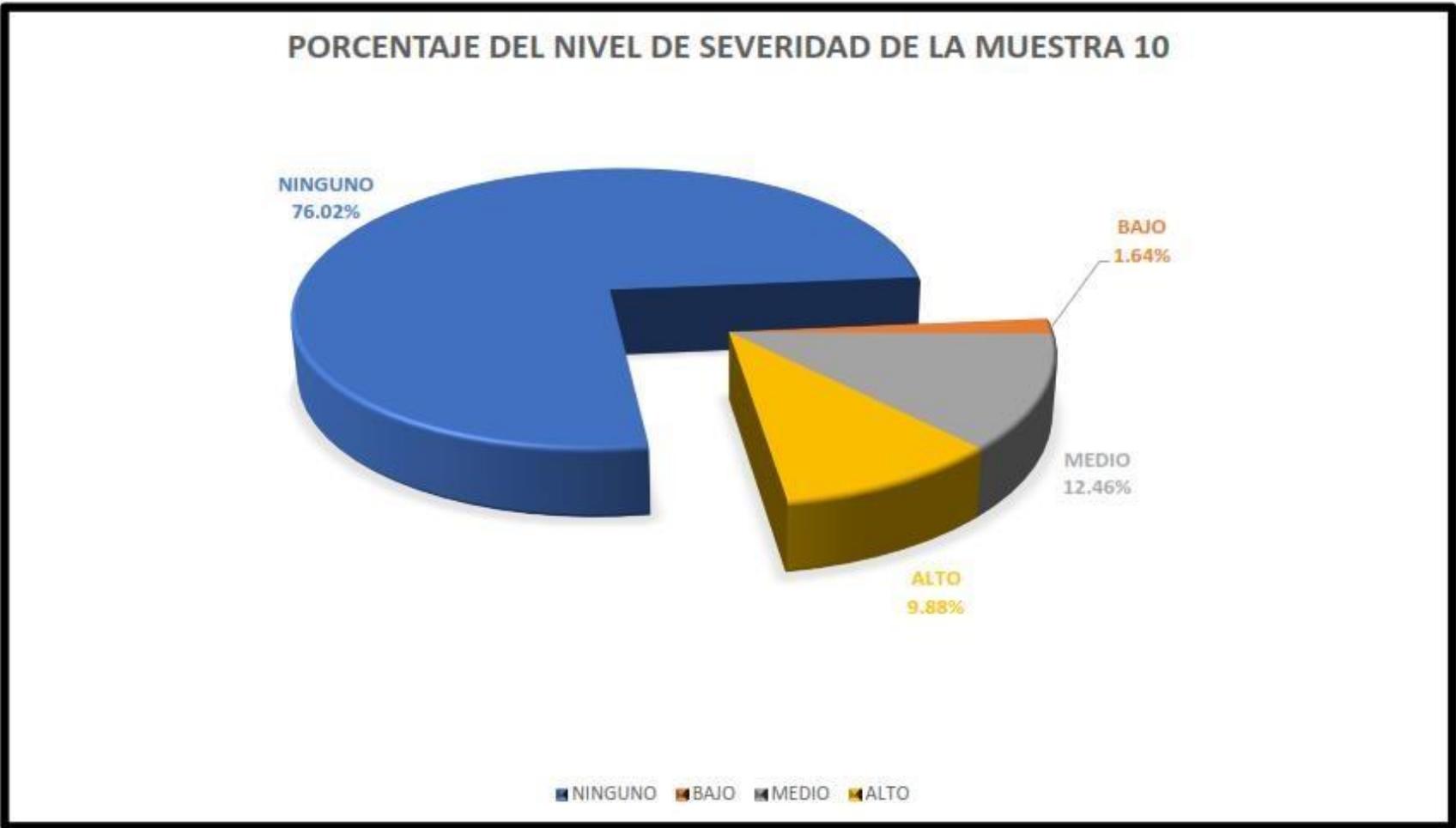


Figura 39. Porcentaje del nivel de severidad de la muestra 10.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020.)

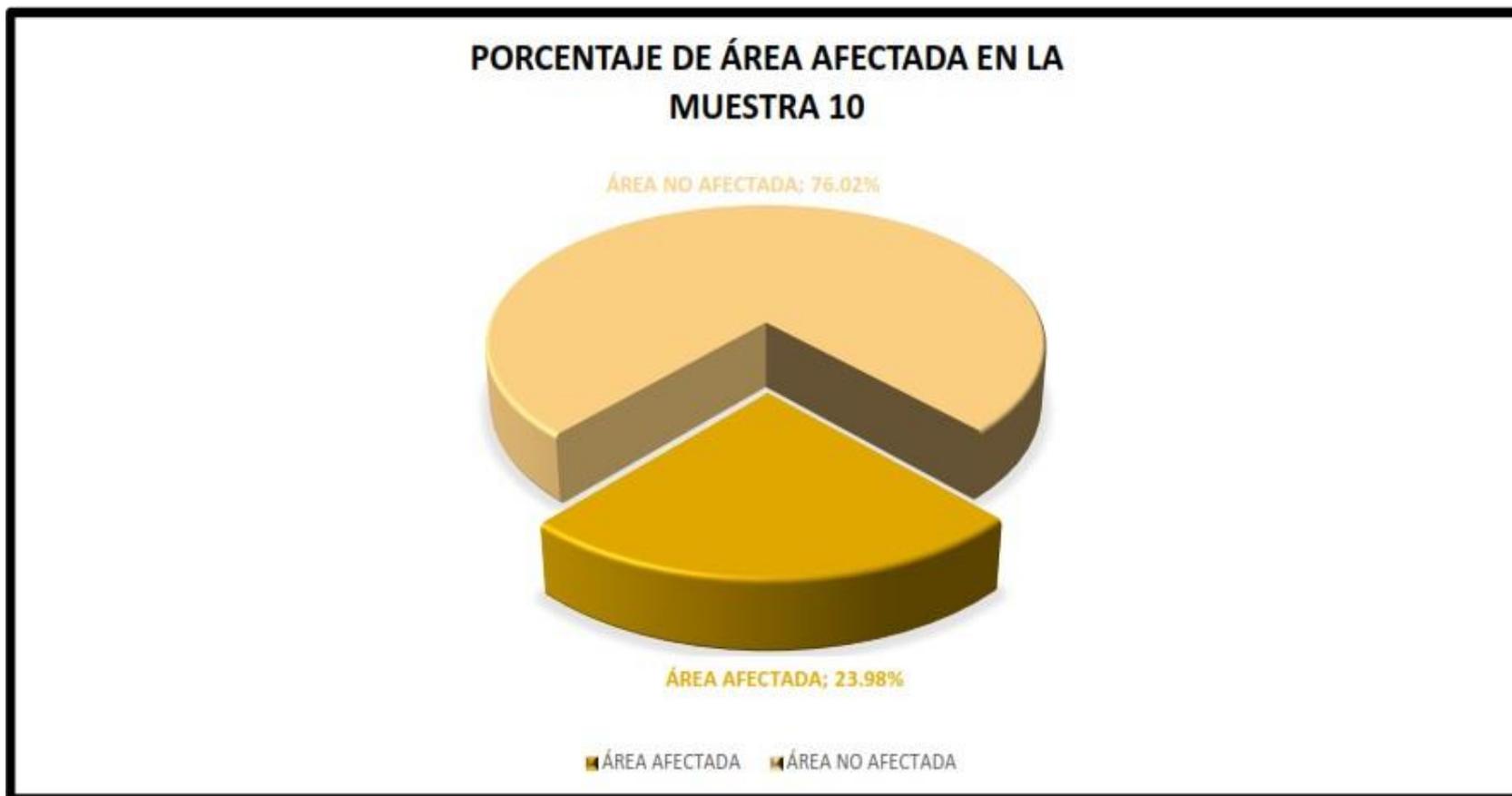


Figura 40. Porcentaje de área afectada por patologías en la muestra 10.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

**RESUMEN**  
**DE LAS MUESTRAS**

Ficha 11. Evaluación Patológica del resumen de las muestras.

FICHA DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN PATOLÓGICA			PATOLÓGICAS A EVALUAR	
"PATOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B - NUEVO CHIMBOTE"			ELEMENTOS A EVALUAR	
<b>AUTOR:</b> MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO <b>LUGAR:</b> URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B. <b>DISTRITO:</b> NUEVO CHIMBOTE <b>PROVINCIA:</b> DEL SANTA <b>REGIÓN:</b> ÁNCASH <b>FECHA:</b> 20 - 08 - 2020			1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 3.- EROSIÓN 4.- GRIETA 5.- FISURA 6.- DESPRENDIMIENTOS 7.- EFLORESCENCIAS 8.- CORROSIÓN 9.- OXIDACION	
RESUMEN			GRADO DE SEVERIDAD	
ÁREA TOTAL = 1759.35			NINGUNO (0) LEVE (1)      MODERADO (2) SEVERO (3)	
TIPO DE PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )		
1.- HUMEDAD	0.00	1486.13		
2.- SUCIEDAD	0.00			
3.- EROSION	25.43			
4.- GRIETA	31.76			
5.- FISURA	8.19			
6.- DESPRENDIMIENTO	8.39			
7.- EFLORESCENCIA	197.78			
8.- CORROSIÓN	1.67			
9.- OXIDACIÓN	0.00			
<b>TOTAL</b>	<b>273.22</b>			
TIPO DE PATOLOGÍA	PORCENTAJE AFECTADO (%)	PORCENTAJE NO AFECTADO (%)	<b>LEVE</b>	
1.- HUMEDAD	0.00%	84.47%		
2.- SUCIEDAD	0.00%			
3.- EROSION	1.45%			
4.- GRIETA	1.81%			
5.- FISURA	0.47%			
6.- DESPRENDIMIENTO	0.48%			
7.- EFLORESCENCIA	11.24%			
8.- CORROSIÓN	0.09%			
9.- OXIDACIÓN	0.00%			
<b>TOTAL</b>	<b>15.53%</b>			
SEVERIDAD			RESUMEN DE DATOS	
ELEMENTO EVALUADO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE AFECTADO (%)	PORCENTAJE NO AFECTADO (%)
10 VIVIENDAS	273.22	1486.13	15.53%	84.47%



Figura 41. Incidencia de patologías del resumen de las muestras.

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## PORCENTAJE DE ÁREA AFECTADA DEL RESUMEN DE MUESTRAS



Figura 42. Porcentaje de área afectada del resumen de muestras.  
Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

## **INTERPRETACIÓN**

En la tabla y gráfico del resumen de las muestras, se muestra la distribución del tipo patologías presentes en las viviendas ubicadas en la Urb. Nicolas Garatea Sector B, Nuevo Chimbote, según estos resultados, se tiene que del 100% de la muestra el 15.53% resulta con presencia de patologías siendo la eflorescencia la patología con mayor incidencia (11.24%), la que la sigue es la grieta (1.81%), erosión (1.45%), desprendimiento (0.48%), fisura (0.47%), y por último corrosión con (0.09).

## **VALIDEZ**

La validez y confiabilidad reflejan la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación (Hurtado, 2012). La validez hace referencia a la capacidad de un instrumento para cuantificar de forma significativa y adecuada el rasgo para cuya medición ha sido diseñado. Es decir, que mida la característica (o evento) para el cual fue diseñado y no otra similar.

Es una de las técnicas utilizadas para calcular el índice de validez de constructo. Se basa en la correspondencia teórica entre los ítems del instrumento y los conceptos del evento. Busca corroborar el consenso entre el investigador y los expertos con respecto a la pertinencia de cada ítem a las respectivas sinergias del evento y, de esta manera, apoyar la definición de la cual se parte. (Hurtado, 2012, p. 792).

#### **IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

##### Discusión de resultados

Al acontecer de los años, el suministro de domicilios de beneficio social, ha sido un tema muy poco atendido en las reglas financieras y a nivel social, en el país; porque, para las políticas económicas el abastecimiento de residencia no personifica una carga inmediata al desarrollo económico y para las políticas sociales, resulta ser un tema muy gravoso si se establece con otras caras de acción (formación y salubridad). Entre las secuelas de estas visiones frente a la vivienda de interés social, lo cual no se ha demostrado, de forma clara, la fuerzas de las normas y planes habitacionales, que consigan la rebaja de la pobreza, los mandos suelen ejecutar cambios proporcionalmente bajos en suministros de viviendas, individualmente para naciones con circunstancias más temporales (Abaleron,1998).

Las condiciones de habitabilidad concernientes con los derechos que tienen a una morada consiente, acumulan gran relación con la constitución de retos moderados de los amonestaciones que permitan la creación de complejos habitacionales, los ambientes y las urbes, ofreciendo sustentáculo a las habilidades de la sociedad de conservarse con el pasar de los días, aceptando instituir bases que retengan la satisfacción de precariedades de los personas con el uso de recursos (ONU, 1987).

La calidad que la morada ha tomado un avance encauzado a completar ramificaciones accesorias a la sencilla facultad al techo hacia una visión de la facultad a la urbe que integra ideas como vivienda y ambiente decente. Desde el punto de vista de métodos empleadas, el orientación de los transmisiones habitacionales conserva un avance encaminado a la inscripción de extensiones agregados teniendo los simples derechos a una vivienda optima, conservando visiones de los derechos a la localidad a juntar definiciones tales como a la sencilla facultad al techo hacia una visión de la facultad a la urbe que integra ideas como vivienda y ambiente digno. (Castro, et al., 2001).

La habitabilidad simpatiza por una correlación conveniente entre el espacio de la construcción y la cuantía de poblaciones. Una residencia consiente debe colocar a afirmar la existencia de un área física en situaciones que faciliten a sus habitantes planear su presencia privada en

comunidad, en un ambiente de interacción con bienes o asistencias comunitarias que completan el desarrollo urbano e individual de sus inquilinos.

De la información estadística de 10 viviendas, encontramos en las viviendas afectadas con las siguientes patologías:

Erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia, corrosión siendo la patología la más común y con alto porcentaje de afectado a las viviendas es la eflorescencia, afectando un área de 273.22 m<sup>2</sup> y la patología con menos presencia es la corrosión con un 1.67% encontrada en las viviendas.

## **V. CONCLUSIONES**

Partiendo de los cinco objetivos específicos se concluyó lo siguiente:

- Se identificó que el área afectada tiene un total de 15.53%, mientras que el área no afectada fue de 84.47%. Así mismo se identificó 6 patologías en los elementos estructurales, la erosión, grietas, fisuras, desprendimiento, eflorescencia y corrosión.
- Se analizó las patologías obteniendo como resultado que la eflorescencia presenta el 11.24% del área total observada, las grietas el 1.81%, la erosión el 1.45%, el desprendimiento el 0.48%, la fisura el 0.47% y la corrosión el 0.09% con un nivel de severidad leve.
- En el análisis de los tipos de patologías se concluyó que la patología más frecuente en las viviendas de la Urb. Nicolas Garatea Sector B, Nuevo Chimbote, es la Eflorescencia con un porcentaje de afectación de 11.24%, correspondiente a un área de 197.78 m<sup>2</sup>.
- Una vez determinado y analizado las patologías de las viviendas de la Urb. Nicolas Garatea, Nuevo Chimbote, se concluye que el índice de la severidad promedio es leve.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Encontrando algunas muestras que tienen una mayor incidencia de patologías, así que se recomienda a aquellas viviendas una reparación inmediata ya que podría acarrear problemas mayores y daños a la infraestructura.
- Teniendo en cuenta que cada patología en su mayoría es superficial y de nivel de severidad de las viviendas es leve, se recomienda lo siguiente: Realizar un mantenimiento en las viviendas con materiales de calidad y aptos para este tipo de problema de humedad presente.
- Se sugiere a los propietarios de la Urb. Nicolas Garatea Sector B, realice una reparación cuanto antes de la eflorescencia que afectan a elementos estructurales, ya que es una patología que está atacando a la mayoría de las viviendas, pero antes de proceder a una reparación, se debe eliminar su origen, el cual viene del agua presente en el suelo, se deduce que su causa viene por capilaridad una forma de evitar es diseñar un drenaje para eliminarlo por completo o impermeabilizando los muros y tratar las fisuras presentes.
- Se recomienda que se realice un plan de conservación de la estructura después de haber realizado las reparaciones, para así controlar la aparición de nuevas patologías. Así mismo estas reparaciones deben ser supervisadas por un ingeniero especialista en reparación y conservación para que no se cometa negligencias.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACI Perú, J (2016). *Primera edición. Durabilidad y patologías de estructuras de concreto. 150 pág.*

Astorga y Rivero (2009). *Centro de investigación en gestión integral de riesgos. Patologías en las edificaciones, módulo iii – sección iv.*

Florentín y Granada (2009). *Patologías constructivas, en los edificios. Prevenciones y soluciones. Paraguay, Facultad de arquitectura, diseño y arte.*

Del Río Bueno, A. (2008). *Patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación: causas de intervención. 1° ed. Madrid, E.T.S. Arquitectura.*

Valverde Vidal, K. (2016). *Artículo Científico, “Evaluación de las Patologías del Concreto del Cerco Perimétrico de la Institución Educativa Amanda Miasta”.*

Mostacero Jáuregui, M. (2016). *Patología del Edificio 1b de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, Tesis para optar el título de Ing. Civil. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ingeniería. Cajamarca.*

Helene y Pereira (2003). *Manual de rehabilitación de estructuras de hormigón, Reparación, Refuerzo y Protección. Sao Paulo.*

Carreño y Serrano (2005). *Metodología de evaluación en patología estructural.*

*Proyecto de Grado Ing. Civil. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería. Bucaramanga.*

Cardona (2011). *Patologías en estructuras de concreto reforzado: recopilación de información y procedimientos necesarios para entender y tratar una patología en estructuras de concreto reforzado.* (en línea). Consultado 15 jun. 2015. obtenido en <http://patologiasestructurasconcreto.blogspot.pe/p/principios-basicos-para-el.html>

Gómez y Palacios (2011). *Principales causas y posibles soluciones de las reclamaciones a nivel patológico en sistemas de edificaciones Aporticadas.* Universidad de Medellín, especialización gerencia de construcciones Medellín.

Avendaño Rodríguez (2006). *Detección, tratamiento y prevención de patologías en sistemas de concreto estructural utilizados en infraestructura industrial.* Proyecto de graduación – Ing. Civil. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ingeniería. San José, C. R.

Muñoz H. (2001). *Evaluación y diagnóstico de las estructuras en concreto.*

Pérez J. (2000). *Patología de estructuras de hormigón armado.*

Sánchez de Guzmán, D. (1996). *Tecnología del concreto y del mortero.* 3ra ed. Bogotá–Colombia.

Cárcamo, M. (2003). *Agrietamiento del concreto en estado plástico.* Unidad de Investigación y Desarrollo Vial. San Salvador, el Salvador.

Ottazzi, G. (2004). *Material de Apoyo para la Enseñanza de los Cursos de Diseño y Comportamiento del Concreto Armado.* Tesis para optar el grado académico de Magíster en Ing. Civil. Lima – Perú.

Broto, C. ( 2009). *Enciclopedia Broto de patologías de la construcción. 16° ed.*  
*Barcelona, ES, Links International.*

Stuardo K. (2008). *Metodología de evaluación estructural de elementos de hormigón armado existentes. Tesis Ing. Civil. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Facultad de Ingeniería. Concepción, Ch.*

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *RNE (Actualizado en marzo 2017): N.T. E.060 Concreto armado. El peruano, Lima, Perú.*

Astorga A. y Rivero P. 2009. *Causas, identificación y posibles soluciones para las fisuras, módulo iii – sección v. Centro de investigación en gestión integral de riesgos.*

○ Damián Jara, M. 2013. *Predicción de la respuesta sísmica de muros de albañilería confinada empleando redes neuronales artificiales. Proyecto de grado de maestro en Ing. Estructural. Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Lima – Perú.*

○ ASEFA, ES. (2015). *Patología de la edificación 37: daños en elementos no estructurales*

Basset, L. ( 2015). *Patología de las cimentaciones: causas. Mecánica de medios continuos y teoría de estructuras. Universidad Politécnica de Valencia.*

○ ASEFA, ES. (2015). *Patología de la edificación 51: patologías en cimentaciones.*

*Análisis de grietas, parte II. Navarro Campos y Pino Velázquez, 2011. Patología, Diagnóstico y Rehabilitación de Edificaciones, Cuenca - Ecuador.*

- **Blanco Blasco, A. 2010. Enseñanzas de los últimos sismos en Perú. Lima, PE. Recuperado de <http://www.abbings.com/conferencias.html>**
- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2017. RNE (Actualizado en mayo 2018): N.T. E.030, Diseño sismorresistente. Lima, Perú.**
- **Aragón Fitera, J. 2010. Análisis estadístico de la patología de forjados de hormigón armado en la edificación gallega. Tesis Doctoral. Universidad de la Coruña.**
- Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto AC. 2009. Problemas, causas y soluciones: Determinación del índice de rebote utilizando el dispositivo conocido como esclerómetro.
- UA (Universidad de Alicante, ESPAÑA). (2008 – 2009). *Prácticas de Materiales de Construcción – I.T. Obras Públicas. Práctica N° 15.*
- Harmsen, E. (2002). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado. 3ª edición. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú.*
- Chunga Zuloeta, A. L., & Chilon Montalvo, H. C. (2016). “Evaluación de la calidad del concreto a usar en construcciones informales en la ciudad de Pimentel-Chilayo-Lambayeque” Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Conteras Pérez, Cindy Alejandra, & Reyes Ravelo, E. de J. (2014). Evaluación, diagnóstico Patológicos y propuesta de intervención del puente Romero Aguirre. UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.
- Díaz Barreiro, P. (2014). Protocolo para los Estudios de Patología de la Construcción en Edificaciones de Concreto Reforzado en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana.
- Domínguez Silupu, Y. M. (2015). “ANÁLISIS PATOLÓGICO DE LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE LORETO CUADRA 4 A LA 6- PIURA, 2015.” Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote.
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI PROYECTO INDECI – PNUD PER/02/051, C. S. (2003). PLAN DE PREVENCIÓN ANTEDESASTRES: USOS DEL SUELO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN CIUDAD DE PIMENTEL.

- Parra Samaniego, B. E., & Gustavo, V. F. P. (2014). PATOLOGÍA, DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE REHABILITACIÓN DE LA VIVIENDA DE LA FAMILIA BERMEO ALARCÓN. univervidad de cuenca.
- Ramírez Machado, B. J., & Salazar Valdez, P. M. (2015). “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los centros educativos públicos y privados del distrito dela Victoria. “Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Saldaña Cortez, E. A. (2016). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO EN VIGAS, COLUMNAS Y MURO DE ALBAÑILERÍA DEL MERCADO BUENOS AIRES, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, SEPTIEMBRE 2016. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Valverde Vidal, K. M. (2016). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN LOS MUROS DE ALBAÑILERÍA DELCERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMANDAMIASTA GUTIÉRREZ, DEL CENTRO POBLADO SAN JACINTO, DISTRITODE NEPEÑA, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, MARZO.Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Velasco González, E. H. (2014). Determinación y evaluación del nivel de incidencia de las patologías del concreto en edificaciones de los municipios de Barbosa y puente nacional del departamento de Santander. Universidad Militar Nueva Granada. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Villegas, L., & Lombillo, I. (2012). Patología de la construcción o una “obra en tresactos”: problema, investigación y rehabilitación., 1–12.
- Vivanco Bulnes, L. C. (2017). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CANAL DE RIEGO CARLOS LEIGH, TRAMO 25+000 HASTA 25+500, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ANCASH, ABRIL 2017.
- Adfer, D. (30 de noviembre de 2012). is arquicterura prefab. Obtenido de <http://blog.is-arquitectura.es/2012/11/30/hormigon-que-autorrepara-sus-fisuras/>

- BASF. (24 de noviembre de 2016). MasterProtect 8000 CI.
- Biblioteca Nacional Del Perú. (2017). Reglamento Nacional De Edificaciones. Lima-Perú: Megabyte.
- CONSTRUMÁTICA. (24 de 06 de 2017). CONSTRUMÁTICA. Obtenido de Categoría:patologías constructivas:  
  
<http://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADa:Patolog%C3%A> Das Constructivas
- Groupe Figarao CCM Benchmark.

## **VIII. ANEXOS**

ANEXO N°01. Ficha de inspección y evaluación patológica.

<b>FICHA DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN PATOLÓGICA</b>		
<b>"PATOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B - NUEVO CHIMBOTE"</b>		
<b>RESPONSABLE:</b> Miranda Gutierrez, Ze Sergio		<b>FICHA N°:</b> <b>01</b>
<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b> 03/08/2020		
<b>1. GENERALIDADES DE LA EDIFICACIÓN</b>		
<b>NOMBRE DE LA EDIFICACIÓN:</b>		
<b>DIRECCIÓN O UBICACIÓN:</b>		
<b>NÚMERO DE PISOS:</b>		
<b>ÁREA DE CONSTRUCCIÓN:</b>		
PRIMER PISO:		
SEGUNDO PISO:		
TERCER PISO:		
ÁREA TOTAL:		
<b>2. HISTORIAL DE LA EDIFICACIÓN</b>		
<b>PROPIETARIO:</b>	<b>AÑO DE CONSTRUCCIÓN:</b>	
<b>TIPO DE USO:</b>	<b>AÑOS DE SERVICIO:</b>	
<b>CONSTRUCTOR:</b>		
<b>3. REGISTROS DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>PLANOS DE OBRA:</b>		
- Arquitectura:	- Inst. Eléctricas:	- Cuaderno de Obra:
- Estructuras:	- Inst. Sanitarias:	
<b>4. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL</b>		
<b>CIMENTACIÓN:</b>		
<b>SISTEMA ESTRUCTURAL:</b>		
<b>SISTEMA DE CUBIERTA O ENTREPISO:</b>		
<b>MATERIALES:</b>		
<b>PROCESOS CONSTRUCTIVOS:</b>		
<b>REGLAMENTOS UTILIZADOS:</b>		

## ANEXO N°02. Instrumento de recolección de datos.

Tabla de recolección de datos.

RECOLECCIÓN DE DATOS							
PATOLOGÍA:							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS							
PATOLOGÍA: FISURA							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla ...continuación.

RECOLECCIÓN DE DATOS							
PATOLOGÍA:							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO

RECOLECCIÓN DE DATOS							
PATOLOGÍA:							
ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA AFECTADA TOTAL (m <sup>2</sup> )	% DE ÁREA AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO
							NINGUNO

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)

### ANEXO N°03. Ficha técnica de evaluación.

Ficha técnica. Evaluación de la muestra.

FICHA TÉCNICA DE EVALUACIÓN					
		TÍTULO DE TESIS: MEJORAS DE CONDICIONES DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE LA URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH.			
MUESTRA					
DISTRITO :	EVALUADOR :	NUMERO DE PISOS :			
PROVINCIA :	ASESOR :	FECHA DE INSPECCIÓN :			
REGIÓN :	ELEMENTOS A EVALUAR :	ANTIGÜEDAD :			
IMAGEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRA		UBICACIÓN DE LA MUESTRA EN EL PLANO EN PLANTA			
		TIPO DE PATOLOGÍAS			
		HUMEDAD SUCIEDAD EROSIÓN GRIETA FISURA	DESPRENDIMIENTO EFLORESCENCIA CORROSIÓN OXIDACIÓN		
		CUADRO DE ÁREA			
		ELEMENTO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )	
PLANO DE ELEVACIÓN DE LA MUESTRA CON LAS PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS		NIVEL DE SEVERIDAD			
		NINGUNO (N)	BAJO (B)	MEDIO (M)	ALTO (A)

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020)



ANEXO N°04. Ficha de resumen de las muestras.

Ficha. Evaluación Patológica del resumen de las muestras.

FICHA DE RESUMEN DE LAS MUESTRAS					
"PATOLOGÍA DE LAS VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL URB. NICOLAS GARATEA SECTOR B - NUEVO CHIMBOTE"					
AUTOR: MIRANDA GUTIERREZ, ZE SERGIO		PATOLÓGICAS A EVALUAR			
LUGAR:	1.- HUMEDAD		5.- FISURA	9. OXIDACION	
DISTRITO:	2.- SUCIEDAD		6.- DESPRENDIMIENTOS		
PROVINCIA:	3.- EROSIÓN		7.- EFLORESCENCIAS		
REGIÓN: ÁNCASH	4.- GRIETA		8. CORROSIÓN		
FECHA:	ELEMENTOS A EVALUAR		GRADO DE SEVERIDAD		
RESUMEN		NINGUNO (0)		MODERADO (2)	
AREA TOTAL =		LEVE (1)		SEVERO (3)	
TIPO DE PATOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )			
1.- HUMEDAD					
2.- SUCIEDAD					
3.- EROSIÓN					
4.- GRIETA					
5.- FISURA					
6.- DESPRENDIMIENTO					
7.- EFLORESCENCIA					
8.- CORROSIÓN					
9.- OXIDACION					
TOTAL					
TIPO DE PATOLOGÍA	PORCENTAJE AFECTADO (%)	PORCENTAJE NO AFECTADO (%)			
1.- HUMEDAD					
2.- SUCIEDAD					
3.- EROSIÓN					
4.- GRIETA					
5.- FISURA					
6.- DESPRENDIMIENTO					
7.- EFLORESCENCIA					
8.- CORROSIÓN					
9.- OXIDACION					
TOTAL					
SEVERIDAD					
RESUMEN DE DATOS					
ELEMENTO EVALUADO	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE AFECTADO (%)	PORCENTAJE NO AFECTADO (%)	

Nota. Fuente: Elaboración propia (2020).

ANEXO N°05. Constancia de validación

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, RONCAL VIVAR EINDHER CECIL, titular  
Del DNI N° 46676482 de profesión INGENIERO CIVIL, ejerciendo  
Actualmente como INGENIERO RESIDENTE  
En la institución DRYNORCON SAC

Por medio de la presente, hago constatar que he revisado con fines de Validación el instrumento (ficha de inspección), a los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad San Pedro ZE SERGIO MIRANOA GUTIERREZ

Luego de hacer las observaciones pertinentes puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de conocimiento			X	
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, con fecha 14 del mes de AGOSTO del 2020.

  
 **ING RONCAL VIVAR EINDHER CECIL**  
Ing. CIVIL  
Dº 158572  
Col. Chimbote - MACS

Firma

**ANEXO N°05.** Panel fotográfico.



**Fotografía 01:** muro afectado por eflorescencia en la unidad de muestra 06.

**Fotografía 02:** muro afectado por humedad en la unidad de muestra 06.





**Fotografía 03:** muro afectado por fisura en la unidad de muestra 05.

**Fotografía 04:** muro afectado por grieta en la unidad de muestra 09.





**Fotografía 05:** muro afectado por Grieta en la unidad de muestra 03.

**ANEXO N°06. Ensayo de Esclerometría.**

**Muestra 01.**



**Fotografía 06:** Prueba de Esclerometría en columna.



**Fotografía 08:** Prueba de Esclerometría en obtención de datos.



**Fotografía 09:** Prueba de Esclerometría columna Fachada.

**Muestra 02.**



**Fotografía 11:** Prueba de Esclerometría en viga.



**Fotografía 10:** Prueba de Esclerometría en columna interior de vivienda.



**Fotografía 12:** Prueba de Esclerometría en columna fachada.



**Fotografía 13:** Prueba de Esclerometría en columna fachada observación de datos.



**Fotografía 14:** Prueba de Esclerometría en columna interior.



**Fotografía 15:** Prueba de Esclerometría en sobrecimiento.



**Fotografía 16:** Prueba de Esclerometría en columna Fachada.



**Fotografía 17:** Prueba de Esclerometría en columna fachada observación de datos.

**Muestra 04.**



**Fotografía 18:** Prueba de Esclerometría en columna exterior.



**Fotografía 19:** Prueba de Esclerometría en columna interior.



**Fotografía 20:** Prueba de Esclerometría en columna fachada.



**Fotografía 21:** Prueba de Esclerometría en viga fachada.

Muestra 05.



**Fotografía 22:** Prueba de Esclerometría en columna segundo nivel.



**Fotografía 23:** Prueba de Esclerometría en columna



**Fotografía 24:** Prueba de Esclerometría en viga segundo nivel trazo de cuadrículas



**Fotografía 24:** Prueba de Esclerometría en viga segundo nivel trazo de cuadrícula