

**“UNIVERSIDAD SAN PEDRO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL**



**Evaluación de las patologías del concreto en el cerco  
perimétrico de la institución educativa n°14791 Geneguillo  
Norte, provincia de Sullana, Piura – 2020.**

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

Autor

**Silvio Abad Córdova**

Asesor

**Ing. Dante Orlando Salazar Sánchez**

Código ORCID 0000 0003 2710 3416

**Piura – Perú**

**2021**

## **1. PALABRAS CLAVES**

**Tema** Evaluación de las patologías del concreto

**Especialidad** Estructuras

### **KEY WORDS:**

**Theme** Evaluation of concrete pathologies

**Specialty** Structures

### **LINEA DE INVESTIGACION:**

**Línea de Investigación** Estructuras

**Área** Ingeniería y tecnología

**Sub Área** Ingeniería civil

**Disciplina** Ingeniería civil

## **TITULO**

Evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de la institución educativa n°14791 Cñeguillo Norte, provincia de Sullana,  
Piura – **2020.**

## RESUMEN

La presente investigación se planteó como objetivo realizar una evaluación de las patologías que inciden en el concreto de los elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, Provincia de Sullana localizado en el departamento de Piura.

Para desarrollar la investigación se aplicó procedimientos y actividades descritas en el proyecto específicamente en la metodología de la investigación el cual es de un tipo descriptivo, y presenta un nivel cualitativo, con un diseño no experimental aplicado en un periodo de tiempo, es decir transversal.

El cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, Provincia de Sullana, departamento de Piura es su totalidad define a la población de estudio y la unidad de muestra corresponde a los elementos que componen esta estructura de albañilería con elementos de concreto armado.

La investigación permitió llegar a determinar algunos resultados de las patologías presentes en el cerco perimétrico como por ejemplo: un total de área con patología de 175.21 m<sup>2</sup> y el área no afectada con 475.89 m<sup>2</sup>. La patología que se identificaron fueron, Humedad 0.13 %, Suciedad 15.25 %, Grietas 1.11 %, Fisura 0.18 %, Desprendimiento 1.10 %, Erosión mecánica 1.46 % y Eflorescencia 7.69 %.

Para los niveles de afectación de todos los elementos evaluados del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, Provincia de Sullana, departamento de Piura, se concluyó que presenta un nivel de severidad moderado, con un porcentaje de 26.91 %.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to carry out an evaluation of the pathologies that affect the concrete of the structural elements of the perimeter fence of the Educational Institution N ° 14791 Cieneguillo Norte, Sullana Province located in the department of Piura.

To develop the research, procedures and activities described in the project were applied specifically in the research methodology, which is of a descriptive type, and presents a qualitative level, with a non-experimental design applied in a period of time, that is, transversal.

The perimeter fence of the Educational Institution N ° 14791 Cieneguillo Norte, Sullana Province, Piura department defines the study population in its entirety and the sample unit corresponds to the elements that make up this masonry structure with reinforced concrete elements.

The research allowed to determine some results of the pathologies present in the perimeter fence, such as: a total area with pathology of 175.21 m<sup>2</sup> and the unaffected area with 475.89 m<sup>2</sup>. The pathologies that were identified were, Moisture 0.13%, Dirt 15.25%, Cracks 1.11%, Fissure 0.18%, Detachment 1.10%, Mechanical erosion 1.46% and Efflorescence 7.69%.

For the levels of affectation of all the evaluated elements of the Perimeter fence of the Educational Institution N ° 14791 Cieneguillo Norte, Sullana Province, Piura department, it was concluded that it presents a moderate level of severity, with a percentage of 26.91%.

## INDICE

	Página
Palabras claves y línea de investigación	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
INTRODUCCIÓN	1
METODOLOGÍA	22
RESULTADOS	24
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	117
CONCLUSIONES	120
RECOMENDACIONES	121
BIBLIOGRAFIA	122
ANEXOS	126

## I. INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES INTERNACIONALES

(Domínguez & González, 2015), Desarrollaron un estudio de en donde se realiza por parte de los autores una valorización de forma técnica del deterioro de algunas edificaciones ubicadas en la zona de la Costa de Santa Fe. Colombia, esta investigación tuvo como objetivo obtener un análisis de las necesidades de rehabilitación de la totalidad de una edificación durante su periodo de vida útil y que están expuestos a ambientes marinos es decir zonas costeras.

Como resultados de este trabajo se determinó que las patologías presentes más comunes en los distintos elementos de las fachadas son la humedad, la presencia de fisuras, y la erosión de su superficie.

Respecto a la humedad se obtiene la presencia en más del 21. % de esta patología en las fachadas de las edificaciones, seguido del 18% de la patología: fisuración, por ultimo presentó un 14% de la patología erosión en las edificaciones analizadas. Además de verificó que un 55.6% de las edificaciones han sufrido un incremento en su deterioro de la fachada. Por tanto, la investigación concluye que la humedad es la patología más común, seguida de la presencia de las fisuras y por último la patología: erosión en su superficie, respecto a los elementos con mayor presencia de patologías son los acabados o tarrajeos ya que el 31% de ellos presenta alguna de estas patologías, y el elemento menos afectado son los que corresponden a la carpintería de madera con solo 16% de afectación.

Por último, la investigación concluye también que la capa protectora en la carpintería solo se vio afectada en 12 % de las viviendas analizadas; se indica además que el 71% de estas necesitan trabajos y procedimientos de rehabilitación en sus distintas modalidades

(Samper & Serpa, 2014), Realizo una investigación donde se elabora un diagnóstico de las patologías y el estado del puente que se ubica sobre el caño “el Zapatero” a la entrada de la Escuela Naval Almirante Padilla, sus Objetivos:

“Concluir los factores físicos, químicos, mecánicos y biológicos que afectan a la estructura.” “Evaluar y analizar el estado de los diversos componentes estructurales que conforman la estructura del puente.” “Efectuar pruebas que no produzcan estragos para identificar de manera precisa las patologías que agreden los elementos de la estructura.” “Producir un pronóstico sobre la actuación futura de los elementos estructurales afectados, con el fin de establecer la terapia o intervención apropiada que se debe realizar en la estructura del puente.”

Resultados: “Se localizaron algunos elementos que tienen que ser atendidos por un cuidado de forma prioritaria y urgente para conseguir su funcionalidad de forma segura y normal es decir estos elementos deben ser rehabilitados en su totalidad, uno de estos elementos es la cubierta de rodadura que muestra un deterioro total en un 100% por lo cual está el añadido abultado a la visión, las barandas están desgastadas y presentan corrosión y oxidación así como los pendolones que muestran similar afectación, el primer en un 81% y el segundo en 73%, respectivamente. Además, se hallaron perjuicios inferiores como despostilla miento de bordes (bordillos), se presenta también el desgaste de las juntas de dilatación y carencia de una buena iluminación que permita en tránsito seguro de los peatones y vehículos menores etc.

Respecto a la característica estructural de la resistencia a los esfuerzos no se aprecia afectación de ya que el fenómeno de carbonatación no está presentes debido a su espesor de recubrimiento óptimo de los elementos, por lo que se puede inferir que presenta un excelente estado sin peligro de ocurrencia de alguna falla estructural que pueda ocasionar su colapso y por ende pérdidas humanas.

Conclusiones: “Los investigadores piensan que son competencia de las autoridades locales la responsabilidad de llevar a cabo un plan de cuidado a esta clase de construcciones que se desarrollan en toda la localidad, para impedir perjuicios irreparables más adelante y de esta forma guardar los puentes en buen estado, salvaguardando la integridad de quienes transitan por los mismos. Generalmente, se alcanzaron todos los objetivos particulares propuestos al

comenzar esta exploración, debido a que se concluyeron los causantes físicos, químicos, mecánicos y biológicos que tienen entronco sobre la estructura; se evaluó y diagnosticó el estado de los distintos elementos estructurales que constituyen el puente por medio de ensayos no destructivos para saber las diferentes enfermedades que agredían la composición y finalmente se generó un pronóstico sobre el accionar futuro de los elementos damnificados para saber la terapia o participación correcta que se tiene que hacer en el puente. Sin importar los resultados y sugerencias dadas en el cuerpo del archivo, se resalta la consideración de seguir esta clase de estudios intensamente en la composición en mención, por las restricciones económicas y de privilegios para cambiar elementos del puente. La no incorporación de datos por navegación directa, por medio de ensayos destructivos, extracción de núcleos y toma de muestras generalmente, obvia varios datos necesarios que podrían cambiar las sugerencias técnicas expuestas en este archivo. De la misma forma, no fue primordial, en varias zonas, de necesitar esta clase de estudios por el prominente nivel de daño que tienen los materiales tal como es la situación de la cubierta de rodadura y las barandas y pendolones, suscitando a su instantánea reparación, de la misma forma que se apreció en la literatura de acompañamiento.”

### **ANTECEDENTES NACIONALES**

(Tiburcio, 2019), este antecedente nacional corresponde a la investigación de que tiene como finalidad la determinación y evaluación de las patologías del concreto presente en los distintos elementos estructurales como son los sobrecimientos, las columnas y los muros de albañilería que conforman el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial IEI N°188 – ubicado en el Centro Poblado Pampas perteneciente al Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca – Ancash. En primer lugar, la investigación plantea el problema de estudio mediante la pregunta “en qué medida la evaluación de las patologías de concreto en sobrecimientos, las columnas y los muros de albañilería que conforman el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial IEI N°188 – ubicado en el

Centro Poblado Pampas perteneciente al Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca – Ancash, permite reconocer y detallar el estado actual en el que se encuentra estructura?, respecto a la metodología desarrollada para el desarrollo de la tesis esta tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo. Siendo además considerado un estudio descriptivo y corresponde a un diseño de investigación no experimental, el cual al ser ejecutado en un determinado periodo de tiempo se considera de corte trasversal.

La población está conformada por la totalidad del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial IEI N°188 – ubicado en el Centro Poblado Pampas perteneciente al Distrito de Pampas, Provincia de Pallasca – Ancash, y como muestra se toma los distintos elementos que lo conforman como: los sobrecimientos, los elementos verticales (columnas) y por último los muros de albañilería.

El estudio se delimitó geográficamente entre la manzana “S” lote “2” del jirón Centenario del Centro Poblado de Pampas en el distrito de Pampas, Provincia de Pallasca – Ancash.

El estudio se delimitó temporalmente en un periodo de seis meses, entre el mes de diciembre del año 2018 hasta el mes de mayo del 2019. En la etapa de la recolección de información se utilizaron fichas de inspección y equipos elementos de registro que permitieron la obtención de los datos reales del cerco perimétrico, los resultados de esta investigación precisa que son 112.84 metros cuadrados de área que presenta afectación, dicha área representa el 39.50% del total del área considerada en el estudio, mientras que el área restante del cerco evaluado 60.50% no tiene afectación de ningún tipo de patologías. Respecto a las patologías que se hallaron se destacan la eflorescencia con un porcentaje mayor que las demás, en un 24.36% luego aparece con un 8.14% las fisuras, la disgregación con 4.63% y por último las grietas con 2.38% de presencia en los elementos del cerco perimétrico. Con estos resultados la investigación concluye que la patología predominante en el cerco perimétrico es la eflorescencia y su nivel de severidad es variable entre leve, moderado y severo, siendo el resultado

con promedio ponderado de Nivel Leve en 19.6%

(Beltran, 2015), considera como objetivo de su estudio la determinación de tipos existentes y su nivel de afectación o severidad presentes en la albañilería de muros del pabellón N°5 de la institución educativa Inmaculada de la Merced, distrito de Chimbote, Santa, Ancash. Entre los resultados obtenidos de la totalidad de las unidades muestrales, se destaca que a partir de la unidad muestral U-07 se tiene un 8.24% de superficie de muros afectado, correspondiendo según este porcentaje una clasificación leve en promedio.

La humedad es la patología con mayor incidencia en las unidades muestrales o muros de albañilería del pabellón N°5 es decir 6.17% del total de área estudiada o también 27.72 m<sup>2</sup>, este daño corresponde a un nivel de severidad Leve.

La investigación llega a una conclusión principal que la totalidad de los muros de albañilería del pabellón N°5 tiene un daño con severidad Leve debido que el área afectada es de 8.24%, siendo los tipos de daños encontrados en la evaluación los siguientes: fisuras, erosiones y humedad todos ellos con un nivel de severidad Leve. La patología que sobresale en esta evaluación es la humedad, patología que causa en la edificación un deterioro continuo y rápido que afecta a la vida útil del mismo. En las unidades de muestra U-04 correspondiente al eje B – interior del primer piso, y la U-02 correspondiente al eje A Interior (1° Piso) se puede concluir que sus áreas afectadas representan un 11.57% y 11.04% respectivamente, y donde en su mayoría el daño presente es la humedad con un nivel de severidad Leve.

(Enríquez, 2015), en su trabajo de investigación nos presenta como objetivo principal: determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas y muros de albañilería confinada en el cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial IEI N°233 – ubicado en ña Soledad, perteneciente al Distrito de Huaraz Provincia de Huaraz – Ancash.

Tras aplicar una metodología descriptiva, y un diseño no experimental, de corte transversal obtiene resultados precisos de la inspección como a continuación se

detalla: se evaluaron dieciséis tramos del cerco perimétrico, de ellos, 3,513.43 metros cuadrados no presentan ningún tipo de patologías resaltantes, mientras que 673.09 metros cuadrados están afectados por patologías en diferente severidad. Las patologías presentes en el estudio son la erosión de las superficies, la humedad, la eflorescencia, la delaminación del concreto y la delaminación del agregado.

Se concluye que el 16.08% del muro del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°233 La Soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz departamento de Ancash. Presenta patologías tales como erosión de las superficies, la humedad, la eflorescencia, la delaminación del concreto y la delaminación del agregado; y el restante 83.92% no presenta ninguna patología en sus columnas y muros de albañilería.

Las áreas afectadas se tiene que la erosión como la patología más común con 67.02% le sigue la eflorescencia con 56.92% , continua la humedad con 51.79%, la delaminación del concreto con 47.63% y la delaminación delos agregados con 47.63% de las áreas afectadas del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial N°233 La Soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz departamento de Ancash.

## ANTECEDENTES LOCALES

(Castro, 2017), Su desarrollo de la tesis tiene como finalidad principal el determinar y evaluar las patologías presentes en el concreto que conforma las estructuras de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa San José de Tarbes, ubicado en el distrito de Castilla, perteneciente a la provincia de Piura, departamento de Piura. En búsqueda de responder a la pregunta ¿en qué medida el determinar y evaluar las patologías del concreto nos permite conseguir un diagnóstico del nivel de severidad de estas patologías en los distintos elementos estructurales del cerco perimétrico de la IE San Jose de Tárbes, distrito de Castilla - Piura?. Con la metodología de la investigación enmarcada o clasificada como descriptiva permite responder al problema antes planteado como cuestionamiento. Además, esta investigación es de nivel cualitativo, tiene un diseño no experimental y al aplicarse en un determinado periodo de tiempo y espacio es que se considera una investigación de carácter transversal. La población en estudio corresponde a la totalidad del cerco perimétrico de la Institución Educativa San José de Tarbes, distrito de Castilla, provincia de Piura, Región Piura. Las unidades de la muestra estarán comprendidas por diversos tramos estudiados del cerco perimétrico localizados en los 4 lados que corresponden a la Institución educativa y se conforman por la avenida Luis Montero, las calles: Cipreses, Jacintos y Federico Villarreal.

El resultado de la investigación permite dar a conocer que mas de las tres cuartas partes del cerco perimétrico de la Institución Educativa San José de Tarbes, presenta diferentes patologías que afectan la estructura y vida útil del cerco.

Del área total se identifican que el 76.51m<sup>2</sup> presentan patologías mientras 210.33 m<sup>2</sup> de área no presentan patología alguna, correspondiendo un porcentaje de 15.98% con patologías y el restante 84.02% sin patologías en el concreto.

De las unidades muestrales estudiadas la U-N°4 de 10.50 m<sup>2</sup> es la que tiene mayor incidencia de daño, llegando a tener un 31.81% de afectación. La investigación concluye que la Institución Educativa San José de Tarbes,

específicamente el cerco perimétrico, tiene un índice de severidad es Leve.

(Vilela, 2017), Determina y evalúa la incidencia de las patologías en el concreto de los diferentes elementos que componen el cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen, localizado en el centro poblado de Santa Julia perteneciente al distrito 26 de octubre en la provincia de Piura, departamento de Piura. Dicho estudio muestra la necesidad de realizar un aporte a la problemática presente en la estructura educativa, que afecta de forma directa a los estudiantes respecto a su seguridad en el desarrollo de las clases, llegando a plantear el siguiente problema: ¿en qué medida el determinar y evaluar las patologías del concreto nos permite conseguir un diagnóstico del nivel de severidad de estas patologías en los distintos elementos estructurales del cerco perimétrico de la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen del Asentamiento humano Santa Julia, distrito 26 de octubre, provincia de Piura, Región Piura. la IE permite que se conozca cuáles son las patologías en el concreto y su nivel de severidad?.

La línea de trabajo que permite responder a pregunta planteada se necesio proponer un objetivo general el cual es determinar y evaluar patologías presentes en el concreto de los elementos que conforman el cerco perimétrico.

Respecto a la metodología de la investigación es muy precisa y clara teniendo como tipo de investigación descriptiva y cualitativa, además no se puede considerar esta investigación como experimental mas si es puede ser considerado que tiene un corte trasnversal al poderse desarrollar en un determinado periodo de tiempo.

La población en estudio comprende toda la estructura que corresponde al cerco perimétrico de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen, de ella se evaluó desde la parte exterior del cerco perimétrico. El proceso de obtención de información se hizo de forma directa con equipos de medición y registro de imágenes. El cerco perimétrico se dividió en 8 unidades muestrales para un

mejor manejo de los datos, los cuales se registraron en fichas de evaluación en donde se detalla el tipo de patología y grado o nivel de severidad que afecta cierta cantidad de área del elemento del cerco.

Esta investigación tuvo como resultado principal que la patología que se presenta con mayor frecuencia en el cerco perimétrico es la erosión. Esta patología se presenta en casi la décima parte del área total analizada un 9.15% que corresponde a un área de 27.32 m<sup>2</sup>.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La siguiente investigación es de suma importancia para la educación de Sullana específicamente de Cieneguillo que necesita infraestructura óptima para el desarrollo normal en las prestaciones de servicio educacional por tanto se justifica la elaboración de esta tesis que permite contribuir a la solución específica ante el diagnóstico de las condiciones del cerco perimétrico y de los tipos de patologías y su grado de severidad que presenta el concreto, teniendo un diagnóstico claro y preciso se propone las medidas de solución para las fallas o patologías encontradas que permite beneficiar a la totalidad de la población estudiantil, personal docente, padres de familia, personal administrativo y personal de servicio de la institución educativa n°14791 Cieneguillo Norte, provincia de Sullana, Piura.

## **PROBLEMA**

### **Realidad problemática**

La Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, cuenta con un área de 12,230.69 m<sup>2</sup>, perímetro de 549.80 m los cuales son empleados para la enseñanza de 460 alumnos del nivel inicial, primaria y secundaria, tiene una antigüedad de 22 años.

Actualmente el Perú tiene un aumento progresivo considerable o de gran magnitud en el uso de los cercos perimétricos de las Instituciones educativas con

la finalidad primaria de protección a los estudiantes, y segundo lugar se encarga de delimitar las áreas o espacios de la institución frente a propietarios adyacentes. Los cercos perimétricos vienen siendo utilizados de forma masiva por las diferentes instituciones educativas, ya sea de nivel inicial, primario o secundario o también interviene otro parámetro que sea de carácter privado o de carácter público. Este tipo de infraestructura típica en nuestro país consta de cimentación corrida, elementos verticales columnas, vigas de amarre, muros de albañilería y se diseñan para periodos de vida útil de entre 25 y 50 años. El problema de la investigación se plantea p formula de la siguiente forma: ¿ en que medida el realizar la evaluación inicial de las diversas patologías que presenta el concreto del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte permitiría que se pueda obtener no solo las patologías presentes sino también el nivel o severidad que estas tienen.

Dependiendo a múltiples factores, como: diseño, proceso constructivo, tipo de materiales, tipo de clima, el uso, mantenimiento, etc.

El problema se ha formulado de la siguiente manera:

¿En qué medida la evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura?

La unión o trabazón de un conjunto de unidades entre sí dan paso a lo que denominamos la albañilería, o también conocida como mampostería, esta traba o unión entre unidades se realiza de distintas formas y con diversos tipos de materiales, pero el indispensable es el mortero, que puede ser de barro o mortero con agregados y cemento portland. Las unidades que formaran las albañilería o mampostería puede ser clasificadas de dos formas; unidades naturales cuando son por ejemplo piedra o artificiales cuando son lo adobes, tapias, ladrillos, etc. La creación de este método de construcción de mampostería responde antes las necesidades de las personas para delimitar sus áreas. Y también para las necesidades de tener una vivienda.

Es por eso que se puede concluir diciendo que la albañilería existió desde tiempos muy antiguos o prehistóricos, inicialmente se podrían haber hecho los muros con piedras naturales las cuales fueron trabadas de forma natural según sus aristas que presentan, en la actualidad este tipo de mampostería de piedra se le llama o conoce como “pirca” (Huamán, 2013).

### **Los sistemas estructurales en edificaciones.**

Respecto a los sistemas estructurales de construcción que coexisten en el Perú, son los sistemas estructurales más comunes, estructuración aporticada, y estructuras de albañilería confinada o mampostería. (Wittwer K. 2007).

### **La estructuración aporticada.**

Estas estructuras son conformadas por losas macizas o losas aligeradas las cuales están apoyadas en vigas y columnas. En este tipo de estructura aporticada es necesario la elaboración de muros de concreto reforzado, elementos conocidos también como placas, elementos importantes para conseguir se logre una buena resistencia por encima de los valores iniciales, y sobre todo de una rigidez adecuada para ser capaz de hacer frente a los esfuerzos que se producen durante el periodo de vibración de la infraestructura producto de los movimientos sísmicos. (Bazan, Noriega, & Miyashiro, 2005)

## **Estructura de Albañilería Confinada**

Se define al sistema estructural de albañilería confinada al agrupamiento físico y que responda ante las solicitudes de cargas y esfuerzos, este método de construcción se forma por muros de ladrillos (arcilla o cemento), los cuales están reforzados en ambos lados por elementos verticales de concreto, como son las columnas, y en la parte superior del muro está presente la viga de amarre que se une con las columnas principalmente y con las losas que rodee.

Bazán (2015), define a la albañilería confinada como un tipo de construcción que se constituye por muros de ladrillo que están confinados o “amarrados” con las vigas y columnas.

Elemento de la estructura de albañilería confinada:

- a. Muros:** Es uno de los componentes básicos que se utiliza para que se elaboren o construyan los elementos llamados muros de albañilería confinada, cuya función principal es proporcionar la forma final que tendrán las edificaciones, con sus respectivos ambientes y espacios de acuerdo del diseño arquitectónico, siendo el más utilizado en nuestras ciudades o en el espacio urbano, los ladrillos de arcilla cocidos de forma artesanal, industrial o semi industrial. (Flores, 2014).
- b. Columnas:** son los elementos estructurales verticales que tiene una sección geométrica definida que puede ser cuadrada, rectangular, hexagonal, etc. dichos elementos soportan tantas cargas verticales como cargas horizontales, producto estas últimas por los movimientos sísmicos y también los esfuerzo o cargas producto de los fuerte vientos. Por tanto, las columnas soportan cargas verticales (gravedad / peso propio) cargas horizontales (sismos y vientos), es decir comúnmente las columnas trabajan a flexo compresión y en algunos casos a tracción (Fernández, 2011).

En este tipo de estructura, los elementos verticales son muy importantes e indispensables, para que puedan proporcionar un aumento en la resistencia

a los muros (incluye cercos). Las columnas o elementos verticales se componen de acero de refuerzo, armaduras o encofrado. Específicamente el acero de refuerzo está constituido por los fierros corrugados longitudinales y los fierros para estribos, la cantidad y distribución depende del diseño estructural que se le ha dado a los muros en nuestro planteamiento arquitectónico.

- c. Las Vigas; son elementos estructurales horizontales que tienen una sección regular, a lo largo de toda su extensión, esa sección generalmente es rectangular, estos elementos estructurales que están diseñados para transmitir las cargas que llegan de las losas mediante las viguetas, y debe transmitirlo a las columnas para que lleve posteriormente a la cimentación. Las vigas se ubican sobre las columnas y forman parte de perimetral de la losa o diafragma rígido, además también forma parte del marco rígido formado por las columnas y esta. Las cargas de compresión a la que estas sometidas las vigas son contrarrestadas por el concreto, mientras que las cargas o fuerzas de flexión son absorbidas por el acero de refuerzo que contiene. (Escalante, 2013)

## PATOLOGÍAS EN EL CONCRETO

El material más importante en el ámbito de la construcción es por excelencia el concreto, quien se compone de agregados como la arena gruesa y las gravas, el agua, el cemento portland como aglomerante más común, por último, el concreto dependiendo de las condiciones de temperatura, tiempos transporte, etc. puede tener como uno de sus componentes los aditivos.

Al producirse la mezcla de ellos, es el agua quien inicia el proceso de hidratación del cemento formando un gel pastoso y moldeable que aglutina y reúne a los agregados, quienes proporcionan masa a la mezcla, es en este periodo que los agentes externos interactúan de manera directa con el proceso de fraguado inicial provocando en algunos casos alteraciones en su superficie con la presencia de fisuras de variada dimensión, a largo plazo estas fisuras

contribuyen a producir la corrosión del refuerzo de acero del concreto armado, debido que son el medio por el cual se inserta o penetran diversos agentes externos como el agua que causa un deterioro en las armaduras de acero de refuerzo. Otros agentes externos son también los que generan algunas patologías en el concreto y por ende disminuyen la vida útil del mismo, pero aún pueden influir de manera peligrosa en las propiedades mecánicas del mismo. La erosión en el concreto es una patología muy frecuente que causa deterioro en su capa superficial modificando así las características de espesor o de sección de un elemento de concreto simple o armado.

También se presenta de manera muy frecuente el deterioro por la degradación de los agregados debido a un proceso constructivo inadecuado de homogenización de la mezcla, por mencionar una causa. Las degradaciones son la disminución abrupta de las propiedades al paso del tiempo, lo que conlleva a que la durabilidad del concreto se ve afectada. (Vélez, 2009). Un principio del diseño de elementos de concreto en la ingeniería civil y en la construcción es la durabilidad, es por ello la importancia su cuidado.

## LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO ARMADO

Es el concreto un material noble que a lo largo de su periodo de vida útil puede sufrir daños o defectos que altean su comportamiento físico y mecánico además de su estructura interna. Algunas fallas o defectos pueden ser congénitas, es decir están presentes desde su momento de elaboración de la mezcla, en otros casos estas fallas o defectos son productos de ataques sufridos en algún periodo de su vida útil. Cuando se aprecian a simple vista algunos cambios de color, manchas irregulares, hinchamientos, pérdidas de masa, fisuras entre otros, es un claro síntoma que la estructura o elemento está siendo afectada y tiene un daño que afecta a su comportamiento estructural. (Rivva, 2006).

La gran variedad de patologías que se presentan en las estructuras o elementos de concreto en las edificaciones es común, y tienen un comportamiento complejo debido a que sus causas u orígenes son diversos y las variables de incidencia

pueden ser diversas como el tipo de materiales utilizados, el mal proceso de elaboración, un curado corto, etc., El tratamiento en algunos casos bastante difícil de realizar que ni la experticia de un profesional experto logra su solución definitiva. Si ejemplificamos una patología como las grietas, estas pueden originarse por múltiples causas la cuales se identifican claramente al algunos casos y otros casos no se llegan a identificar. La identificación de las patologías de concreto de forma sencilla es realizando una división según la causa que lo (Astorga & Rivero, 2009).

### **TIPOLOGÍA Y SUS CAUSAS**

Los diversos tipos de daños constructivos que presenta una edificación pueden ser muy numerosas, debido a la interacción de una variedad de materiales y de unidades de construcción que se utilizan en la construcción. En función del Carácter del proceso patológico se presentan en tres familias: físicas, químicas y mecánicas. A partir de esta identificación se tiene un base para determinar con claridad el proceso patológico y su posible solución (Fiol, 2014).

#### **Familia 1: daños FÍSICOS**

En esta familia se tienen agrupados las lesiones de tipo físico, su origen de problema patológico se fundamenta o se debe a hecho o fenómenos físicos como:

- Partículas que ensucian la superficie
- Condensaciones
- Partículas ensuciantes heladas

Estas lesiones tienen normalmente un origen también físico, y su avance y evolución de la patología depende de la acción de los procesos físicos, sin que intervenga alguna mutación química de los materiales afectado ni de sus moléculas que lo componen. Pese a ello, existe sí, un cambio de forma y de su color, además del estado de contenido de humedad (Monjo, 1997).

## **Familia 2: daños QUIMICOS**

En esta segunda familia de tipo de daños o lesiones que se producen en los elementos de concreto o estructuras, comprende un proceso patológico de carácter químico, en el que su causa general y común es la presencia de las sales, los ácidos o los álcalis, los cuales reaccionan químicamente provocando una descomposición del material dañado, generando por tanto una pérdida de su integridad como unidad. Esta pérdida de integridad afecta directamente a la durabilidad del concreto (Fiol, 2014).

## **Familia 3: daños MECANICOS**

En esta tercera familia se puede señalar algunos tipos de daños o lesiones en el concreto, entendiéndose que, estas lesiones se subdividen llegando a tener variantes que están en función de cada una de las condiciones muy particulares de cada variante, y que estén relacionadas al material, al uso o servicio, a la unidad constructiva, etc. (Monjo, 1997).

## DESCRIPCIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

### **Agrietamiento:**

Estas son fracturas que resultan a causa de la generación de grandes esfuerzos por encima de los que el material concreto puede soportar. (Ramos, 2013).

Se inicia un fenómeno de penetración a través de ese agrietamiento por parte de los fenómenos de la carbonatación y de los cloruros, quienes atacan al acero de refuerzo en primer orden, puesto que al estar en contacto con el acero de refuerzo se generan las macropilas de la corrosión, es por ello que el acero de refuerzo actúa anódicamente mientras está expuesto en la fisura, a su vez el proceso catódico se realiza en las superficies que no tienen fisuras.

La durabilidad del acero de refuerzo es el que limita las aberturas máximas de las fisuras. Las normas técnicas limitan las dimensiones de las fisuras desde 0.1 mm hasta 0.3 mm. El medio ambiente tiene un efecto directo entre las condiciones y avance del proceso de corrosión y las fisuras presentes en el

elemento, también intervendrá un parámetro importante en el diseño estructural y procesos constructivos que es el recubrimiento del acero de refuerzo y por último la calidad del concreto (Ramos, 2013).

### **Corrosión:**

La corrosión viene a ser la pérdida de masa o material y sobre todo es el resultado de la transformación molecular que se produce en las superficies de todos los materiales metálicos, más aún sobre todo en el acero y hierro. (Ramos, 2013).

La corrosión es producida por ataques químicos de algunos medios agresivos que a continuación se mencionan:

- Gases atmosféricos
- Aguas
- Álcalis
- Compuestos orgánicos

### **Delaminación:**

Esta patología comprende la desintegración o separación del material acabado del soporte al cual estaba aplicado (Monjo, 1997).

### **Desintegración:**

Esta patología usualmente aparece a causa de los daños previos que tiene el elemento estructural de concreto, estas lesiones previas podemos mencionar las siguientes:

- Humedades
- Deformaciones
- Grietas, etc.

La desintegración puede tener un gran número de sub tipologías o variantes de acuerdo a las causas que lo originan, empero, casi siempre está basado en la falta de la adherencia entre el acabado y el soporte. (Fiol, 2014)

### **Eflorescencia:**

Este tipo de patología se presenta como la cristalización de la superficie del

elemento constituido de material concreto u otro que contenga sales solubles, la eflorescencia se da cuando estas sales son llevadas hacia el exterior por el agua que inicialmente las disuelve, esta agua tiene la tendencia de ir al exterior y es allí donde se evapora y ocasiona la indicada cristalización. (Monjo, 1997).

**Erosión:**

Este tipo de patología tiene como base primordial de su origen lass reacciones químicas entre los elementos que constituyen los materiales y los compuestos y humedad contenidos en la atmosfera, la naturaleza a través de las distintas condiciones ambientales es una causa importante para el desarrollo de esta patología.

**Exudación:**

Esta patología consiste en el movimiento entre los vacíos del elemento por un del agua, similar al proceso de ascensión del agua que proviene del suelo y que sube por elementos verticales hasta alcanzar alturas considerables

**Filtración:**

Es la cantidad de agua que viene desde el exterior y se introduce al interior del elemento estructural a través de los cerramientos, ya sean fachadas o cubiertas, puede ser debido a las grietas presentes, por la masa. Las grietas pueden ser:

- Fisuras mecánicas
- Juntas constructivas o juntas de dilatación
- Juntas practicables de ventanas

Este fenómeno se debe a la presencia de la presión hidrostática al otro lado del cerramiento, que pueden ser lluvias con viento, piscinas, jardineras, etc., o tal vez puede ser debido al coeficiente de absorción del material o la succión del material.

**Fisuras:**

Son aquellas aberturas longitudinales que se encuentran localizadas en la superficie del elemento estructural, de los revoques o de los elementos como

chapados, alicatados etc.,

La fisura se define como la fractura que se produce en la masa del concreto y que se expresa exteriormente mediante un desarrollo lineal.

La presencia de este tipo de patología proporciona una importante fuente de información de los fallos o fenómenos que están ocurriendo en la edificación, estas fisuras se originan debido a esfuerzos tanto de tracción o de esfuerzos cortante que están por encima de los esfuerzos admisibles del material, hecho por el cual se produce la rotura del mismo.

**Filtración:**

Es aquella patología que se manifiesta por la aparición de forma incontrolada y abrupta o lenta de cantidades de agua por encima de lo natural, es decir se produce el aumento de la humedad del elemento estructural, por encima de lo deseado por factores físicos normalmente. Esta patología tiene variantes como: humedad de filtración, humedad capilar, humedad de condensación, humedad de obra y humedad accidental.

**CONCEPTUACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES:**

A continuación, se presenta el cuadro de conceptualización y operacionalización de las variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Evaluación de las patologías del concreto.</b>	Es el estudio de forma sistemática, de todos los elementos que se interrelacionan o procesos y características de las <b>lesiones</b> que se presentan en el concreto, las causas que lo originan, sus consecuencias y soluciones posibles. Fernández (2019).,	Se realizará mediante:  Observación.  Ficha técnica de inspección con la cual se realiza la toma de datos.  Utilización de hojas de Excel para análisis de datos obtenidos en campo.	Tipos de patologías que afectan a los elementos estructurales:  Patologías de Origen Mecánico.	Tipo, forma de falla:  - Fisuras.  - Grietas.  - Desprendimiento.  - Desintegración.
			Patologías de Origen Físico.  Patologías de Origen Químico.	- Humedad.  - Suciedad.  - Erosión.  - Eflorescencia.  - Corrosión.  - Exudación.
			<b>Nivel severidad</b>	❖ Leve  ❖ Moderado  ❖ Severo

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las patologías de concreto y el nivel de severidad de la infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa N°14791 Cieneguillo Norte, Provincia de Sullana, Piura – 2020.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las causas de acuerdo a los tipos de patologías que presentan las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte.
- Determinar el nivel o rango de la severidad de las patologías en las estructuras del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte.
- Determinar los tipos de las patologías del concreto de la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte.
- Elaborar una propuesta de mejora o acciones de reparación de acuerdo a los daños identificados en la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte.

## **METODOLOGÍA**

### **TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

#### **Tipo de investigación**

- Descriptiva.
- Porque recopila la información de forma general acerca de las patologías, los deterioros y las lesiones presentes en el cerco perimétrico, además recopila información de las posibles causas y sus efectos que estas patologías ocasionan.
- La investigación es del tipo descriptivo debido a que presenta la realidad de la situación del cerco perimétrico sin alterarla.

#### **Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es no experimental debido a que se realiza un estudio del problema y se evalúa sin hacer uso de los laboratorios o realizar pruebas que implique tener un grupo control o de contraste.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **Población**

La población está conformada por toda la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, provincia de Sullana, región Piura, julio – 2020.

### **Muestra**

La unidad muestra estará compuesta por toda la estructura de albañilería del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, provincia de Sullana, Piura – 2020.

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **Técnica de investigación**

Se utilizará la Evaluación Visual y toma de datos como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Para poder realizar la investigación se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Libros, manuales, revistas, información de internet, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto armado y muros de albañilería.
- La ficha de inspección técnica como instrumento de recolección de datos en la muestra según el muestreo.
- Wincha para medir las áreas afectadas y/o dañadas y longitudes en general.
- Regla para establecer las profundidades de las grietas y/o fisuras.
- Cámara fotográfica digital.

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

El procesamiento a utilizar, para el desarrollo del proyecto será:

### **Recopilación de antecedentes preliminares:**

En esta etapa se realizó la búsqueda, ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto.

### **Inspección de campo y toma de datos:**

- Detectar e identificar las patologías, luego registrar en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.
- Levantamiento gráfico y recuento fotográfico de las patologías.
- En tal sentido, el diseño de la investigación se procedió a la toma de fotos

de los paños del cerco con patologías.

- Se elaboran los cuadros estadísticos respectivos

## **RESULTADOS**

En el siguiente capítulo se detallará los resultados que se obtuvieron durante la presente investigación cuyo objetivo general fue evaluación de las patologías del concreto en el cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, provincia de Sullana, Piura – 2020, por lo cual se mostrarán mediante fichas, tablas y gráficos de Excel.

Los resultados a presentar son de cada unidad de muestra por tramo evaluado en el cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, el cual consta de 6 tramos, luego se hizo un resumen total de todas las unidades de muestra obteniendo así los resultados finales del cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo Norte, provincia de Sullana, Piura – 2020.

La presentación de los resultados de la investigación se ha dividido en unidades de muestra es por ello que cada unidad de muestra tiene sus resultados en su propia ficha técnica de evaluación, en esta ficha técnica se indica los diversos tipos de patologías que presenta la unidad, sus niveles de severidad, y el porcentaje de superficie que se encuentra lesionada.

Los niveles de seguridad se determinan haciendo uso de las tablas de especificaciones técnicas respectiva de niveles de severidad de las patologías.

## Cuadro de Porcentaje del Nivel de Severidad

PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE CADA PATOLOGÍA						
	LEVE		MODERADO		SEVERO	
FISICAS	Características	%	Características	%	Características	%
Humedad	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	1% - 15%	Presencia de manchas de humedad regularmente medianas y revoque de ampoyas, en la superficie de la muestra.	15% - 30%	Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en la superficie de la muestra.	>30%
Suciedad	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	1% - 15%	Cantidades considerables de manchas de polvo y tierra, además de la presencia de tela de araña.	15% - 25%	Acumulación de gruesas capas en la superficie del elemento.	>25% - 50%
Erosion	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su área hasta en un 15%.	5% - 20%	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su área hasta en un 50%.	20% - 50%	Afecta al elemento más del 20% de su espesor y su área mayor del 50%.	> 50%
MECANICAS	Características	%	Características	%	Características	%
Deformaciones	Área afectada hasta en un 10% del área total de la Muestra	1% - 15%	Área afectada entre 15% - 50% del área total de la Muestra	15% - 50%	Área afectada mayor a un 50% del área total de la Muestra	50% - 100%
Grietas	Con un ancho entre 1.5mm-2.5mm Con una longitud entre 55cm-80cm	20%	Con un ancho entre 2.6mm-5mm Con una longitud entre 81cm-1m	50%	Con un ancho entre 5.1mm-10mm Con una longitud entre 1.01m-2.65	100%
Fisuras	Con un ancho entre 0.3mm a 1mm Con una longitud entre 7cm-30cm	1% - 15%	Con un ancho entre 1.1mm-3mm Con una longitud entre 30cm-80cm	15% - 25%	Con un ancho entre 3.1mm-6mm Con una longitud entre 81cm-2.2m	25% - 100%
Desprendimiento	Área afectada hasta en un 10% del área total de la Muestra	1% - 15%	Área afectada entre 15% - 50% del área total de la Muestra	15% - 50%	Área afectada mayor a un 50% del área total de la Muestra	50% - 100%
Desintegración C°	Desprendimiento de concreto de pequeña y medianas partículas menor a 2mm	3% - 10%	Desprendimiento del concreto en fragmentos de aproximadamente 2mm a 15mm de diámetro	10% - 30%	Desprendimiento del concreto en fragmentos de aproximadamente 15mm hasta 5 cm de diámetro	>30%
Erosion Mecánica	Área afectada hasta en un 10% del área total de la Muestra	1% - 10%	Área afectada entre 10% - 50% del área total de la Muestra	10% - 50%	Área afectada mayor a un 50% del área total de la Muestra	50% - 100%
QUIMICAS	Características	%	Características	%	Características	%
Eflorescencia	Aparición de humedad y pequeñas manchas de color blanco y pardusco.	5% - 10%	Humedad y cristalización de sales afectando la integridad del elemento.	10% - 30%	Exceso de humedad con cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento produciendo leves en el elemento.	>30%
Oxidación y Corrosion	Acero en inicio de corrosión, no existe desprendimiento del elemento	5% - 10%	Acero corroído con desprendimiento menores del material	10% - 40%	Acero expuesto y totalmente corroído, con una afectación de del 25% a más de su diámetro.	>40% - 100%
Descascaramiento / Erosion Química	Afecta a la muestra hasta en un 10% de su área.	3% - 10%	Afecta a la muestra a partir de un 10% hasta en un 30% de su área.	10% - 25%	Afecta a la muestra más del 8% de su área.	>25%

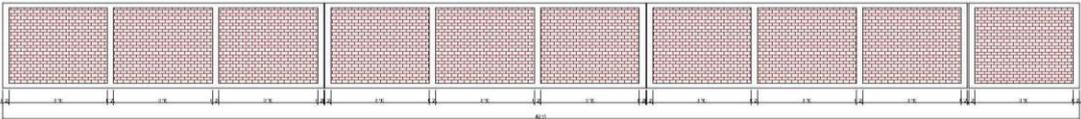
**Fuente:** Elaboración propia (2020).

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
01

**Ficha 01:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 01.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b> “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”														
	<b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b>														
BACHILLER:	SILVIO ABAD CORDOVA	FACULTAD:	INGENIERIA	ANTIGÜEDAD :	25 Años										
DISTRITO:	SULLANA	CARRERA:	ING. CIVIL	FECHA DE INSPECCIÓN:	Ago-20										
PROVINCIA:	SULLANA	ASESOR:	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	TRAMOS:	1										
REGIÓN:	PIURA			ELEMENTOS A EVALUAR :	Interior										
TIPOS DE FALLAS Y LESIONES	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>														
<b>Física (F)</b> 1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA															
<b>Mecánica (M)</b> 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA															
<b>Química (Q)</b> 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA															
NIVEL DE SEVERIDAD						<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>									
LEVE 															
MODERADO 															
SEVERO 															
ELEMENTO											ÁREA (m <sup>2</sup> )				
COLUMNA											11.90				
MURO											117.00				
SOBRECIMIENTO											7.80				
VIGA											7.80				
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	144.50														

Ficha 01: ...continúa

FALLAS Y LESIONES IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA								
FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad					0.86	0.74%		
Suciedad					3.10	2.65%	2.31	29.62%
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras							0.03	0.38%
Desprendimientos	1.36	11.45%						
Desintegración								
Erosion Mecánica					8.18	6.99%		
Eflorescencia	1.40	11.76%	3.57	45.77%	2.46	2.10%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>2.76</b>	<b>23.21%</b>	<b>3.57</b>	<b>45.77%</b>	<b>14.60</b>	<b>12.48%</b>	<b>2.34</b>	<b>30.00%</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>MODERADO</b> 		<b>SEVERO</b> 		<b>MODERADO</b> 		<b>LEVE</b> 	
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	2.76	1.91%	3.57	2.47%	14.60	10.10%	2.34	1.62%
PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS								
								
<b>TRAMO N° 01</b>								
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD				
				COLUMNA:				
23.27	16.11%	121.23	83.89%	SOBRECIMIENTO:				
				MUROS:				
				VIGA:				

Fuente: Elaboración propia (2020).

<b>TABLA 01</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.86	0.60%	121.23	83.89%
2 SUCIEDAD	5.41	3.74%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.03	0.02%		
7 DESPRENDIMIENTOS	1.36	0.94%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	8.18	5.66%		
10 EFLORESCENCIAS	7.43	5.14%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	23.27	16.11%		

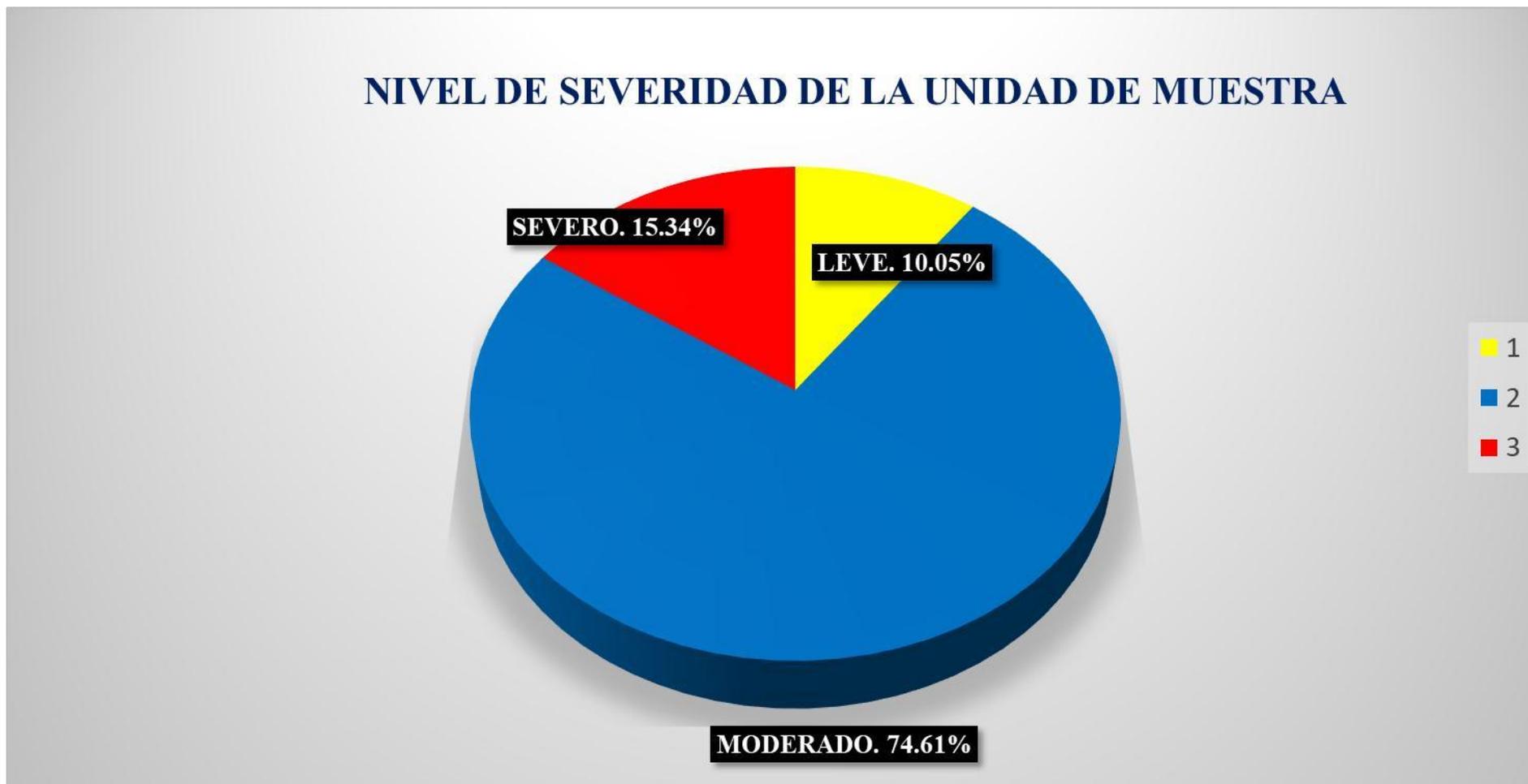
Fuente: elaboración propia (2020).

**Gráfico 1:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 01



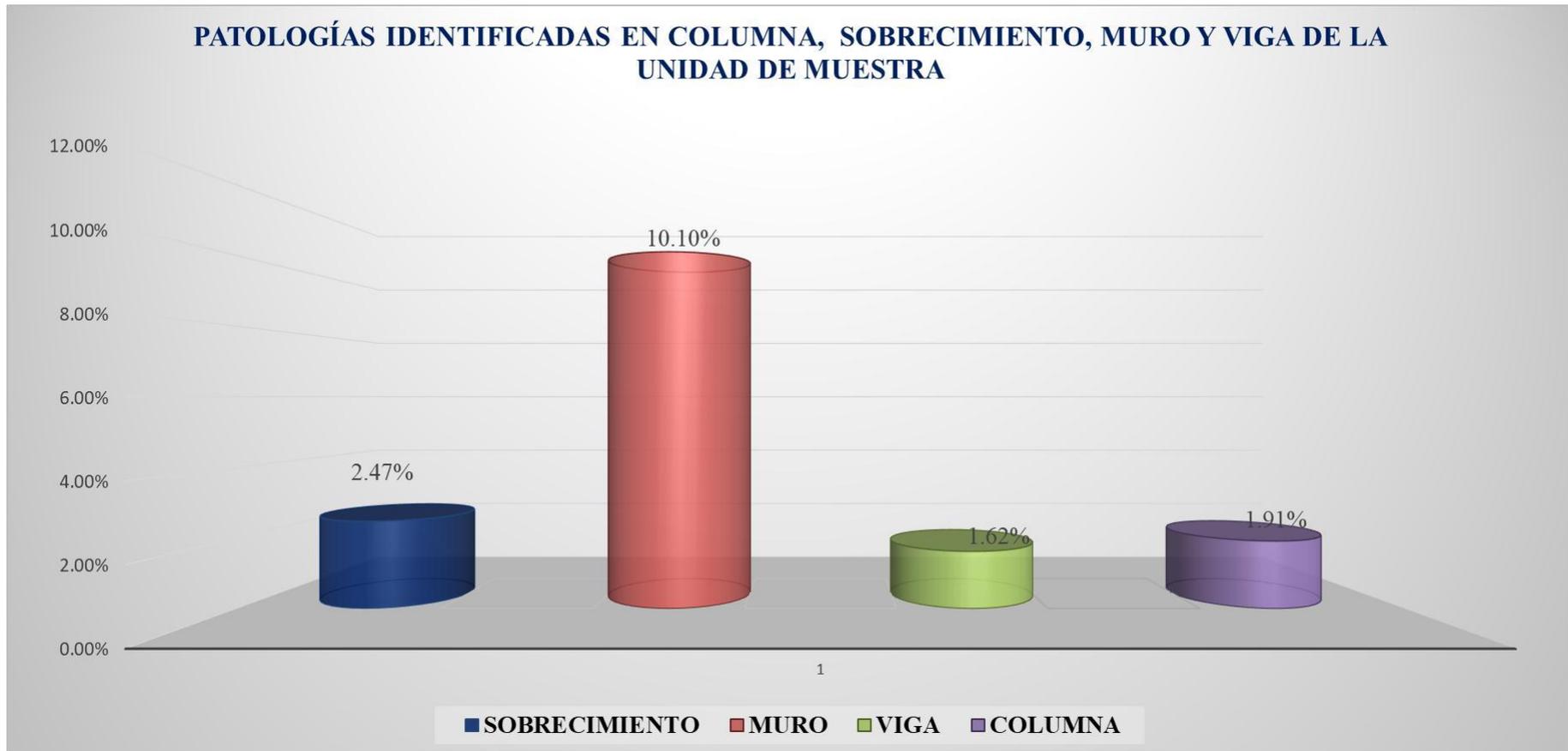
**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Gráfico 2:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 01



**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Gráfico 3:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 01



**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Gráfico 4:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 01



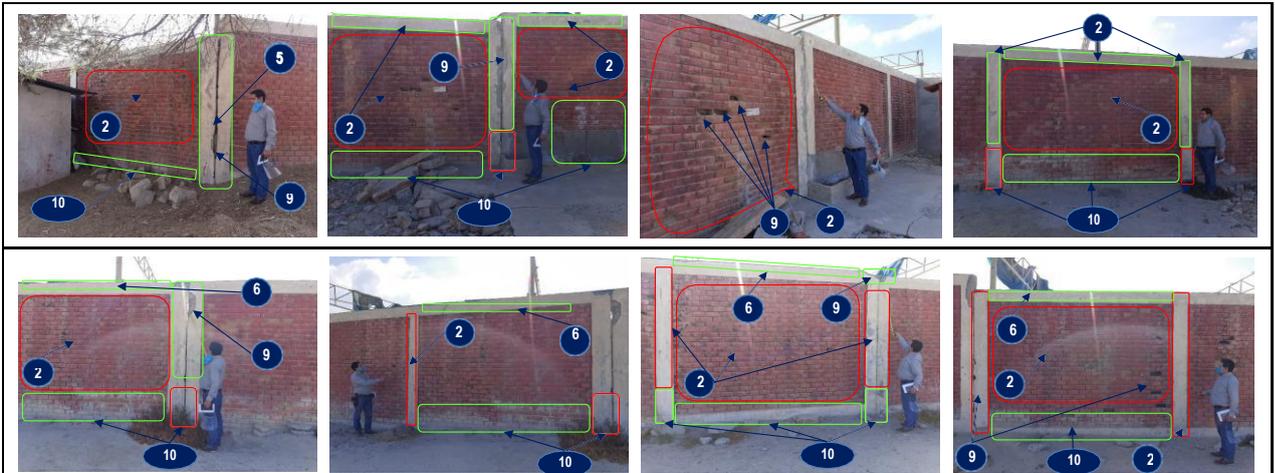
**Fuente:** Elaboración propia (2020).

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
02

**Ficha 02:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 02.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>					
	<b>“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”</b>					
<b>UNIDAD DE MUESTRA 02</b>						
<b>BACHILLER:</b>	SILVIO ABAD CORDOVA	<b>FACULTAD:</b>	INGENIERIA	<b>ANTIGÜEDAD :</b>	25 Años	
<b>DISTRITO:</b>	SULLANA	<b>CARRERA:</b>	ING. CIVIL	<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b>	Ago-20	
<b>PROVINCIA:</b>	SULLANA	<b>ASESOR:</b>	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	<b>TRAMO:</b>	2	
<b>REGIÓN:</b>	PIURA			<b>ELEMENTOS A EVALUAR :</b>	8 Paños	
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>					
<b>1.- HUMEDAD</b> <b>2.- SUCIEDAD</b> <b>2.- EROSIÓN FÍSICA</b> <b>Mecánica (M)</b> <b>4.- DEFORMACIONES</b> <b>5.- GRIETAS</b> <b>6.- FISURAS</b> <b>7.- DESPRENDIMIENTOS</b> <b>8.- DESINTEGRACIÓN</b> <b>9.- EROSIÓN MECÁNICA</b> <b>Química (Q)</b> <b>10.- EFLORESCENCIAS</b> <b>11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES</b> <b>12.- EROSIÓN QUÍMICA</b>						
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>					
<b>LEVE</b> 						
<b>MODERADO</b> 						
<b>SEVERO</b> 						
<b>ELEMENTO</b>						<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
<b>COLUMNA</b>						10.20
<b>MURO</b>	93.60					
<b>SOBRECIMIENTO</b>	6.24					
<b>VIGA</b>	6.24					
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m<sup>2</sup>)</b>	116.28					

Ficha 02: ...continúa



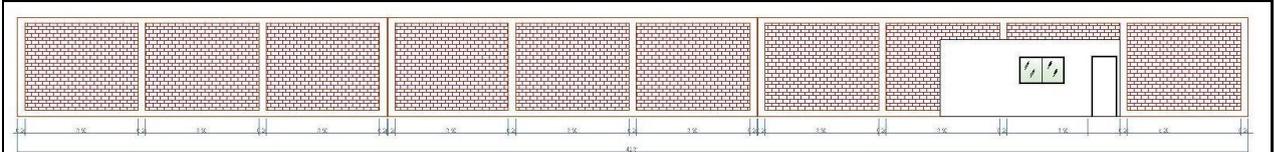
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA

FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	2.63	25.78%			33.80	36.11%	1.96	31.41%
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas	0.01	0.10%						
Fisuras							0.39	6.25%
Desprendimientos								
Desintegración								
Erosion Mecánica	0.51	5.00%			0.20	0.21%		
Eflorescencia	0.59	5.78%	3.49	55.93%	6.09	6.51%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>3.74</b>	<b>36.67%</b>	<b>3.49</b>	<b>55.93%</b>	<b>40.09</b>	<b>42.83%</b>	<b>2.35</b>	<b>37.66%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		SEVERO		MODERADO	

RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA

ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
		3.74	3.22%	3.49	3.00%	40.09	34.48%	2.35

PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS



TRAMO N° 02

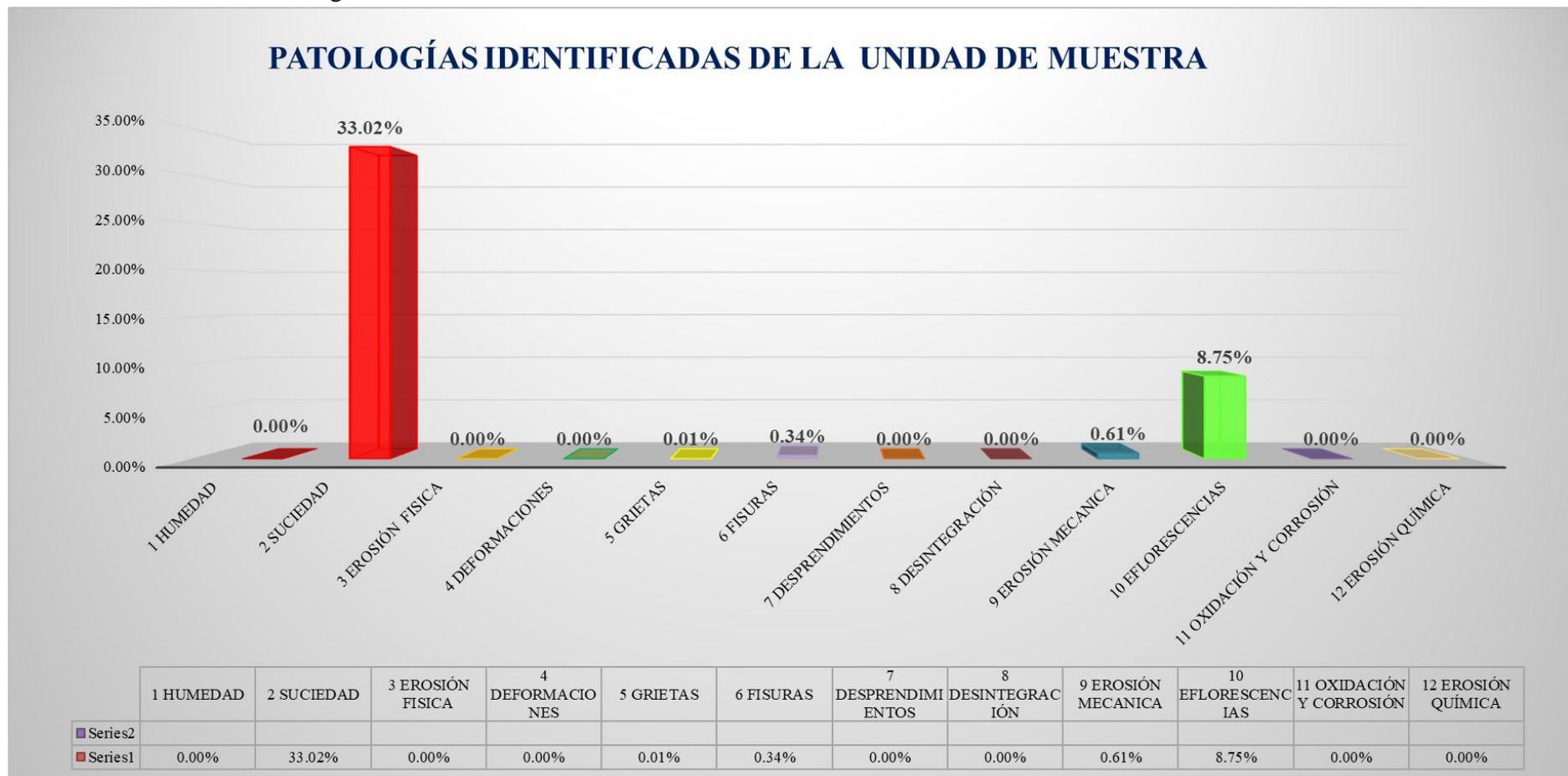
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	
				COLUMNA:	
49.67	42.72%	66.61	57.28%	SOBRECIMIENTO:	
				MUROS:	
				VIGA:	

Fuente: Elaboración propia (2020).

<b>TABLA 2</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	66.61	57.28%
2 SUCIEDAD	38.39	33.02 %		
3 EROSIÓN FISICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.01	0.01%		
6 FISURAS	0.39	0.34%		
7 DESPRENDIMIENTOS	0.00	0.00%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECANICA	0.71	0.61%		
10 EFLORESCENCIAS	10.17	8.75%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	49.67	42.72 %		

**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Gráfico 5:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 02



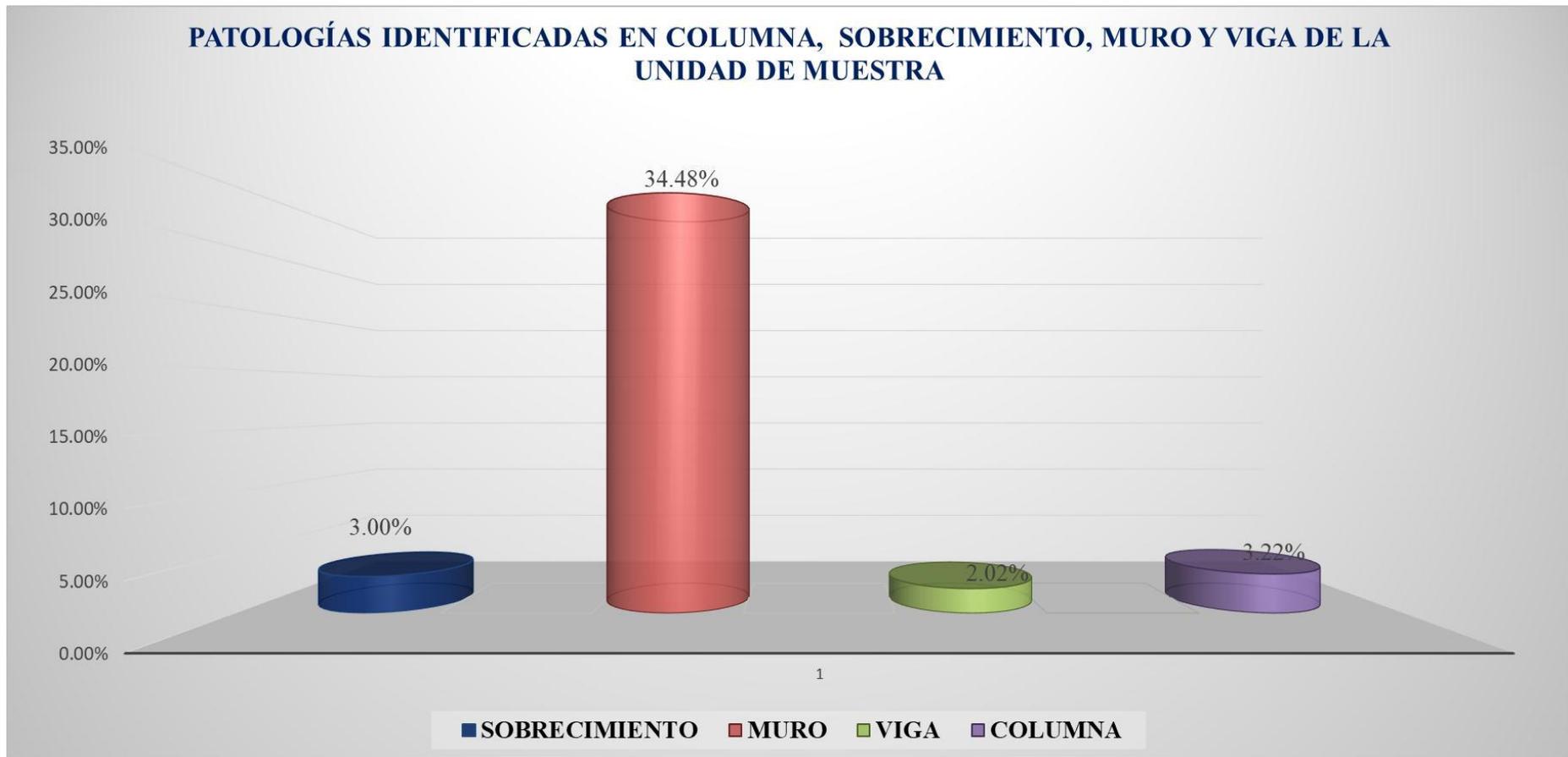
**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Gráfico 6:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 02



**Fuente:** Elaboración propia (2020).

**Gráfico 7:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 02



**Fuente:** Elaboración propia (2020).

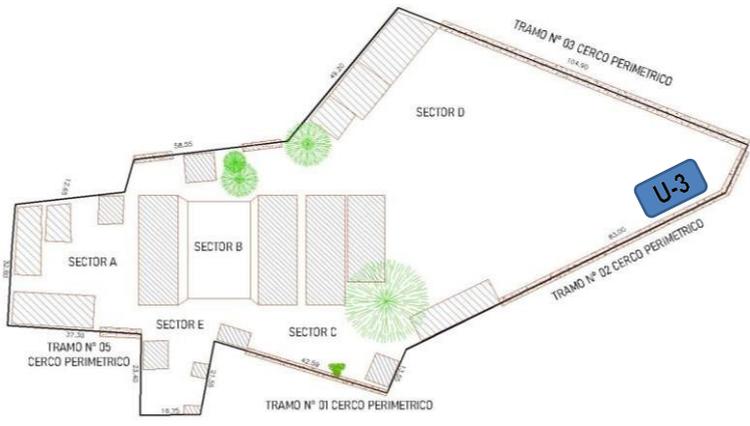
**Gráfico 8:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 02



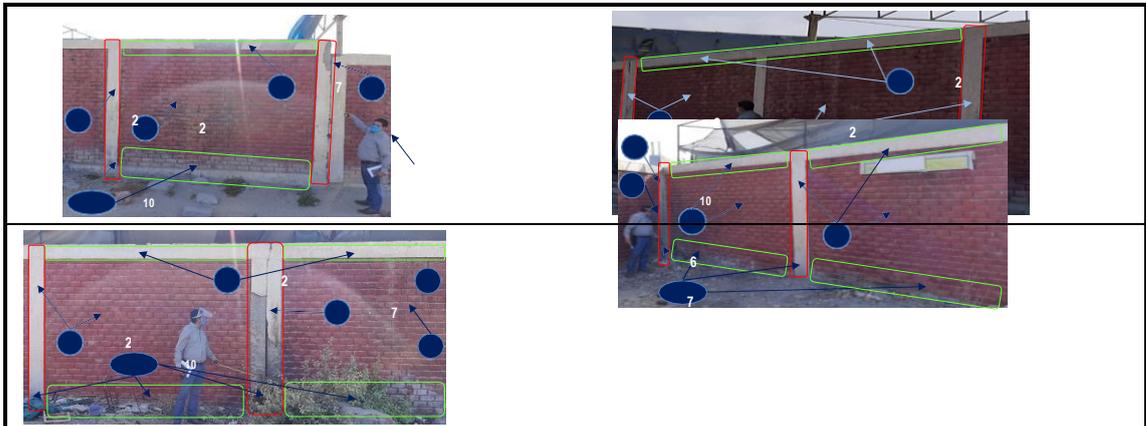
**Fuente:** Elaboración propia (2020).

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
03

**Ficha 03:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 03.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>				
	<b>“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”</b>				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 03</b>					
<b>BACHILLER:</b>	SILVIO ABAD CORDOVA	<b>FACULTAD:</b>	INGENIERIA	<b>ANTIGÜEDAD :</b>	25 Años
<b>DISTRITO:</b>	SULLANA	<b>CARRERA:</b>	ING. CIVIL	<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b>	Ago-20
<b>PROVINCIA:</b>	SULLANA	<b>ASESOR:</b>	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	<b>TRAMO:</b>	2
<b>REGIÓN:</b>	PIURA			<b>ELEMENTOS A EVALUAR :</b>	Paños
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD					
2.- SUCIEDAD					
2.- EROSIÓN FÍSICA					
<b>Mecánica (M)</b>					
4.- DEFORMACIONES					
5.- GRIETAS					
6.- FISURAS					
7.- DESPRENDIMIENTOS					
8.- DESINTEGRACIÓN					
9.- EROSIÓN MECÁNICA					
<b>Química (Q)</b>					
10.- EFLORESCENCIAS					
11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES					
12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
<b>LEVE</b>					
<b>MODERADO</b>					
<b>SEVERO</b>					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>				
COLUMNA	10.20				
MURO	105.30				
SOBRECIMIENTO	7.02				
VIGA	7.02				
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m<sup>2</sup>)</b>	129.54				

Ficha 03: ...continúa



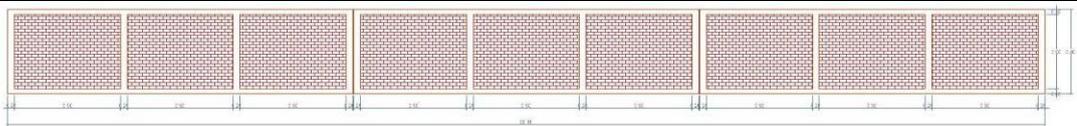
**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA**

FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	1.26	12.35%			23.54	22.36%	1.57	22.36%
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras	0.13	0.12%					0.59	8.40%
Desprendimientos	1.03	10.10%						
Desintegración								
Erosion Mecánica								
Eflorescencia	0.64	6.27%	2.61	37.18%	5.59	5.31%	0.40	5.70%
Oxidación y Corrosión								
Erosion Química								
<b>TOTAL</b>	<b>3.06</b>	<b>28.85%</b>	<b>2.61</b>	<b>37.18%</b>	<b>29.13</b>	<b>27.66%</b>	<b>2.56</b>	<b>36.47%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		MODERADO		MODERADO	

**RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA**

ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	3.06	2.36%	2.61	2.01%	29.13	22.49%	2.56	1.98%

**PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS**



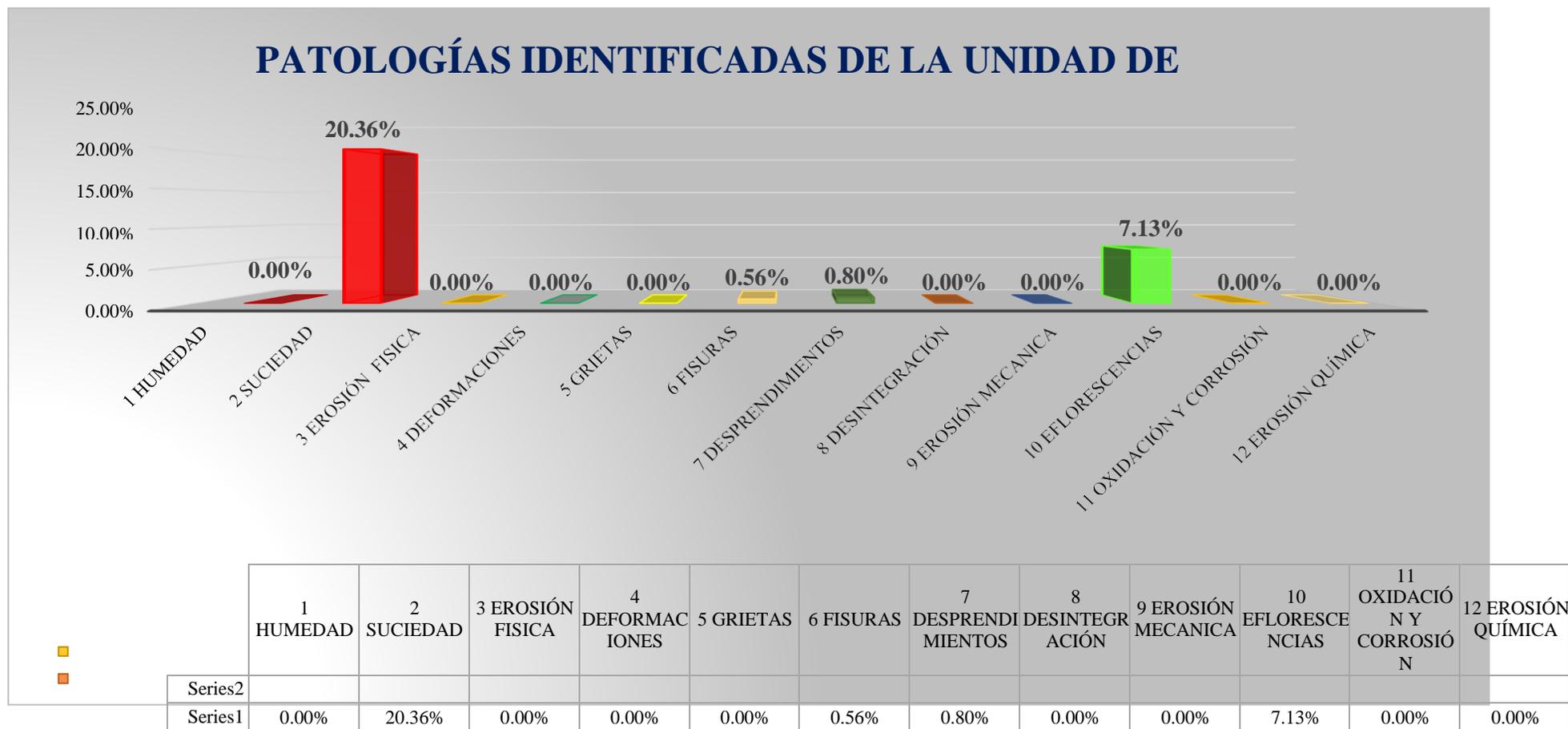
**TRAMO N° 02**

ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	
				COLUMNA:	
37.36	28.84%	92.18	71.16%	SOBRECIMIENTO:	
				MUROS:	
				VIGA:	

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	92.18	71.16%
2 SUCIEDAD	26.37	20.36%		
3 LA EROSION - FÍSICA	0.00	0.00%		
4 . GRIETAS	0.00	0.00%		
5 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
6 LAS FISURAS	0.72	0.56%		
7 DESPRENDIMIENTOS	1.03	0.80%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECANICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	9.24	7.13%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>37.36</b>	<b>28.84%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 9:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 03



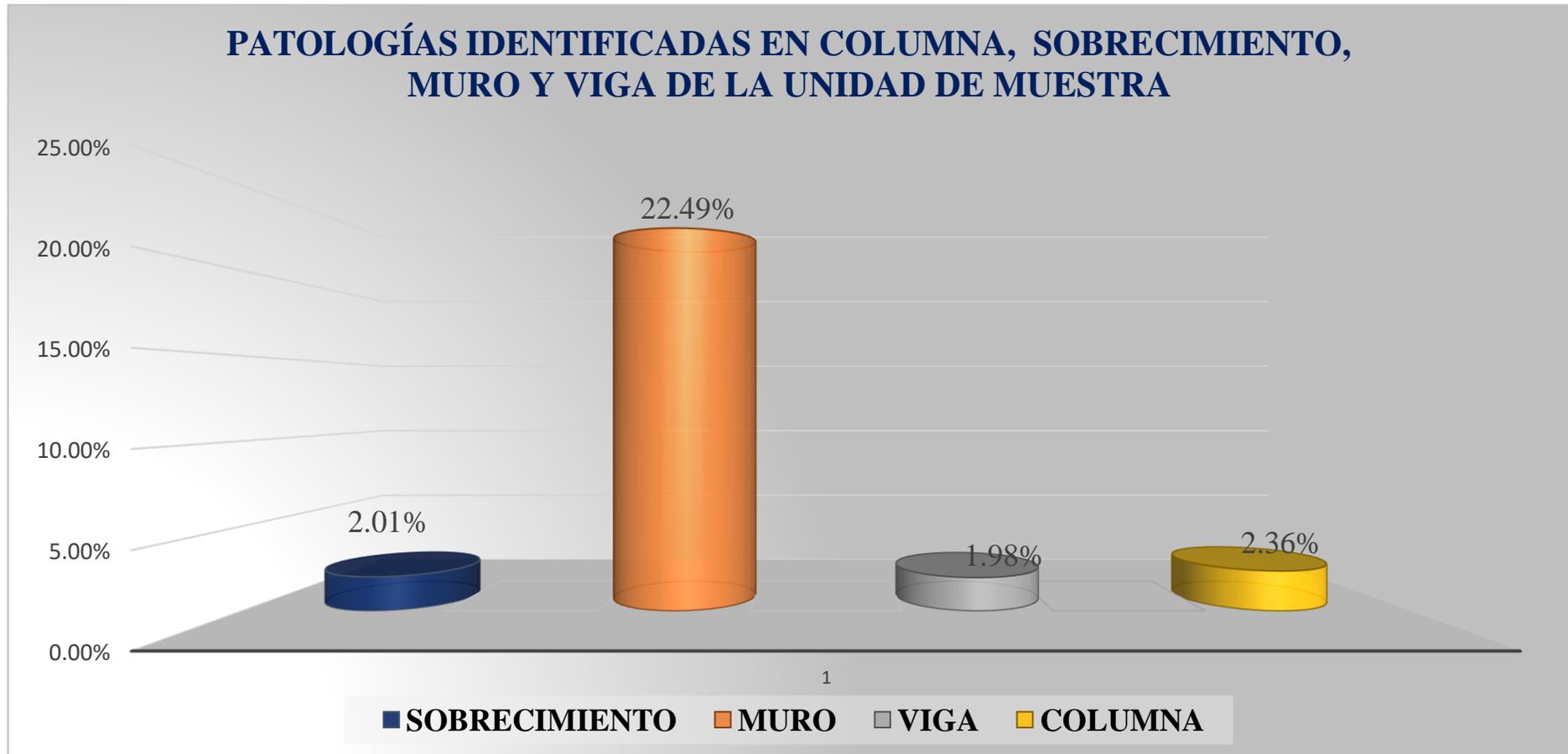
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 10:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 03



Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 11:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 03



Fuente: Elaboración propia (2020)

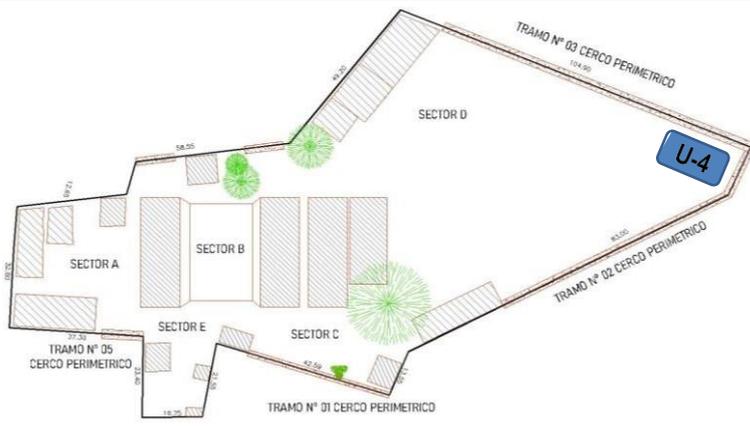
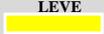
**Gráfico 12:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 03



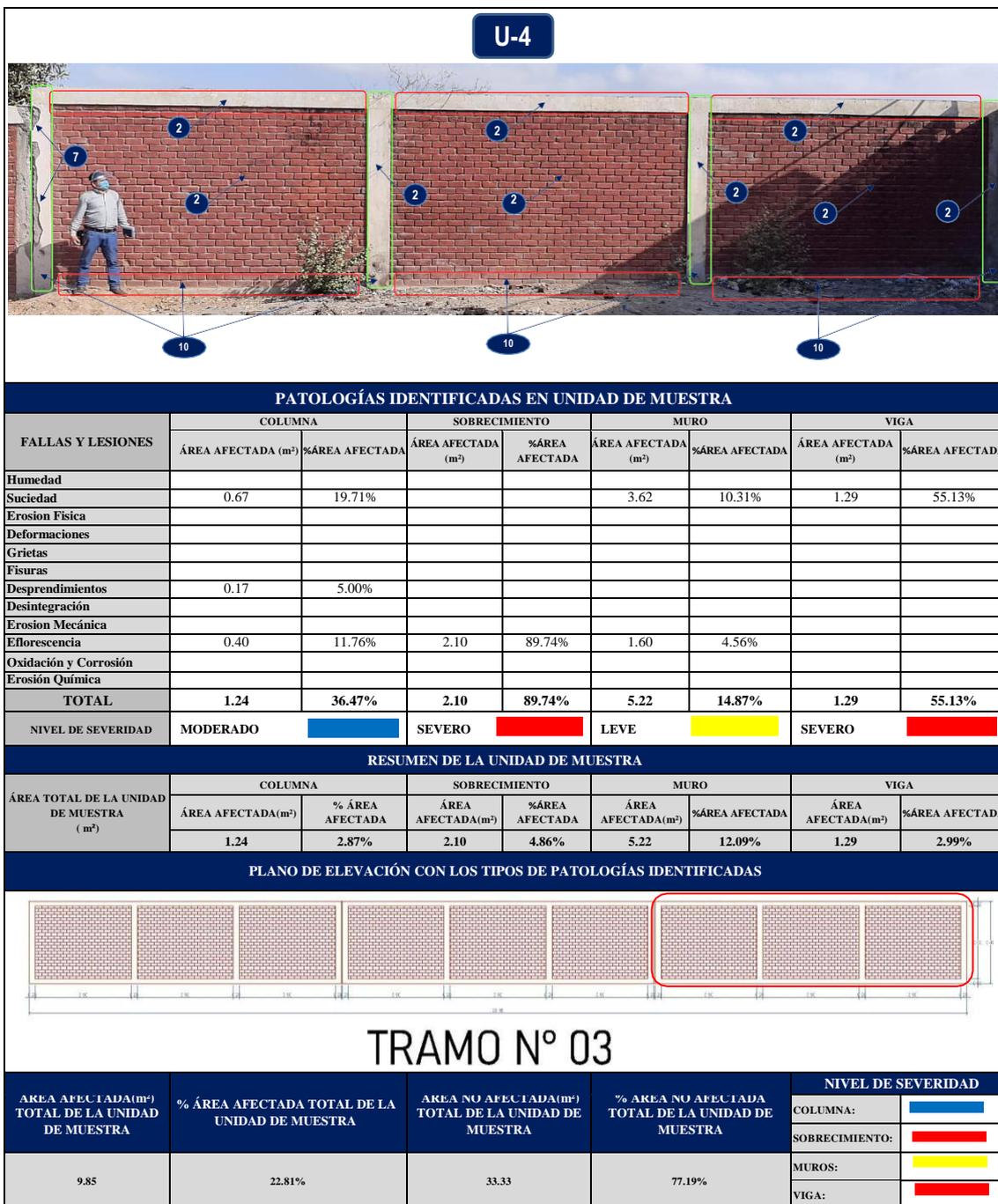
Fuente: Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
04

**Ficha 04:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 04.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>				
	“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 04</b>					
<b>BACHILLER:</b>	SILVIO ABAD CORDOVA	<b>FACULTAD:</b>	INGENIERIA	<b>ANTIGÜEDAD :</b>	25 Años
<b>DISTRITO:</b>	SULLANA	<b>CARRERA:</b>	ING. CIVIL	<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b>	Ago-20
<b>PROVINCIA:</b>	SULLANA	<b>ASESOR:</b>	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	<b>TRAMO:</b>	3
<b>REGIÓN:</b>	PIURA			<b>ELEMENTOS A EVALUAR :</b>	3 Paños
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA Mecánica (M) 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA Química (Q) 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
LEVE 	<b>EVALUACIÓN 9 PAÑOS</b>				
MODERADO 					
SEVERO 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>				
COLUMNA	3.40				
MURO	35.10				
SOBRECIMIENTO	2.34				
VIGA	2.34				
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m<sup>2</sup>)</b>	43.18				

Ficha 04: ...continúa

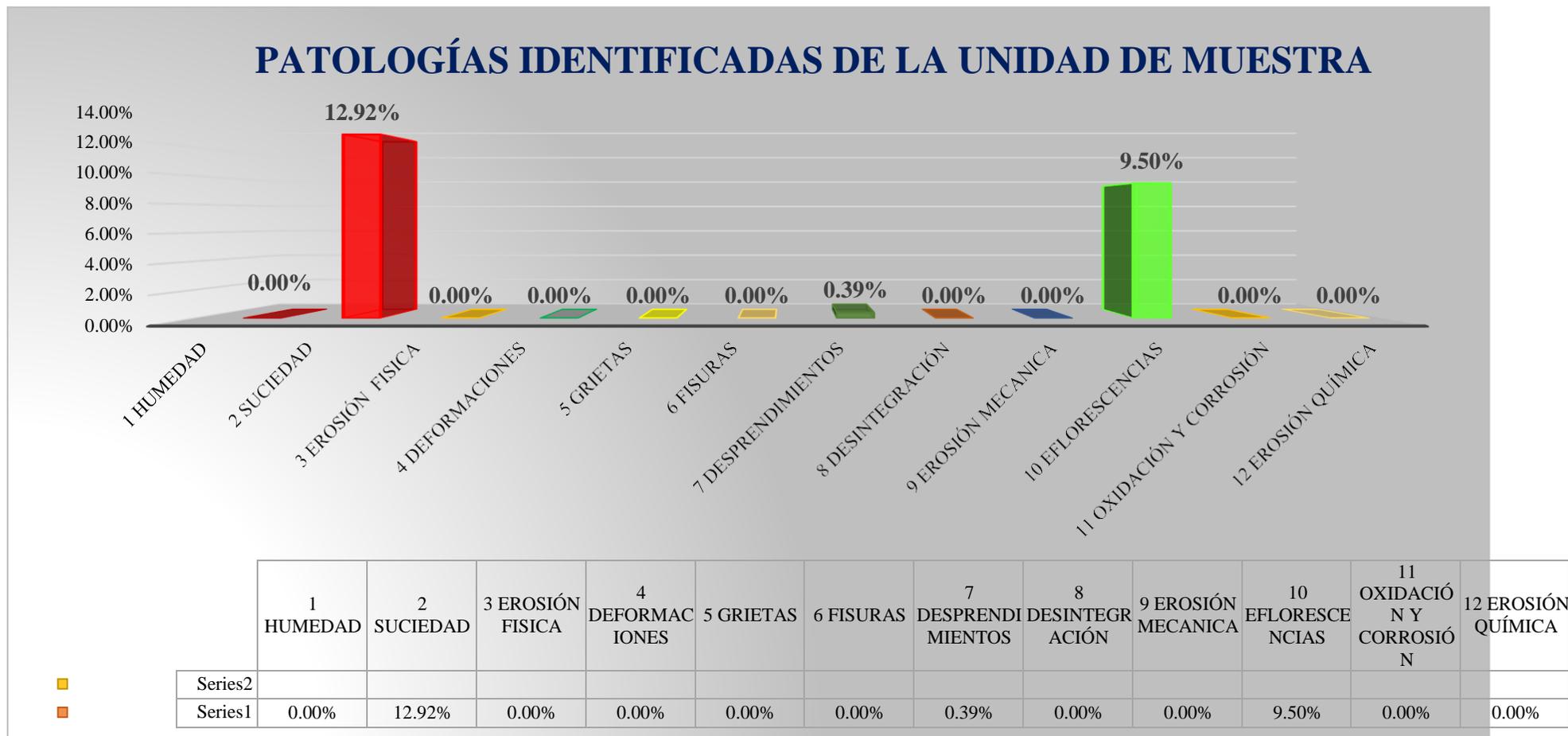


Fuente: Elaboración propia (2020)

TABLA				
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA				
PATOLOGÍAS	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA NO AFECTADA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA NO AFECTADA
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	33.33	77.19%
2 SUCIEDAD	5.58	12.92%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	0.17	0.39%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	4.10	9.50%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>9.85</b>	<b>22.81%</b>		

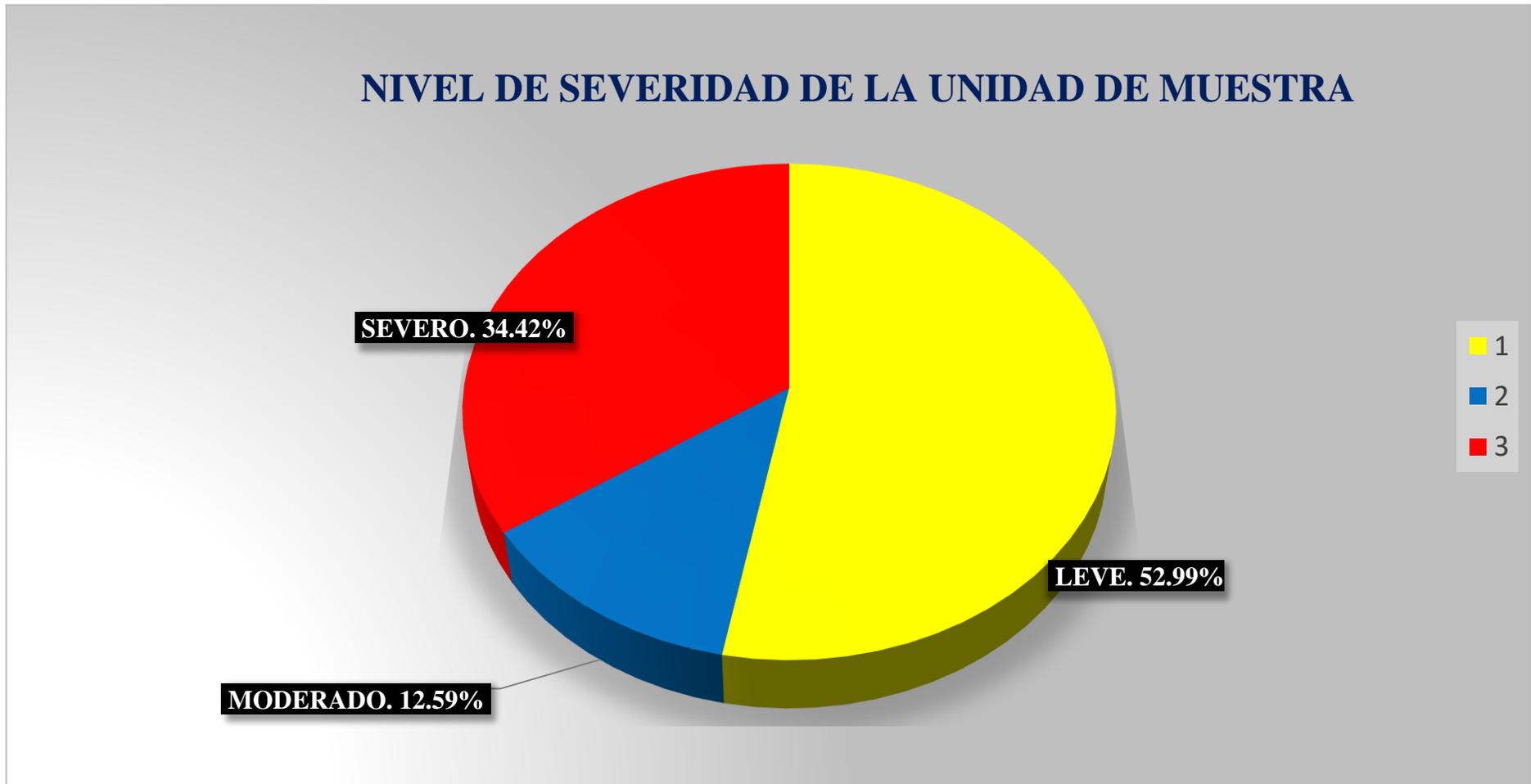
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 13:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 04



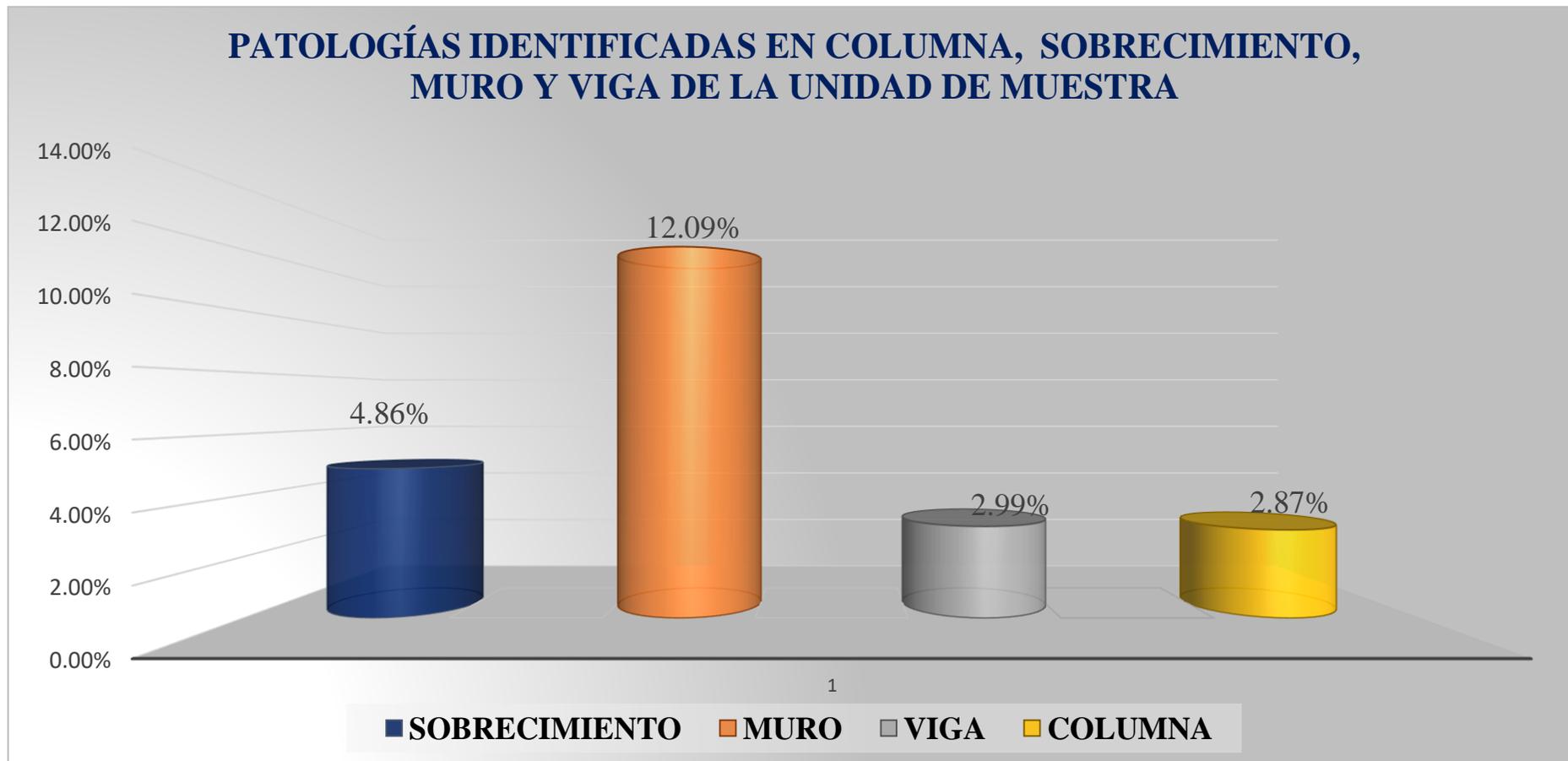
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 14:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 04



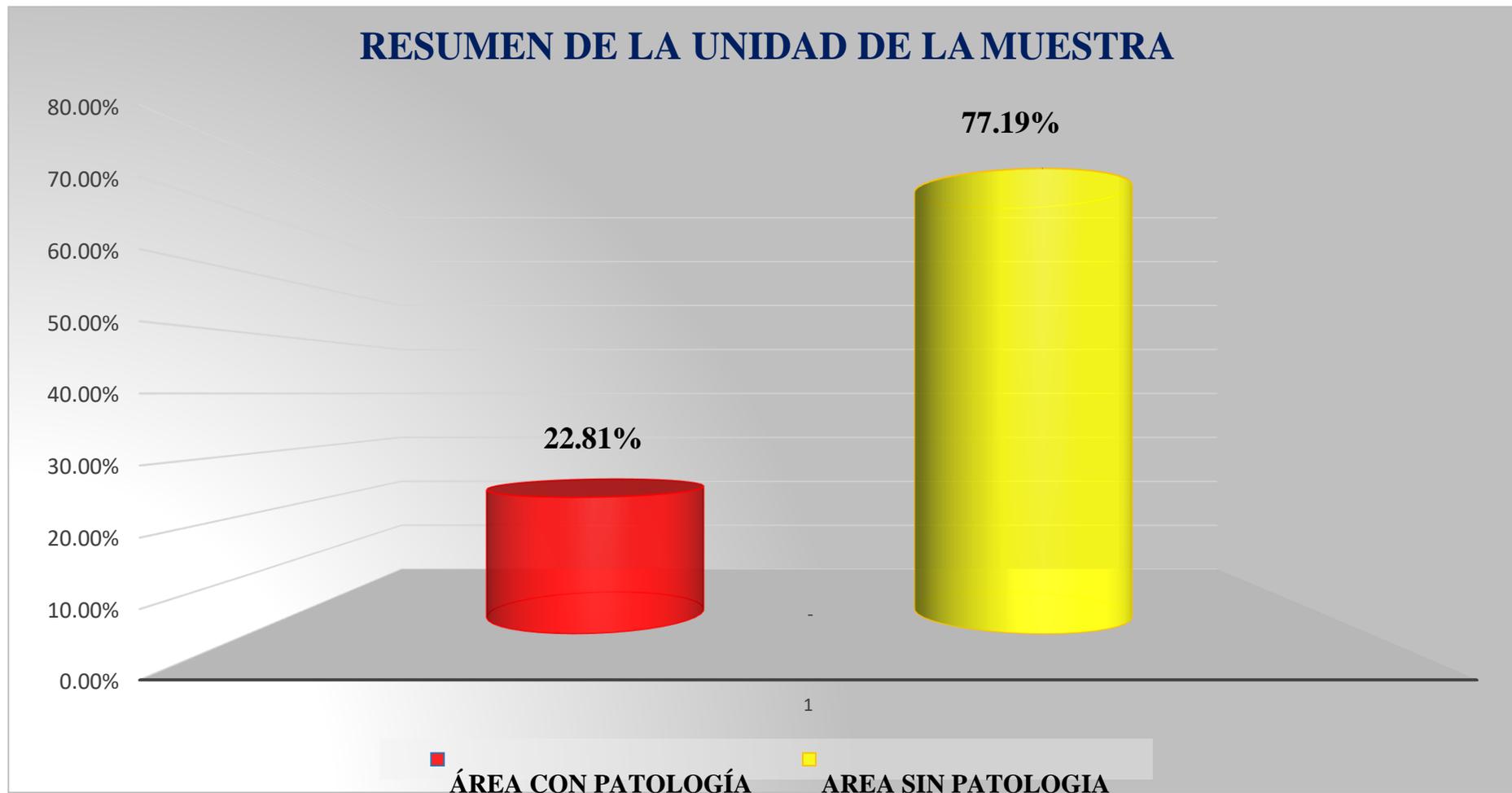
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 15:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 04



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

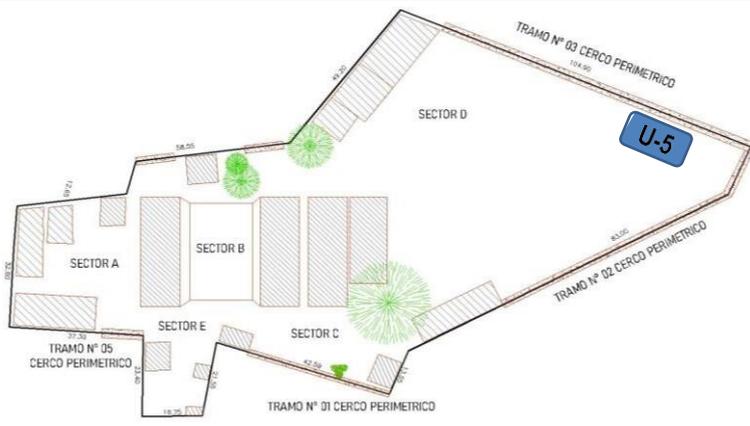
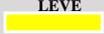
**Gráfico 16:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 04



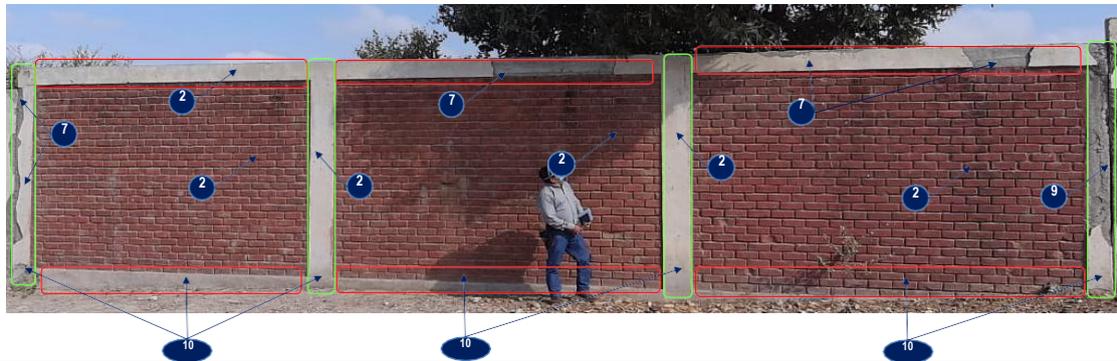
Fuente: Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
05

## Ficha 05: Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 05.

		<b>TÍTULO DE TESIS :</b> “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”			
<b>UNIDAD DE MUESTRA 05</b>					
BACHILLER:	SILVIO ABAD CORDOVA	FACULTAD:	INGENIERIA	ANTIGÜEDAD :	25 Años
DISTRITO:	SULLANA	CARRERA:	ING. CIVIL	FECHA DE INSPECCIÓN:	Ago-20
PROVINCIA:	SULLANA	ASESOR:	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	TRAMO:	3
REGIÓN:	PIURA			ELEMENTOS A EVALUAR :	3 Paños
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>		<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>			
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA Mecánica (M) 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA Química (Q) 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>			
<b>LEVE</b> 	<b>EVALUACIÓN 9 PAÑOS</b>				
<b>MODERADO</b> 					
<b>SEVERO</b> 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>				
COLUMNA	3.40				
MURO	35.10				
SOBRECIMIENTO	2.34				
VIGA	2.34				
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	43.18				

U-5



**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA**

FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.65	19.12%			4.93	14.05%	0.47	20.09%
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fiaduras								
Desprendimientos	0.73	21.47%					0.49	20.94%
Desintegración								
Erosion Mecánica								
Eflorescencia	0.39	11.47%	1.55	66.24%	1.37	3.90%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>1.77</b>	<b>52.06%</b>	<b>1.55</b>	<b>66.24%</b>	<b>6.30</b>	<b>17.95%</b>	<b>0.96</b>	<b>41.03%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	SEVERO <span style="color:red">■</span>		SEVERO <span style="color:red">■</span>		LEVE <span style="color:yellow">■</span>		MODERADO <span style="color:blue">■</span>	

**RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA**

ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	1.77	4.10%	1.55	3.59%	6.30	14.59%	0.96	2.22%

**PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS**



**TRAMO N° 03**

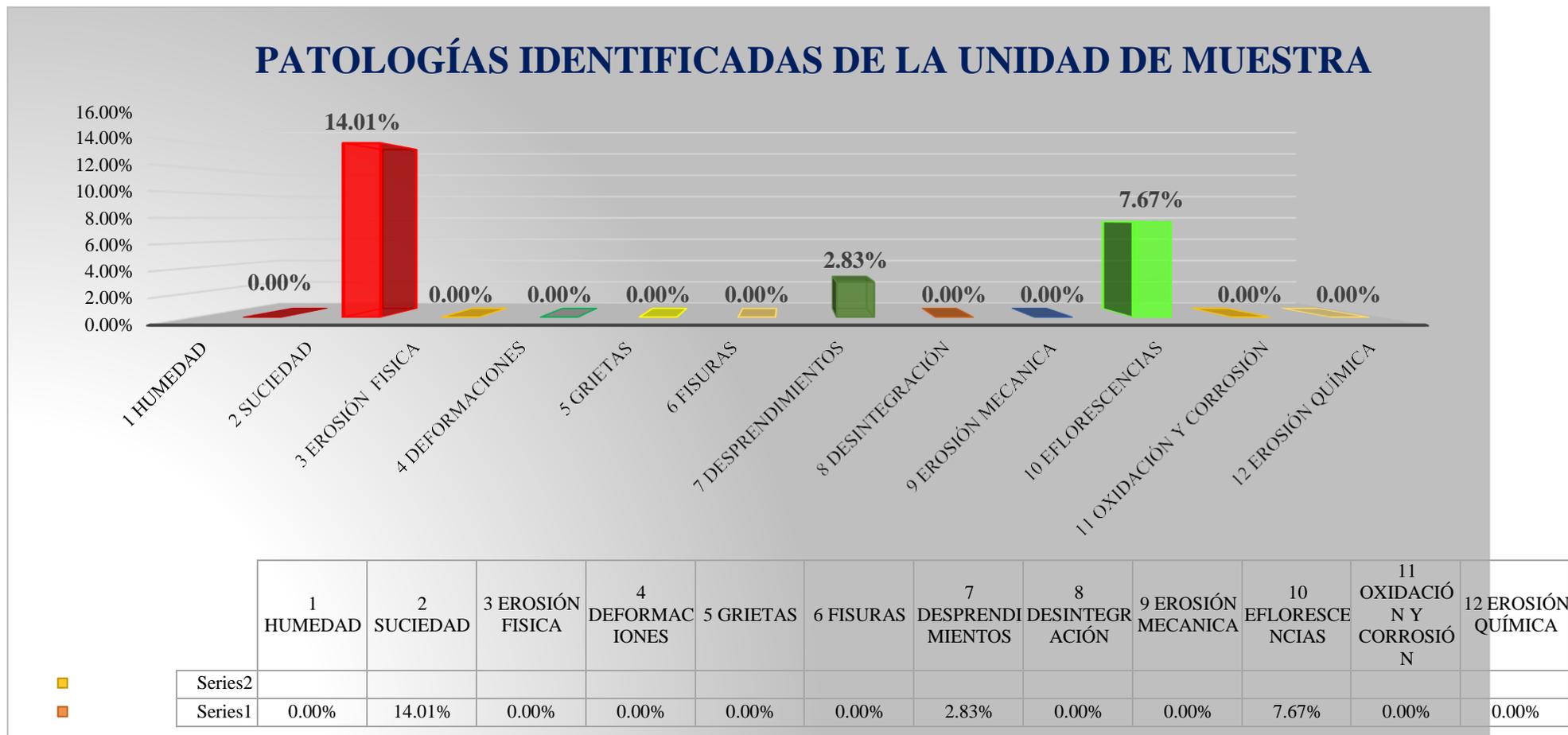
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	
				COLUMNA:	SOBRECIMIENTO:
10.58	24.50%	32.60	75.50%	MUROS: <span style="color:yellow">■</span>	VIGA: <span style="color:blue">■</span>

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	32.60	75.50%
2 SUCIEDAD	6.05	14.01%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	1.22	2.83%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	3.31	7.67%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>10.58</b>	<b>24.50%</b>		

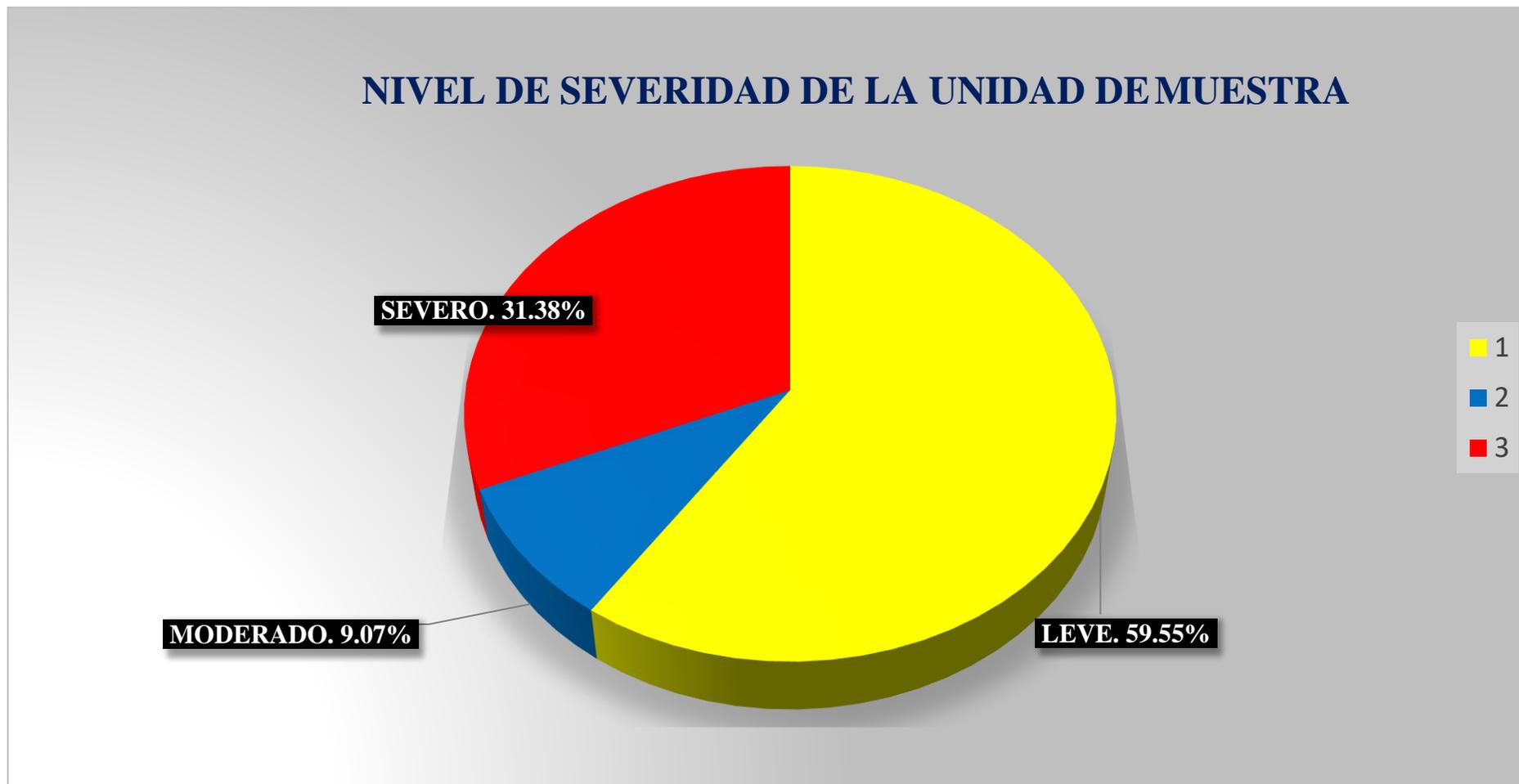
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 17:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 05



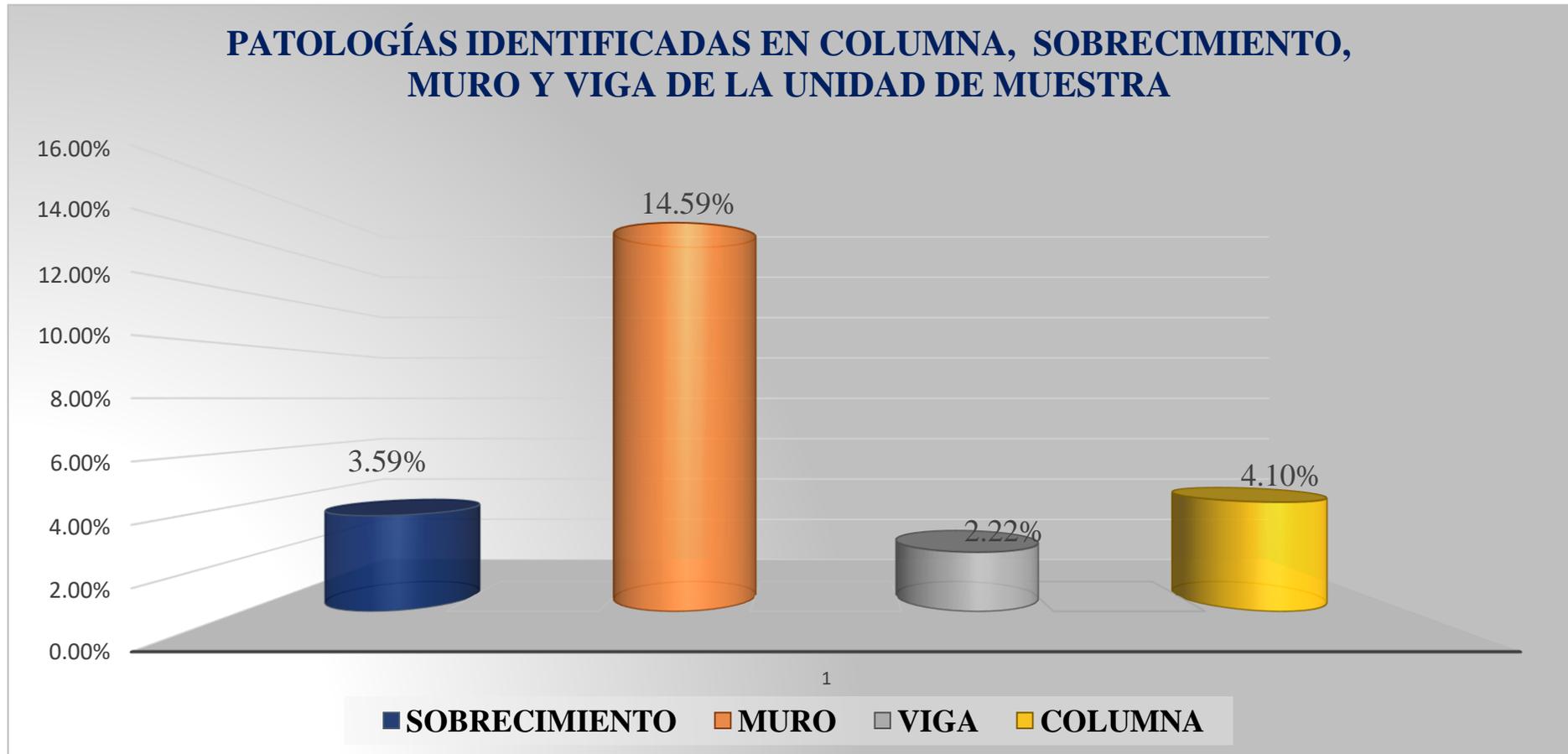
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 18:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 05



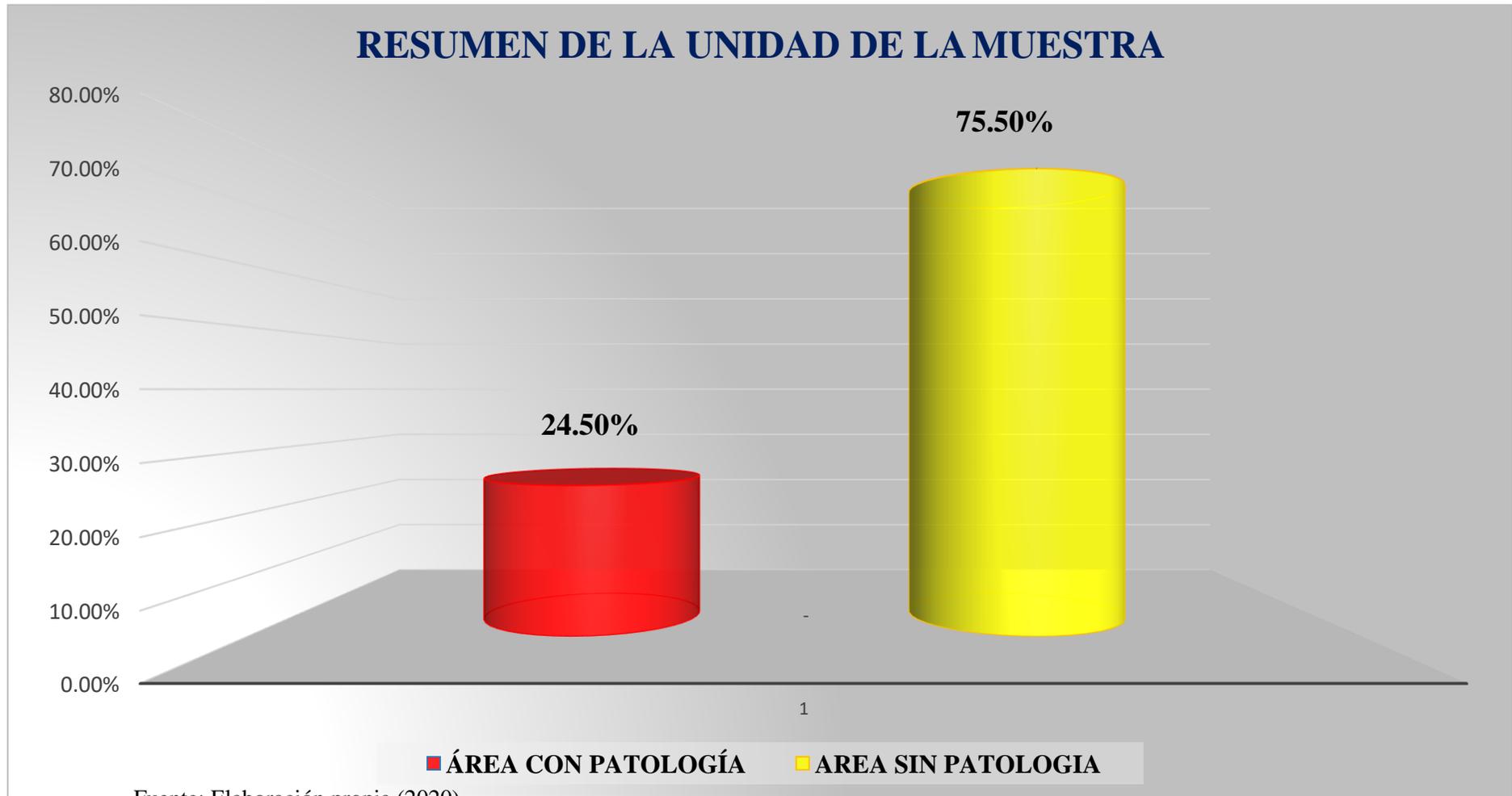
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 19:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 05



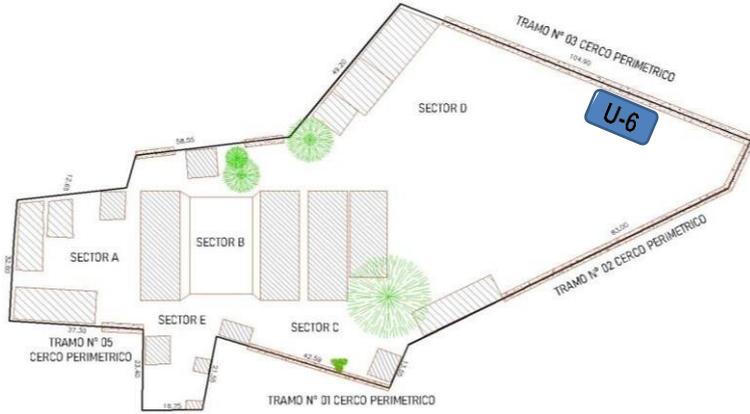
Fuente: Elaboración propia (2020)

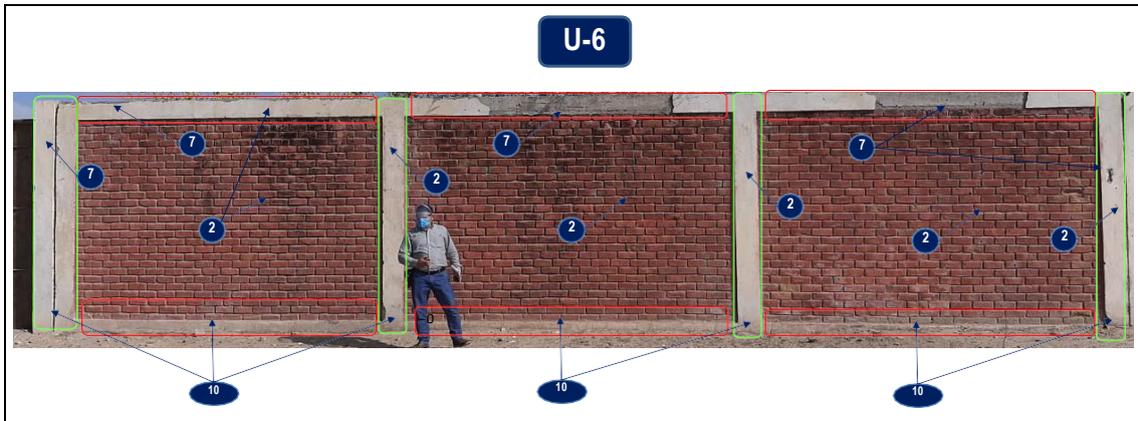
**Gráfico 20:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 05



UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
06

**Ficha 06:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 06:

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b> “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”				
	<b>UNIDAD DE MUESTRA 06</b>				
<b>BACHILLER:</b>	SILVIO ABAD CORDOVA	<b>FACULTAD:</b>	INGENIERIA	<b>ANTIGÜEDAD :</b>	25 Años
<b>DISTRITO:</b>	SULLANA	<b>CARRERA:</b>	ING. CIVIL	<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b>	Ago-20
<b>PROVINCIA:</b>	SULLANA	<b>ASESOR:</b>	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	<b>TRAMO:</b>	3
<b>REGIÓN:</b>	PIURA			<b>ELEMENTOS A EVALUAR :</b>	3 Paños
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA <b>Mecánica (M)</b> 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA <b>Química (Q)</b> 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
LEVE 	<b>EVALUACIÓN 9 PAÑOS</b>				
MODERADO 					
SEVERO 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m²)</b>				
COLUMNA	3.40				
MURO	35.10				
SOBRECIMIENTO	2.34				
VIGA	2.34				
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m²)</b>	43.18				



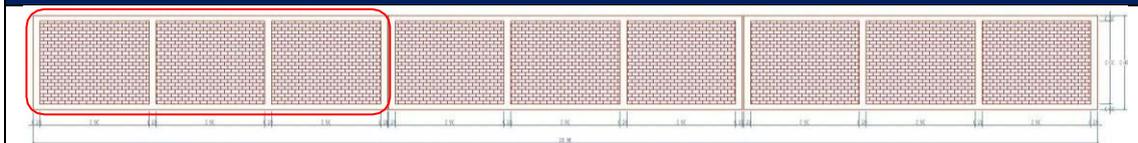
**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA**

FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m²)	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.41	12.06%			4.68	13.33%	0.47	20.09%
Erosión Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras								
Desprendimientos	0.04	1.18%					1.10	47.01%
Desintegración								
Erosión Mecánica								
Efflorescencia	0.39	11.47%	1.33	56.84%	1.52	4.33%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>0.84</b>	<b>24.71%</b>	<b>1.33</b>	<b>56.84%</b>	<b>6.20</b>	<b>17.66%</b>	<b>1.57</b>	<b>67.09%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO <span style="color:blue">■</span>		SEVERO <span style="color:red">■</span>		LEVE <span style="color:yellow">■</span>		SEVERO <span style="color:red">■</span>	

**RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA**

ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m²)	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m²)	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m²)	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m²)	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m²)	%ÁREA AFECTADA
	0.84	1.95%	1.33	3.08%	6.20	14.36%	1.57	3.64%

**PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS**



**TRAMO N° 03**

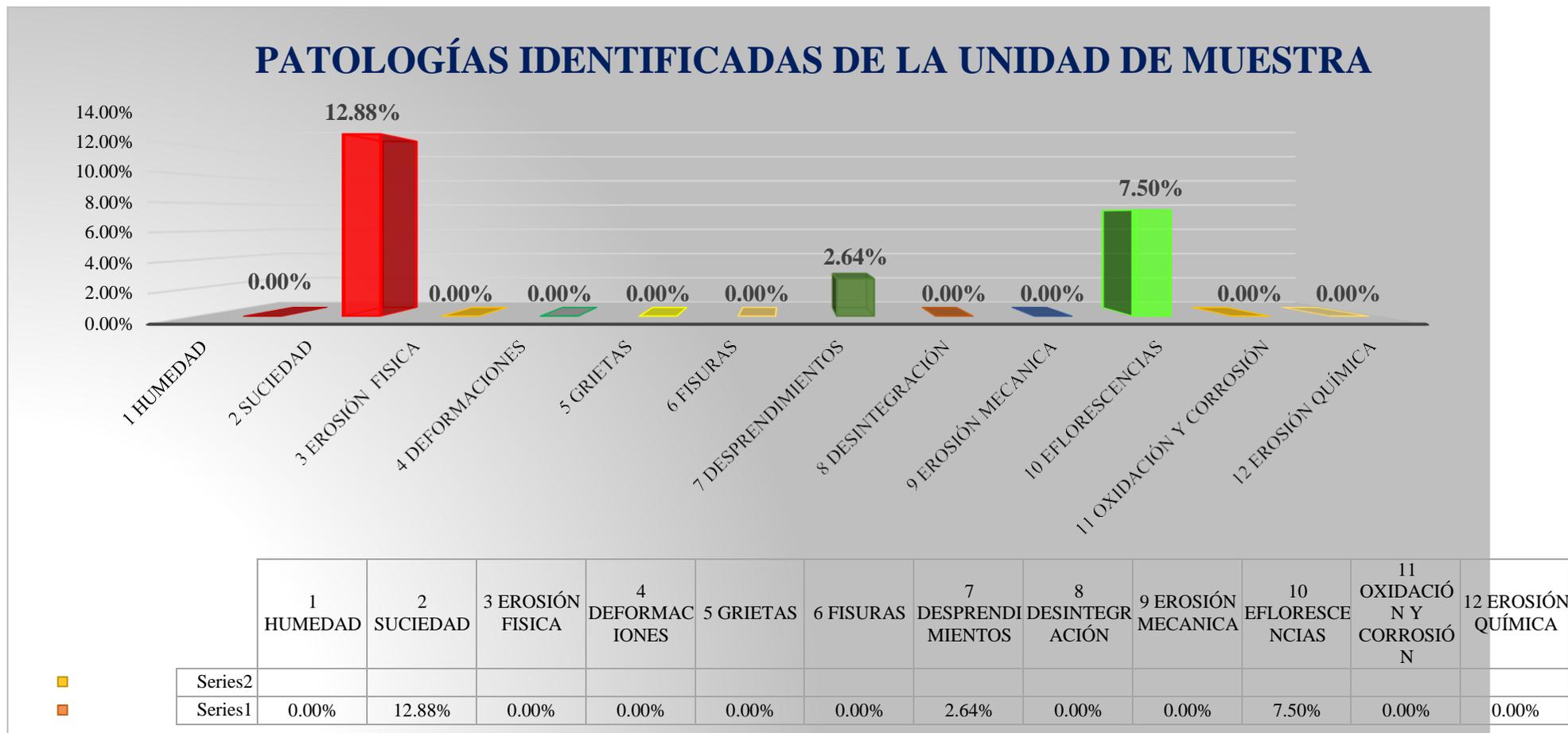
ÁREA AFECTADA(m²) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m²) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	
				COLUMNA:	SOBRECIMIENTO:
9.94	23.02%	33.24	76.98%	<span style="color:red">■</span>	<span style="color:red">■</span>
				MUROS:	<span style="color:yellow">■</span>
				VIGA:	<span style="color:blue">■</span>

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	33.24	76.98%
2 SUCIEDAD	5.56	12.88%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	1.14	2.64%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	3.24	7.50%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	9.94	23.02%		

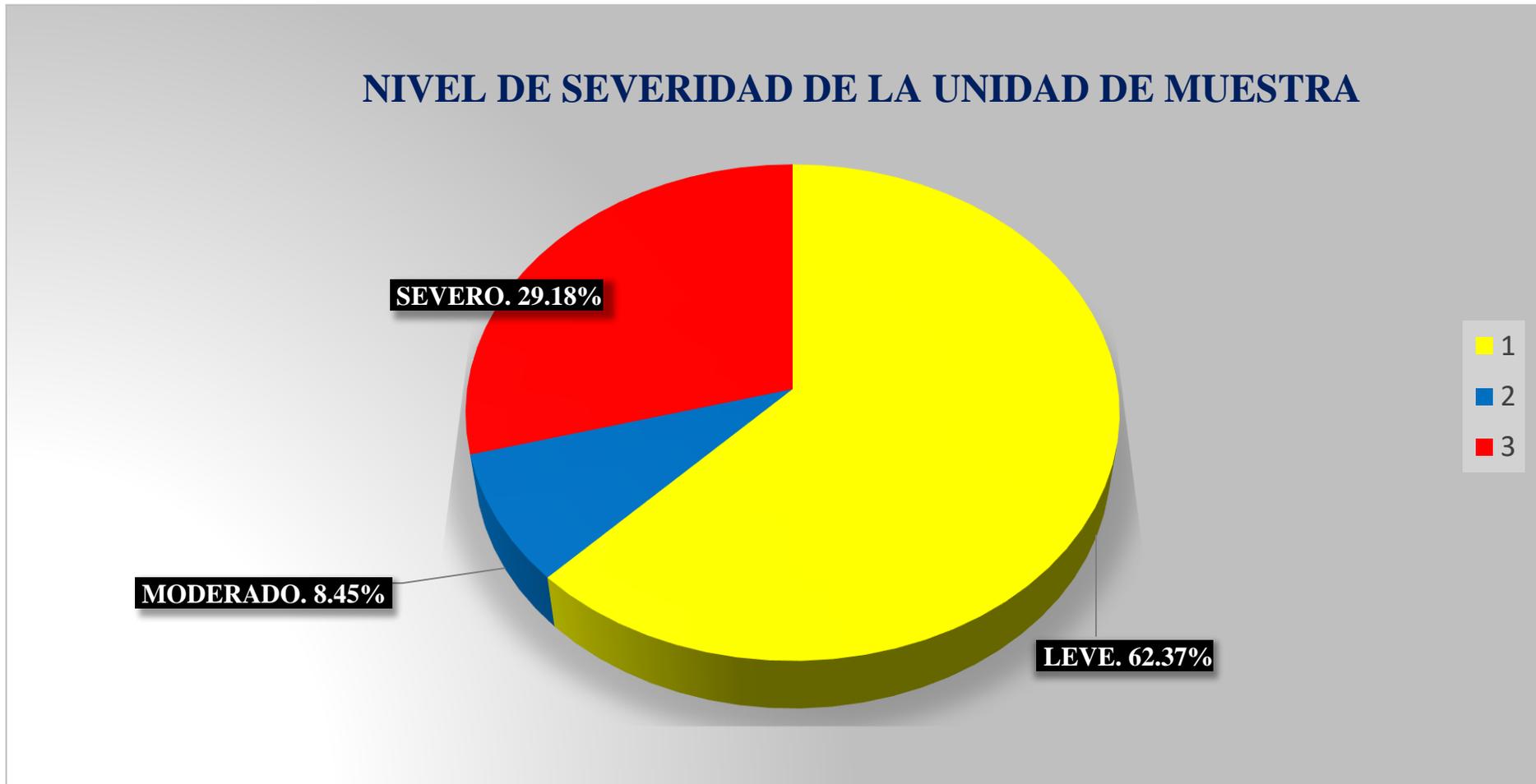
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 21:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 06



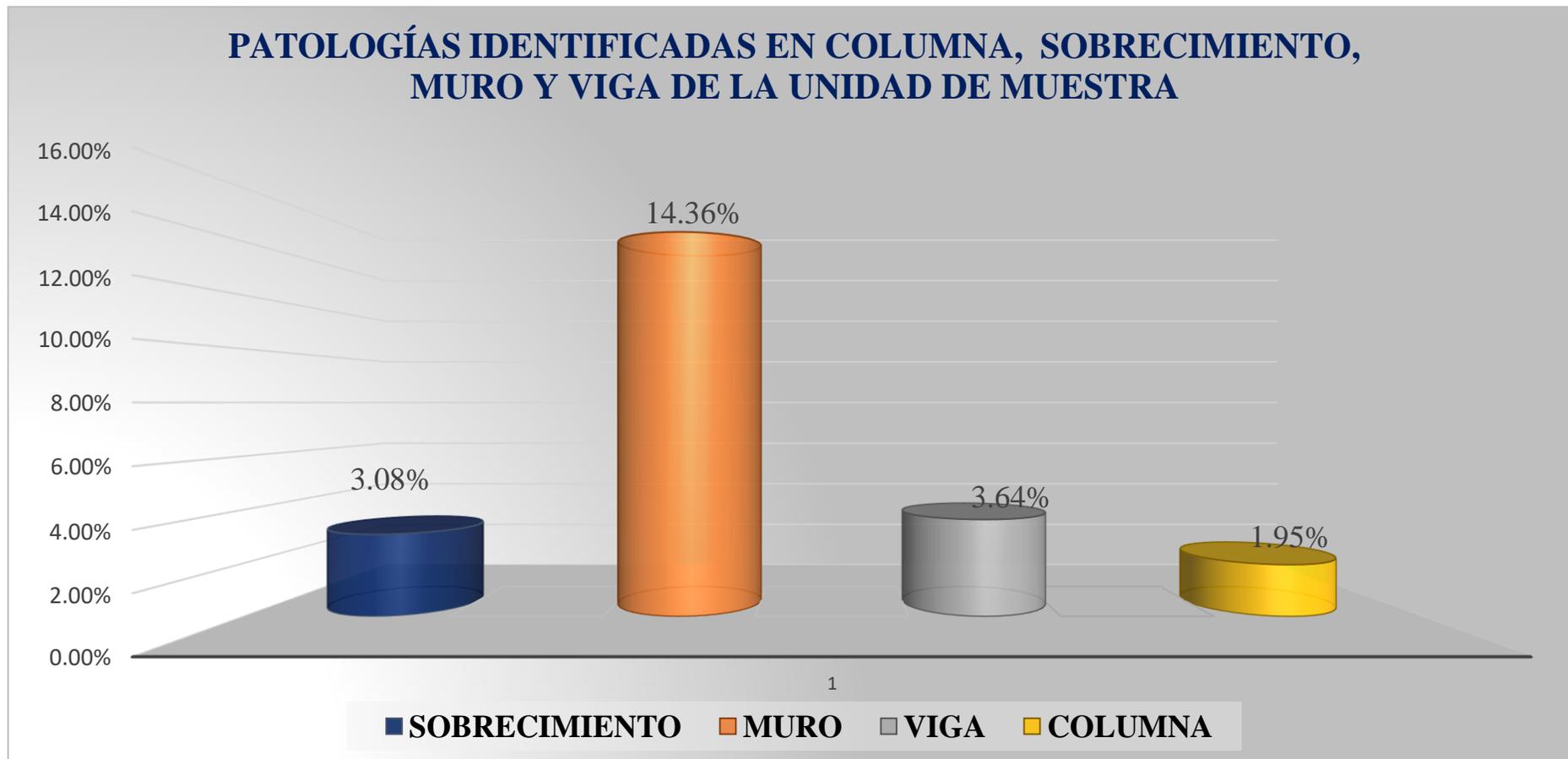
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 22:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 07



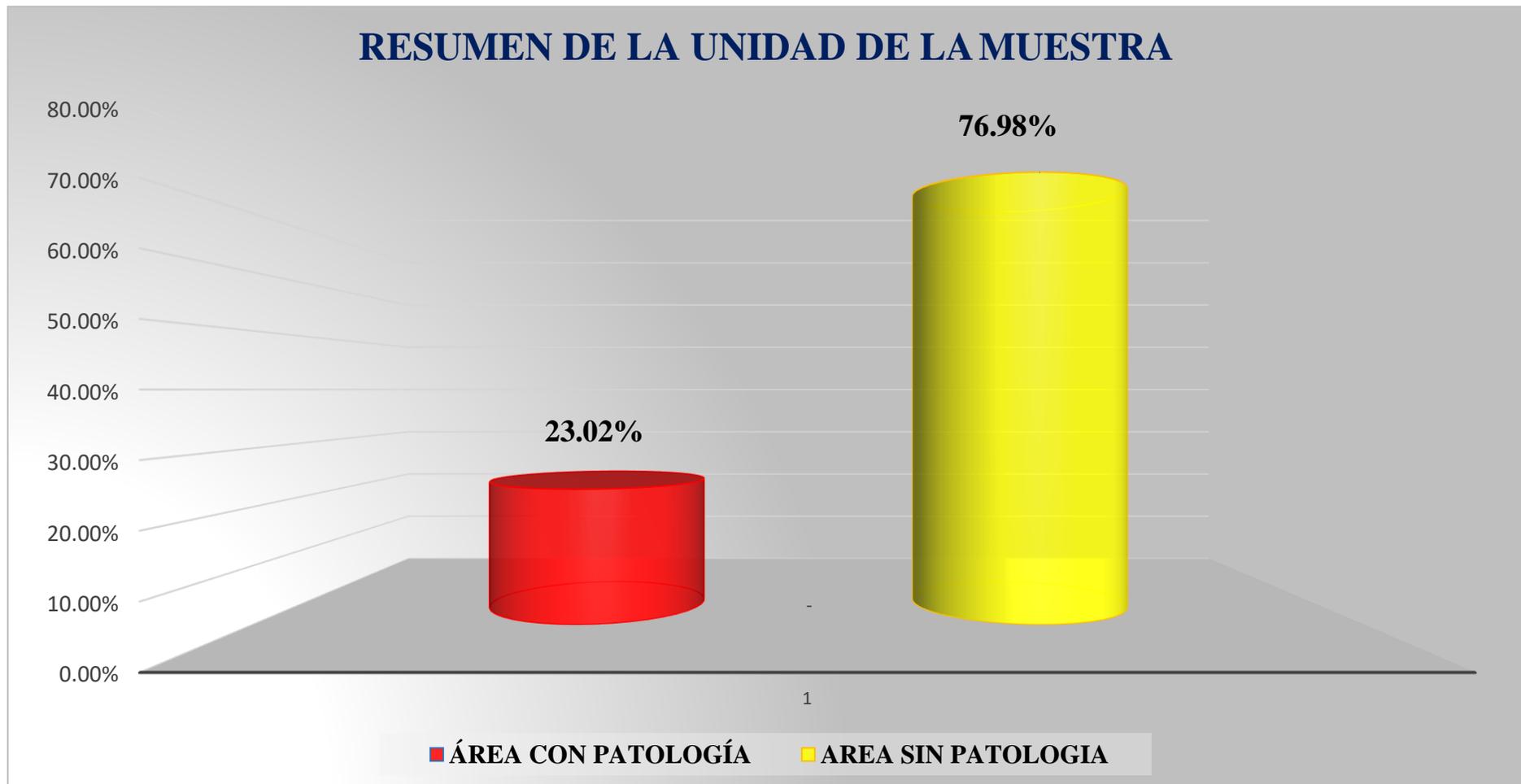
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 23:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 06



Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 24:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 06

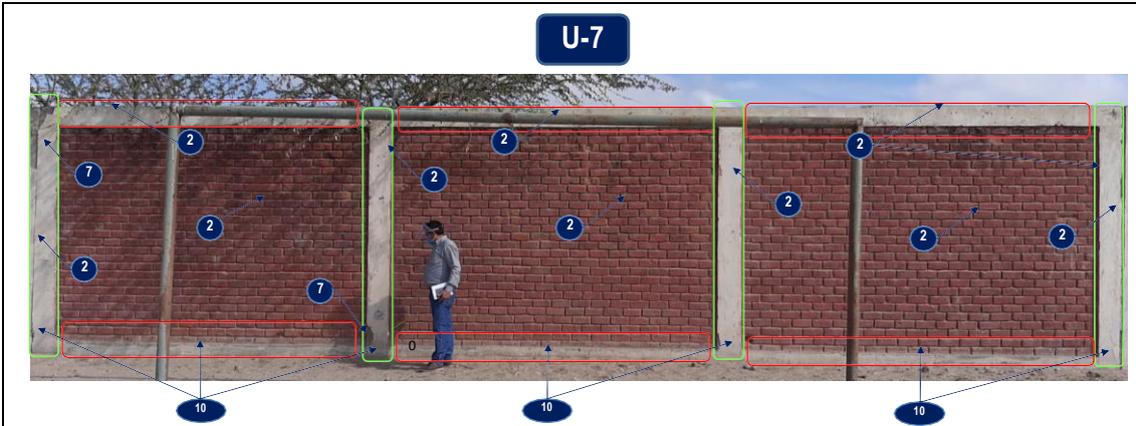


Fuente: Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
07

**Ficha 07:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 07.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>				
	“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 07</b>					
<b>BACHILLER:</b>	SILVIO ABAD CORDOVA	<b>FACULTAD:</b>	INGENIERIA	<b>ANTIGÜEDAD :</b>	25 Años
<b>DISTRITO:</b>	SULLANA	<b>CARRERA:</b>	ING. CIVIL	<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b>	Ago-20
<b>PROVINCIA:</b>	SULLANA	<b>ASESOR:</b>	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	<b>TRAMO:</b>	3
<b>REGIÓN:</b>	PIURA			<b>ELEMENTOS A EVALUAR :</b>	3 Paños
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA Mecánica (M) 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA Química (Q) 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
LEVE 	<b>EVALUACIÓN 6 PAÑOS</b>				
MODERADO 					
SEVERO 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m²)</b>				
COLUMNA	3.40				
MURO	35.10				
SOBRECIMIENTO	2.34				
VIGA	2.34				
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m²)</b>	43.18				



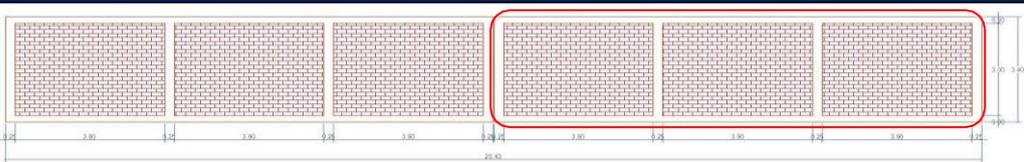
**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA**

FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.50	14.71%			3.45	9.83%	1.08	46.15%
Erosión Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras								
Desprendimientos	0.16	4.71%						
Desintegración								
Erosion Mecánica								
Efflorescencia	0.31	9.12%	0.98	41.88%	1.05	2.99%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>0.97</b>	<b>28.53%</b>	<b>0.98</b>	<b>41.88%</b>	<b>4.50</b>	<b>12.82%</b>	<b>1.08</b>	<b>46.15%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		LEVE		SEVERO	

**RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA**

ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	0.97	2.25%	0.98	2.27%	4.50	10.42%	1.08	2.50%

**PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS**



**TRAMO N° 03**

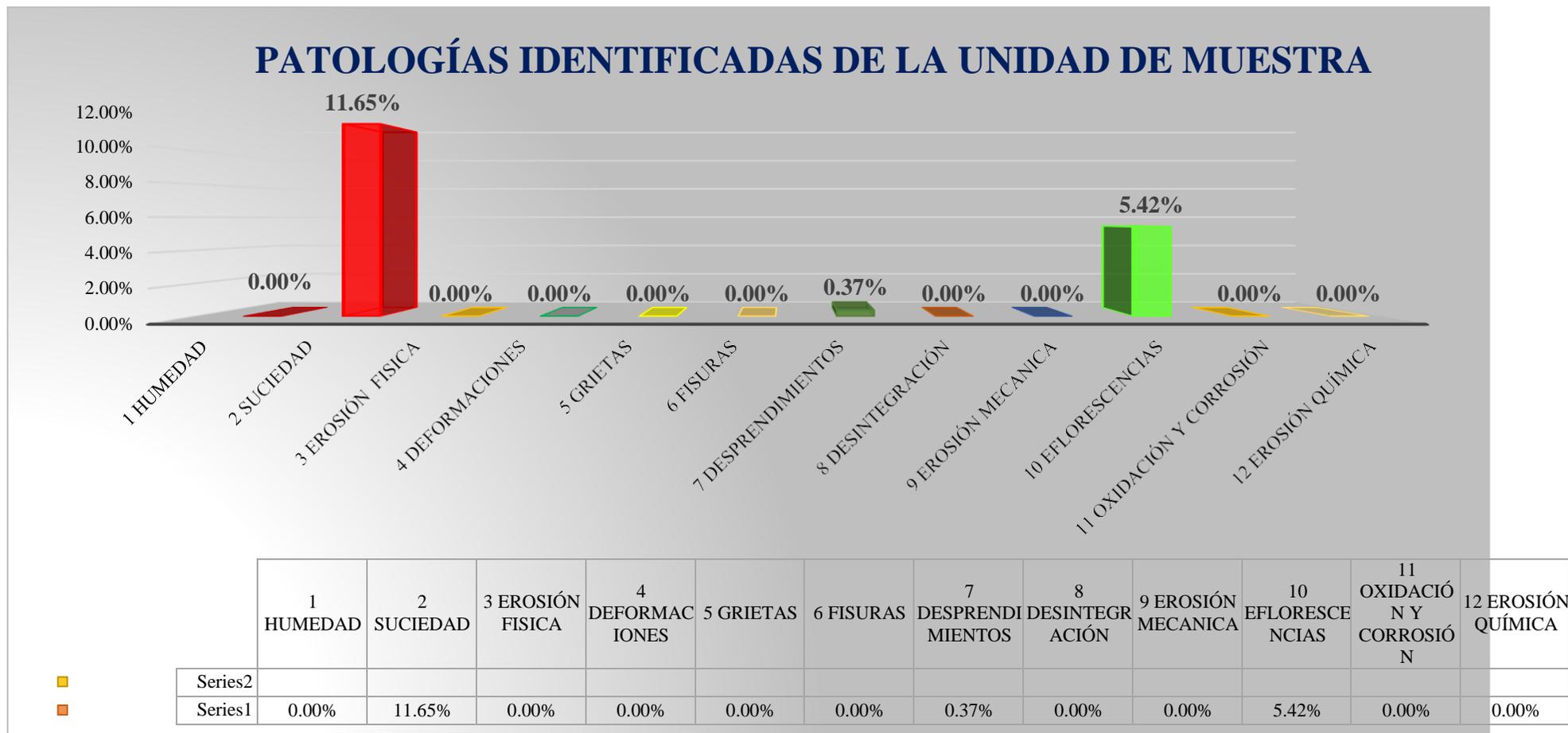
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	
				COLUMNA:	
7.53	17.44%	35.65	82.56%	SOBRECIMIENTO:	
				MUROS:	
				VIGA:	

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	35.65	82.56%
2 SUCIEDAD	5.03	11.65%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	0.16	0.37%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	2.34	5.42%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>7.53</b>	<b>17.44%</b>		

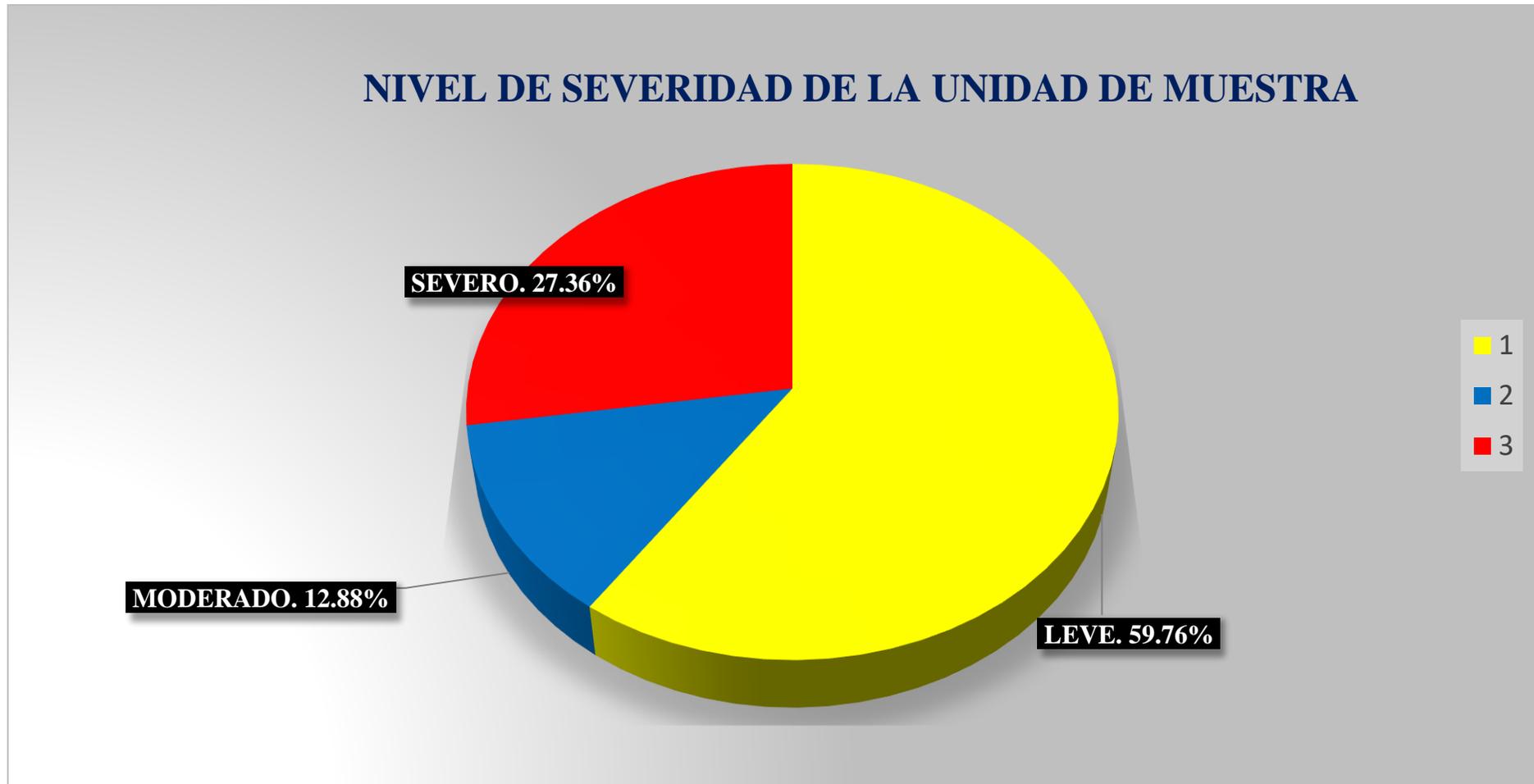
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 25:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 07



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

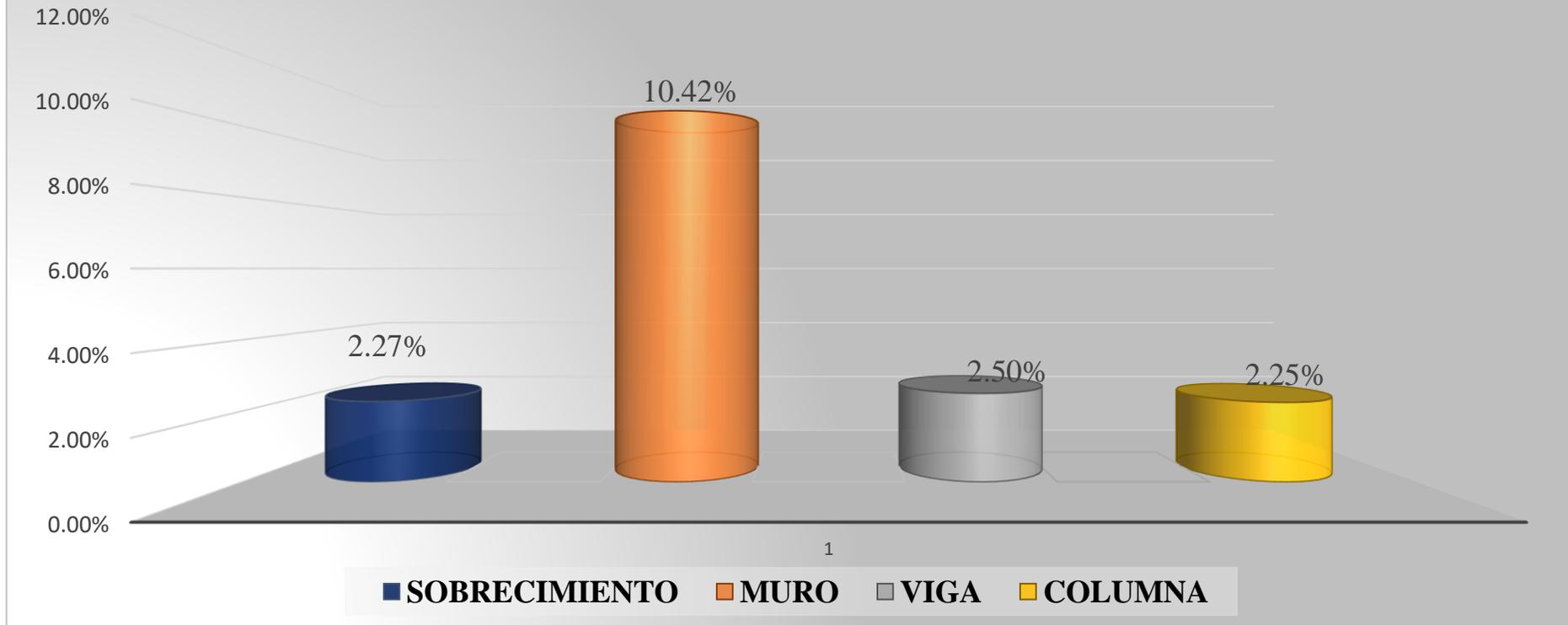
**Gráfico 26:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 07



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

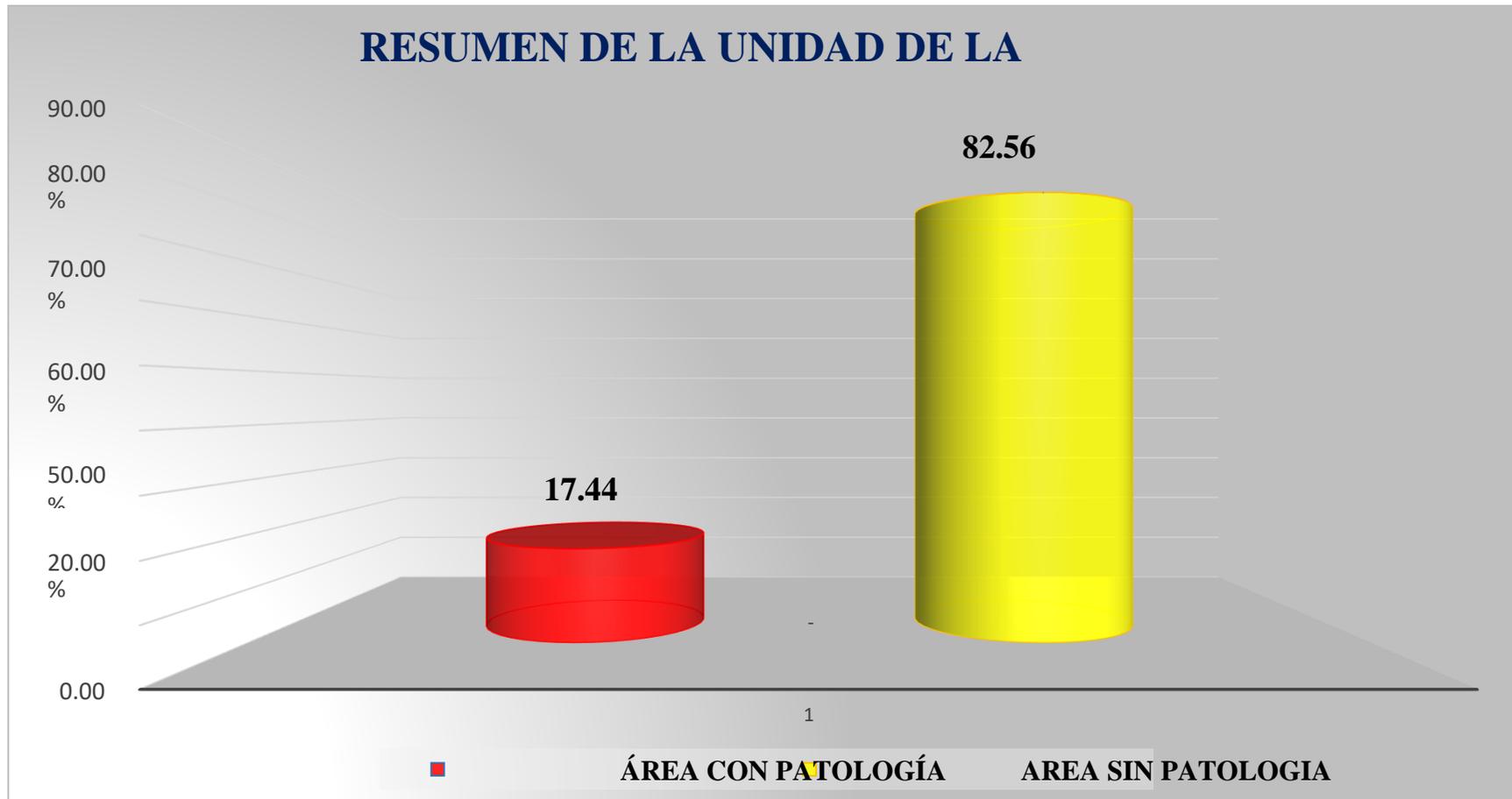
**Gráfico 27:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 07

## PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN COLUMNA, SOBRECIMIENTO, MURO Y VIGA DE LA UNIDAD DE MUESTRA



Fuente: Elaboración propia (2020)

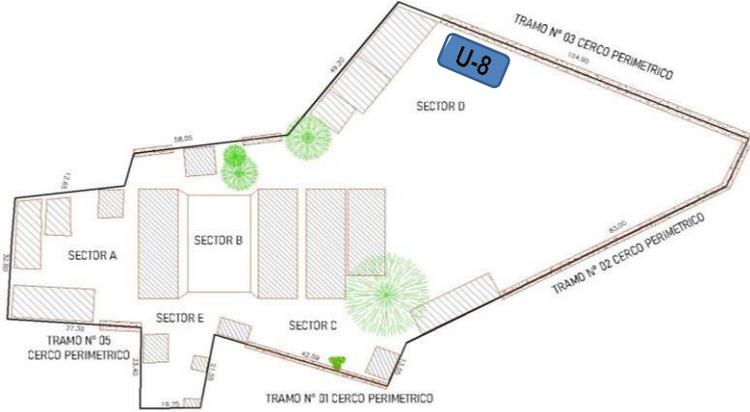
**Gráfico 28:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 07



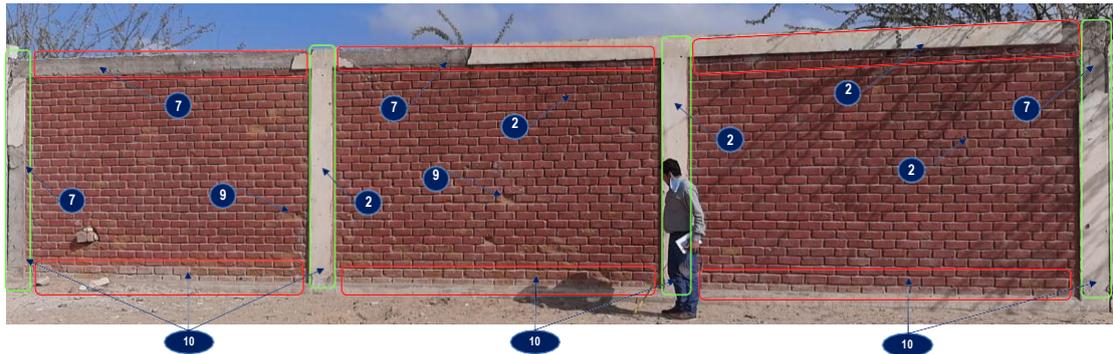
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA  
08

**Ficha 08:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 08.

		<b>TÍTULO DE TESIS :</b> “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”			
<b>UNIDAD DE MUESTRA 08</b>					
BACHILLER:	SILVIO ABAD CORDOVA	FACULTAD:	INGENIERIA	ANTIGÜEDAD :	25 Años
DISTRITO:	SULLANA	CARRERA:	ING. CIVIL	FECHA DE INSPECCIÓN:	Ago-20
PROVINCIA:	SULLANA	ASESOR:	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	TRAMO:	3
REGIÓN:	PIURA			ELEMENTOS A EVALUAR :	3 Paños
TIPOS DE PATOLOGÍAS	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA Mecánica (M) 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA Química (Q) 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
NIVEL DE SEVERIDAD	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
LEVE 	<b>EVALUACIÓN 6 PAÑOS</b>				
MODERADO 					
SEVERO 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>				
COLUMNA	3.40				
MURO	35.10				
SOBRECIMIENTO	2.34				
VIGA	2.34				
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	43.18				
					

U-8



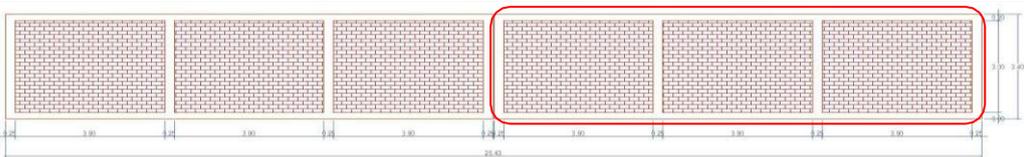
**PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA**

FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.37	10.88%			2.65	7.55%	0.30	12.82%
Erosión Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras								
Desprendimientos	0.73	21.47%					1.09	46.58%
Desintegración								
Erosion Mecánica					0.21	0.60%		
Eflorescencia	0.26	7.65%	0.90	38.46%	1.38	3.93%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>1.36</b>	<b>40.00%</b>	<b>0.90</b>	<b>38.46%</b>	<b>4.24</b>	<b>12.08%</b>	<b>1.39</b>	<b>59.40%</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>MODERADO</b>		<b>SEVERO</b>		<b>LEVE</b>		<b>SEVERO</b>	

**RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA**

ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	1.36	3.15%	0.90	2.08%	4.24	9.82%	1.39	3.22%

**PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS**



**TRAMO N° 03**

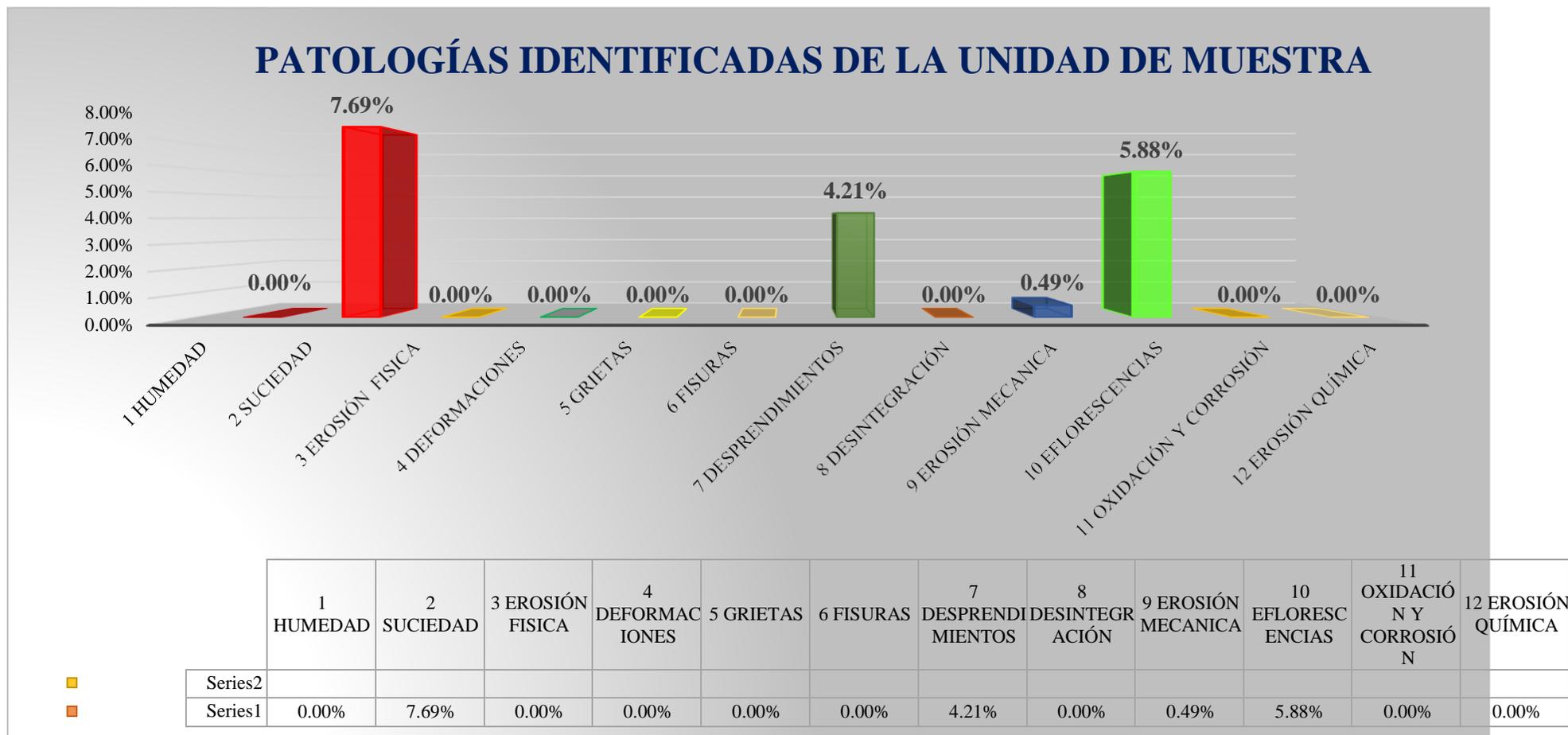
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD	
				COLUMNA:	
7.89	18.27%	35.29	81.73%	SOBRECIMIENTO:	
				MUROS:	
				VIGA:	

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	35.29	81.73%
2 SUCIEDAD	3.32	7.69%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	1.82	4.21%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.21	0.49%		
10 EFLORESCENCIAS	2.54	5.88%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>7.89</b>	<b>18.27%</b>		

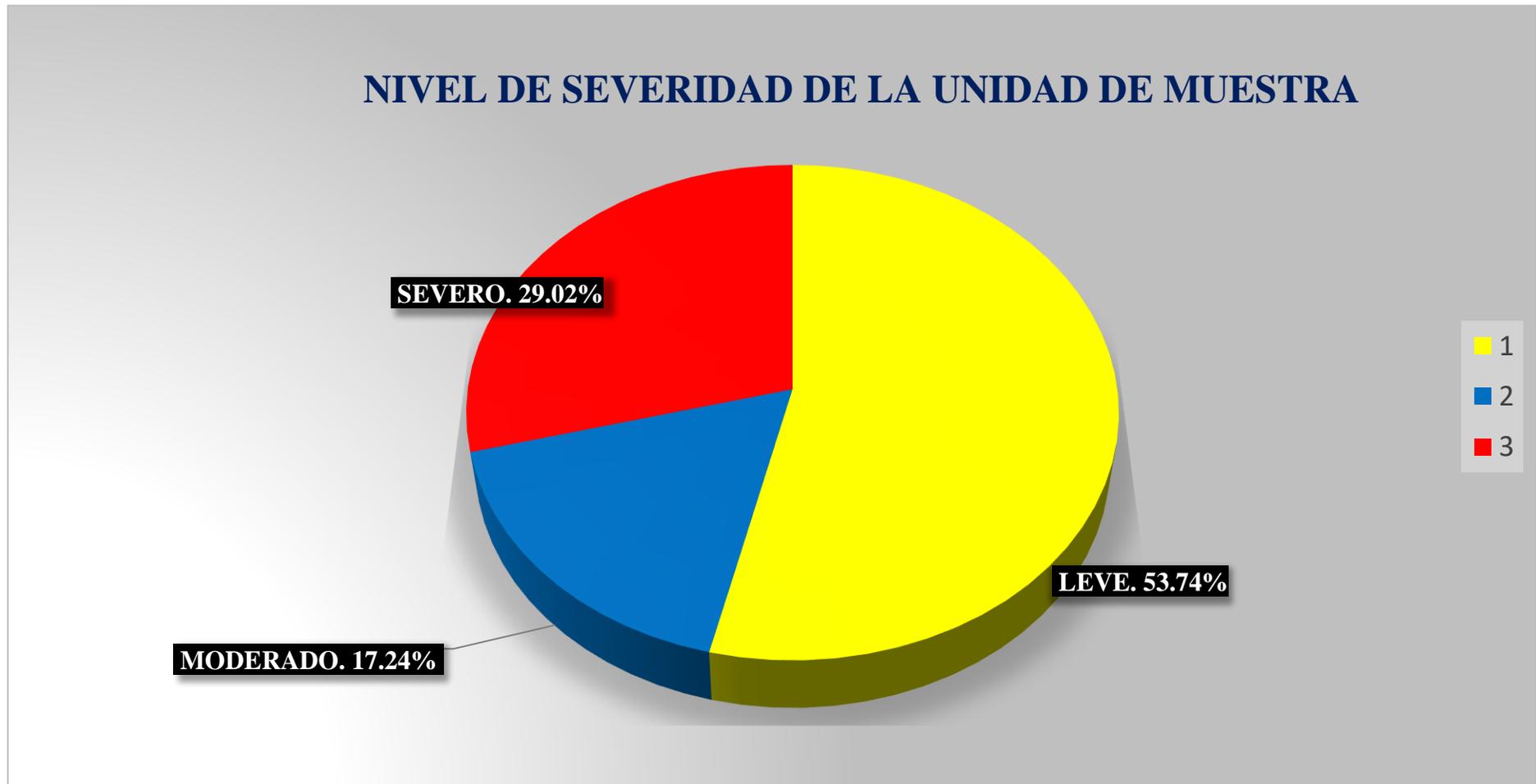
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 29:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 08



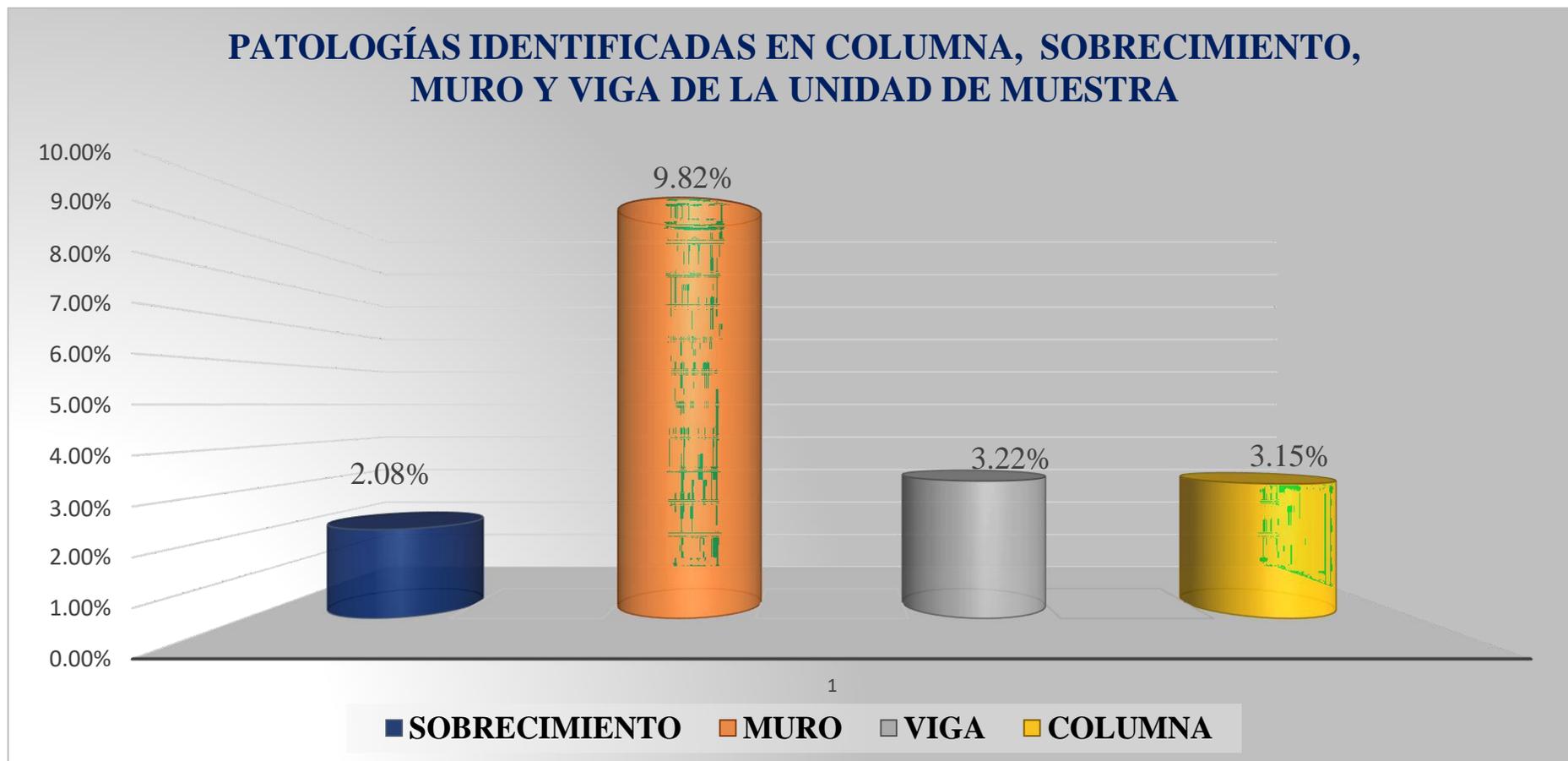
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 30:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 08



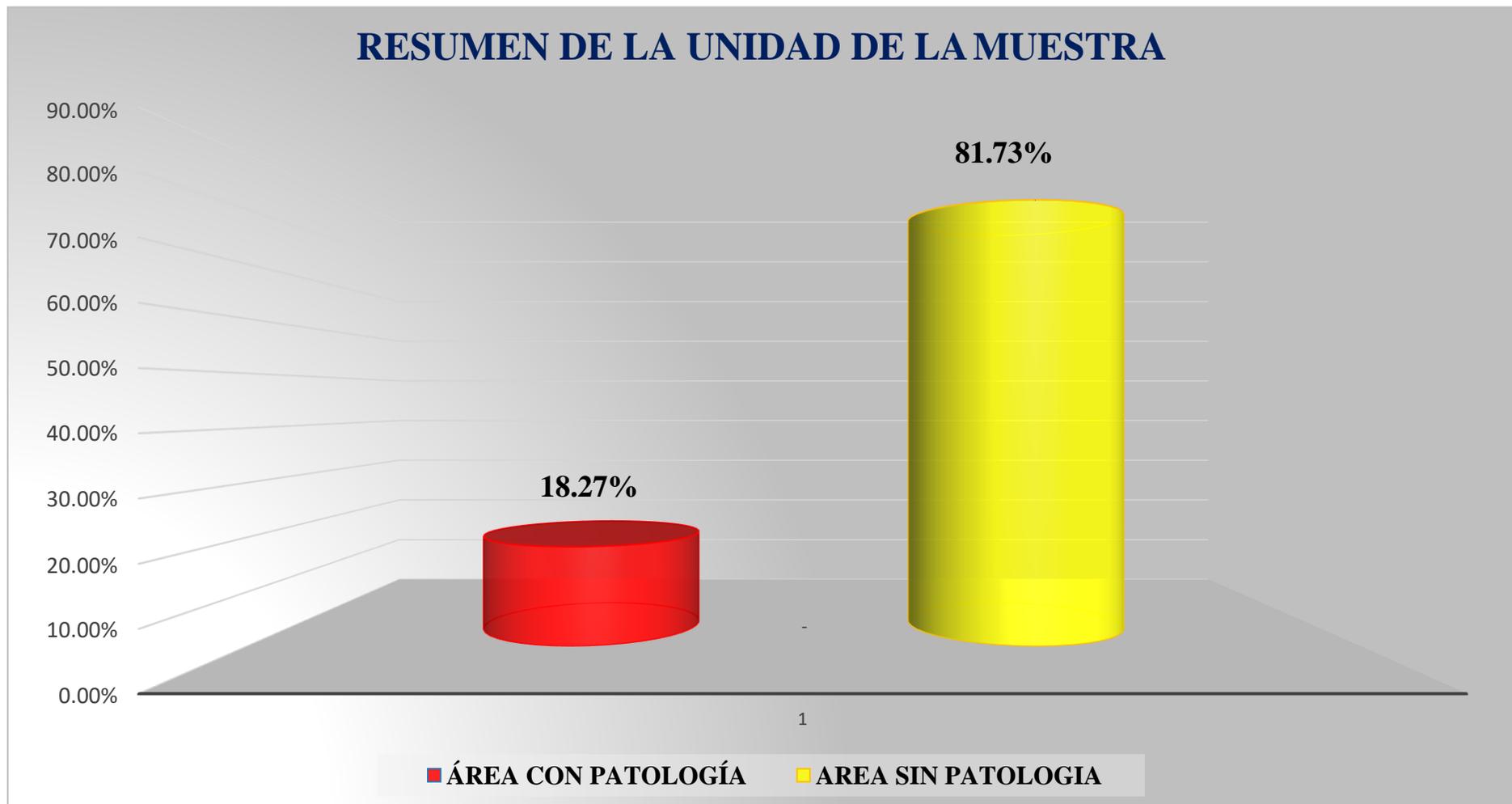
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 31:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 08



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 32:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 08

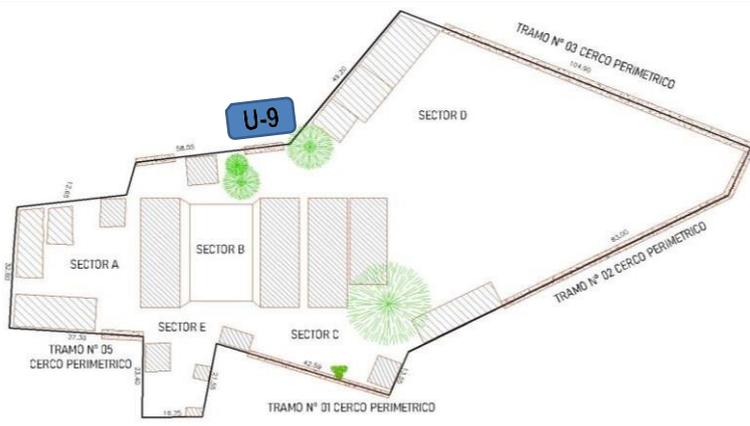
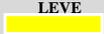
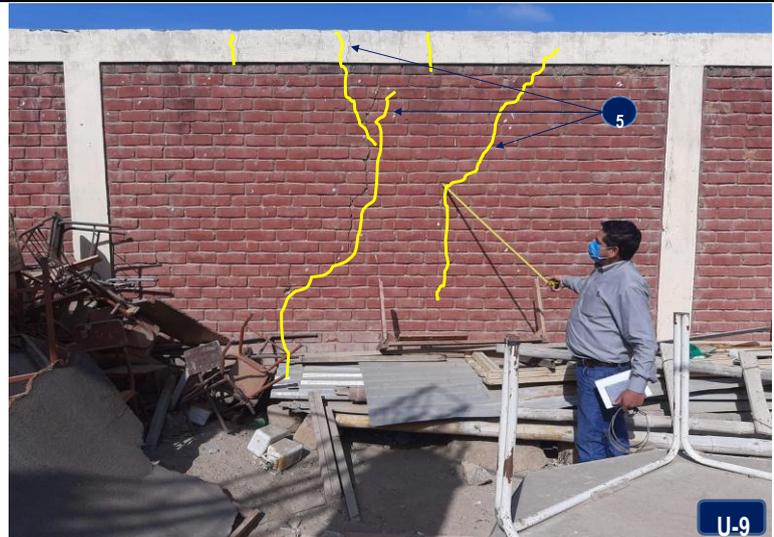


**Fuente:** Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA

09

**Ficha 09:** Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 09.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>				
	“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 09</b>					
BACHILLER:	SILVIO ABAD CORDOVA	FACULTAD:	INGENIERIA	ANTIGÜEDAD :	25 Años
DISTRITO:	SULLANA	CARRERA:	ING. CIVIL	FECHA DE INSPECCIÓN:	Ago-20
PROVINCIA:	SULLANA	ASESOR:	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	TRAMO:	4
REGIÓN:	PIURA			ELEMENTOS A EVALUAR :	1 Paño
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA Mecánica (M) 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA Química (Q) 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
LEVE 	<b>EVALUACIÓN 6 PAÑOS</b>				
MODERADO 					
SEVERO 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>				
COLUMNA	1.70				
MURO	11.70				
SOBRECIMIENTO	0.78				
VIGA	0.78				
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	14.96				

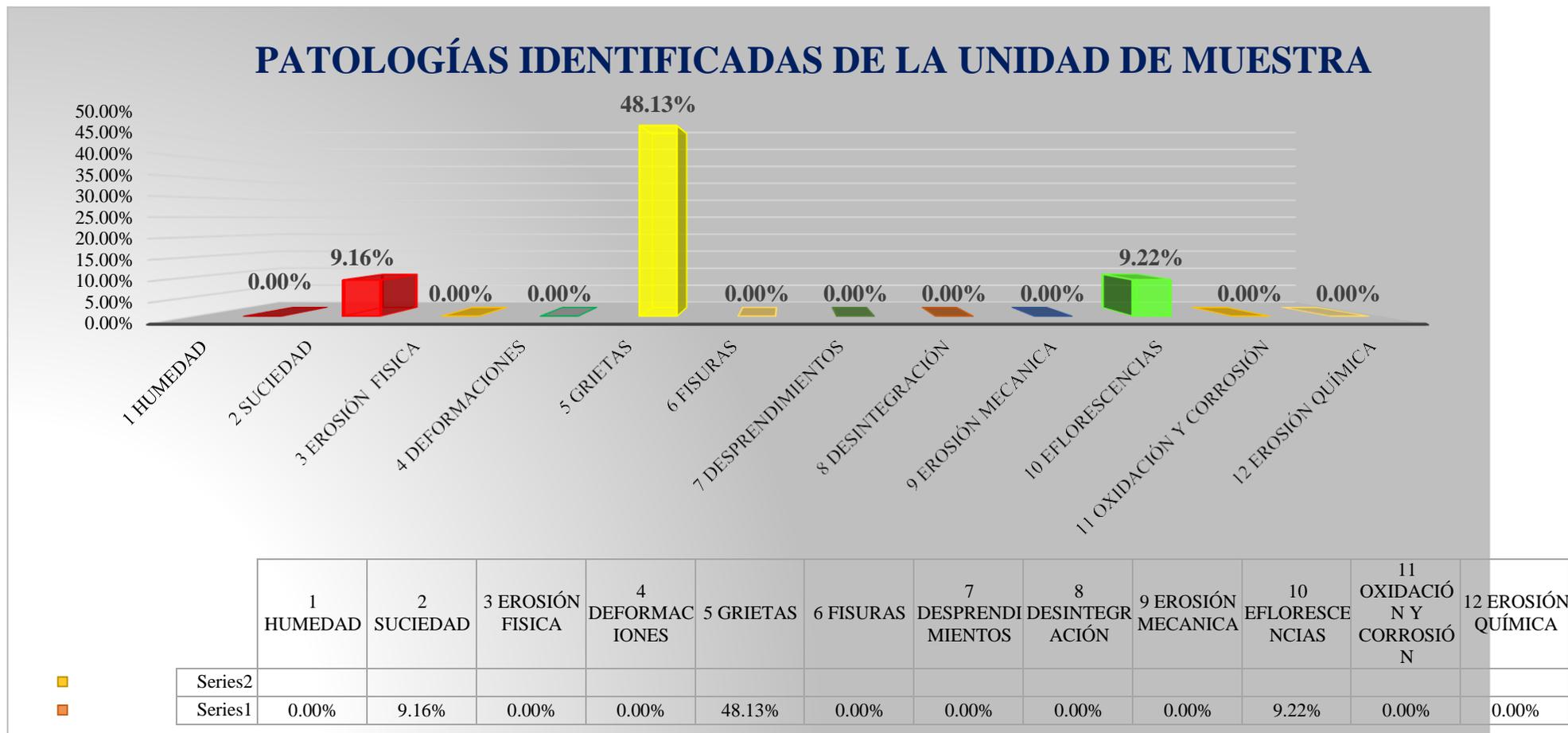
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA								
FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.42	24.71%			0.65	5.56%	0.30	38.46%
Erosión Física								
Deformaciones								
Grietas					7.00	59.83%	0.20	25.64%
Fisuras								
Desprendimientos								
Desintegración								
Erosión Mecánica								
Eflorescencia	0.05	2.94%	0.35	44.87%	0.98	8.38%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>0.47</b>	<b>27.65%</b>	<b>0.35</b>	<b>44.87%</b>	<b>8.63</b>	<b>73.76%</b>	<b>0.50</b>	<b>64.10%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		SEVERO		SEVERO	
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	0.47	3.14%	0.35	2.34%	8.63	57.69%	0.50	3.34%
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD				
				COLUMNA:				
9.95	66.51%	5.01	33.49%	SOBRECIMIENTO:				
				MUROS:				
				VIGA:				

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	5.01	33.49%
2 SUCIEDAD	1.37	9.16%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	7.20	48.13%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	0.00	0.00%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	1.38	9.22%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	9.95	66.51%		

Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 33:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 09



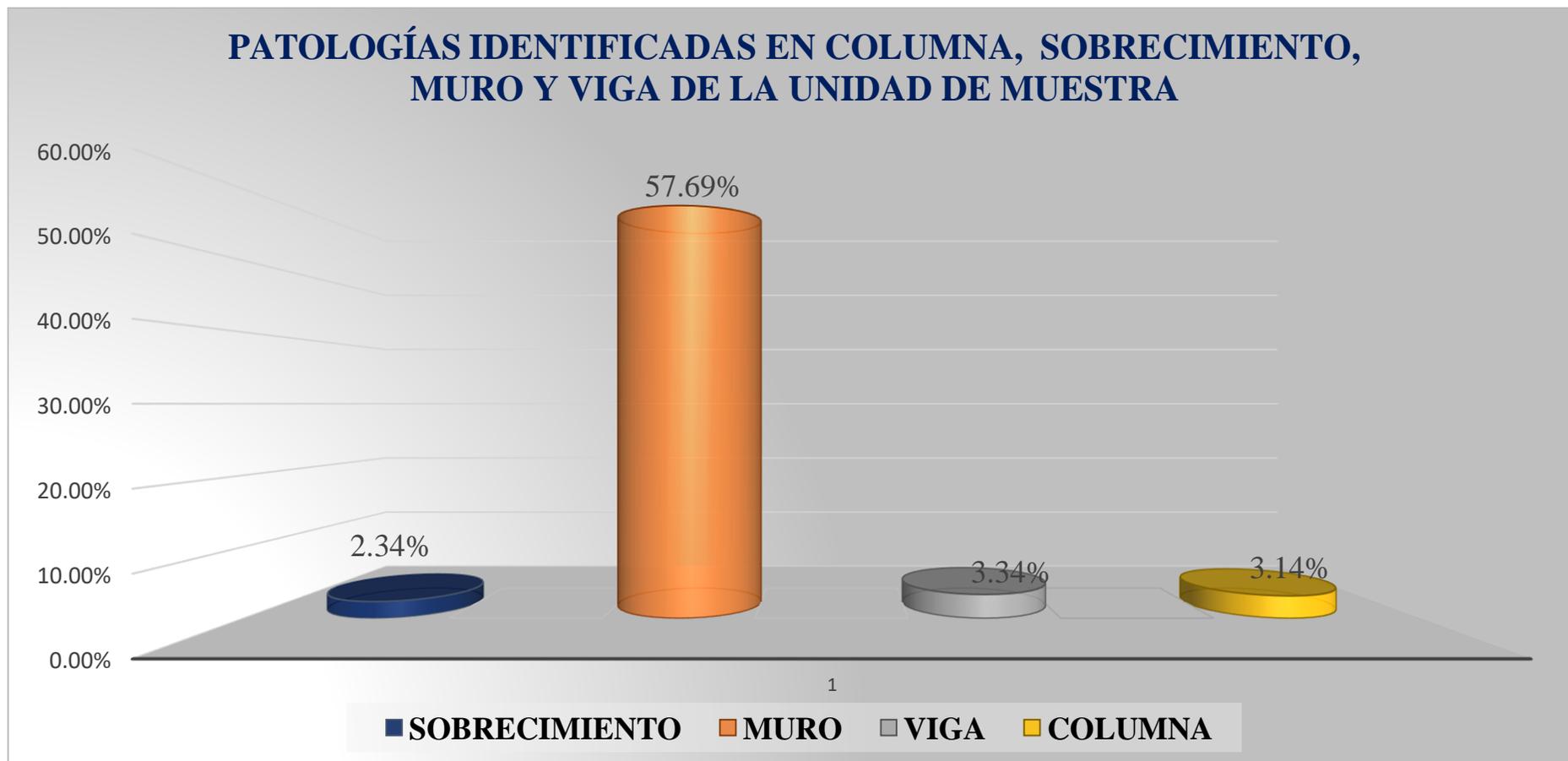
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 34:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 09



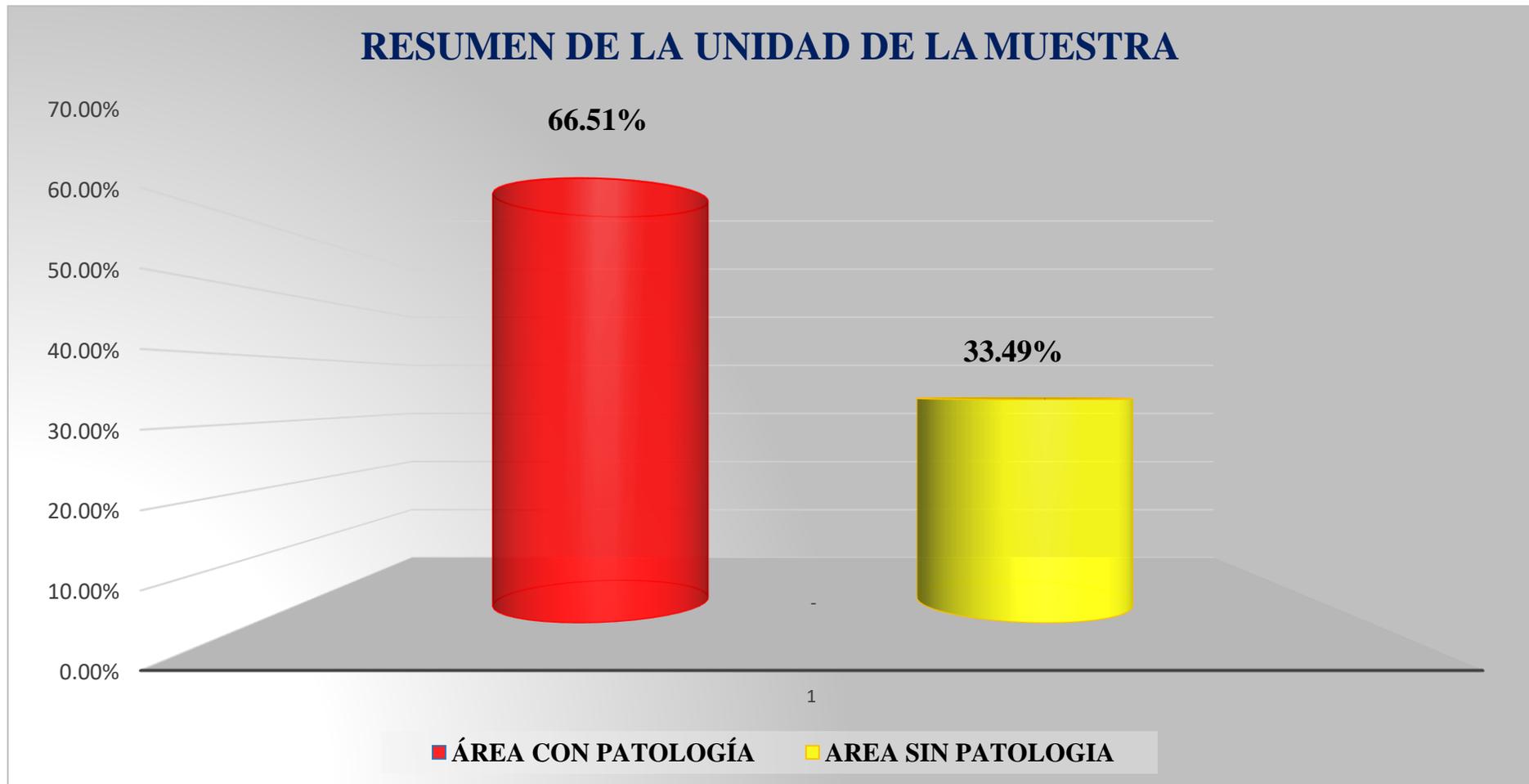
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 35:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 09



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 36:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 09

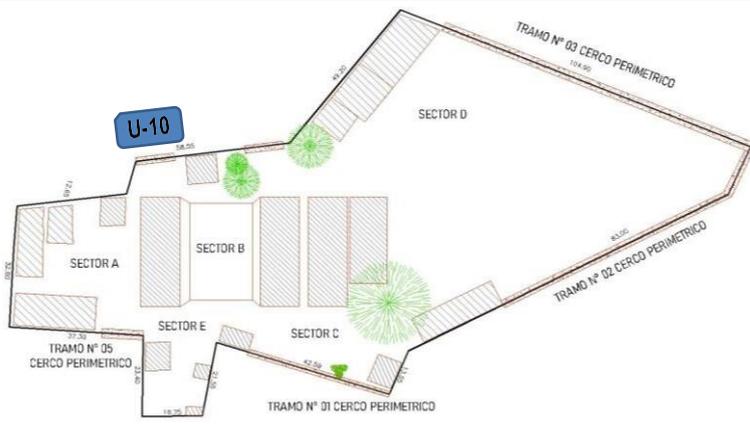
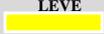
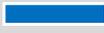


**Fuente:** Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA

10

## Ficha 10: Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 10.

		<b>TÍTULO DE TESIS :</b> “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”			
<b>UNIDAD DE MUESTRA 10</b>					
BACHILLER:	SILVIO ABAD CORDOVA	FACULTAD:	INGENIERIA	ANTIGÜEDAD :	25 Años
DISTRITO:	SULLANA	CARRERA:	ING. CIVIL	FECHA DE INSPECCIÓN:	Ago-20
PROVINCIA:	SULLANA	ASESOR:	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	TRAMO:	
REGIÓN:	PIURA			ELEMENTOS A EVALUAR :	1 Paño
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>		<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>			
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA <b>Mecánica (M)</b> 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA <b>Química (Q)</b> 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>		<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>			
<b>LEVE</b> 		EVALUACIÓN 6 PAÑOS  			
<b>MODERADO</b> 					
<b>SEVERO</b> 					
<b>ELEMENTO</b>		<b>ÁREA (m²)</b>			
COLUMNA		1.70			
MURO		11.70			
SOBRECIMIENTO		0.78			
VIGA		0.78			
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m²)		14.96			

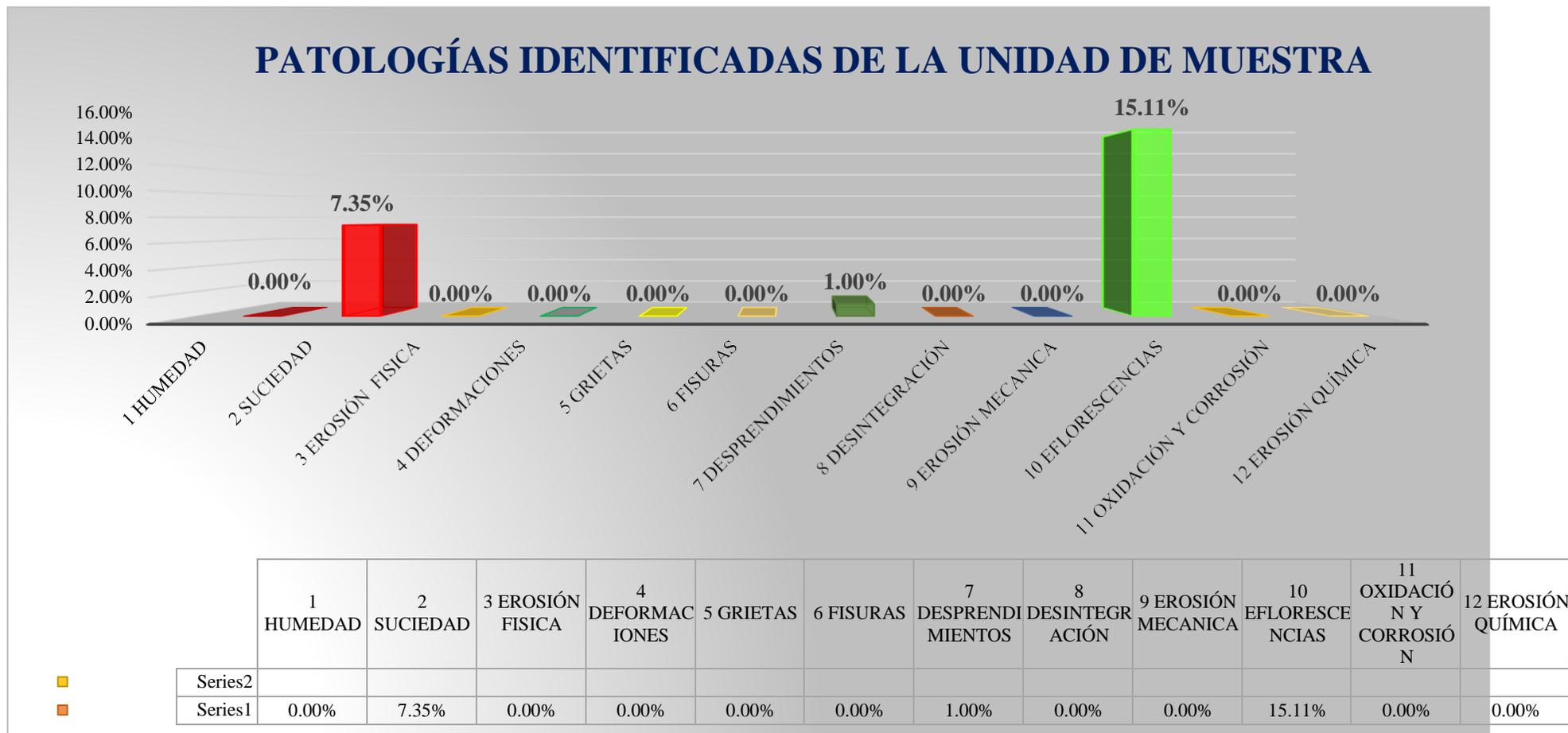
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA								
FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.20	11.76%			0.70	5.98%	0.20	25.64%
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras								
Desprendimientos	0.08	4.71%			0.03	0.26%	0.04	5.13%
Desintegración								
Erosion Mecánica								
Eflorescencia	0.23	13.53%	0.66	84.62%	1.37	11.71%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>0.51</b>	<b>30.00%</b>	<b>0.66</b>	<b>84.62%</b>	<b>2.10</b>	<b>17.95%</b>	<b>0.24</b>	<b>30.77%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		LEVE		MODERADO	
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	0.51	3.41%	0.66	4.41%	2.10	14.04%	0.24	1.60%
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD				
				COLUMNA:		SOBRECIMIENTO:		MUROS:
3.51	23.46%	11.45	76.54%					

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	11.45	76.54%
2 SUCIEDAD	1.10	7.35%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	0.15	1.00%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.00	0.00%		
10 EFLORESCENCIAS	2.26	15.11%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	3.51	23.46%		

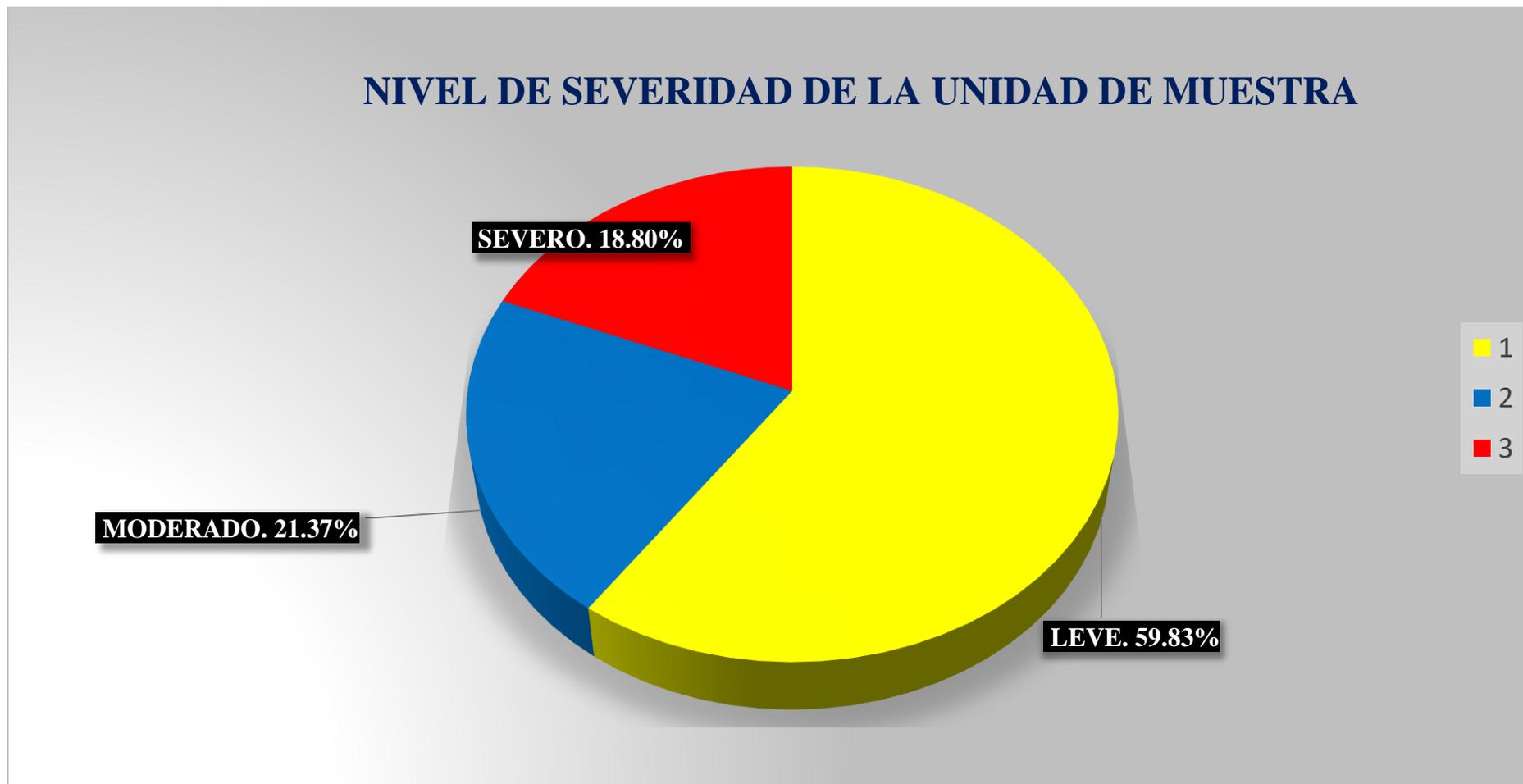
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 37:** Patologías identificadas de la unidad de muestra



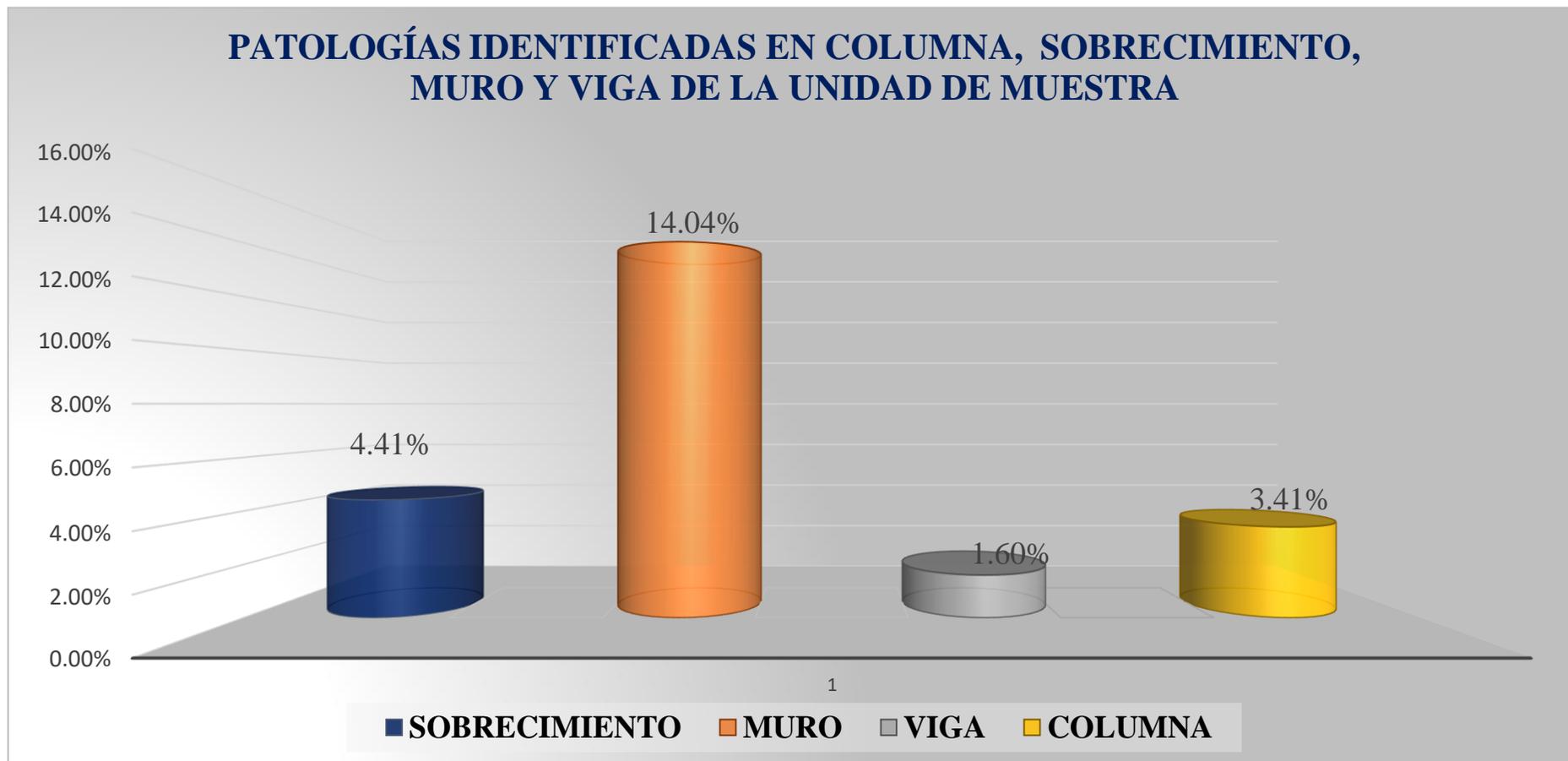
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 38:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 10



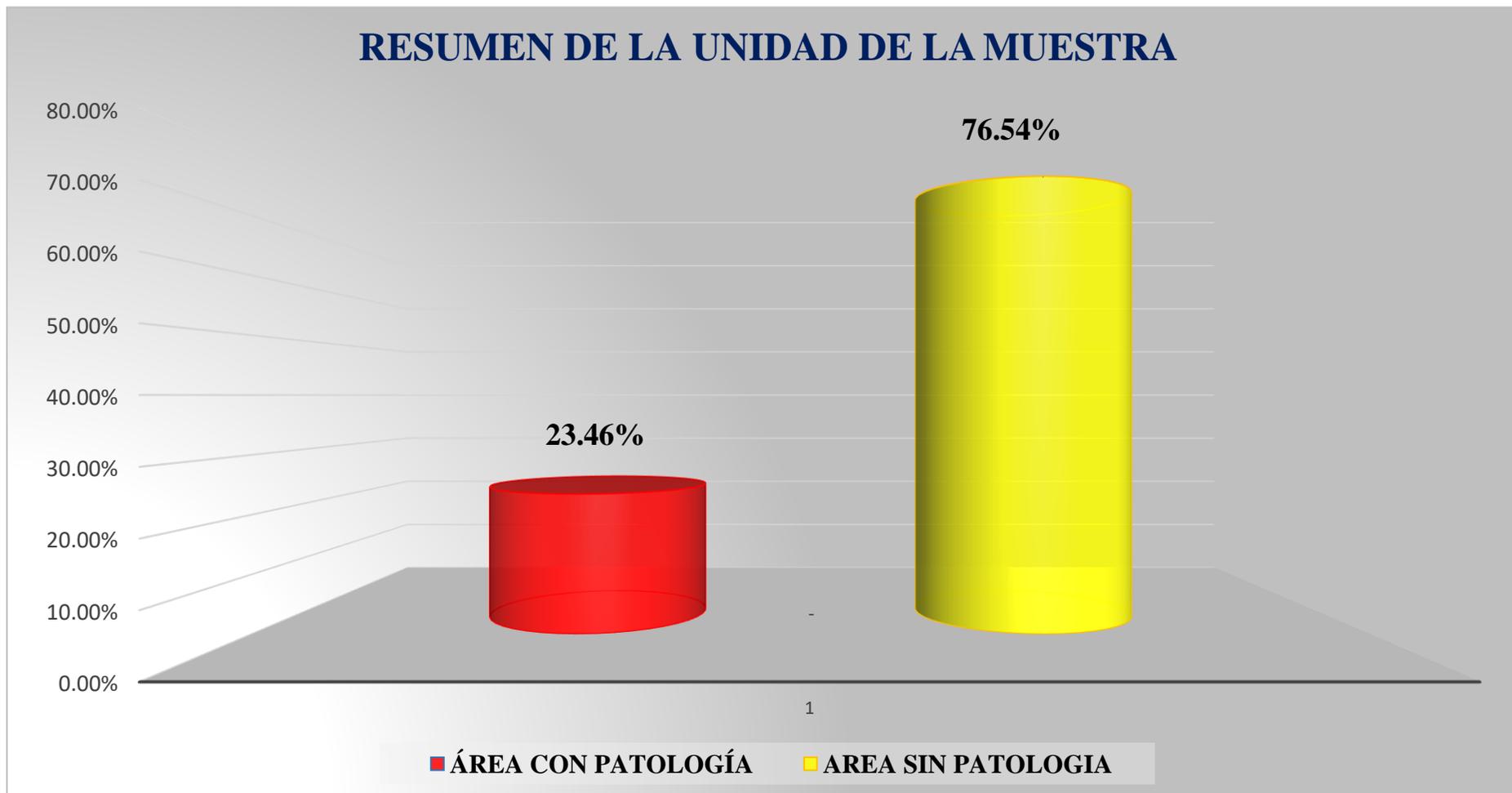
**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 39:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 10



**Fuente:** Elaboración propia (2020)

**Gráfico 40:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 10

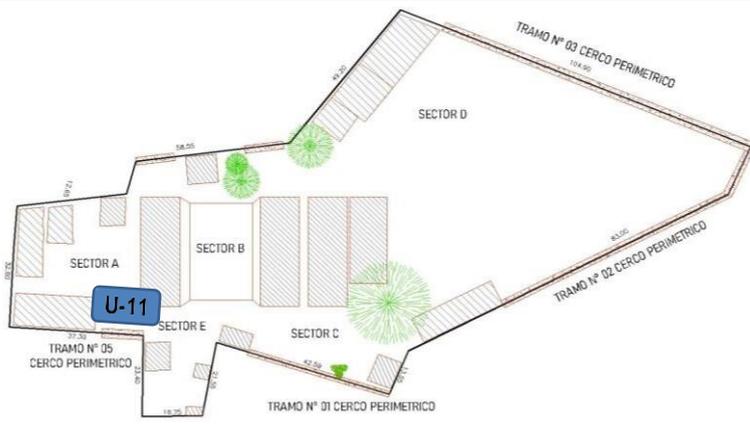
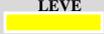


**Fuente:** Elaboración propia (2020)

UNIDAD  
DE  
MUESTRA

11

## Ficha 11: Evaluación de las patologías en la unidad de muestra 11.

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>				
	<b>“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N°14791 CIENEGUILLO NORTE, PROVINCIA DE SULLANA, PIURA – 2020”</b>				
<b>UNIDAD DE MUESTRA 11</b>					
<b>BACHILLER:</b>	SILVIO ABAD CORDOVA	<b>FACULTAD:</b>	INGENIERIA	<b>ANTIGÜEDAD :</b>	25 Años
<b>DISTRITO:</b>	SULLANA	<b>CARRERA:</b>	ING. CIVIL	<b>FECHA DE INSPECCIÓN:</b>	Ago-20
<b>PROVINCIA:</b>	SULLANA	<b>ASESOR:</b>	ING. DANTE O. SALAZAR SANCHEZ	<b>TRAMO:</b>	
<b>REGIÓN:</b>	PIURA			<b>ELEMENTOS A EVALUAR :</b>	1 Paño
<b>TIPOS DE PATOLOGÍAS</b>	<b>PLANO EN PLANTA DEL CERCO PERIMÉTRICO</b>				
1.- HUMEDAD 2.- SUCIEDAD 2.- EROSIÓN FÍSICA <b>Mecánica (M)</b> 4.- DEFORMACIONES 5.- GRIETAS 6.- FISURAS 7.- DESPRENDIMIENTOS 8.- DESINTEGRACIÓN 9.- EROSIÓN MECÁNICA <b>Química (Q)</b> 10.- EFLORESCENCIAS 11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES 12.- EROSIÓN QUÍMICA					
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>				
<b>LEVE</b> 	<b>EVALUACIÓN 6 PAÑOS</b>				
<b>MODERADO</b> 					
<b>SEVERO</b> 					
<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>				
COLUMNA	1.70				
MURO	11.70				
SOBRECIMIENTO	0.78				
VIGA	0.78				
<b>ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m<sup>2</sup>)</b>	14.96				

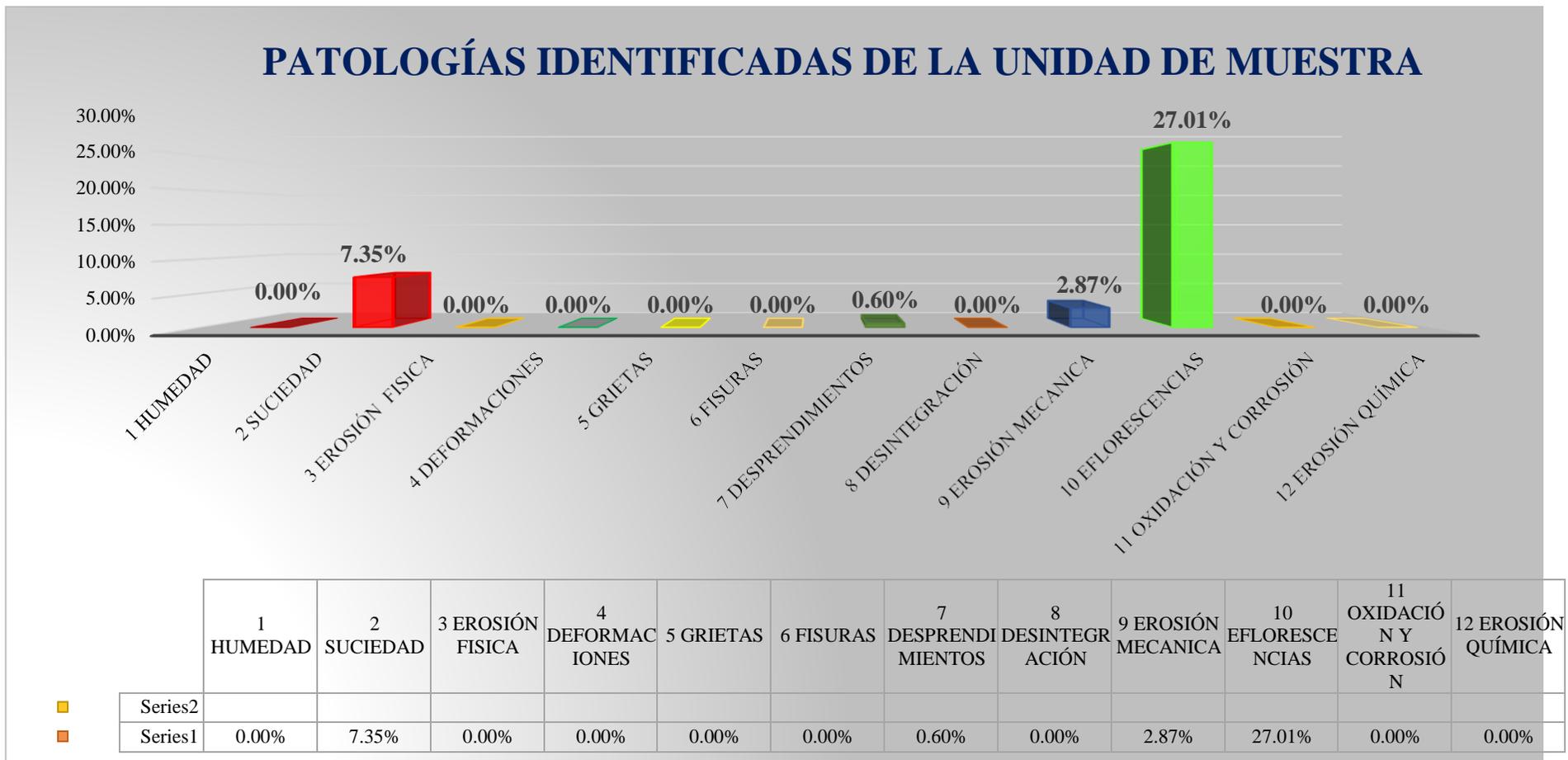
PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA								
FALLAS Y LESIONES	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad	0.24	14.12%			0.59	5.04%	0.27	34.62%
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras								
Desprendimientos					0.09	0.77%		
Desintegración								
Erosion Mecánica					0.43	3.68%		
Eflorescencia	0.33	19.41%	0.59	75.64%	3.12	26.67%		
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>0.57</b>	<b>33.53%</b>	<b>0.59</b>	<b>75.64%</b>	<b>4.23</b>	<b>36.15%</b>	<b>0.27</b>	<b>34.62%</b>
NIVEL DE SEVERIDAD	MODERADO		SEVERO		MODERADO		MODERADO	
RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA								
ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	COLUMNA		SOBRECIMIENTO		MURO		VIGA	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
	0.57	3.81%	0.59	3.94%	4.23	28.28%	0.27	1.80%
ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	ÁREA NO AFECTADA(m <sup>2</sup> ) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	% AREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA	NIVEL DE SEVERIDAD				
				COLUMNA:				
5.66	37.83%	9.30	62.17%	SOBRECIMIENTO:				
				MUROS:				
				VIGA:				

Fuente: Elaboración propia (2020)

<b>TABLA</b>				
<b>PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>				
<b>PATOLOGÍAS</b>	<b>ÁREA AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA AFECTADA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA</b>
1 HUMEDAD	0.00	0.00%	9.30	62.17%
2 SUCIEDAD	1.10	7.35%		
3 EROSIÓN FÍSICA	0.00	0.00%		
4 DEFORMACIONES	0.00	0.00%		
5 GRIETAS	0.00	0.00%		
6 FISURAS	0.00	0.00%		
7 DESPRENDIMIENTOS	0.09	0.60%		
8 DESINTEGRACIÓN	0.00	0.00%		
9 EROSIÓN MECÁNICA	0.43	2.87%		
10 EFLORESCENCIAS	4.04	27.01%		
11 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN	0.00	0.00%		
12 EROSIÓN QUÍMICA	0.00	0.00%		
<b>TOTAL</b>	<b>5.66</b>	<b>37.83%</b>		

Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 41:** Patologías identificadas de la unidad de muestra 11



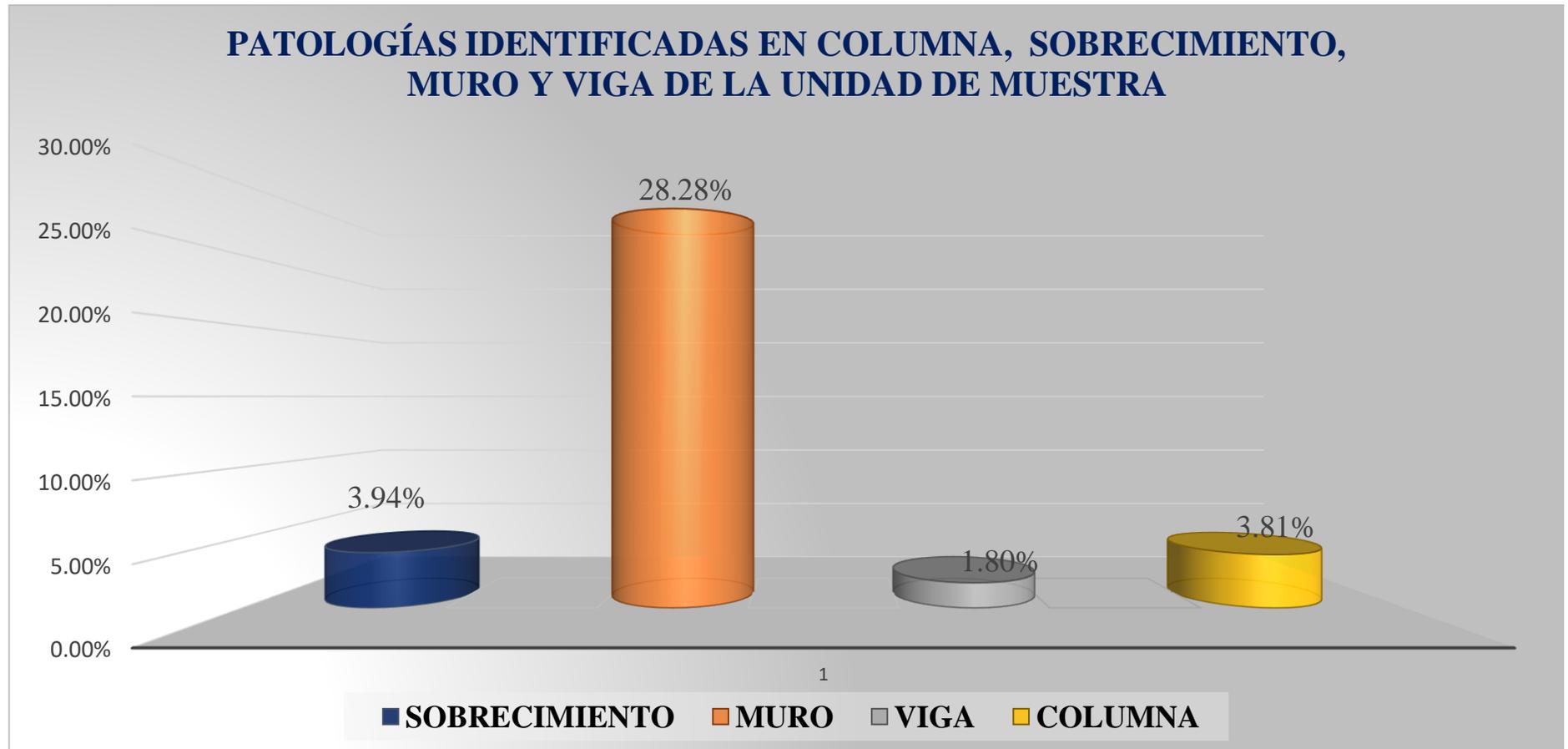
Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 42:** Porcentaje de nivel de severidad de la unidad de muestra 11



Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 43:** Porcentaje de patologías identificadas en columna, muro, viga y sobrecimiento de la unidad de muestra 11



Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 44:** Porcentaje de área con y sin patologías de la unidad de muestra 11



Fuente: Elaboración propia (2020)

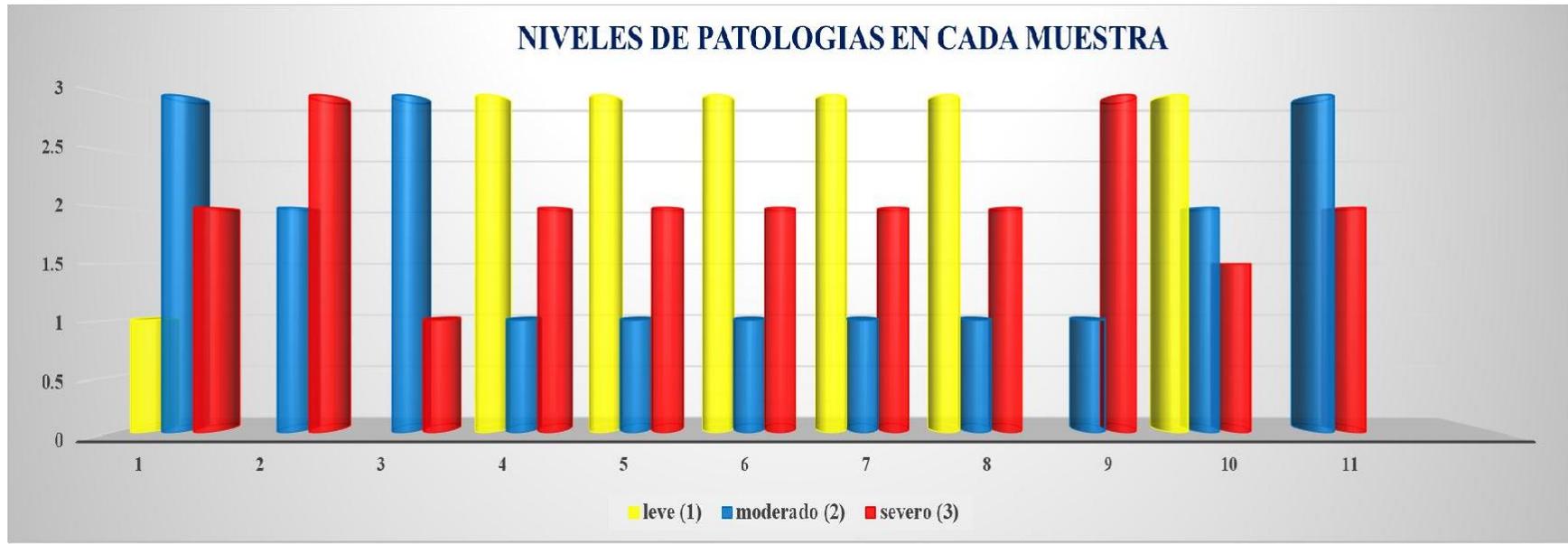
**Tabla N° 12:** Resumen de las Unidades de Muestra

**RESUMEN DE LAS UNIDADES DE MUESTRAS**

UNIDAD DE MUESTRA	AREAS (M2)	AREA TOTAL (M2)	AREA AFECTADA (M2)	AREA NO AFECTADA (M2)	% AREA AFECTADA	% AREA NO AFECTADA	NIVEL DE SEVERIDAD	NIVEL DE SEVERIDAD PROMEDIO
MUESTRA 1	144.50 m <sup>2</sup>	651.10 m <sup>2</sup>	23.27 m <sup>2</sup>	121.23 m <sup>2</sup>	16.11%	83.89%	LEVE - MODERADO - SEVERO	<b>MODERADO</b>
MUESTRA 2	116.28 m <sup>2</sup>		49.67 m <sup>2</sup>	66.61 m <sup>2</sup>	42.72%	57.28%	MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 3	129.54 m <sup>2</sup>		37.36 m <sup>2</sup>	92.18 m <sup>2</sup>	28.84%	71.16%	MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 4	43.18 m <sup>2</sup>		9.85 m <sup>2</sup>	33.33 m <sup>2</sup>	22.81%	77.19%	LEVE - MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 5	43.18 m <sup>2</sup>		10.58 m <sup>2</sup>	32.60 m <sup>2</sup>	24.50%	75.50%	LEVE - MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 6	43.18 m <sup>2</sup>		9.94 m <sup>2</sup>	33.24 m <sup>2</sup>	23.02%	76.98%	LEVE - MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 7	43.18 m <sup>2</sup>		7.53 m <sup>2</sup>	35.65 m <sup>2</sup>	17.44%	82.56%	LEVE - MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 8	43.18 m <sup>2</sup>		7.89 m <sup>2</sup>	35.29 m <sup>2</sup>	18.27%	81.73%	LEVE - MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 9	14.96 m <sup>2</sup>		9.95 m <sup>2</sup>	5.01 m <sup>2</sup>	66.51%	33.49%	MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 10	14.96 m <sup>2</sup>		3.51 m <sup>2</sup>	11.45 m <sup>2</sup>	23.46%	76.54%	LEVE - MODERADO - SEVERO	
MUESTRA 11	14.96 m <sup>2</sup>		5.66 m <sup>2</sup>	9.30 m <sup>2</sup>	37.83%	62.17%	MODERADO - SEVERO	

Fuente: Elaboración propia (2020)

**Gráfico 45:** Niveles de Patología en Cada Unidad de Muestra



Fuente: Elaboración propia (2020)

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

### Análisis y discusión de resultados.

Luego de evaluar de forma detallada cada unidad de muestra, se realizó el análisis respectivo, dando como resultado lo siguiente:

- Las patologías presentes en las muestras analizadas en su mayoría presentan un nivel de incidencia leve y la suciedad como patología más común (15.25%) a diferencia de Domínguez & González, 2015, que tenía a la patología de la humedad con más del 21. % de presencia como la principal.
- Respecto a la unidad de muestra 01 posee un área total de 144.50m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 23.27m<sup>2</sup> correspondiente al 16.11% y un área sin lesiones de 121.23m<sup>2</sup> correspondiente al 83.89%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Humedad (0.60%), Suciedad (3.74%), Fisuras (0.02%), Desprendimientos (0.94%), Erosión mecánica (0.02%) y Eflorescencia (0.02%), en la cual predomina el nivel de severidad MODERADO con un 74.61%.
- La unidad de muestra 02 posee un área total de 116.28m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 49.67m<sup>2</sup> correspondiente al 42.72% y un área sin patologías de 66.61m<sup>2</sup> correspondiente al 57.28%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (33.02%), Grietas (0.01%), Fisuras (0.34%), Erosión mecánica (0.61%) y Eflorescencia (8.75%), en la cual predomina el nivel de severidad SEVERO con un 87.74%.
- Al analizar la muestra 03 esta posee un área total de 129.54m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 37.36m<sup>2</sup> correspondiente al 28.84% y un área sin patologías de 92.18m<sup>2</sup> correspondiente al 71.16%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (20.36%), Fisuras (0.56%), Desprendimientos (0.80%), y Eflorescencia (7.13%), en la cual predomina el nivel de severidad MODERADO con un 93.01%.

- La unidad de muestra 04 posee un área total de 43.18m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 9.85m<sup>2</sup> correspondiente al 22.81% y un área sin patologías de 33.33m<sup>2</sup> correspondiente al 77.19%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (12.92%), Desprendimientos (0.39%), y Eflorescencia (9.50%), en la cual predomina el nivel de severidad LEVE con un 52.99%.
- De la unidad de muestra 05 se tiene un área total de 43.18m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 10.58m<sup>2</sup> correspondiente al 24.50% y un área sin patologías de 32.60m<sup>2</sup> correspondiente al 75.50%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (14.01%), Desprendimientos (2.83%), y Eflorescencia (7.67%), en la cual predomina el nivel de severidad LEVE con un 59.55%.
- Cuando se analiza la unidad de muestra 06 se puede reconocer un área total de 43.18m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 9.94m<sup>2</sup> correspondiente al 23.02% y un área sin patologías de 33.24m<sup>2</sup> correspondiente al 76.98%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (12.88%), Desprendimientos (2.64%), y Eflorescencia (7.50%), en la cual predomina el nivel de severidad LEVE con un 62.37%.
- La unidad de muestra 07 posee un área total de 43.18m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 7.53m<sup>2</sup> correspondiente al 17.44% y un área sin patologías de 35.65m<sup>2</sup> correspondiente al 82.56%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (11.65%), Desprendimientos (0.37%), y Eflorescencia (5.42%), en la cual predomina el nivel de severidad LEVE con un 59.76%.
- La unidad de muestra 08 posee un área total de 43.18m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 7.89m<sup>2</sup> correspondiente al 18.27% y un área sin patologías de 35.29m<sup>2</sup> correspondiente al 81.73%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (7.69%), Desprendimientos (4.21%), Erosión mecánica

(0.49%) y Eflorescencia (5.88%), en la cual predomina el nivel de severidad LEVE con un 53.74%.

- La unidad de muestra 09 posee un área total de 14.96m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 9.95m<sup>2</sup> correspondiente al 66.51% y un área sin patologías de 5.01m<sup>2</sup> correspondiente al 33.49%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (9.16%), Grietas (48.13%) y Eflorescencia (9.22%), en la cual predomina el nivel de severidad SEVERO con un 95.28%.
- La unidad de muestra 10 posee un área total de 14.96m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 3.51m<sup>2</sup> correspondiente al 22.46% y un área sin patologías de 11.45m<sup>2</sup> correspondiente al 76.54%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (7.35%), Desprendimientos (1.00%) y Eflorescencia (15.11%), en la cual predomina el nivel de severidad LEVE con un 59.83%.
- La unidad de muestra 11 posee un área total de 14.96m<sup>2</sup> de las cuales se tiene un área con patologías de 5.66m<sup>2</sup> correspondiente al 37.83% y un área sin patologías de 9.30m<sup>2</sup> correspondiente al 62.17%; se identificaron los siguientes tipos de patologías: Suciedad (7.35%), Desprendimientos (0.60%), Erosión mecánica (2.87%) y Eflorescencia (27.01%), en la cual predomina el nivel de severidad MODERADO con un 59.83%.

## **CONCLUSIONES**

De tal manera se concluyó que las patologías encontradas en el cerco perimétrico de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo norte, provincia de Sullana, se identificaron diferentes patologías, Humedad 0.13 %, Suciedad 15.25 %, Grietas 1.11 %, Fisura 0.18 %, Desprendimiento 1.10 %, Erosión mecánica 1.46 % y Eflorescencia 7.69 %, todas ellas con un porcentaje de afectación en el área total de infraestructura.

Para la determinación del área de afectación de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo norte, provincia de Sullana, se concluyó que del área total de la infraestructura se tuvo un área afectada con 175.21 m<sup>2</sup> y el área no afectada con 475.89 m<sup>2</sup>.

Para el nivel de afectación de toda la infraestructura de la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo norte, se concluyó que el nivel de severidad existente fue Moderado con un porcentaje (26.91 %).

### **RECOMENDACIONES:**

- De acuerdo a las evaluaciones realizadas se identificó que las patologías predominantes fueron suciedad y eflorescencia ambas patologías son causadas por la humedad, por lo tanto, se recomienda un sistema de solución a la humedad por capilaridad. El siguiente procedimiento consiste en aplicar Resinas Hidrófugas, la cual se utiliza a través de la inyección en perforaciones de unos 12 mm de diámetro realizando intervalos máximos de 10 cm, el interior de la perforación debe ser ligeramente inferior al espesor de la pared, realizado el procedimiento se inyecta la resina, una vez aplicada esta se despliega ejerciéndose como protección ante la humedad, es decir la humedad llega hasta la resina, pero no logran traspasar.
- Para la siguiente patología predominante como es la Suciedad se recomienda realizar una limpieza del muro, sobrecimiento y columna, se deberá utilizar una escobilla, agua y detergente. En algunos casos se puede volver a lijar y pintar dichas estructuras.
- Debido a que el nivel de severidad encontrada en la infraestructura es Moderada, la Institución Educativa N°14791 Cieneguillo norte, debería solicitar a las autoridades pertinentes la breve intervención, con el fin de poder contrarrestar el daño que ejercen las patologías en esta infraestructura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Astorga, A., & Rivero, P. (2009). *Patología en edificaciones*. Slideshare [Internet], Pág. 2 - 3. CIGIR. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/328876477\\_Patologias\\_en\\_las\\_edificaciones](https://www.researchgate.net/publication/328876477_Patologias_en_las_edificaciones)
- Bazan, J., Noriega, C., & Miyashiro, J. (2005). *Programa Urbano - Desco*. Lima - Perú. Obtenido de <https://n9.cl/3h4u>
- Beltran, J. (2015). *Determinación y evaluación de las lesiones en los muros de albañilería del pabellón 5 de la Institución Educativa Inmaculada de la Merced – distrito de Chimbote, provincia de Santa y región Áncash*, Scribd [Internet] . [Tesis para optar el título de ingeniero civil], Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Chimbote - Perú. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/350236997/Uladech-Biblioteca-Virtual-1>
- Castro, C. (2017). *Determinación y evaluación de la patología del concreto en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa San José de Tarbes, distrito de Castilla*. [Tesis para Optar Título de Ingeniero Civil], Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote [Seriado en Línea], Piura- Perú. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/4399>,
- Domínguez, J., & González, A. (2015). *Valoración técnica del deterioro de las edificaciones en la zona*, *Arquitectura y Urbanismo*, 34 (01), Pág. 48-61. Santa Fe - Argentina. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/au/v36n1/au05115.pdf>

- Enríquez, S. (2015). *Determinación y evaluación de las lesiones del concreto en columnas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa inicial n° 233 la soledad, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancas, [Documento]*. [Tesis para Optar Título de Ingeniero Civil], Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Huaraz - Perú.
- Escalante, T. (2013). *Vigas de Concreto Armado, Slideshare [Internet] Pág. 14*.  
Obtenido de <http://www.arqhys.com/construccion/vigas-de-concreto.html>
- Fernández, M. (2011). *Las Estructuras (Columnas), Scribd [Internet]*.  
Obtenido de <http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>
- Fiol, F. (2014). *Manual de Patología y Rehabilitación de Edificios, Universidad de Burgos. Burgos - España*. Obtenido de <https://www.ubu.es/catalogo-de-publicaciones/manual-de-patologia-y-rehabilitacion-de-edificios>
- Flores, F. (2014). *Muros y tabiques de albañilería. Scribd [Internet] 2014. Pág. 12*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/209055722/3-muros-y-tabiques-de-albanileria>
- Huaman, A. (2013). *Historia de la Albañilería, Slideshare. [seriado en línea]*.  
Obtenido de <https://es.slideshare.net/anifloreshuaman9/la-albaileria>
- Monjo, J. (1997). *PATOLOGIA DE CERRAMIENTOS Y ACABADOS ARQUITECTONICOS (2ª ED.)*. Madrid - España.  
Obtenido de <https://es.slideshare.net/Kurg/patologia-decerramientosyacabadosarquitectonicosjuanmonjo>

- Ramos, I. (2013). *Patologías del concreto (AGRETAMIENTO)*, Prezi. [serial en línea]. Obtenido de [https://prezi.com/qp9g-qtn\\_1dl/patologias-del-concreto/](https://prezi.com/qp9g-qtn_1dl/patologias-del-concreto/)
- Rincón, J. (2012). *PATOLOGIAS DEL CONCRETO*, Instituto Tecnológico de Guaymas. [Internet]. Obtenido de <https://prezi.com/5zu3zh4rt6lu/patologia-del-concreto/>
- Rivva, E. (2006). *Durabilidad y Patología del Concreto*, Asocem [Internet] Pág. 3. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/216929690/Durabilidad-y-Patologia-del-Concretoenrique-rivva-l>
- Samper, L., & Serpa, M. (2014). *valuación, diagnóstico, patología y propuesta de intervención del puente sobre el caño zapatero a la entrada de la Escuela Naval Almirante Padilla*. . [Tesis para optar el título de ingeniero civil].
- Tiburcio, C. (2019). *determinación y evaluación de las Patologías del Concreto en Columnas, Sobrecimiento y Muros de Albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa Inicial 188 – Centro Poblado de Pampas*. [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote - Perú. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13664>
- Universidad De Cartagena, Cartagena D.T y C. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11227/1368>
- Vélez, L. (2009). *Patología del Concreto*. [Internet] Pág. 2-3. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/15066547/Patologia-del-concreto>
- Vilela, F. (2017). *Determinación y evaluación de las Patologías del concreto y muros de Albañilería del cerco perimétrico de la Institución educativa*

*nuestra señora del Carmen, ubicado en el asentamiento humano Santa Julia.* [Tesis para Optar Título de Ingeniero Civil], Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, [Seriado en Línea], Piura - Perú. Obtenido de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2200>

Wittwer, K. (2007). *GESTIÓN DE CALIDAD: protocolo de terminaciones en muros de albañilería.* [Tesis para optar el título de ingeniero constructor]. Universidad Austral de Chile, Valdivia – Chile. Obtenido de <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/bmfciw832g/doc/bmfciw832g.pdf>

## **II. ANEXOS Y APÉNDICE**

### **ANEXO 1: FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO**

	<b>TÍTULO DE TESIS :</b>							
<b>UNIDAD DE MUESTRA 01</b>								
BACHILLER:		FACULTAD:		ANTIGÜEDAD :				
DISTRITO:		CARRERA:		FECHA DE INSPECCIÓN:				
PROVINCIA:		ASESOR:		TRAMOS:				
REGIÓN:				ELEMENTOS A EVALUAR :				
<b>TIPOS DE FALLAS Y LESIONES</b>								
<b>Física (F)</b>	<b>Mecánica (M)</b>		<b>Química (Q)</b>					
1.- HUMEDAD	4.- DEFORMACIONES		10.- EFLORESCENCIAS					
2.- SUCIEDAD	5.- GRIETAS		11.- OXIDACIONES Y CORROSIONES					
2.- EROSIÓN FÍSICA	6.- FISURAS		12.- EROSIÓN QUÍMICA					
	7.- DESPRENDIMIENTOS							
	8.- DESINTEGRACIÓN							
	9.- EROSIÓN MECÁNICA							
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>								
<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>								
<b>LEVE</b>							<b>ELEMENTO</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
							COLUMNA	
							MURO	
<b>MODERADO</b>							SOBRECIMIENTO	
							VIGA	
<b>SEVERO</b>							ÁREA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA (m <sup>2</sup> )	
<b>FALLAS Y LESIONES IDENTIFICADAS EN UNIDAD DE MUESTRA</b>								
<b>FALLAS Y LESIONES</b>	<b>COLUMNA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>VIGA</b>	
	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA (m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
Humedad								
Suciedad								
Erosion Física								
Deformaciones								
Grietas								
Fisuras								
Desprendimientos								
Desintegración								
Erosion Mecánica								
Eflorescencia								
Oxidación y Corrosión								
Erosión Química								
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>
<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>	<b>MODERADO</b>		<b>SEVERO</b>		<b>MODERADO</b>		<b>LEVE</b>	
<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>								
<b>ÁREA TOTAL DELA UNIDAD DE MUESTRA ( m<sup>2</sup>)</b>	<b>COLUMNA</b>		<b>SOBRECIMIENTO</b>		<b>MURO</b>		<b>VIGA</b>	
	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	% ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA	ÁREA AFECTADA(m <sup>2</sup> )	%ÁREA AFECTADA
<b>PLANO DE ELEVACIÓN CON LOS TIPOS DE PATOLOGÍAS IDENTIFICADAS</b>								
<b>ÁREA AFECTADA(m<sup>2</sup>) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>	<b>% ÁREA AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>	<b>ÁREA NO AFECTADA(m<sup>2</sup>) TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>	<b>% ÁREA NO AFECTADA TOTAL DE LA UNIDAD DE MUESTRA</b>	<b>NIVEL DE SEVERIDAD</b>				
				COLUMNA:				
				SOBRECIMIENTO:				
				MUROS:				
				VIGA:				

Fuente: Elaboración propia (2020)

**ANEXO 2: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**

