



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA**  
**CIVIL**

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS  
PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO Y  
MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA  
CHATARRERIA UBICADO EN LA MANZANA A LOTE 17  
DEL PUEBLO JOVEN 1RO DE MAYO, DISTRITO DE  
NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN  
ÁNCASH, OCTUBRE-2019

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

**AUTORA:**

LAZARO BRITO, REGINA EUSEBIA

ORCID: 0000-0002-6242-5747

**ASESOR:**

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

**CHIMBOTE-PERÚ**

**2020**

## **1. Título**

Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, octubre-2019.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTOR**

Lázaro Brito, Regina Eusebia

ORCID: 0000-0002-6242-5747

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Chimbote, Perú

### **ASESOR**

Gonzalo Miguel León de los Ríos

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería, Escuela  
Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

### **JURADO**

Johanna del Carmen Sotelo Urbano

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Rigoberto Cerna Chávez

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Elena Charo Quevedo Haro

ORCID: 0000-0003-4367-1480

### **3. Hoja de firma del jurado y asesor**

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano  
Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez  
Miembro

Mgtr. Elena Charo Quevedo Haro  
Miembro

Mgtr. Gonzalo Miguel León de los Ríos  
Asesor

#### **4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios antes de todo, ya que gracias a él pude ir por el camino correcto sin rendirme ante las adversidades.

Agradezco a mi familia por siempre apoyarme y ser un gran soporte en mi vida universitaria.

A la Universidad y Asesores, Por su apoyo brindado durante mi formación profesional.

Espero que esta investigación sirva de guía o consulta para continuar aprendiendo y mejorando en el ámbito profesional.

## **Dedicatoria**

A nuestro Creador, Por darme fuerzas y guiarme en el Camino correcto para alcanzar mi meta.

A mis padres: Teódulo Lázaro Torre y Nila Brito Sánchez. Quienes me enseñaron desde pequeña a luchar para alcanzar mis metas. Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo!.

A mis hermanos: Merly, Julissa (QPD), Julio Cesar y Anahí. A los que estuvieron alentándome y nunca dudaron que lograría este triunfo.

A mi abuelita, a mis familiares y amigos. Por su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos de mi vida.

Y en especial a mis dos abuelitos en el cielo, que desde ahí me acompañan día a día para lograr mis metas trazadas.

Espero que esta investigación sirva de guía o consulta para continuar aprendiendo y mejorando en el ámbito profesional.

## 5. Resumen y abstract

### Resumen

La infraestructura del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash a la fecha de estudio tiene 40 años de antigüedad, por lo que al poseer patologías me motivó a desarrollar la presente investigación, para lo cual se planteó como enunciado del problema, ¿En que medida la Determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, octubre-2019 nos permitirá obtener el nivel de severidad de las patologías en columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería?. La metodología que se utilizó fue de tipo descriptivo, nivel cuantitativo y cualitativo, no experimental y de corte transversal. La longitud del cerco evaluado fue de 61.95 ml con un área total de 173.40 m<sup>2</sup>. La patología Erosión resultó ser predominante con un 94.03%. El porcentaje de área afectada por patologías en la muestra fue un 36.78%. Se llegó a la conclusión de que las patologías que afectaron a la muestra fueron la erosión, eflorescencia, fisura, corrosión, desprendimiento y grieta; también se concluye que el porcentaje de afectación en muros fue 85.48%, en sobrecimientos un 8.98%, en columnas un 5.03% y en vigas 0.50%; así mismo se llegó a la conclusión de que el nivel de severidad predominante en la muestra fue moderado con un área afectada equivalente al 50.06%.

**Palabras clave:** Evaluación de patologías, patologías del concreto, niveles de severidad patológica.

## **Abstract**

The infrastructure of the scrap metal fence located in the block A lot 17 of the young town May 1st, district of Nuevo Chimbote, province of Santa, Ancash region at the date of study is 40 years old, so having pathologies I motivated to develop the present investigation, for which it was raised as a statement of the problem, to what extent the Determination and evaluation of the pathologies in the concrete elements and masonry walls of the fence of the scrap metal located in block A lot 17 of Young people May 1st, district of Nuevo Chimbote, province of Santa, Ancash region, October-2019 will allow us to obtain the level of severity of pathologies in columns, beams, overlays and masonry walls ?. The methodology used was descriptive, quantitative and qualitative, non-experimental and cross-sectional. The length of the siege evaluated was 61.95 ml with a total area of 173.40 m<sup>2</sup>. Erosion pathology proved to be predominant with 94.03%. The percentage of area affected by pathologies in the sample was 36.78%. It was concluded that the pathologies that affected the sample were erosion, efflorescence, fissure, corrosion, detachment and crack; it is also concluded that the percentage of affectation in walls was 85.48%, in over 8.98%, in columns 5.03% and in beams 0.50%; Likewise, it was concluded that the predominant level of severity in the sample was moderate with an affected area equivalent to 50.06%.

**Keywords:** Evaluation of pathologies, concrete pathologies, pathological severity levels.



<b>6. Contenido</b>	
<b>1. Título.....</b>	<b>ii</b>
<b>2. Equipo de trabajo .....</b>	<b>iii</b>
<b>3. Hoja de firma del jurado y asesor .....</b>	<b>iv</b>
<b>4. Hoja de agradecimiento y dedicatoria .....</b>	<b>v</b>
<b>5. Resumen y abstract.....</b>	<b>vii</b>
<b>6. Contenido.....</b>	<b>ix</b>
<b>7. Índice de imágenes, tablas, fichas y gráficos .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. Introducción .....</b>	<b>21</b>
<b>II. Revisión de la literatura .....</b>	<b>23</b>
2.1. Antecedentes .....	23
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	23
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	25
2.1.3. Antecedentes locales.....	28
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	31
2.2.1. Cerco.....	31
2.2.2. Concreto.....	31
2.2.2.1. Tipos.....	32
a) Concreto simple.....	32
b) Concreto armado .....	32

2.2.3. Albañilería .....	33
2.2.3.1. Tipos de albañilería .....	33
a) Albañilería simple .....	33
b) Albañilería armada .....	34
c) Albañilería confinada .....	35
2.2.3.2. Elementos de la albañilería .....	35
a) Cimiento .....	35
b) Sobrecimiento.....	36
c) Columnas.....	37
d) Vigas.....	37
e) Muro de albañilería .....	38
2.2.4. Patología del concreto .....	39
2.2.4.1. Proceso patológico .....	39
2.2.4.2. Lesión en el concreto .....	40
2.2.4.3. Clasificación de patologías .....	40
a) patología de origen físicas .....	40
b) patología de origen mecánicas .....	41
c) patología de origen químicas.....	41
2.2.4.4. Tipos de patologías .....	42
2.2.4.5. Investigación patológica.....	42
2.2.4.6. Concepto, causas y soluciones de patologías .....	45

a) Erosión física.....	45
b) Grieta.....	46
c) Fisura.....	47
d) Desprendimiento .....	49
e) Erosión mecánica .....	50
f) Eflorescencia .....	52
g) Corrosión.....	53
2.2.4.7. Niveles de daño y especificaciones .....	55
a) Leve .....	55
b) Moderado .....	55
c) Severo.....	56
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>57</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>58</b>
4.1. Diseño de la investigación .....	58
4.2. Poblacion y muestra.....	60
4.3. Definición y operacionalización de las variables .....	61
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	62
4.5. Plan de análisis .....	63
4.6. Matriz de consistencia .....	64
4.7. Principios éticos.....	65
<b>V. Resultados.....</b>	<b>66</b>

5.1. Resultados.....	66
5.2. Analisis de Resultados.....	733
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>766</b>
<b>Aspectos complementarios.....</b>	<b>777</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>78</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>82</b>

## 7. Índice de imágenes, tablas, fichas y gráficos

### Índice de imágenes

<b>Imagen 01:</b> Cerco de albañilería .....	<b>31</b>
<b>Imagen 02:</b> Concreto simple .....	<b>32</b>
<b>Imagen 03:</b> Concreto armado. ....	<b>33</b>
<b>Imagen 04:</b> Albañilería simple.....	<b>34</b>
<b>Imagen 05:</b> Albañilería armada .....	<b>34</b>
<b>Imagen 06:</b> Albañilería confinada .....	<b>35</b>
<b>Imagen 07:</b> Cimiento corrido.....	<b>36</b>
<b>Imagen 08:</b> Sobrecimiento.....	<b>36</b>
<b>Imagen 09:</b> Columnas.....	<b>37</b>
<b>Imagen 10:</b> Vigas.....	<b>38</b>
<b>Imagen 11:</b> Unidad de albañilería.....	<b>38</b>
<b>Imagen 12:</b> Erosión física .....	<b>45</b>
<b>Imagen 13:</b> Grieta .....	<b>47</b>
<b>Imagen 14:</b> Fisura .....	<b>48</b>
<b>Imagen 15:</b> Desprendimiento.....	<b>49</b>
<b>Imagen 16:</b> Erosión mecánica.....	<b>51</b>
<b>Imagen 17:</b> Eflorescencia. ....	<b>52</b>
<b>Imagen 18:</b> Corrosión .....	<b>54</b>
<b>Imagen 19:</b> Diseño y método de investigación.....	<b>60</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 01:</b> Tipos de patologías.....	<b>42</b>
<b>Tabla 02:</b> Especificaciones del nivel de severidad. ....	<b>56</b>
<b>Tabla 03:</b> Definición y operacionalización de variables.....	<b>61</b>
<b>Tabla 04:</b> Matriz de consistencia. ....	<b>644</b>
<b>Tabla 05:</b> Patologías identificadas. ....	<b>68</b>
<b>Tabla 06:</b> Análisis de resultados. ....	<b>69</b>
<b>Tabla 07:</b> Recolección de datos de la U.M. 01. ....	<b>99</b>
<b>Tabla 08:</b> Recolección de datos de la U.M. 02. ....	<b>108</b>
<b>Tabla 09:</b> Recolección de datos de la U.M. 03. ....	<b>117</b>
<b>Tabla 10:</b> Recolección de datos de la U.M. 04. ....	<b>126</b>
<b>Tabla 11:</b> Recolección de datos de la U.M. 05. ....	<b>135</b>
<b>Tabla 12:</b> Recolección de datos de la U.M. 06. ....	<b>144</b>
<b>Tabla 13:</b> Recolección de datos de la U.M. 07. ....	<b>153</b>
<b>Tabla 14:</b> Recolección de datos de la U.M. 08. ....	<b>162</b>
<b>Tabla 15:</b> Recolección de datos de la U.M. 09. ....	<b>171</b>
<b>Tabla 16:</b> Recolección de datos de la U.M. 10. ....	<b>180</b>
<b>Tabla 17:</b> Recolección de datos de la U.M. 11. ....	<b>189</b>
<b>Tabla 18:</b> Recolección de datos de la U.M. 12. ....	<b>198</b>
<b>Tabla 19:</b> Recolección de datos de la U.M. 13. ....	<b>207</b>
<b>Tabla 20:</b> Recolección de datos de la U.M. 14. ....	<b>216</b>

## Índice de fichas

<b>Ficha 01:</b> Identificación de patologías en la U.M. 01.....	<b>100</b>
<b>Ficha 02:</b> Análisis de patologías en la U.M. 01.....	<b>101</b>
<b>Ficha 03:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 01.....	<b>102</b>
<b>Ficha 04:</b> Identificación de patologías en la U.M. 02.....	<b>109</b>
<b>Ficha 05:</b> Análisis de patologías en la U.M. 02.....	<b>110</b>
<b>Ficha 06:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 02.....	<b>111</b>
<b>Ficha 07:</b> Identificación de patologías en la U.M. 03.....	<b>118</b>
<b>Ficha 08:</b> Análisis de patologías en la U.M. 03.....	<b>119</b>
<b>Ficha 09:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 03.....	<b>120</b>
<b>Ficha 10:</b> Identificación de patologías en la U.M. 04.....	<b>127</b>
<b>Ficha 11:</b> Análisis de patologías en la U.M. 04.....	<b>128</b>
<b>Ficha 12:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 04.....	<b>129</b>
<b>Ficha 13:</b> Identificación de patologías en la U.M. 05.....	<b>136</b>
<b>Ficha 14:</b> Análisis de patologías en la U.M. 05.....	<b>137</b>
<b>Ficha 15:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 05.....	<b>138</b>
<b>Ficha 16:</b> Identificación de patologías en la U.M. 06.....	<b>145</b>
<b>Ficha 17:</b> Análisis de patologías en la U.M. 06.....	<b>146</b>
<b>Ficha 18:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 06.....	<b>147</b>
<b>Ficha 19:</b> Identificación de patologías en la U.M. 07.....	<b>154</b>
<b>Ficha 20:</b> Análisis de patologías en la U.M. 07.....	<b>155</b>

<b>Ficha 21:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 07.....	<b>156</b>
<b>Ficha 22:</b> Identificación de patologías en la U.M. 08.....	<b>163</b>
<b>Ficha 23:</b> Análisis de patologías en la U.M. 08.....	<b>164</b>
<b>Ficha 24:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 08.....	<b>165</b>
<b>Ficha 25:</b> Identificación de patologías en la U.M. 09.....	<b>172</b>
<b>Ficha 26:</b> Análisis de patologías en la U.M. 09.....	<b>173</b>
<b>Ficha 27:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 09.....	<b>174</b>
<b>Ficha 28:</b> Identificación de patologías en la U.M. 10.....	<b>181</b>
<b>Ficha 29:</b> Análisis de patologías en la U.M. 10.....	<b>182</b>
<b>Ficha 30:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 10.....	<b>183</b>
<b>Ficha 31:</b> Identificación de patologías en la U.M. 11.....	<b>190</b>
<b>Ficha 32:</b> Análisis de patologías en la U.M. 11.....	<b>191</b>
<b>Ficha 33:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 11.....	<b>192</b>
<b>Ficha 34:</b> Identificación de patologías en la U.M. 12.....	<b>199</b>
<b>Ficha 35:</b> Análisis de patologías en la U.M. 12.....	<b>200</b>
<b>Ficha 36:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 12.....	<b>201</b>
<b>Ficha 37:</b> Identificación de patologías en la U.M. 13.....	<b>208</b>
<b>Ficha 38:</b> Análisis de patologías en la U.M. 13.....	<b>209</b>
<b>Ficha 39:</b> Obtención del nivel de severidad en la U.M. 13.....	<b>210</b>
<b>Ficha 40:</b> Identificación de patologías en la U.M. 14.....	<b>217</b>
<b>Ficha 41:</b> Análisis de patologías en la U.M. 14.....	<b>218</b>



**Ficha 42:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 14..... **219**

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 01:</b> Patologías identificadas en el cerco.....	<b>68</b>
<b>Gráfico 02:</b> Área afectada y no afectada de la muestra .....	<b>70</b>
<b>Gráfico 03:</b> Elemento más afectado en la muestra .....	<b>71</b>
<b>Gráfico 04:</b> Niveles de severidad de la muestra .....	<b>72</b>
<b>Gráfico 05:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 01. ....	<b>103</b>
<b>Gráfico 06:</b> Patología predominante en la U.M. 01.....	<b>104</b>
<b>Gráfico 07:</b> Elemento más afectado en la U.M. 01.....	<b>105</b>
<b>Gráfico 08:</b> Nivel de severidad en la U.M. 01.....	<b>106</b>
<b>Gráfico 09:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 02. ....	<b>112</b>
<b>Gráfico 10:</b> Patología predominante en la U.M. 02.....	<b>113</b>
<b>Gráfico 11:</b> Elemento más afectado en la U.M. 02.....	<b>114</b>
<b>Gráfico 12:</b> Nivel de severidad en la U.M. 02.....	<b>115</b>
<b>Gráfico 13:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 03. ....	<b>121</b>
<b>Gráfico 14:</b> Patología predominante en la U.M. 03.....	<b>122</b>
<b>Gráfico 15:</b> Elemento más afectado en la U.M. 03.....	<b>123</b>
<b>Gráfico 16:</b> Nivel de severidad en la U.M. 03.....	<b>124</b>
<b>Gráfico 17:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 04. ....	<b>130</b>
<b>Gráfico 18:</b> Patología predominante en la U.M. 04.....	<b>131</b>
<b>Gráfico 19:</b> Elemento más afectado en la U.M. 04.....	<b>132</b>
<b>Gráfico 20:</b> Nivel de severidad en la U.M. 04.....	<b>133</b>

<b>Gráfico 21:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 05. ....	<b>139</b>
<b>Gráfico 22:</b> Patología predominante en la U.M. 05.....	<b>140</b>
<b>Gráfico 23:</b> Elemento más afectado en la U.M. 05.....	<b>141</b>
<b>Gráfico 24:</b> Nivel de severidad en la U.M. 05.....	<b>142</b>
<b>Gráfico 25:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 06. ....	<b>148</b>
<b>Gráfico 26:</b> Patología predominante en la U.M. 06.....	<b>149</b>
<b>Gráfico 27:</b> Elemento más afectado en la U.M. 06.....	<b>150</b>
<b>Gráfico 28:</b> Nivel de severidad en la U.M. 06.....	<b>151</b>
<b>Gráfico 29:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 07. ....	<b>157</b>
<b>Gráfico 30:</b> Patología predominante en la U.M. 07.....	<b>158</b>
<b>Gráfico 31:</b> Elemento más afectado en la U.M. 07. ....	<b>159</b>
<b>Gráfico 32:</b> Nivel de severidad en la U.M. 07.....	<b>160</b>
<b>Gráfico 33:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 08. ....	<b>166</b>
<b>Gráfico 34:</b> Patología predominante en la U.M. 08.....	<b>167</b>
<b>Gráfico 35:</b> Elemento más afectado en la U.M. 08.....	<b>168</b>
<b>Gráfico 36:</b> Nivel de severidad en la U.M. 08.....	<b>169</b>
<b>Gráfico 37:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 09. ....	<b>175</b>
<b>Gráfico 38:</b> Patología predominante en la U.M. 09.....	<b>176</b>
<b>Gráfico 39:</b> Elemento más afectado en la U.M. 09.....	<b>177</b>
<b>Gráfico 40:</b> Nivel de severidad en la U.M. 09.....	<b>178</b>
<b>Gráfico 41:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 10. ....	<b>184</b>

<b>Gráfico 42:</b> Patología predominante en la U.M. 10.....	<b>185</b>
<b>Gráfico 43:</b> Elemento más afectado en la U.M. 10.....	<b>186</b>
<b>Gráfico 44:</b> Nivel de severidad en la U.M. 10.....	<b>187</b>
<b>Gráfico 45:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 11. ....	<b>193</b>
<b>Gráfico 46:</b> Patología predominante en la U.M. 11.....	<b>194</b>
<b>Gráfico 47:</b> Elemento más afectado en la U.M. 11.....	<b>195</b>
<b>Gráfico 48:</b> Nivel de severidad en la U.M. 11.....	<b>196</b>
<b>Gráfico 49:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 12. ....	<b>202</b>
<b>Gráfico 50:</b> Patología predominante en la U.M. 12.....	<b>203</b>
<b>Gráfico 51:</b> Elemento más afectado en la U.M. 12.....	<b>204</b>
<b>Gráfico 52:</b> Nivel de severidad en la U.M. 12.....	<b>205</b>
<b>Gráfico 53:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 13. ....	<b>211</b>
<b>Gráfico 54:</b> Patología predominante en la U.M. 13.....	<b>212</b>
<b>Gráfico 55:</b> Elemento más afectado en la U.M. 13.....	<b>213</b>
<b>Gráfico 56:</b> Nivel de severidad en la U.M. 13.....	<b>214</b>
<b>Gráfico 57:</b> Área afectada y no afectada en la U.M. 14. ....	<b>220</b>
<b>Gráfico 58:</b> Patología predominante en la U.M. 14.....	<b>221</b>
<b>Gráfico 59:</b> Elemento más afectado en la U.M. 14.....	<b>222</b>
<b>Gráfico 60:</b> Nivel de severidad en la U.M. 14.....	<b>223</b>

## I. Introducción

El cerco tiene como función, delimitar y dar seguridad a un terreno. El cerco de albañilería de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, delimita la Av. Meiggs y la calle Independencia, la chatarrería tiene una antigüedad de 40 años aproximadamente.

El cerco de albañilería de la chatarrería, está ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

Para el desarrollo de la investigación se fijará el siguiente enunciado de problema:

¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, permitirá conocer el nivel porcentual de daño?

Para dar respuesta se planteó el siguiente **objetivo general**, determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash; y los siguientes **objetivos específicos**: a) **Identificar** los tipos de patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash. b) **Analizar** las áreas comprometidas por patologías de los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia

del Santa, región Áncash. c) **Obtener** el nivel de severidad de las estructuras de concreto y muros de albañilería que se encuentran en la infraestructura del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

La investigación se **justificó** por la necesidad de conocer el nivel de daño en el cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, que servirá de base para la toma de decisión, que pudiera realizar el personal autorizado de la chatarrería, para la propuesta de solución y/o mantenimiento del cerco, de tal forma que pueda mejorar las condiciones de servicio. Conjuntamente a ello, la **metodología** utilizada fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo-cuantitativo, no experimental y de corte transversal. La **delimitación espacial** fue en Av. Meiggs y calle Independencia del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash y la **delimitación temporal** fue en el periodo comprendido desde octubre hasta diciembre del año 2019. La **Población** estuvo conformada por la infraestructura de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash y la **muestra** estuvo comprendida por el cerco de la chatarrería.

Esta investigación estuvo conformada en siete capítulos, I: Título de la tesis, II: Equipo de trabajo, III: Contenido, IV: Introducción, V: Planeamiento de la investigación, VI: Marco teórico y conceptual, VII: Metodología, VIII: Referencias bibliográficas.

## II. Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

- a) Echevarría y Malambo (1) en su tesis de grado titula, elaboración de un plan de intervención a la patología en fachadas de casas coloniales en el barrio San Diego mediante el uso de técnicas antiguas y modernas – 2016. Tiene como **objetivo** elaborar un plan piloto de intervención a la patología en las fachadas de las casas de tipología colonial en el barrio San Diego de la ciudad de Cartagena Indias, tomando como referencia técnicas antiguas y modernas de restauración; utilizando el análisis del método observacional para contribuir con la conservación arquitectónica del patrimonio bien inmueble de la ciudad. Y los autores tuvieron como **metodología** una investigación de carácter mixto, el estudio de patología fue comprendido por una etapa descriptiva y una parte de revisión bibliográfica. Todo el análisis se realizó en el barrio San Diego ubicado en el centro histórico de la ciudad de Cartagena, en el cual se ejecutó una inspección minuciosa de las fachadas de cinco casas del barrio, con el fin de verificar en el campo el estudio realizado por ESCONPAT sobre caracterización de las lesiones recurrentes en los elementos estructurales de las fachadas de las casas de tipología colonial en Cartagena de Indias (RIVERA, BELTRAN, & ROJAS, 2015) y además se generó recomendaciones generales en las fachadas de las edificaciones del lugar; dándole

cumplimiento a los objetivos previamente trazados, y de esta manera se le dio respuestas a las preguntas de investigación planteada. Dentro de los **resultados** obtenidos en trabajo de campo la casa (6-44) fue la que presentó mayor deterioro en su fachada. Las lesiones físicas, químicas y mecánicas predominantes en todos los elementos constituyentes fueron suciedad, hongos y desprendimiento, respectivamente. Y los autores **concluyeron** mencionando, que las demás fachadas presentan similitud en cuanto a características y porcentaje de patologías presentes, de manera tal que se verifican los datos proporcionados en la investigación de trabajo de grado (Elaboración de un plan de intervención a la patología en fachadas de casas coloniales en el barrio san Diego mediante el uso de técnicas antiguas y modernas). Donde la información puede variar debido al diverso comportamiento climático de los diferentes años de realización de la toma de datos.

- b) Pedro y Pérez (2) en su estudio titulada, diagnóstico patológico y de vulnerabilidad sísmica del antiguo club Cartagena –2015, tiene como objetivo principal diagnosticar las patologías y evaluar la vulnerabilidad sísmica para así fijar la estabilidad de este monumento; y tiene como resultados que, gracias al reforzamiento implementado, los índices de sobre- esfuerzos redujeron obteniendo valores menores a la unidad, lo cual es el reflejo de un



buen comportamiento estructural en toda la edificación. Apoyados en la reseña histórica de la edificación, la estructura no presento buenos métodos constructivos (pocos recubrimientos, colocación del refuerzo inadecuada, concretos con baja resistencia) es evidente que ha sido preservada en forma desordenada para evitar grietas durante su vida útil; Además el mantenimiento ha sido muy corto. La intervención realizada a la estructura fue hecha elemento por elemento, esto involucra una funcionalidad y un comportamiento óptimo para la edificación. Según los análisis realizados a la estructura, llegó a la conclusión que el estado actual de la estructura es malo, ya que no desempeña los parámetros establecidos por la NSR10 (Reglamento colombiano de construcción sismo resistente) en cuanto a índices de sobre-esfuerzos y, además sus elementos muestran altos grados de afectación por parte de agentes patógenos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

- a) Peña (3) en su tesis titulada, determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa, número 60743 Henry Herve Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, marzo – 2016, tiene como **objetivo** determinar y evaluar las Patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Henry Herve Linares Soto y tiene

como **resultados** de este estudio que se presentaron mediante una ficha y gráficos procesados por cada unidad muestral, a continuación se detallaron los tres resultados fundamentales, el 5.53% de todo el cerco perimétrico tiene presencia de patología y el 94.47 % no tiene presencia de patología; Al término de la elaboración de los resultados llegó a la **conclusión** que las patologías que más se presentan en la infraestructura del cerco perimétrico son los siguientes: Eflorescencia (3.64 %); Fisuras (1.30 %); Distorsión (0.25 %); Erosión (0.23 %); Grietas (0.11%); La estructura del cerco perimétrico se encuentra con un nivel de severidad leve.

b) Salazar (4) en su tesis titulada, Determinación y evaluación de patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa N° 86030 Niño Jesús de Praga – nivel primario del centro poblado de Atipayán, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, mayo – 2017, tiene el siguiente **objetivo**, determinar y evaluar las patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa N° 86030 Niño Jesús de Praga – Nivel primario del centro poblado de Atipayán, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, mayo – 2017, la **metodología** a utilizar será descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. Como

**resultado** el autor identificó y determino los tipos de patologías en las estructuras del cerco perimétrico como son: humedad, manchas, eflorescencia, musgos, fisuras y erosión. En resumen, se tiene que las patologías encontradas en la evaluación de todas las unidades estadísticas de toda la muestra son los siguientes: humedad con un área afectada de 17.28 m<sup>2</sup> equivalente a un 12.64% del área total de toda la muestra, eflorescencia con un área afectada de 2.60 m<sup>2</sup> equivalente a un 4.00 % del área total de toda la muestra, manchas con un área afectada de 44.03 m<sup>2</sup> equivalente a un 26.01% del área total de toda la muestra, musgos con un área afectada de 2.10 m<sup>2</sup> equivalente a un 0.38% del área total de toda la muestra, erosión con un área 155 afectada 1 m<sup>2</sup> equivalente a un 0.05% del área total de toda la muestra, fisuras con un área afectada de 0.0005 m<sup>2</sup> equivalente a un 0.0001% del área total de toda la muestra. De acuerdo al análisis los estados del muro se encuentran afectados con mayor incidencia con patología es la erosión y fisuras y las demás patologías afectan en una incidencia menor. El autor **concluye** mencionando, que el nivel de severidad obtenido en función a cada unidad de muestra es leve y la condición de servicio del cerco perimétrico es buena, pero con presencia de patologías mayormente por causas directas y generadas por humedades, evolucionando en patologías como humedad, manchas, musgos, eflorescencias, fisuras, erosiones.

### 2.1.3. Antecedentes locales

- a) Cornelio (5) en su tesis titulada, Determinación y Evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería del cerco perimétrico de la Asociación Civil Hospicio Santiago Apóstol, manzana O, lote 1, Asentamiento Humano Antenor Orrego, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, abril – 2016, tiene como **objetivo** determinar y evaluar las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico de la Asociación Civil Hospicio Santiago Apóstol, manzana O, lote 1, Asentamiento Humano Antenor Orrego, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región de Ancash Abril – 2016. La metodología propuesta que utilizó es de tipo descriptiva, cualitativa, con un diseño no experimental y de corte transversal en abril del 2016. Como **resultado** obtuvo un área total de 65.06 m<sup>2</sup>, de la cual se encuentra afectado 14.19 m<sup>2</sup> un porcentaje de 22.27 %. Las patologías que afectan los elementos de la infraestructura en dicha unidad de muestra son: Erosión 10.52 %, deformaciones 0.12 %, grietas 0.12 %. Estas patologías afectan la infraestructura en la unidad de muestra con un nivel de severidad severo 6.46 %, moderado 7.95 % y leve 7.85%, sin afectación 77.73%. Luego el autor llegó a la **conclusión** estableciendo, el área total de la muestra evaluada conformada por columnas, vigas y muros de albañilería es de 697.42 m<sup>2</sup>, del cual 178.90 m<sup>2</sup> se encuentra afectado esto es

equivalente a un porcentaje de afectación de 25.65 %. Asimismo, detallando para cada uno de sus elementos se identificó un área afectada en columnas de 16.33 m<sup>2</sup>, en vigas 0.28 m<sup>2</sup> y en muros 162.29 m<sup>2</sup>. Esto representa un porcentaje de afectación en columnas de 29.71 %, en vigas 1.67 % y en muros 25,94 % respectivamente.

- b) Herrera (6) en su tesis titula, determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del ex - local comercial los 6 hermanos del asentamiento humano Antenor Orrego manzana - p, lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – mayo 2016, tiene como **objetivo** determinar y evaluar las patologías de los muros de albañilería. Columnas y vigas de concreto del cerco perimétrico del ex - local comercial los 6 Hermanos del Asentamiento Humano Antenor Orrego mz - p, lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, departamento de Ancash. La **metodología** que empleo fue descriptiva-cualitativa, no experimental y de corte transversal. Como **resultado** de evaluar la muestra el autor obtuvo el 35.65 % del área de columnas, vigas y muros presentan patología y el 64.35 % del área no presentan patología y encontró los siguientes tipos de patologías actuando con un daño porcentual, eflorescencia (26.35 %); grieta (5.10 %); fisuras (3.18 %); erosión (0.54 %); desprendimiento (0.46%) y

picadura (0.02 %); y obtuvo un nivel de severidad moderado. Luego de realizar la inspección visual y empleando la ficha de evaluación. El autor **concluye** que el 35.65 % de todas las muestras evaluadas de la infraestructura del Ex Local Comercial los 6 Hermanos, tiene presencia de patología y el 64.35 % no tiene presencia de patología, y los tipos de patologías de la albañilería confinada del cerco son eflorescencia (26.35%); grietas (5.10 %); fisuras (3.18 %); erosiones (0.54 %); desprendimientos (0.46 %) y picadura (0.02 %), y la estructura del cerco se encuentra con un nivel de severidad moderado.

## 2.2. Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1. Cerco

En su página web Tapia (7) indica, que cualquier elemento que permita delimitar un terreno del otro se entiende como cerco, el cual separa y protege las propiedades dando seguridad y evitando futuros conflictos con propiedades vecinas. Tapia menciona que existen distintos tipos de cercos tales como: Mallas, muros, panderetas, rejas, alambre.



**Imagen 01:** Cerco de albañilería.

Nota. Fuente: Tapia E. (2011).

### 2.2.2. Concreto

Según Abanto (8) “El concreto es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia”.

### 2.2.2.1. Tipos

#### a) Concreto simple

Según Abanto (8) es aquel concreto estructural que no contiene acero embebido o que cuenta con él, pero en una cuantía por debajo de la mínima establecida para concreto reforzado y que es empleado en estructuras sometidas principalmente a esfuerzos de compresión, en estructuras que admiten fisuración, no afectando la integridad estructural y en estructuras donde la ductilidad no es un parámetro primordial de diseño.



**Imagen 02:** Concreto simple.

Nota. Fuente: Abanto C. (2012).

#### b) Concreto armado

De acuerdo a Abanto (8) es la unión del concreto simple y acero, donde el refuerzo de acero proporciona la resistencia a la tensión de que carece el concreto y



también puede resistir fuerzas de compresión y es usado en columnas, así como en otros miembros estructurales



**Imagen 03:** Concreto armado.

Nota. Fuente: Abanto C. (2012).

### **2.2.3. Albañilería**

En su página web cementos Inka (9) indica que “La albañilería ha jugado un papel muy importante en el desarrollo del Perú. Se trata de un arte que emplea ladrillo, piedra, cal, arena, yeso, cemento y otros materiales para la construcción de estructuras como edificios y obras. Es una actividad que requiere de fuerza y trabajo”.

#### **2.2.3.1. Tipos de albañilería**

##### **a) Albañilería simple**

De igual manera cementos Inka (9) señala “Cuando se habla de este tipo de albañilería simple, se hace referencia a la forma tradicional, esa que ha sido desarrollada mediante experimentación. Es aplicada sin el empleo de

ciertos materiales, simplemente se apoya en el uso de ladrillos y el mortero”.

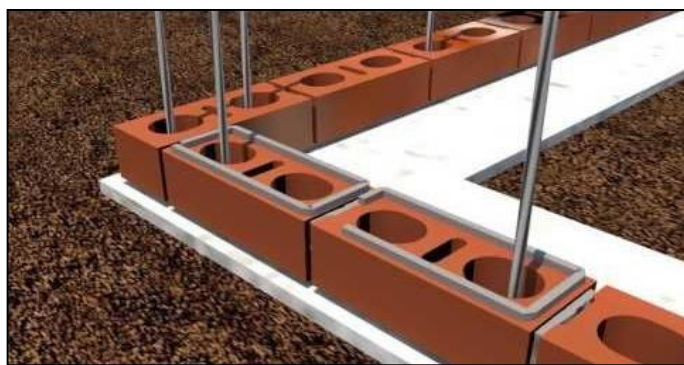


**Imagen 04:** Albañilería simple.

Nota. Fuente: Cementos INKA. (2018).

#### **b) Albañilería armada**

Cementos Inka (9) indica “Debe su nombre a que emplea el acero como refuerzo en los muros que se construyen. En la albañilería armada, se refuerza los tensores en el plano vertical empotrados en los cimientos y estribos en el plano horizontal, en el caso de los pilares de la construcción”.



**Imagen 05:** Albañilería armada.

Nota. Fuente: Cementos INKA. (2018).

### c) **Albañilería confinada**

San Bartolomé (10) menciona que la albañilería confinada está conformada por un muro de ladrillo y mortero, y la otra parte de un marco de concreto armado cuyo vaciado se realiza, después de levantar el muro de ladrillo y mortero. El mismo autor señala “Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas; esta conexión es más bien una tradición peruana, puesto que en Chile se utiliza una conexión prácticamente a ras que tuvo un buen comportamiento en el terremoto de 1985”.



**Imagen 06:** Albañilería confinada.

Nota. Fuente: San Bartolomé. (1994).

### 2.2.3.2. Elementos de la albañilería

#### a) **Cimiento**

Harmsen (11) señala “Se llama cimentación al elemento estructural que transmite las cargas de las columnas y muros al terreno. La resistencia del suelo es menor que la

resistencia del concreto, por ello, la cimentación tiene mayor área que su respectiva columna o muro para así reducir los esfuerzos que se transmiten al terreno”.



**Imagen 07:** Cimiento corrido.

Nota. Fuente: Harmsen T. (2002).

#### b) Sobrecimiento

Sodimac (12) en su página web señala “El sobrecimiento es una viga o cadena de hormigón armado, más una estructura interior de acero, que descansa total o parcialmente sobre los cimientos. La tarea principal de los sobrecimientos es servir de barrera para que la humedad del suelo no afecte al resto de la edificación”.



**Imagen 08:** Sobrecimiento.

Nota. Fuente: Sodimac. (2016).

### c) Columnas

Según Blanco (13) nos dice “Son elementos, generalmente verticales que reciben las cargas de las losas y de las vigas con el fin de transmitir las hacia la cimentación, y permiten que una edificación tenga varios niveles”.

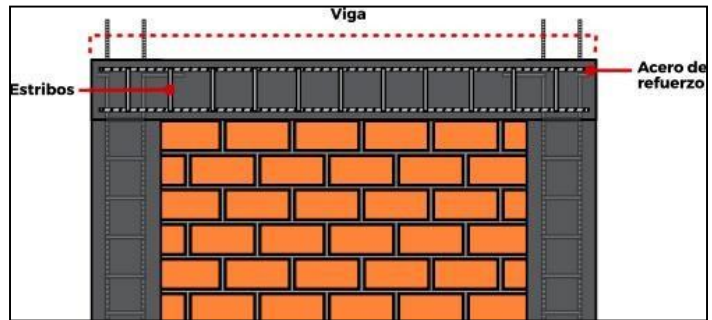


**Imagen 09:** Columnas.

Nota. Fuente: Blanco A. (1994).

### d) Vigas

Aceros Arequipa (14) en su manual indica “En la construcción de una vivienda normalmente se utilizan las vigas soleras. Son aquellas en donde reposan las viguetas del techo, las cuales se encuentran sobre los muros portantes y entre las columnas. Su función es transferir las cargas del techo sobre los muros, distribuyéndolas uniformemente.”



**Imagen 10:** Vigas.

Nota. Fuente: Aceros Arequipa. (2015).

### e) Muro de albañilería

En la norma técnica E.070 Carrillo (15) indica, se considera muro de albañilería aquel ladrillo que se pueda operar con una sola mano, estos ladrillos están elaborados de sílice-cal, arcilla o concreto y están hechas de diferentes formas, sólida, huecas y tubulares y se pueden hacer rustico o industrial. La norma establece ser utilizada cuando logra su resistencia establecida.



**Imagen 11:** Unidad de albañilería.

Nota. Fuente: Carrillo A. (2006).

#### **2.2.4. Patología del concreto**

En la enciclopedia de patologías de la construcción Broto (16) señala “La palabra patología, etimológicamente hablando, procede de las raíces griegas phatos y logos, y se podría definir, en términos generales, como el estudio de las enfermedades. Por su extensión la patología constructiva de la edificación es la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posterioridad a su ejecución”. De igual manera, Silva (17) señala “La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones”.

##### **2.2.4.1. Proceso patológico**

Según Monjo (18) especifica “Para atacar una enfermedad, el médico requiere, en primer lugar, su diagnóstico. También nosotros, para atacar un problema constructivo deberemos diagnosticarlo, es decir, conocer su proceso, su origen, sus causas, su evolución, sus síntomas y su estado actual. Este conjunto de aspectos del problema, que pueden agruparse de un modo secuencial, es a lo que llamaremos el proceso patológico en cuestión”. De igual manera Rodríguez et al (19) indica “Entendemos por proceso patológico el conjunto de acciones que se producen en un edificio, o parte de él, desde el momento en que se presenta un deterioro en su

funcionamiento o una lesión, en definitiva, una patología y hasta el momento en que el edificio recupera las condiciones básicas para las que fue construido, mediante la correspondiente reparación”.

#### **2.2.4.2. Patología en el concreto**

Para Poves (20) una lesión “Es la manifestación visible de un proceso patológico que tiene una causa inicial, un desarrollo evolutivo y un resultado final”. De la misma forma Broto (16) señala “Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico”.

#### **2.2.4.3. Clasificación de patologías**

Florentín y Granada (21) señalan, podemos clasificar sus causas según su origen en:

##### **a) Patologías de origen físicas**

Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia acida, el viento, el calor, los rayos ultravioletas, la nieve.



**b) Patología de origen mecánicas**

Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles.

**c) Patología de origen químicas**

Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior.

#### 2.2.4.4. Tipos de patologías

Para Poves (20) las lesiones las ordena de la siguiente manera.

ORIGEN	PATOLOGIA
FISICO	EROSION FISICA
	GRIETAS
	FISURAS
MECANICO	DESPRENDIMIENTO
	EROSION MECANICA
	EFLORESCENCIA
	CORROSION
QUIMICO	ORGANISMOS
	EROSION QUIMICA

**Tabla 01:** Tipos de patologías.

#### 2.2.4.5. Investigación patológica

Del Rio (24) “Cada día son más frecuentes las situaciones en que resulta necesaria la intervención sobre estructuras ya construidas a fin de verificar, mantener, restituir y/o mejorar su capacidad resistente (y eventualmente sus condiciones de servicio) a lo largo de un determinado periodo de tiempo”.

Del R3o (24) establece intervenir de la siguiente manera:

- **Diagn3stico:**

Consiste en analizar el estado actual de la estructura, previa inspecci3n, toma de datos y estudio de los mismos.

En general incluye la evaluaci3n de la capacidad residual, as3 como las necesidades de actuaci3n y su urgencia. En caso de existencia de da3os, debe determinar la naturaleza, alcance, y causa m3s probable de los mismos.

- **Mantenimiento:**

Se entiende por tal un conjunto de actuaciones de reducido alcance, a menudo de 3ndole preventiva, tendentes a corregir errores detectados y a evitar que lleguen a cuestionar la seguridad de la estructura.

- **Reparaci3n:**

Consiste en restituir los niveles originales de seguridad de la estructura, cuando 3stos se han reducido considerablemente por alguna causa. Consecuentemente, implica la existencia previa de un da3o de cierta entidad.

- **Refuerzo:**

Se denomina así a la operación de incrementar la capacidad resistente de la estructura por encima de los niveles para los que fue originalmente diseñada y ejecutada. No implica necesariamente la existencia de daño.

- **Sustitución:**

Se trata de la demolición y posterior ejecución de un elemento o parte de la estructura. Normalmente se acomete cuando el nivel daño o las necesidades de reparación son tales que hacen difícil la reparación o el refuerzo.

#### 2.2.4.6. Concepto, causas y soluciones de patologías

##### a) Erosión física

###### - Concepto

Rojas (22) lo define como el resultado de las acciones destructoras causado por los agentes atmosféricos, que por medio de “procesos físicos” ocasionan la alteración y el deterioro progresivo de los materiales constructivos, estos suelen ser de afectación parcial o total del elemento, pero sin que tenga variación en su composición química.



**Imagen 12:** Erosión física.

Nota. Fuente: Rojas J. (2005).

###### - Causas

Rojas (22) menciona que la causa principal es el agua, que ataca a los materiales de las estructuras de formas muy distintas, las cuales pueden ser lluvias, granizo, nieve, por nivel freático elevado o por la acumulación de agua en ciertas zonas cerca a las estructuras, produciendo desgaste del material.

Otra causa mencionada por Rojas (22) es el sol, que calienta los elementos produciendo variaciones de temperatura, las cuales provocan alteraciones en el volumen y tensiones internas en el material.

Por último, también menciona al viento, que lanza o arrastra partículas contra la fachada, produciendo un desgaste constante.

#### - **Soluciones**

Rojas (22) menciona que para las unidades de albañilería se deben reemplazar y colocar nuevas unidades de las mismas características, pero haciendo un asentado con mortero hidrófugo. También menciona una solución para el caso de los elementos de concreto, donde indica realizar un picado superficial hasta llegar a una superficie plana, luego limpiar la zona, eliminando impurezas y continuar con la elaboración de mortero incorporando aditivo a la mezcla para impermeabilizar los poros y capilares.

#### **b) Grieta**

##### - **Concepto**

Según Monjo (18) “Entiendo por tales, cualquier abertura longitudinal incontrolada de un elemento

constructivo, sea estructural o de simple cerramiento, que afecta a todo su espesor”.



**Imagen 13:** Grieta.

Nota. Fuente: Monjo J. (1997).

- **Causas**

Monjo (18) menciona que los causantes de la aparición de las grietas pueden ser asentamientos diferenciales, sobrecargas, sismos o desplazamientos.

- **Soluciones**

Monjo (18) menciona que para recuperar el monolitismo se rellenará las grietas con un material de buenas propiedades de resistencia y adherencia.

c) **Fisura**

- **Concepto**

Rojas (22) define “Son las aberturas superficiales que afectan sólo la parte superficial del elemento

constructivo, o su acabado. Se producen por reflejo del soporte o son inherentes al acabado”.



**Imagen 14:** Fisura.

Nota. Fuente: Rojas J. (2005).

#### - **Causas**

Rojas (22) menciona que las causas pueden ser secado en la parte superficial del concreto, acción afectante del sol y/o del aire sobre el concreto en pleno fraguado, acciones higrotérmicas y de inadherencia del tarrajeo con la superficie. También se dan por falta de adherencia entre el mortero y el ladrillo, falta de resistencia del mortero (pobre), poco recubrimiento del elemento y efectos sísmicos.

#### - **Soluciones**

Rojas (22) menciona que se puede emplear una inyección de resinas epoxi o realizar una impregnación con polímero.



#### **d) Desprendimiento**

##### **- Concepto**

Según Monjo (18) indica “El desprendimiento implica la separación de un material de acabado del soporte al que estaba aplicado”.



**Imagen 15:** Desprendimiento.

Nota. Fuente: Monjo J. (1997).

##### **- Causas**

Monjo (18) menciona que puede darse por la humedad, fisuras, cambios de temperatura, pérdidas de las propiedades del material o envejecimiento de la estructura pueden conllevar a la pérdida de adherencia del material con el área tomada. También pueden ser causados por la corrosión del acero en el concreto ya que al estar corroído pierde sus propiedades químicas lo cual conlleva al aumento de la sección de la barra, generando tensiones muy grandes, las cuales el concreto no puede resistir y tiende a fracturarse,

presentando fisuras y con el tiempo, al seguir aumentando el volumen de la barra de acero este termina generando el desprendimiento del concreto en la zona afectada.

- **Soluciones**

Monjo (18) menciona que usualmente se da en revoques de muros, sobrecimientos o columnas en las partes bajas y, ante esta situación se debe realizar un picado superficial para obtener una buena rugosidad y luego emplear un mortero para el tarrajeo haciendo uso de un aditivo para lograr la unión entre el concreto antiguo con el nuevo.

e) **Erosión mecánica**

- **Concepto**

Monjo (18) establece “Erosiones mecánicas, como pérdida de material superficial debida a esfuerzos mecánicos sobre ellos. Afectan, sobre todo, a pavimentos, por el inevitable roce y punzonamiento que se ejerce sobre ellos de un modo continuo, pero lo podemos ver también en las partes bajas y accesibles de las fachadas y tabiques por las mismas razones.



**Imagen 16:** Erosión mecánica.

Nota. Fuente: Monjo J. (1997).

- **Causas**

Monjo (18) Menciona que puede ser por acción de los seres vivos, siendo aquellos los que interactúan con la infraestructura y generando múltiples formas de desgaste debido a roces o impactos constantes en los elementos.

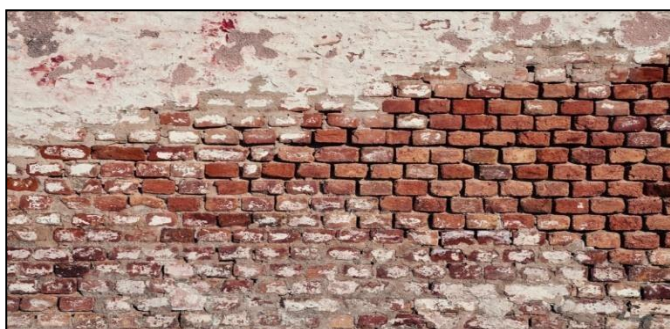
- **Soluciones**

Monjo (18) menciona que se debe de reemplazar las unidades de albañilería en el caso de los muros y aplicar un tarrajeo 1:5 (cemento: agregado fino).

## f) Eflorescencia

### - Concepto

Según Rojas (22) “Se entiende por eflorescencia el depósito de sales por cristalización en la superficie exterior de los cerramientos, cuando dichas sales provienen de los materiales constituyentes del mismo, por disolución en agua que los atraviesa y posterior evaporación al llegar a la superficie”.



**Imagen 17:** Eflorescencia.

Nota. Fuente: Rojas J. (2005).

### - Causas

Rojas (22) menciona a la humedad, sales y sulfatos.

Este fenómeno ocurre cuando la humedad disuelve las sales de calcio en el concreto y migra a la superficie a través de la acción capilar. Cuando estas sales llegan a la superficie, reaccionan con el CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) en el aire y al evaporarse dejan un depósito mineral que es de carbonato de calcio. La eflorescencia puede ser inducida por la lluvia, agua estancada,

aspersores, bajas temperaturas, condensación, rocío, el agua que se añade a la superficie del concreto fresco para facilitar el acabado, en fin cualquier humedad sobre la superficie, porque el agua provoca la reacción para producir la eflorescencia

- **Soluciones**

Rojas (22) indica que se debe de cepillar el material afectado y luego lavarlo con agua pura, evitando el uso de adhesivos, morteros o aditivos que contengan azufre o sulfatos.

Rojas (22) también menciona que se puede limpiar el área afectada con chorro de agua a presión y posterior impregnación con silicona o silanos.

**g) Corrosión**

- **Concepto**

Monjo (18) establece “Como la pérdida progresiva de partículas de la superficie del metal como consecuencia de la aparición de una pila electroquímica, en presencia de un electrolito, en la que el metal en cuestión actúa de cátodo, perdiendo electrones en favor del polo positivo (ánodo), Electrones que acaban deshaciendo moléculas, lo que materializa en la pérdida del metal”.



**Imagen 18:** Corrosión.

Nota. Fuente: Monjo J. (1997).

#### - **Causas**

Monjo (18) menciona que los causantes pueden ser el medio ambiente, el dióxido de carbono, el oxígeno y la humedad. También se da por la exposición del acero a la humedad producto de la capilaridad o por la carencia de recubrimiento producido por la erosión.

#### - **Soluciones**

Monjo (18) indica que se debe realizar un picado del elemento hasta encontrar acero en condiciones normales y luego, según sea el caso: 1) Si el acero tiene un nivel “leve” se procede a limpiar la superficie con una lija, dejando libre de polvo u óxido, luego cubrir el acero con resinas epoxi o empleando silanos; 2) Si el acero tiene un nivel “moderado o severo” se procede a

cortar el acero corroído y realizar un traslape, cuya longitud de traslape será como mínimo 50 cm.

Finalmente emplear un concreto usando material hidrofugante, así mismo hacer uso de una baja relación de a/c y brindar un espesor de recubrimiento de 3cm.

#### **2.2.4.7. Niveles de daño y especificaciones**

Según Carrión (25) (Carreño y Serrano) menciona “que se debe evaluar la severidad del daño, para este fin se depende de la experiencia del evaluador y de los criterios que la estructura requiera, ya que esto depende de las reglas impartidas según cada situación, a veces puede ser critica determinada situación, en otras puede ser irrelevante”.

##### **a) Leve**

Patología encontrada en su fase inicial la cual requiere ser reparada pero que no presenta una amenaza para la integridad de las estructuras.

##### **b) Moderado**

Patología que presenta fallas que pueden ser reparadas sin demoler el elemento pero que si representan una amenaza para la integridad de la estructura.

c) **Severo**

Patología en su estado más crítico, esto provocaría una falla estructural por lo cual debería ser reparado inmediatamente o reemplazar los elementos comprometidos, ya que no estarían cumpliendo con la función para las cuales fueron diseñadas. Cuando las patologías tienen este nivel se recomienda reemplazar o en el peor de los casos demoler.

Especificaciones de los Niveles de Severidad para las Patologías Identificadas en el Cerco				
Origen	Etiqueta	Patologías	Nivel de Severidad	Especificaciones del Nivel de Severidad
Física	1	Erosión	Leve	Elemento afectado hasta un 5% de su espesor.
			Moderado	Elemento afectado mayor del 5% hasta el 20% de su espesor.
			Severo	Elemento afectado más del 20% de su espesor.
Mecánica	2	Grieta	Leve	Grieta con ancho mayor de 1.50 mm hasta 2.00 mm.
			Moderado	Grieta con ancho mayor de 2.00 mm hasta 4.00 mm.
			Severo	Grieta con ancho mayor a 4.00 mm.
	3	Fisura	Leve	Fisura con ancho mayor de 0.20 mm hasta 0.60 mm.
			Moderado	Fisura con ancho mayor de 0.60 mm hasta 1.00 mm.
			Severo	Fisura con ancho mayor de 1.00 mm hasta 1.50 mm
4	Desprendimiento	Leve	Hasta el 10% del área total del revoque del elemento.	
		Moderado	Mayor del 10% hasta el 50% del área total del revoque del elemento.	
Química	5	Eflorescencia	Leve	Leves eflorescencias de color blanco y pardusco, presencia leve de humedad y pequeñas manchas producidas por la cristalización de sales.
			Moderado	Humedad y gran cantidad de cristalizaciones de sales ocasionando daño a la integridad del elemento, pequeñas erosiones en el elemento.
			Severo	Abundante humedad con presencia de cristalizaciones de sales, ocasionando grandes daños como la erosión a nivel severo en el elemento.
	6	Corrosión	Leve	No existe desprendimiento del acero, porque se encuentra a inicios de oxidación.
			Moderado	Acero oxidado y corroído con desprendimiento del material y del material donde se encuentra embebido.
			Severo	Acero totalmente oxidado y corroído, mayor desprendimiento del material y del material donde se encuentra embebido.

**Tabla 02:** Especificaciones del nivel de severidad.



### **III. Hipótesis**

No aplica por ser una tesis descriptiva.

## **IV. Metodología**

### **Tipo de investigación**

El estudio será del tipo descriptivo, ya que estudia fenómenos, describiendo la realidad sin alterarla. Así mismo es no experimental, porque su estudio es basado en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar su entorno ni los fenómenos estudiados. Finalmente, la naturaleza de los datos manejados, será de tipo cualitativo, ya que el estudio de los datos, se basa en la cuantificación y cálculo de los mismos.

### **Nivel de la investigación de la tesis**

Para el presente estudio, de acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel las características de un estudio de tipo cualitativo y cuantitativo.

Estas últimas basadas en especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar propios del proyecto.

#### **4.1. Diseño de la investigación**

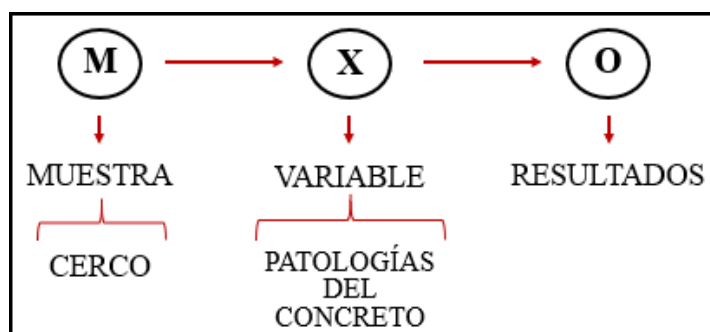
Para el diseño de la investigación, acorde a su tipo y nivel de investigación será no experimental, porque se estudiará y se analizará las variables sin recurrir a laboratorio; y de corte transversal, porque se realizará el análisis en el periodo de octubre – 2019.

La investigación se desarrollará, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados, facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, existiendo posibilidad de utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir lo más posibles errores en las evaluaciones de los estudios realizados.

La metodología a utilizar para el desarrollo del proyecto de tesis, con fin de cumplir con los objetivos planteados es la siguiente:

- Recolección de antecedentes preliminares, etapa donde se realizará la búsqueda, análisis y validación de los datos existentes y de la información requerida, de forma que dicha información ayude a cumplir con los objetivos del presente proyecto.
- Inspección de campo y toma de datos, etapa dónde se identificarán las lesiones patológicas y luego se registrará en la ficha de inspección de campo por unidades de muestra, según su clase, severidad y área afectada.
- Análisis y evaluación del proceso patológico, etapa donde se analizará y evaluará la información recopilada durante la inspección de campo, describirá e interpretará los resultados del estudio patológico realizado, establecerá el diagnóstico del nivel de severidad de las estructuras evaluadas.

- El diseño y método de investigación, se realizará de la siguiente manera:



**Imagen 19:** Diseño y método de investigación.

Nota. Fuente: Elaboración propia. (2019).

## 4.2. Población y muestra

### 4.2.1. Población

La muestra estará conformada por todo el cerco de albañilería de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

### 4.2.3. Unidades muestrales

Estarán conformadas por las estructuras de albañilería y cada unidad de muestra estará conformada por 1 paño. En total se evaluarán y analizarán 14 unidades de muestra del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

### 4.3. Definición y operacionalización de las variables

**Tabla 03:** Definición y operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Patología del concreto	“La patología del concreto puede definirse como el estudio sistemático de los procesos y características de los daños que puede sufrir el concreto, sus causas, consecuencias y soluciones”.	Área	Mediante una ficha de recolección de datos y una ficha técnica de evaluación, se realizará el análisis de los datos que se recogerán en campo, con la finalidad de determinar las patologías existentes en el cerco de albañilería.	Área dañada y área no dañada
		Lesiones mecánicas, físicas y químicas		Fisura, grieta, erosión, eflorescencia y disgregación
		Nivel de daño		Leve, moderado y severo

Fuente: Elaboración propia (2019)

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

##### **4.4.1. Técnica de recolección de datos**

Para la realización de la investigación se utilizará la técnica de observación directa como paso fundamental de inspección para iniciar la toma de datos en la muestra, de manera que se obtuvo la información necesaria para la identificación, clasificación, análisis y evaluación de cada una de las lesiones patológicas que afectan a los elementos de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.

##### **4.4.2. Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de información se empleará una ficha técnica de evaluación como instrumento de recolección de datos, en la cual se registró cada una de las lesiones patológicas de acuerdo a su tipo, área de afectación y nivel de severidad.

#### **4.5. Plan de análisis**

Se identificarán las patologías presentes en el cerco, se procederán a realizar las respectivas mediciones de las áreas afectadas. Luego de tener los datos correspondientes de las dimensiones de los elementos y las áreas que afectan cada patología en la tabla de recolección de datos del anexo N° 1, se recurrirá a gabinete para proceder con el análisis de los datos por grupo de patologías, las medidas tomadas de las áreas afectadas y no afectadas y por último, la ubicación de cada patología en los planos de elevaciones para una mejor evaluación y visualización. Para realizar todo esto se hará uso de software como AutoCAD (para la realización de planos), Excel (para la realización de la ficha técnica de evaluación y la tabla de recolección de datos).

Continuando, luego de ya contar con los planos de elevaciones y los datos en la tabla de recolección de datos (anexo N°1), se procederá a evaluar los distintos elementos afectados y no afectados que conforman el cerco perimétrico con la ayuda de la ficha técnica de evaluación.

Por último, se llevará a cabo el análisis de la severidad y el estado en el que se encuentra la estructura mediante datos estadísticos en porcentajes, tomando como fuente de datos la recolección y reconocimiento de las diferentes patologías en toda la estructura.

#### 4.6. Matriz de consistencia

**Tabla 04:** Matriz de consistencia.

<b>DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA CHATARRERÍA UBICADO EN LA MANZANA A LOTE 17 DEL PUEBLO JOVEN 1RO DE MAYO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE-2019</b>			
<p><b>Caracterización del problema.</b></p> <p>El cerco de la chatarrería presenta patologías en su estructura de albañilería confinada, esto es importante porque ante un sismo la estructura del cerco puede colapsar, generando pérdida económica y/o hasta pérdidas humanas, la cual laboran dentro de la empresa y también las personas que transitan por los alrededores.</p>	<p><b>Objetivos.</b></p> <p><b>Objetivo General.</b></p> <p>Determinar y evaluar las patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A, lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>a) a) Identificar los tipos de patologías en los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería.</p> <p>b) b) Analizar las áreas comprometidas por patologías de los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería.</p> <p>c) c) Analizar las áreas comprometidas por patologías de los elementos de concreto y muros de albañilería del cerco de la chatarrería.</p> <p>d) d) Obtener el nivel de severidad de las estructuras de concreto y muros de albañilería que se encuentran en la infraestructura del cerco de la chatarrería.</p> <p>e) e) Obtener el nivel de severidad de las estructuras de concreto y muros de albañilería que se encuentran en la infraestructura del cerco de la chatarrería.</p>	<p><b>Marco teórico y conceptual.</b></p> <p>Se recaudará información en distintas tesis nacionales, internacionales y locales sobre la variable patologías del concreto.</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Se investigará sobre las patologías del concreto encontradas en el cerco de albañilería.</p> <p><b>Metodología</b></p> <p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>Es de tipo descriptivo-no experimental de corte transversal, porque el trabajo de investigación pretende describir lo que se evaluara.</p> <p><b>Nivel de investigación</b></p> <p>Descriptiva.</p> <p><b>Diseño de la investigación</b></p> <p>No experimental y de corte transversal.</p> <p><b>Universo</b></p> <p>Toda la infraestructura.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Cerco de albañilería confinada.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos</b></p> <p>Evaluación in-situ mediante ficha de inspección para la recolección de datos y posterior evaluación.</p>	<p><b>Referencia Bibliográfica.</b></p> <p>1.- Echevarría P., Malambo Z. Elaboración de un plan de intervención a la patología en fachadas de casas coloniales en el barrio San Diego mediante el uso de técnicas antiguas y modernas [En línea]. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena; 2016. [Citado: 2019 noviembre 4]. Disponible en: <a href="https://bit.ly/2PTflyJ">https://bit.ly/2PTflyJ</a></p>

Fuente: Elaboración propia (2019)



#### **4.7. Principios éticos**

Para Ibarra (26) “La característica esencial que distingue a la ética profesional es que rescata y pone al día el sentido y la razón de ser de las profesiones”. El mismo autor (Cortina), “la profesión va más allá de una ocupación que permite obtener ingresos y estatus social, puesto que en realidad es una práctica social que adquiere su verdadero sentido y significado en el bien o servicio que proporciona a la sociedad”. Ibarra sigue señalando (Hortal), “coincide en este punto en el que fundamenta la dimensión ética de la profesión, al señalar que el profesionalista, al adquirir los conocimientos y las habilidades que lo distinguen como tal, también adquiere el compromiso y la responsabilidad de prestar bien y de manera eficiente el servicio o bien que le compete y por el cual la sociedad lo acepta y reconoce como profesionalista”.

## **V. Resultados**

### **5.1. Resultados**

La muestra se dividió en 14 unidades muestrales, de las cuales se hicieron la identificación de patologías y toma de datos pertinentes en una tabla de recolección de datos que se muestra en el anexo N°3, luego de la identificación se procedió a analizar los tipos de patologías encontrados en el cerco, esta etapa se llevó a cabo con una ficha técnica de evaluación que se muestra en el anexo N° 3, de la cual se obtuvo el porcentaje de área afectada por patología en columnas, vigas, sobrecimientos y muros, porcentaje de nivel de severidad y porcentaje de área afectada por patologías de cada unidad muestral.

Se hizo un resumen del análisis de la muestra de la cual se obtuvo el porcentaje por tipo de patologías identificados en la muestra, porcentaje de área afectada por patologías según el tipo de elemento en la muestra, porcentaje del nivel de severidad de la muestra y el porcentaje de área afectada por patologías en la muestra.

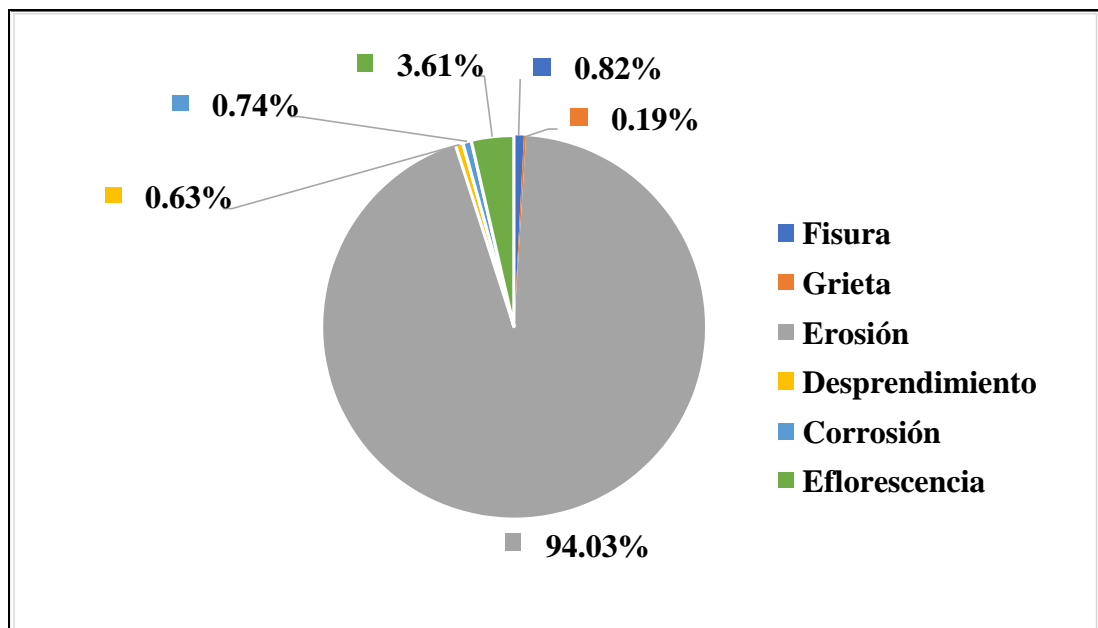
# **RESULTADOS**

1) Dando respuesta al **primer objetivo** de la presente investigación, se identificaron en todo el cerco las patologías existentes, siendo estas las siguientes:

Origen	Código	Patología
Mecánico	F	Fisura
	G	Grieta
	D	Desprendimiento
Físico	E	Erosión
Químico	C	Corrosión
	O	Eflorescencia

**Tabla 05:** Patologías identificadas.

Así mismo, a continuación, se puede apreciar los porcentajes de las áreas afectadas correspondientes a cada patología identificada.



**Gráfico 01:** Patologías identificadas en el cerco.

**Descripción e interpretación:** Se aprecia que, de todas las patologías identificadas en el cerco de la chatarrería, la patología más predominante afectando un área equivalente al 94.03% del área total afectada del cerco es la **erosión**, debido a la humedad existente en los suelos lo cual por ascenso capilar llega e ingresa por los poros de los elementos

de concreto y/o unidades de albañilería, provocando una reacción física con los componentes que lo conforman a los elementos.

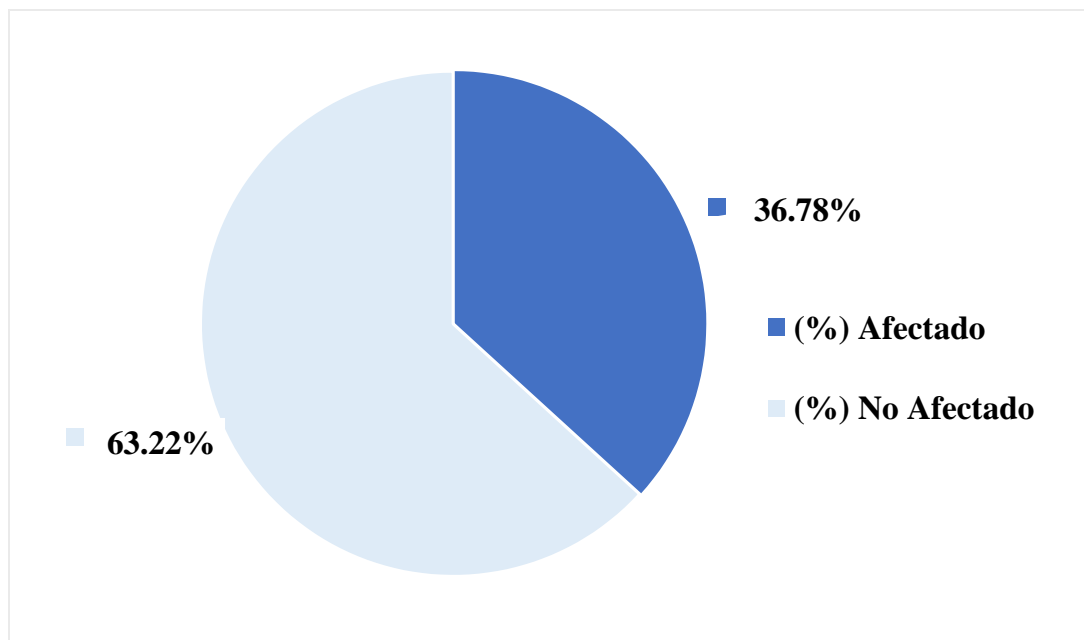
2) Dando respuesta al **segundo objetivo** de la investigación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
Elementos evaluados y sus Áreas Totales						
Elementos a evaluar:	Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos		
∑Áreas por elemento:	9.54 m <sup>2</sup>	10.50 m <sup>2</sup>	147.63 m <sup>2</sup>	5.73 m <sup>2</sup>		
Resumen del Área Total Afectada y No Afectada por Patología en cada Elemento						
Código / Patología	Vigas		Columnas			
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)		
F / Fisura	0.32	3.35	0.20	1.90		
G / Grieta	0.00	0.00	0.00	0.00		
E / Erosión	0.00	0.00	2.14	20.38		
D / Desprendimiento	0.00	0.00	0.40	3.81		
C / Corrosión	0.00	0.00	0.47	4.48		
O / Eflorescencia	0.00	0.00	0.00	0.00		
Código / Patología	Muros		Sobrecimientos			
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)		
F / Fisura	0.00	0.00	0.00	0.00		
G / Grieta	0.12	0.08	0.00	0.00		
E / Erosión	52.10	35.29	5.73	100.00		
D / Desprendimiento	0.00	0.00	0.00	0.00		
C / Corrosión	0.00	0.00	0.00	0.00		
O / Eflorescencia	2.30	1.56	0.00	0.00		

**Tabla 06:** Análisis de resultados.

Luego de llevar a cabo el análisis de resultados se pudo conocer el área afectada y no afectada de la muestra, así mismo también se pudo conocer que elemento es el más

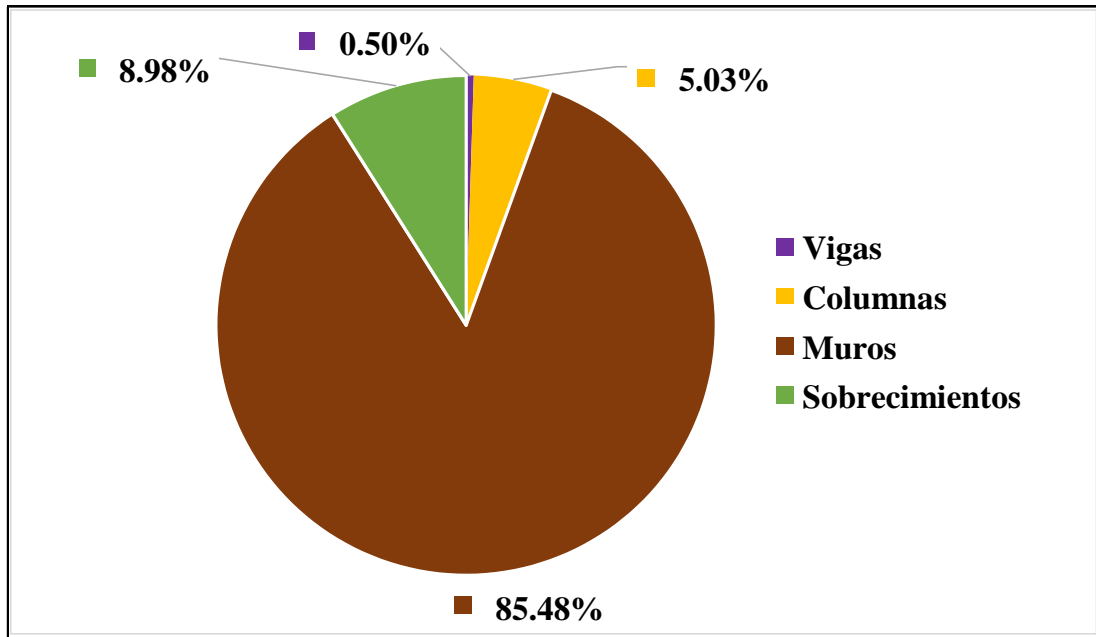
afectado en toda la muestra. A continuación, se puede apreciar lo mencionado mediante gráficos con porcentajes.



**Gráfico 02:** Área afectada y no afectada de la muestra.

**Descripción e interpretación:** Luego de haber realizado el análisis de las patologías y sus áreas afectadas respectivamente, se puede apreciar que, el área afectada de todo el cerco de la chatarrería es equivalente al 36.78% del área total del cerco analizado y, el área no afectada es equivalente al 63.22%.

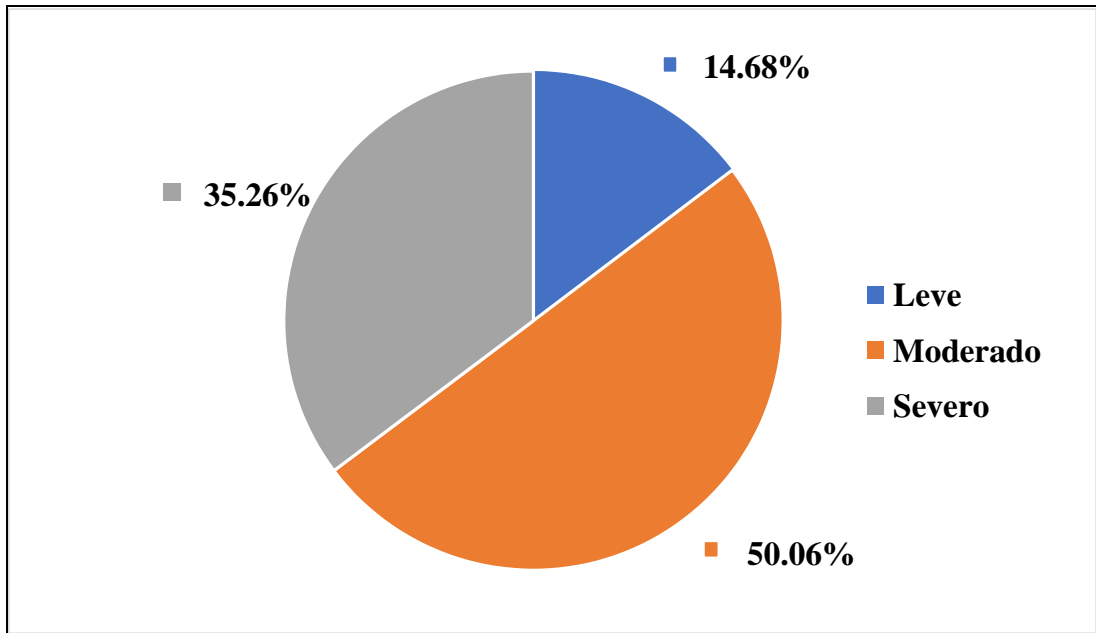
Del área afectada la patología que está afectando con más intensidad es la **erosión** y la eflorescencia, debido a la presencia de humedad en las cercanías lo cual con el tiempo y el medio ambiente que lo rodea han ido generando deterioro en los elementos del cerco, ya que, por el ascenso capilar el agua acumulada en el terreno asciende hasta ingresar por los poros del concreto de los sobrecimientos hasta llegar a las partes bajas de los muros produciendo la erosión del material.



**Gráfico 03:** Elemento más afectado en la muestra.

**Descripción e interpretación:** El elemento más afectado en toda la muestra son los muros con un área equivalente al 85.48% del área total afectada del cerco. Los elementos que tienen mayores áreas de afectación son los muros, seguido de los sobrecimientos, esto es debido a que, los elementos sobrecimientos son los que están en contacto directo con el terreno permanentemente, y al ser de concreto por naturaleza es poroso, permitiendo el ingreso del agua el cual asciende por capilaridad, erosionando a dicho elemento y llegando hasta las primeras hiladas de los muros.

3) Por último, dando respuesta al **tercer objetivo** de la investigación, se obtuvo que los niveles de severidad presentes en la muestra fueron 3 y están distribuidos del siguiente modo:



**Gráfico 04:** Niveles de severidad de la muestra.

**Descripción e interpretación:** Se aprecian 3 niveles de severidad en toda la muestra, sin embargo, se puede afirmar que el nivel de severidad predominante de toda el área afectada por patologías es el nivel **moderado** con un área equivalente al 50.06%. Esto sucede porque la mayoría de las patologías que están afectando a los elementos del cerco de la chatarrería se encuentran dentro de los parámetros del nivel moderado establecidos en las especificaciones de los niveles de severidad de la Tabla N°2.



## 5.2. Análisis de Resultados

Luego de haber realizado las inspecciones necesarias para la evaluación de las patologías del concreto en las columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería del cerco de la chatarrería ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, se procedió a realizar el análisis de los resultados obtenidos, siendo estos los siguientes:

- 1) Para la **identificación** de las patologías, se basó principalmente en la observación directa, lo cual es aplicado también por Echevarría y Malambo en su trabajo de investigación titulada “Elaboración de un plan de intervención a la patología en fachadas de casas coloniales en el barrio San Diego mediante el uso de técnicas antiguas y modernas – 2016” donde se menciona como identificar fallas patológicas haciendo comparaciones con distintos autores. Así mismo en su investigación hace mención a patologías las cuales también son encontradas en el cerco ubicado en la manzana A lote 17 del pueblo joven 1ro de Mayo, siendo identificadas como: Erosión (94.03%), Eflorescencia (3.61%), Fisura (0.82%), Corrosión (0.74%), Desprendimiento (0.63%) y Grieta (0.19%), siendo estas patologías las que tienen más incidencias en temas de investigación y son mencionadas por los autores en los antecedentes.
- 2) El **análisis** de áreas afectadas de la presente investigación guarda relación con el nivel de incidencia presentados en los elementos (sobrecimientos y muros) de los antecedentes 3, 4, afectado por la patología erosión, la

cual es causada principalmente por la humedad capilar, los elementos tienden a sufrir daños debido a que se encuentran expuestos a agentes externos (nivel freático, agentes químicos como sales disueltas en el agua que entra en contacto con el suelo y es acumulado en ciertas zonas).

En nuestro trabajo de investigación, en el cerco de la chatarrería la patología más predominante es la **erosión** con un 94.03%, lo cual está afectando directamente y con mayor intensidad a los sobrecimientos y muros de albañilería a consecuencia de la capilaridad, ya que el agua asciende a las superficies y luego ingresa por los poros del concreto.

En segundo lugar, está presente la patología **eflorescencia** con un área afectada equivalente al 3.61%, esta patología se ha dado por la concentración de sales solubles, los cuales ascienden por capilaridad a través de los sobrecimientos y se evaporan en las zonas expuestas al aire (sobrecimientos, muros y columnas en las partes bajas).

En tercer lugar, se encuentra la patología **fisura** con un área equivalente al 0.82%, esta patología no presenta un peligro para la integridad de la estructura ya que el área que está afectando es menor al 1%, además, esta patología solo se da en los acabados de los elementos.

En cuarto lugar, se encuentra la patología **corrosión** con un área equivalente al 0.74%, esta patología ha sido causada principalmente por el concreto erosionado en los elementos columna, específicamente en las partes bajas ya que son las que están más cercanas al suelo, ya que ha dejado expuesto a pequeñas áreas por donde los distintos agentes externos han ingresado y afectado al acero de refuerzo embebido en el concreto.

En quinto lugar y último se encuentran las patologías grietas y desprendimiento, con áreas afectadas equivalentes al 0.19% y 0.63% respectivamente. La grieta se puede haber dado por deficiencia en la respuesta del elemento frente a exigencias de resistencia y elasticidad o por esfuerzos higrotérmicos como dilataciones o contracciones de los materiales por efecto de la temperatura y cambios de contenido de humedad. Por otra parte, el desprendimiento se ha dado por la falta de adherencia y la presencia de humedad en los elementos, en el caso de las columnas se ha dado por el aumento de la sección del acero corroído el cual genera esfuerzos muy grandes que el concreto no puede resistir y se desprende del acero.

- 3) Para la evaluación del nivel de severidad sería ideal poder llevar a cabo ensayos específicos para saber cómo se encuentra la estructura, evaluando la resistencia del concreto e identificando los agentes químicos presentes dentro de los elementos, sin embargo nuestro trabajo de investigación estuvo ligado netamente en la observación directa, por tal razón se incluyó una tabla de niveles de severidad para las patologías presentes en la muestra donde se fijan los criterios y rangos para determinar cuál será su nivel de severidad correspondiente, los cuales han sido leve (0 – 10%, moderado (10% - 50%) y severo (50% - 100%).

La muestra ha presentado los 3 niveles de severidad, sin embargo, el nivel de severidad predominante en la muestra es **moderado** con un área afectada equivalente al 50.06%.

## VI. Conclusiones

Luego de haber realizado la inspección visual de las unidades muestrales que conforman el cerco con la ayuda de la ficha técnica de evaluación, se concluye lo siguiente:

- 1) De las patologías **identificadas** en el cerco de la chatarrería, se concluyó que existen 6, siendo estas la Erosión (94.03%), Eflorescencia (3.61%), Fisura (0.82%), Corrosión (0.74%), Desprendimiento (0.63%) y Grieta (0.19%).
- 2) Se concluye gracias al **análisis** que el cerco de la chatarrería presenta un **área afectada** equivalente al 36.78% y un **área no afectada** equivalente al 63.22%.
- 3) Se **obtuvo** que el nivel de severidad final y con mayor incidencia en el cerco es **moderado** (50.06%).

## **Aspectos complementarios**

### **Recomendaciones**

1. Mi recomendación sería utilizar instrumentos para poder identificar los tipos de patologías y su nivel de severidad.
2. Mi recomendación es analizar la patología para determinar qué tipo es y en base a eso utilizar como guía el plano de reparaciones que se encuentra en el anexo 6
3. Mi recomendación para obtener el nivel de severidad y el grado de afectación sería en comparar resultados con guías de inspección técnica que facilitarían mejores resultados

## Referencias bibliográficas

- (1). Echevarría P., Malambo Z. Elaboración de un plan de intervención a la patología en fachadas de casas coloniales en el barrio San Diego mediante el uso de técnicas antiguas y modernas [En línea]. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena; 2016. [Citado: 2019 noviembre 4]. Disponible en: <https://bit.ly/2PTfIyJ>
- (2). Pardo D., Pérez A. Diagnóstico patológico y de vulnerabilidad sísmica del antiguo club Cartagena [En línea]. Cartagena: Universidad de Cartagena; 2015. [Citado: 2019 noviembre 4]. Disponible en: <https://bit.ly/2CemKpu>
- (3). Peña C. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la Institución Educativa 607443 Enry Herve Linares Soto, distrito de Belén, provincia de Maynas, región Loreto, marzo – 2016 [En línea]. Repositorio Institucional - ULADECH; 2017. [Citado: 2019 noviembre 4]. Disponible en: <https://bit.ly/32hUqgw>
- (4). Salazar W. Determinación y evaluación de patologías en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa N° 86030 Niño Jesús de Praga – nivel primario del centro poblado de Atipayán, distrito de Independencia, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, mayo – 2017 [En línea]. Repositorio Institucional – ULADECH; 2018. [Citado: 2019 noviembre 5]. Disponible en: <https://bit.ly/2NNeeTK>
- (5). Cornelio M. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas, y muros de albañilería del cerco perimétrico de la asociación civil hospicio Santiago Apóstol, manzana O, Lote 1, asentamiento humano

- Antenor Orrego, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash, abril – 2016. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Chimbote, Perú; 2016. [Citado: 2019 noviembre 5]. Disponible en: <https://bit.ly/2NkMO92>
- (6). Vásquez E. Determinación y evaluación de las patologías del concreto en columnas, vigas y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico del ex - local comercial los 6 hermanos del Asentamiento Humano Antenor Orrego Manzana - P, lote 5, distrito de Chimbote, provincia del Santa, región Áncash – mayo 2016. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote: Chimbote, Perú; 2016. [Citado: 2019 noviembre 5]. Disponible en: <https://bit.ly/2NN0zw7>
- (7). Tapia E. Cierres perimetrales. Operlog, sistemas de protección [En línea]. Chile: 2011. [Citado: 2019 noviembre 05]. Disponible en: <https://bit.ly/2Cfz7BI>
- (8). Abanto C. Tecnología del concreto. Perú: Composición, diagramación y montaje editorial San Marcos; 2012.
- (9). Cementos INKA. Tipos de albañilería: simple, armada y reforzada [En línea]. Perú: 2018. [Citado: 2019 noviembre 7]. Disponible es: <https://bit.ly/32q0h3p>
- (10). San Bartolomé A. Construcciones de albañilería - comportamiento sísmico y diseño estructural. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú; 1994.
- (11). Harmsen T. Diseño d estructuras de concreto armado. 3ed. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú; 2002.
- (12). Sodimac. Fundaciones, Sobrecimientos [En línea]. Perú: 2016. [Citado: 2019 noviembre 7]. Disponible en: <https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/content/a1730013/Constructor>

- (13). Blanco A. Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado. 2° ed. Lima, Perú. Capítulo de ingeniería civil, Consejo departamental de Lima; 1994.
- (14). Aceros Arequipa. Manual de construcción para maestro de obra [En línea]. Perú: 2015. [Citado: 2019 noviembre 7]. Disponible en: <https://bit.ly/2JXvPHK>
- (15). Carrillo A. Seminario de promoción de la Normatividad para el diseño y Construcción de edificaciones seguras [En línea]. Perú: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento; 2006. [Citada: 2019 noviembre 7]. Disponible en: <https://bit.ly/33uCu3U>
- (16). Broto C. Enciclopedia de Patologías de la construcción [En línea]. Barcelona; 2005. [Citado: 2019 noviembre 8]. Disponible en: <https://bit.ly/2p469BW>
- (17). Silva O. ¿Qué es la patología del concreto? Blog 360° en concreto [En línea]. Bogotá, Colombia: 2016. [Citado: 2009 noviembre 8]. Disponible en: <https://bit.ly/32vygYq>
- (18). Monjo J. Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos. 2° ed. Madrid, España: Editorial Munilla-Lería; 1997.
- (19). Rodríguez V., et al. Manual de Patología de la Edificación [En línea]. Departamento de tecnología de la edificación. Madrid, España. 2004. [Citado: 2019 noviembre 9]. Disponible en: <https://bit.ly/33zthXQ>
- (20). Poves F. Exposición de las patologías más habituales en los edificios [En línea]. Colegio de la arquitectura técnica de Cantabria. Cantabria, España; 2002. [Citado: 2019 noviembre 9]. Disponible en: <https://bit.ly/32xnoJF>



- (21). Florentín M., Granada R. Patologías constructivas en los edificios, prevenciones y soluciones. Campus universitario UNA de San Lorenzo. San Lorenzo, Paraguay; 2009.
- (22). Rojas J. Problemas patológicos presentados en fachadas de ladrillo a la vista tipo catalán en la ciudad de Medellín [En línea]. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia; 2005. [Citado: 2019 noviembre 10].  
Disponible en: <https://bit.ly/36OUM1G>
- (23). Wikilibros. Patología de la edificación/Estructuras de hormigón/Lesiones [En línea]. Wikibooks: 2019. [Citado: 2019 noviembre 10]. Disponible en: <https://bit.ly/2qF3tLo>
- (24). Del Río A. Patología, reparación y refuerzo de estructuras de hormigón armado de edificación. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España: 2014.
- (25). Carrión M. Determinación y evaluación de las patologías en el concreto de columnas, vigas, sobrecimientos y muros de albañilería de la estructura del cerco perimétrico del hospital provincial de Virú, ubicado en el distrito de Virú, provincia de Virú, región de la Libertad – mayo 2018. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Perú: 2018.
- (26). Ibarra G. Ética y valores profesionales. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Distrito Federal, México: 2007.

## Anexos

### Anexo 1: Instrumento de recolección de datos y ficha técnica

#### Tabla de recolección de datos

U.M.	Area total	Σ Area	Elementos del cerco a evaluar			
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos
00	0.00m <sup>2</sup>	Elemento	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>

Código	F	G	E	D	C	O
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia

Recolección de datos de patologías en: Vigas							Area Parcial
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
Recolección de datos de patologías en: Columnas							Area Parcial
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
Recolección de datos de patologías en: Muros							Area Parcial
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos							Area Parcial
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )

## Ficha técnica de evaluación

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LOS ELEMENTOS DE CONCRETO Y MUROS DE ALBAÑILERÍA DEL CERCO DE LA CHATARRERÍA UBICADO EN LA MANZANA A LOTE 17 DEL PUEBLO JOVEN 1 RO DE MAYO, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH, OCTUBRE-2019							<b>Evaluador:</b>			<b>Uso de Edificación:</b>			
							Bach. Regina Eusebia Lazaro Brito			Chatarrería			
							<b>Distrito: Provincia: Región:</b>			<b>Antigüedad:</b>			
							Nvo. Chimbote Santa Áncash			40 años			
<b>Unidad de Muestra</b>							<b>Niveles de Severidad</b>						
00							Ninguno (0)						
<b>Área Total de la U.M.</b>							Leve (1)						
0.00 m2							Moderado (2)						
0.00 m2							Severo (3)						
<b>Plano vista en Planta</b>							<b>Fotografía de la Unidad de Muestra 00</b>						
<b>Patologías identificadas en el cerco</b>							<b>Elevación de la Unidad de Muestra 00</b>						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia							
Código	F	G	E	D	C	O							
<b>Elementos a evaluar:</b>		<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>								
Σ Áreas por elemento:													
Código	<b>Vigas</b>			<b>Columnas</b>									
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad							
Código	<b>Muros</b>		<b>Sobrecimientos</b>		<b>Elementos evaluados:</b>					<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Sub Total Afectado								
					Sub Total No Afectado								
					Severidad por Elemento								
<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 00</b>													
<b>Área Total Afectada</b>			<b>Área Total No Afectada</b>			<b>Nivel de Severidad</b>							

**Anexo 2:** Panel fotográfico



**Fotografía 01:** Vista panorámica de la fachada del cerco de la chatarrería.



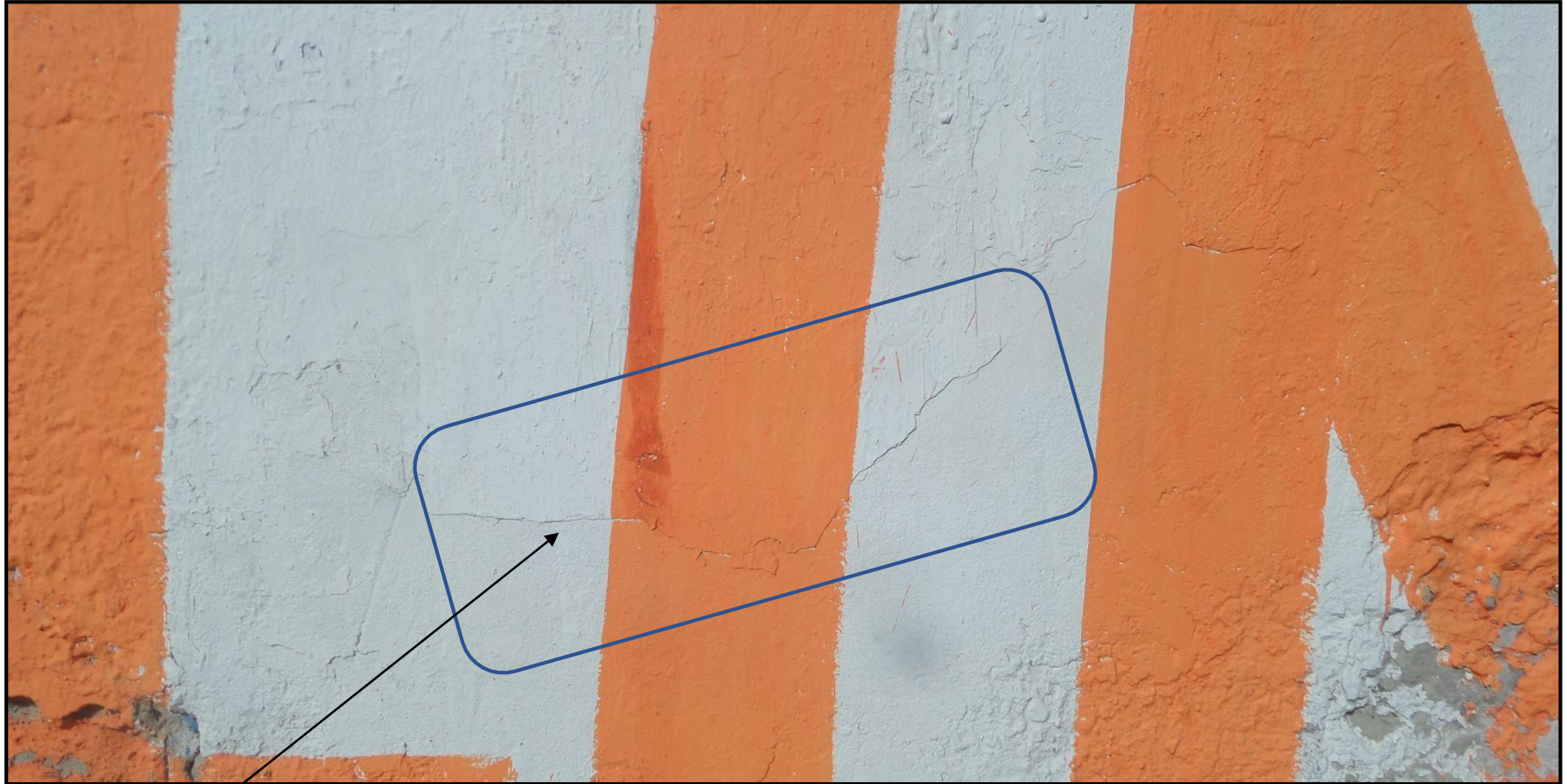
**Fotografía 02:** Vista panorámica de la parte lateral del cerco de la chatarrería.



**Fotografía 03:** Erosión. (U.M.: 2 y 3)



**Fotografía 04:** Eflorescencia. (U.M.: 13)

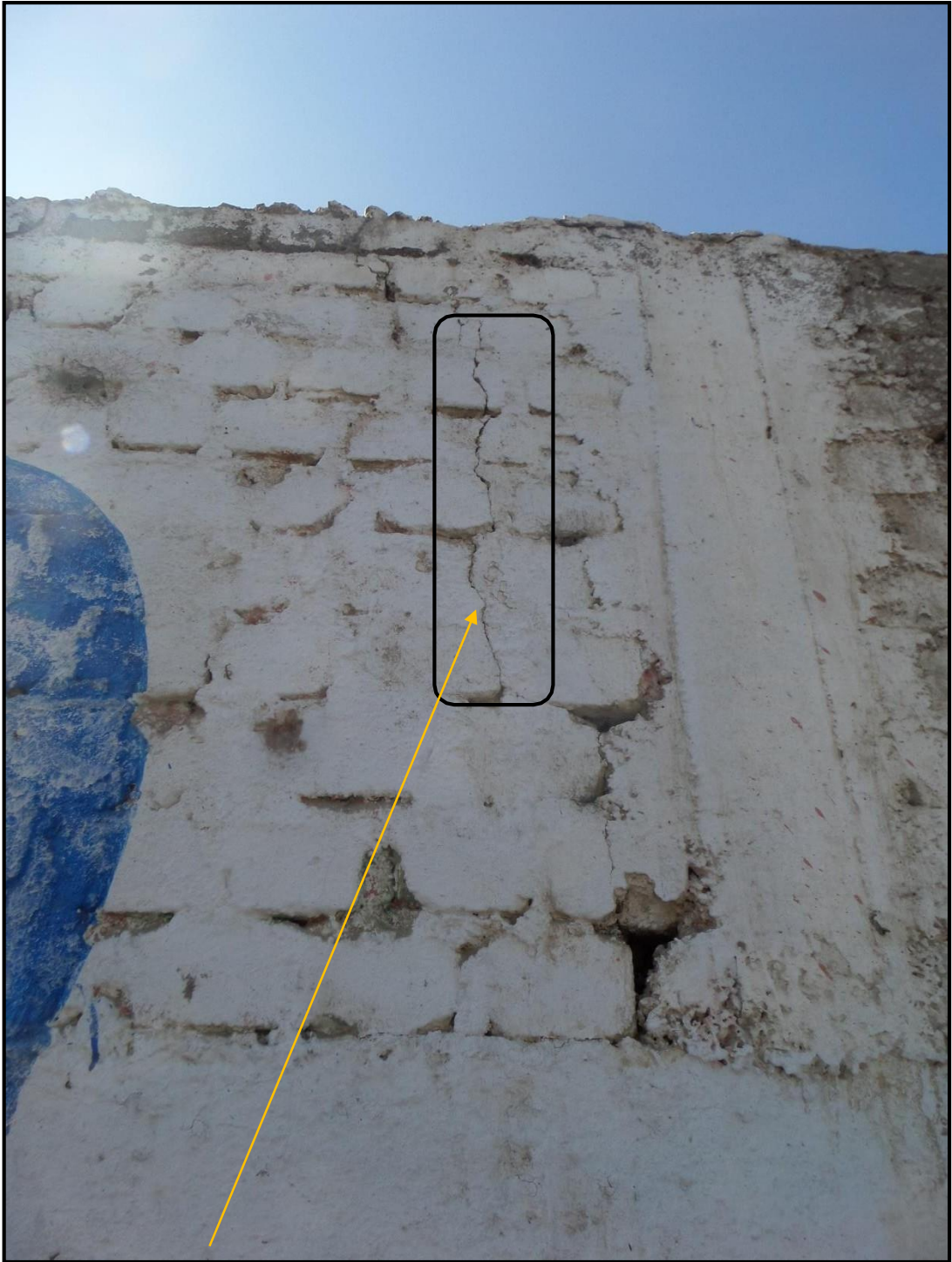


**Fotografia 05:** Fisura. (U.M.: 5, 7 y8)





**Fotografía 06:** Corrosión. (U.M.: 6 y 10 )



**Fotografía 07:** Grieta. (U.M. : 11)



**Fotografía 08:** Desprendimiento. (U.M.: 2 y 3)

**Anexo 3:** Reparación de las patologías en el cerco.

**EROSION - (Área que afecta en el cerco: 59.97 m<sup>2</sup>; 94.03%) (U.M.: En todas las unidades)**



**Descripción:** La erosión está afectando al muro de albañilería hasta la novena hilada con una profundidad de desgaste mayor o igual a 2 cm.

**Causa:** Esta patología se está dando por la presencia de humedad en los alrededores, el agua asciende por capilaridad ingresando por los poros de los elementos y provocando una reacción física con los componentes que conforman a los elementos, sea concreto o unidad de albañilería.

**Reparación:** En el caso de unidades de albañilería se deben reemplazar y colocar nuevas unidades de albañilería con características similares, asentándolas con mortero hidrófugo. En el caso de elementos de concreto, se debe realizar un picado hasta llegar a una superficie plana, luego limpiar la zona, eliminando impurezas y continuar con la elaboración del mortero (1:3) incorporando aditivo a la mezcla para impermeabilizar los poros y capilares.

**EFLORESCENCIA - (Área que afecta: 2.30 m<sup>2</sup>; 3.61%) (U.M.: 13)**



**Descripción:** La eflorescencia se está presentando en forma de manchas o escarchas en la superficie erosionada del sobrecimiento y muro hasta la quinta hilada.

**Causa:** Esta patología se dio por de sales en los áridos, del agua del suelo que suelen contener sulfatos, nitratos y cloruros los cuales por humedad ascendente ingresan por los poros del concreto produciendo así una reacción química. El nivel freático se encuentra a 8 m.s.n.m. aproximadamente, el factor es la humedad que por capilaridad lleva dichas sales al elemento y al cristalizarse se muestran en la parte superficial del elemento.

**Reparación:** Se debe cepillar el material afectado por dicha patología y luego lavarlo con agua potable.

Otra opción para la reparación de esta patología es limpiar el área afectada con chorro de agua a presión y posteriormente aplicar aditivo antihumedad con una brocha en toda el área afectada, luego de 2 horas nuevamente aplicar una última capa.

**DESPRENDIMIENTO** - (Área que afecta: 0.40 m<sup>2</sup>; 0.63%) (U.M.: 2 y 3)



**Descripción:** Se está desprendiendo una parte del concreto de recubrimiento de la columna.

**Causa:** Esta patología se dio porque el acero longitudinal de la columna está corroído, el cual ha perdido sus propiedades químicas y ha aumentado su volumen, generando esfuerzos internos en el concreto y éste al ser poco resistente a esfuerzos de tracción entonces se desprende parcial o totalmente.

**Reparación:** En este caso se está dando en un elemento de concreto armado, lo que se debe hacer es realizar un picado al igual como se mencionó para la patología “corrosión”.

En el caso de que el desprendimiento se esté dando solo en revoques de muros o sobrecimientos, se debe realizar un picado superficial para obtener una buena rugosidad y luego emplear un mortero para el tarrajeo haciendo uso de un aditivo para lograr la unión entre el concreto antiguo con el nuevo.

**CORROSION** - (Área que afecta en el cerco: 0.47 m<sup>2</sup>; 0.74%) (U.M.: 6 y 10)



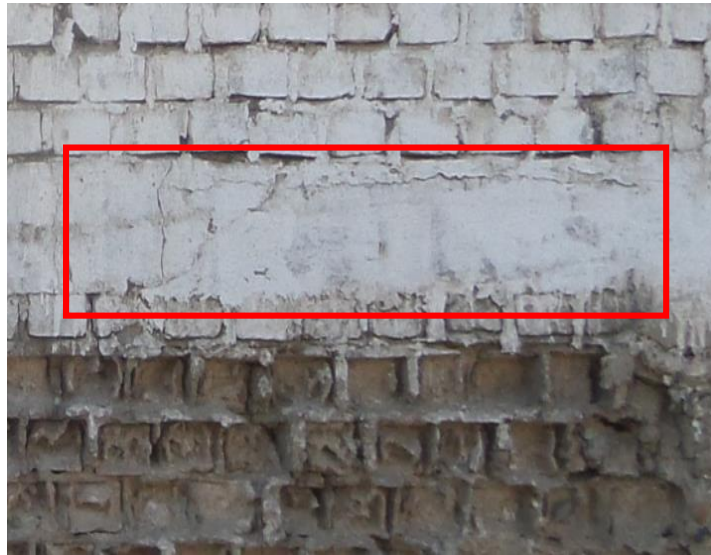
**Descripción:** Patología que se dio en la parte inferior de la columna con una altura de 60 cm.

**Causa:** Esta patología se da por la pérdida de protección que brinda el concreto al refuerzo, debido a ello los distintos agentes externos como el agua, sales y oxígeno ingresan y afectan directamente al acero produciendo así una reacción electroquímica, lo cual hace que el acero pierda sus propiedades químicas.

**Reparación:** Se debe realizar un picado del elemento hasta encontrar acero en condiciones de un nivel moderado se procede a cortar el acero corroído y realizar un traslape, cuya longitud de traslape será como mínimo 50 cm.

Finalmente emplear un concreto de buena resistencia (1:2:2) usando material hidrofugante, así mismo hacer uso de una baja relación a/c y brindar un espesor de recubrimiento (3cm mín.).

**FISURA** - (Área que afecta: 0.52 m<sup>2</sup>; 0.82%) (U.M.: 5, 7 y 8)



**Descripción:** Las fisuras se están dando en el extremo derecho superior de la viga.

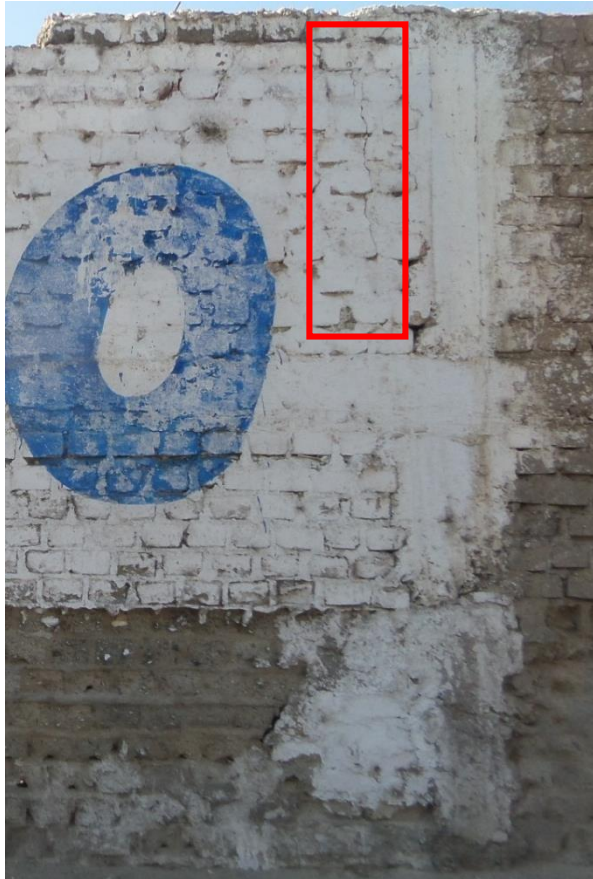
**Causa:** Esta patología se dio porque existe insuficiente acero de refuerzo en los extremos de la viga y porque existe una sobre carga encima de la viga la cual pudo no haber sido considerada en el diseño.

Por lo tanto los esfuerzos producidos son mayores a los que puede soportar, generando así fisuras en las partes más críticas que son los extremos.

**Reparación:** Las fisuras se abrirán utilizando una espátula, luego limpiarlas con un pincel o enjuagarlas con agua para retirar el polvo, se pinta con pincel dentro de ella con un sellador multiuso diluido y se deja secar. Luego se rellena con un sellador multiuso puro, nivelando con espátula, y se deja secar. Finalmente, se lija y se pinta.



**GRIETA - (Área que afecta: 0.12 m<sup>2</sup>; 0.19%) (U.M.: 11)**



**Descripción:** La grieta se dio en la parte extrema superior derecha del muro, afectando las 6 últimas hiladas y la abertura atraviesa todo el espesor de las unidades de albañilería.

**Causa:** Esta patología se ha producido debido a un asentamiento diferencial. Debido a que este tramo del cerco perimétrico es relleno con material no clasificado, además que la compactación no cumple con la norma técnica peruana.

- Cambios de contenido de humedad.
- Ausencia o escasez de juntas.

**Reparación:** Para recuperar se llenará las grietas con un material de buenas propiedades de resistencia y adherencia, para ello usar comba y cincel para retirar todo material suelto o dañado, luego limpiar con escobilla para eliminar residuos de polvo, luego humedecer toda el área de la grieta con agua, posteriormente aplicar aditivo de adherencia epóxico. Por último, enmallamos y aplicamos el mortero por la grieta.

**Anexo 4:** Unidades muestrales

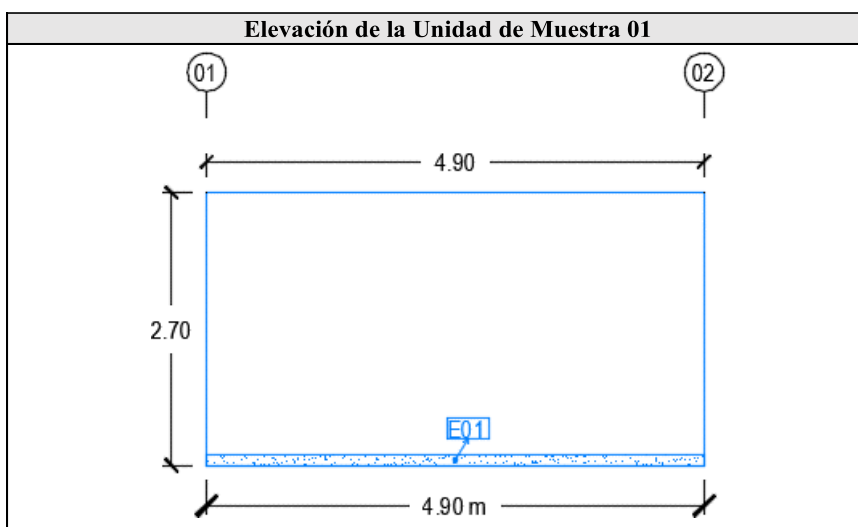
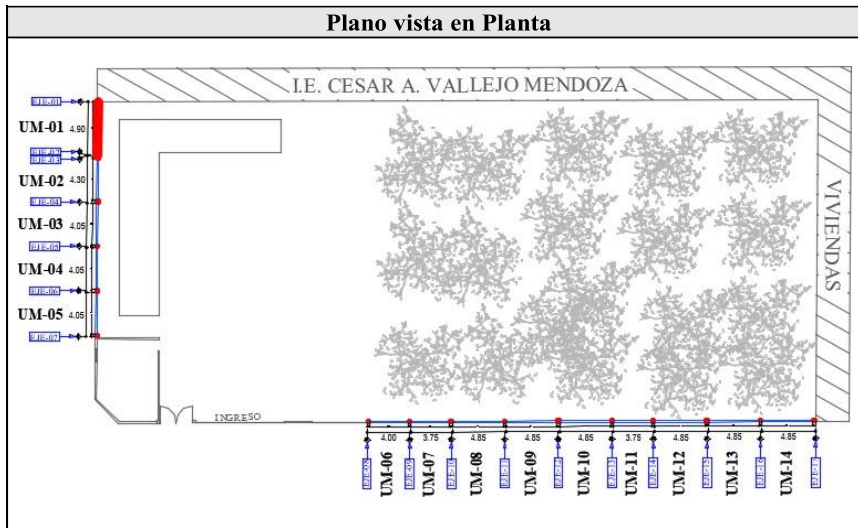
# **UNIDAD MUESTRAL 01**

**Tabla 07:** Recolección de datos de la U.M. 01.

U.M.	Area total	Σ Area	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
01	13.23m <sup>2</sup>	Elemento	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	13.23 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	0.49 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	4.90	0.10	0.50	0.00	0.49

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 01:** Identificación de patologías en la U.M. 01.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 02:** Análisis de patologías en la U.M. 01.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.00 m2	0.00 m2	13.23 m2	0.00 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)
G	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)
E	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)
D	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)
C	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)
O	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00%	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
E	0.49	3.70	(1)	0.00	0.00%	(0)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)

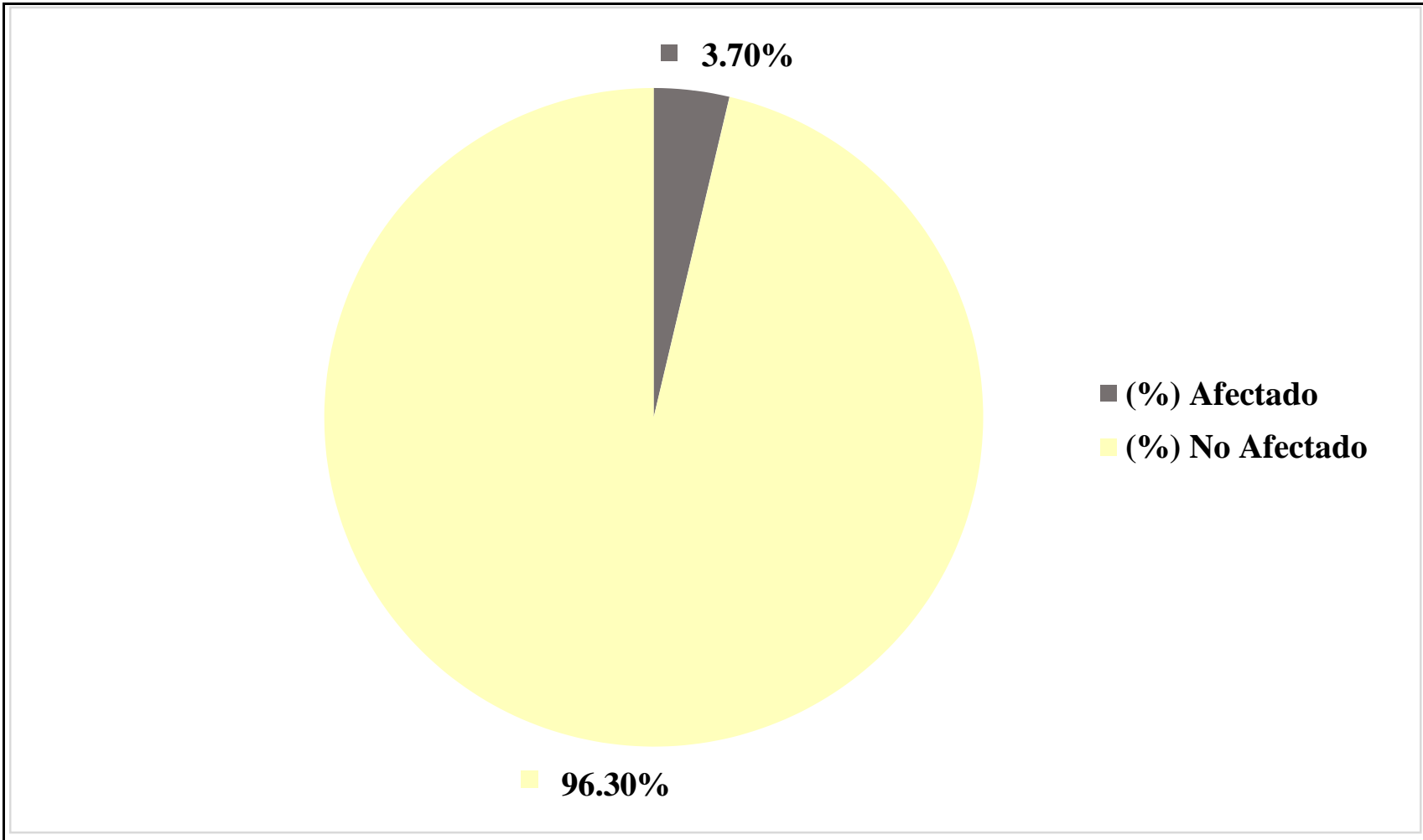
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 03:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 01.

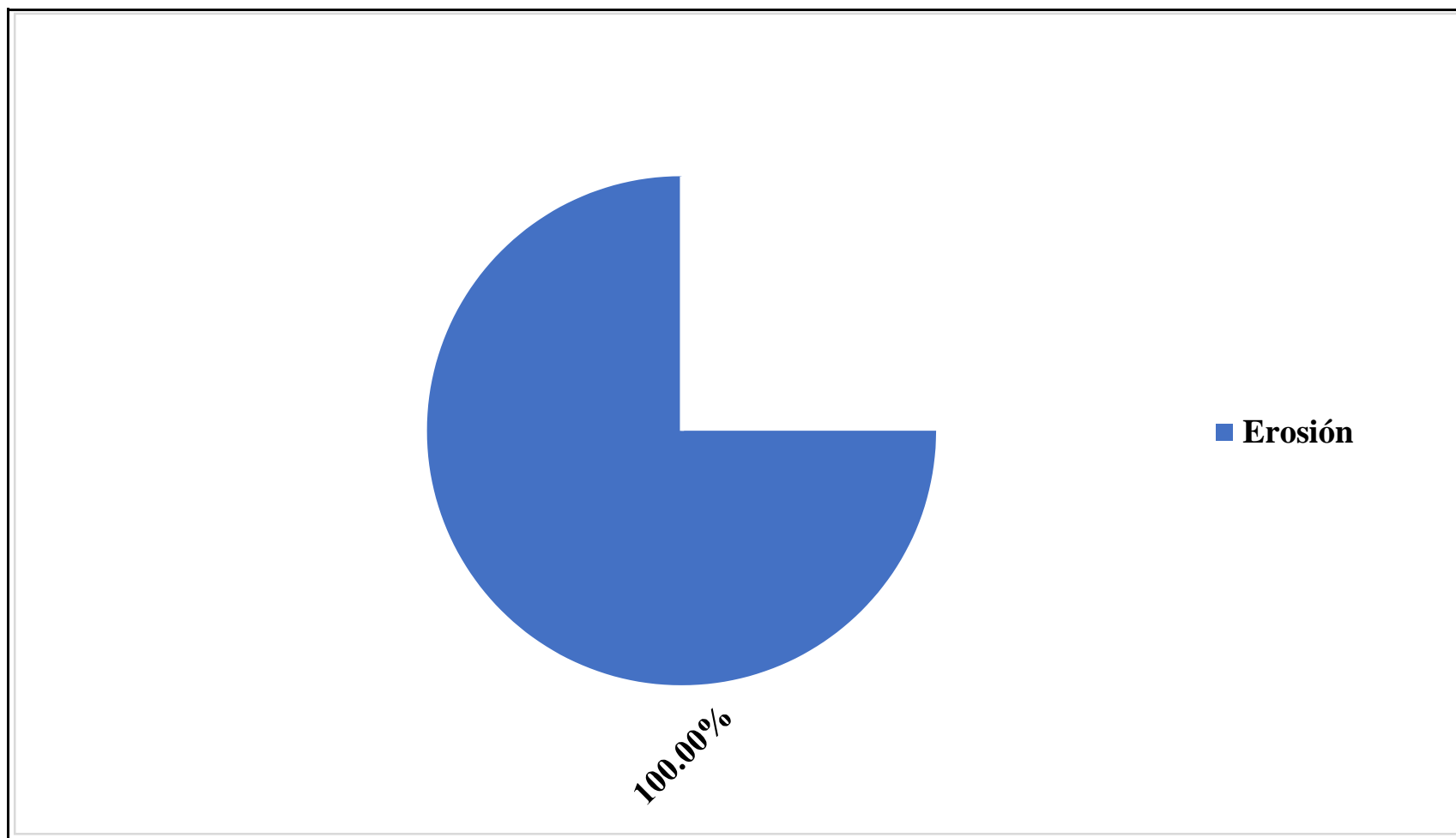
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.00 m2 0.00%	0.49 m2 3.70%	0.00 m2 0.00%
Sub Total No Afectado	0.00 m2 0.00%	0.00 m2 0.00%	12.74 m2 96.30%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(0)	(1)	(0)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 01</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
0.49 m2	3.70%	12.74 m2	96.30%	(1)	Leve

Fuente: Elaboración propia (2019).

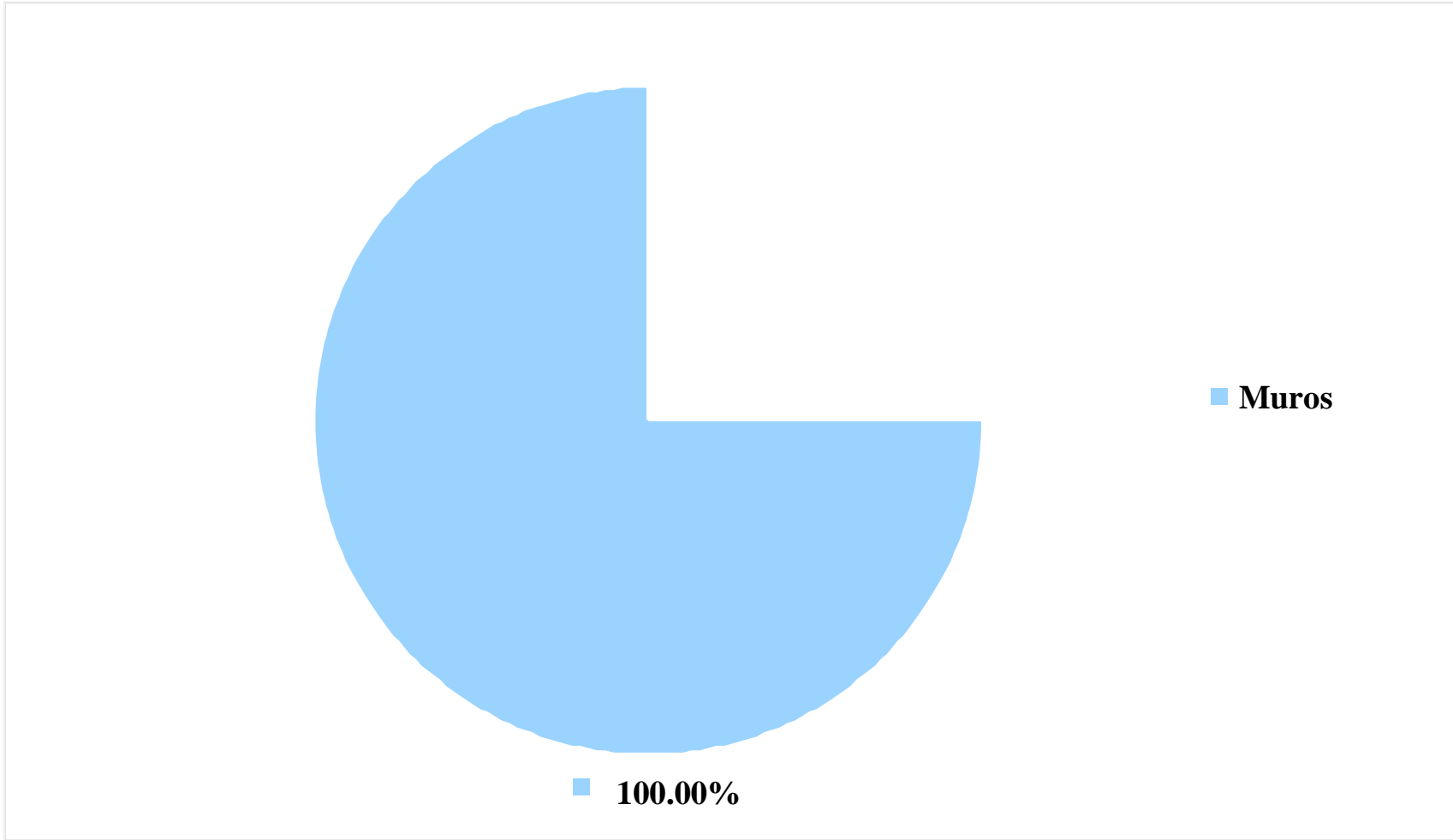


**Gráfico 05:** Área afectada y no afectada en la U.M. 01.

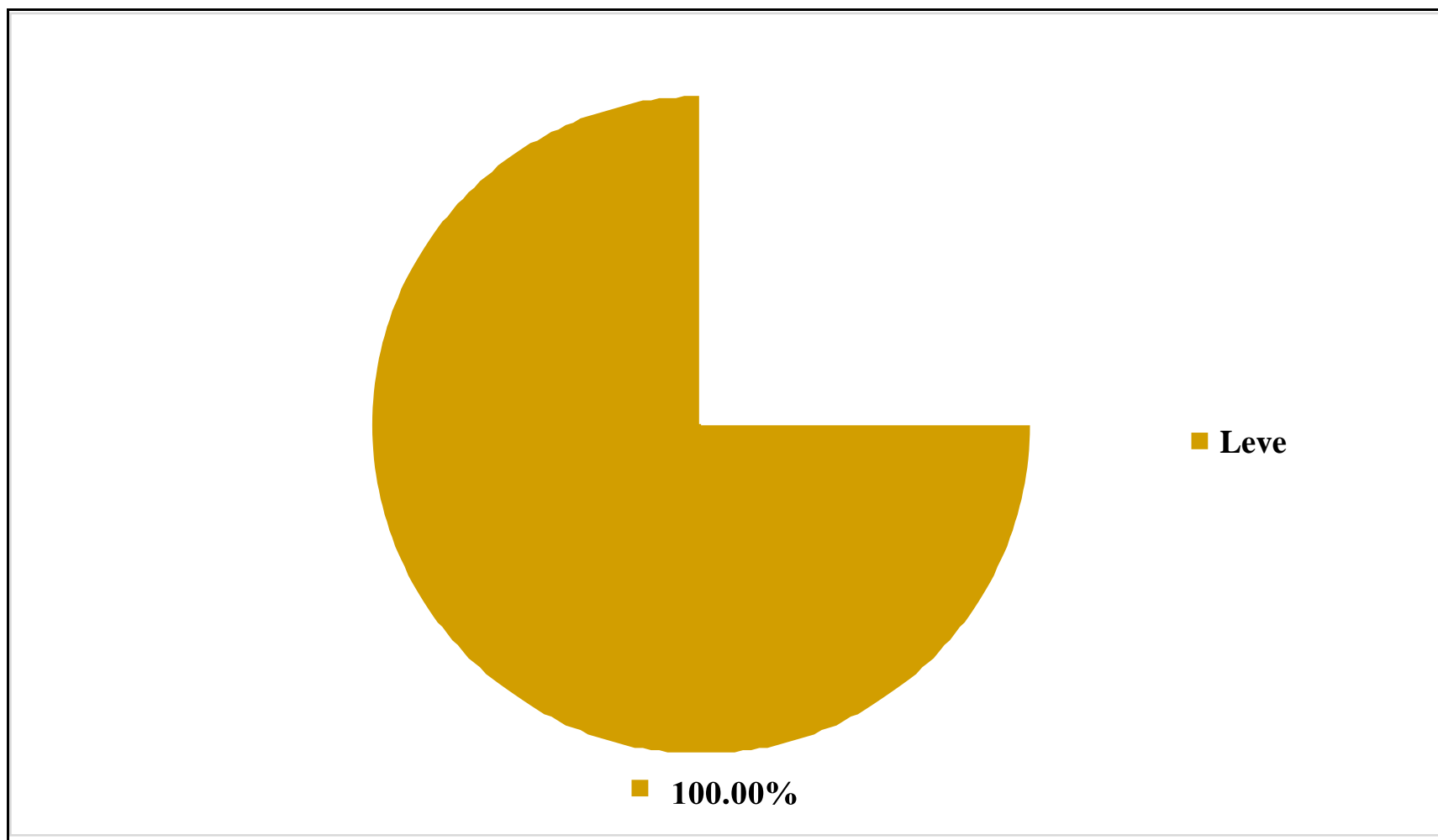


**Gráfico 06:** Patología predominante en la U.M. 01.





**Gráfico 07:** Elemento más afectado en la U.M. 01.



**Gráfico 08:** Nivel de severidad en la U.M. 01.

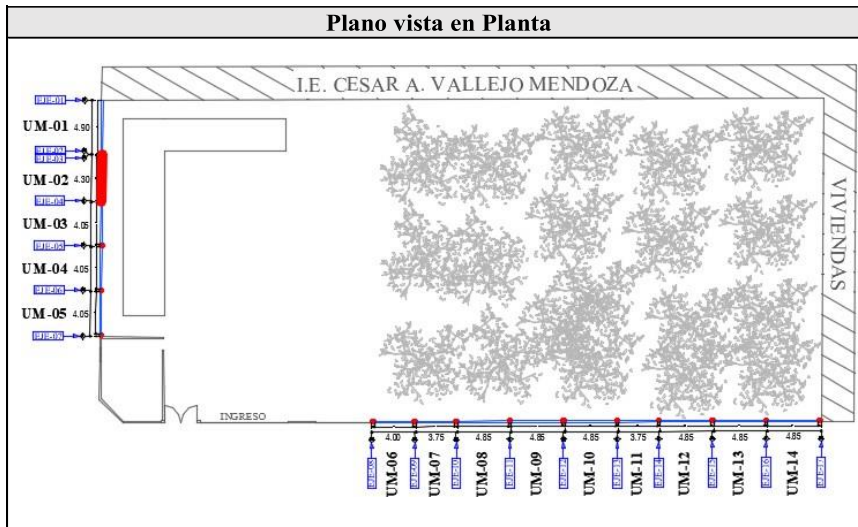
# **UNIDAD MUESTRAL 02**

**Tabla 08:** Recolección de datos de la U.M. 02.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
02	11.61m <sup>2</sup>	Elemento	0.00 m <sup>2</sup>	1.35 m <sup>2</sup>	10.26 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.20 m <sup>2</sup>	3.04 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
D	01	1	0.80	0.25	0.00	0.00	0.20
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	3.80	0.80	0.80	0.00	3.04

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 04:** Identificación de patologías en la U.M. 02.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 05:** Análisis de patologías en la U.M. 02.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.00 m2	1.35 m2	10.26 m2	0.00 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
D	0.00	0.00%	(0)	0.20	14.81	(2)
C	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
E	3.04	29.63	(2)	0.00	0.00%	(0)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)

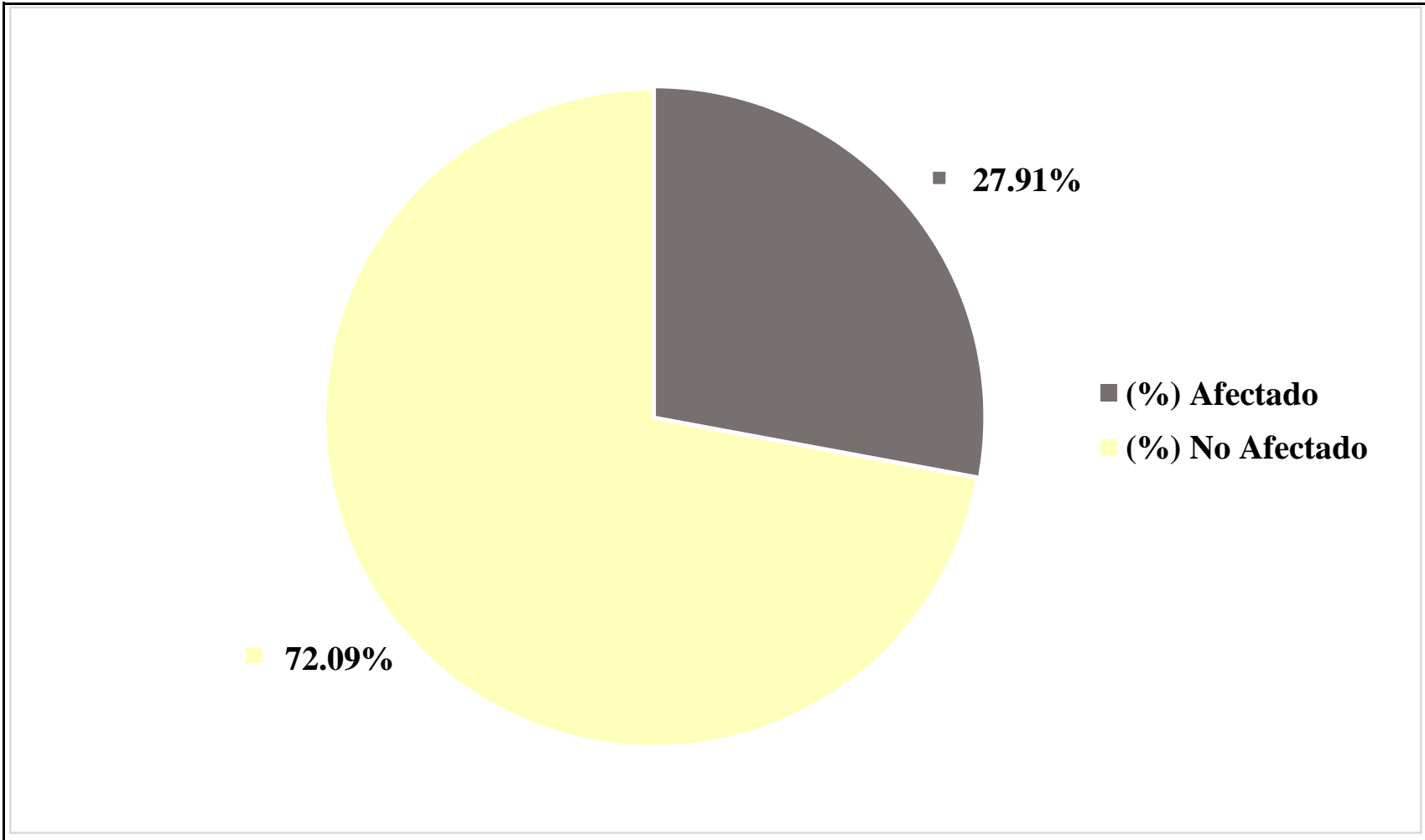
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 06:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 02.

<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.20 m2 14.81%	3.04 m2 29.63%	0.00 m2 0.00%
Sub Total No Afectado	0.00 m2 0.00%	1.15 m2 85.19%	7.22 m2 70.37%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(2)	(2)	(0)

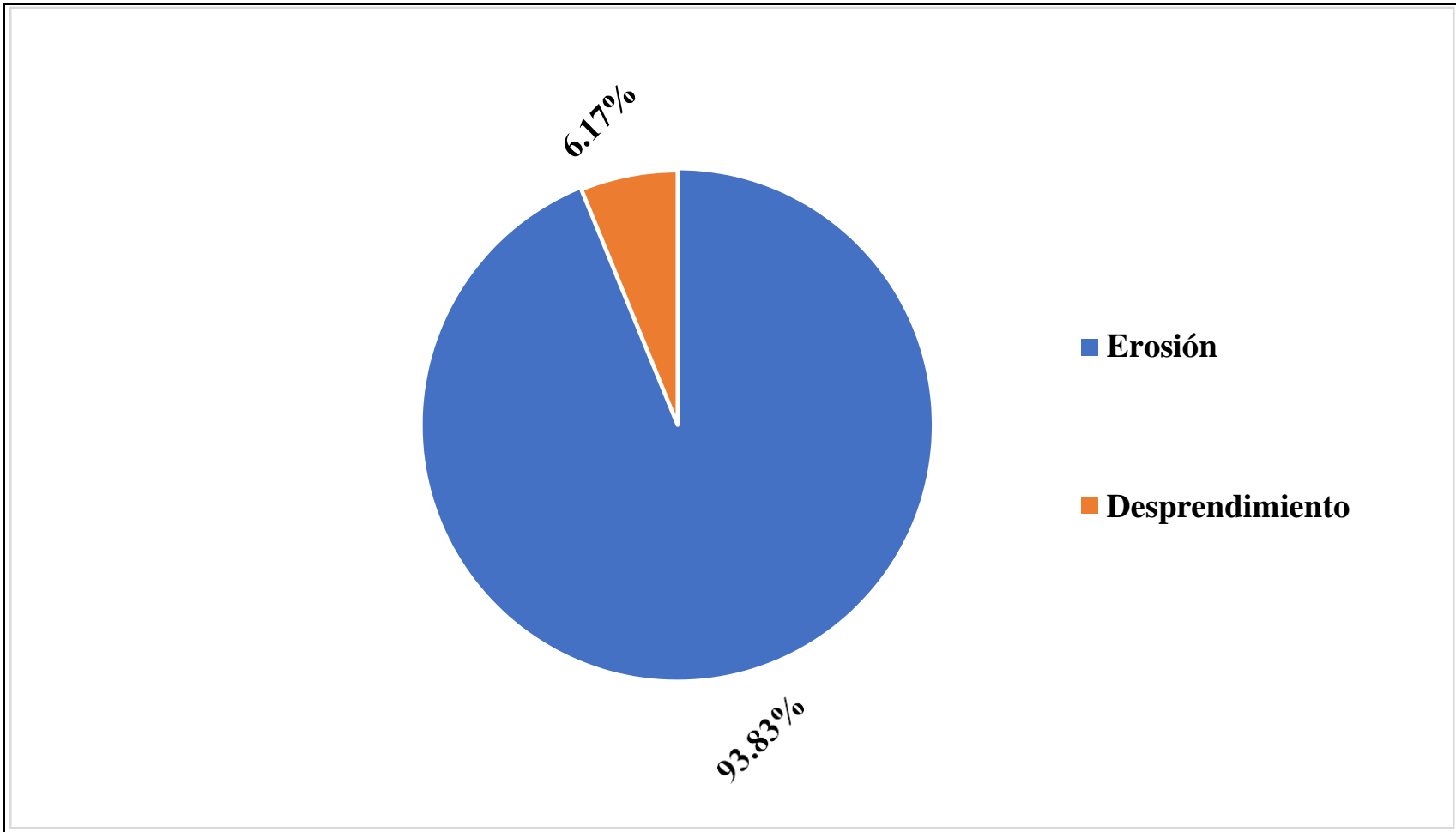
<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 02</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
3.24 m2	27.91%	8.37 m2	72.09%	(2)	Moderado

Fuente: Elaboración propia (2019).

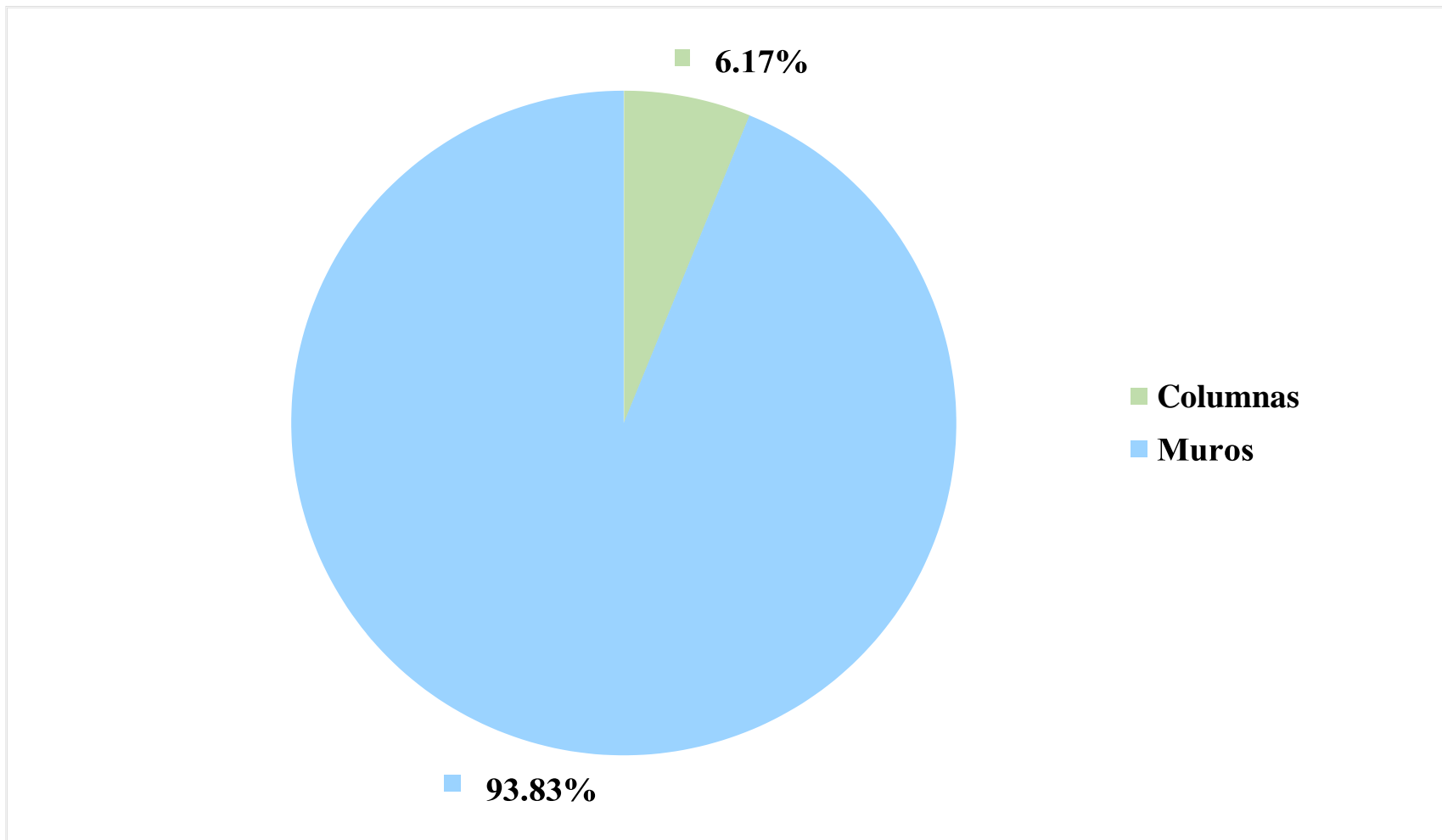


**Gráfico 09:** Área afectada y no afectada en la U.M. 02.

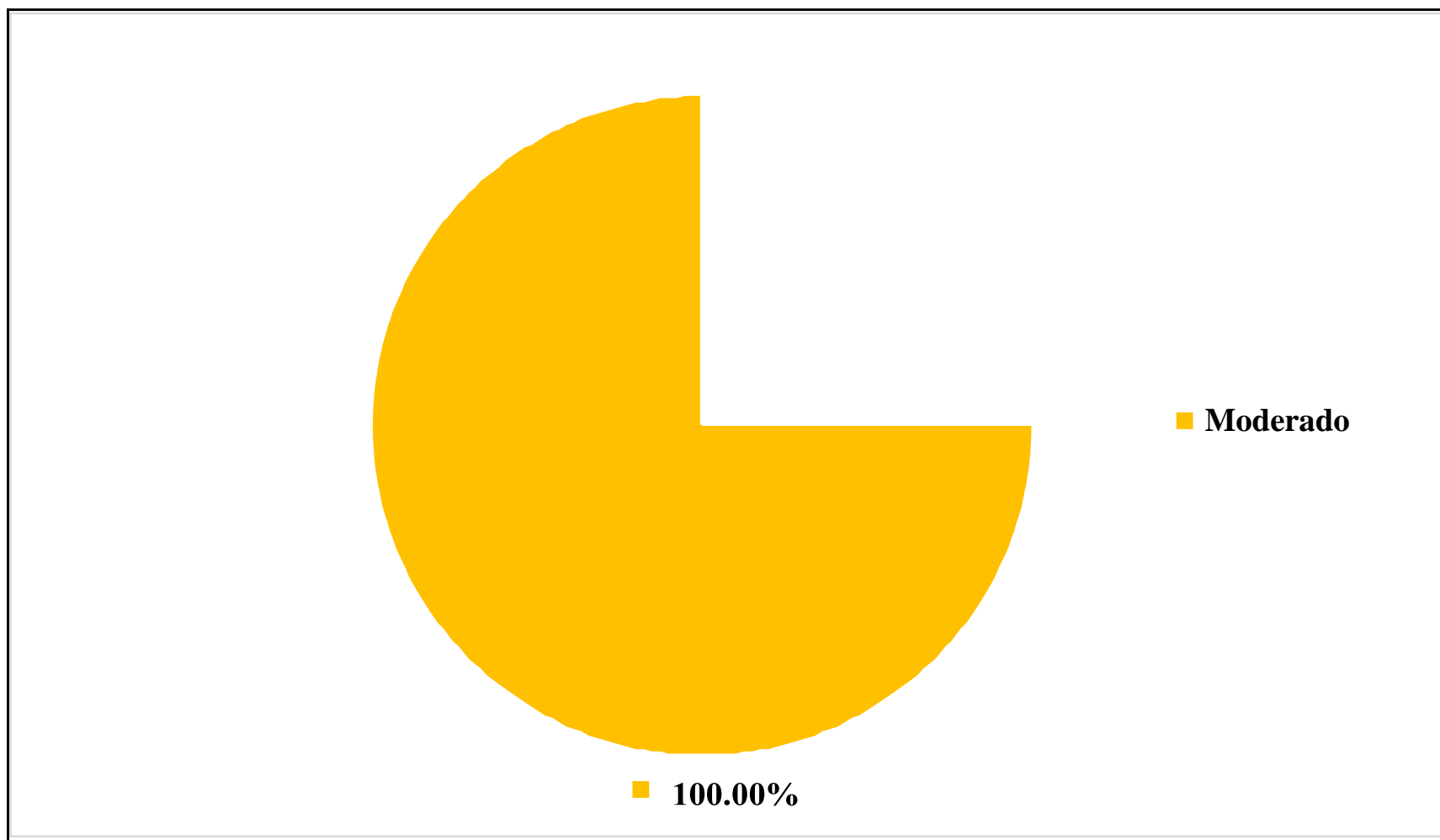




**Gráfico 10:** Patología predominante en la U.M. 02.



**Gráfico 11:** Elemento más afectado en la U.M. 02.



**Gráfico 12:** Nivel de severidad en la U.M. 02.

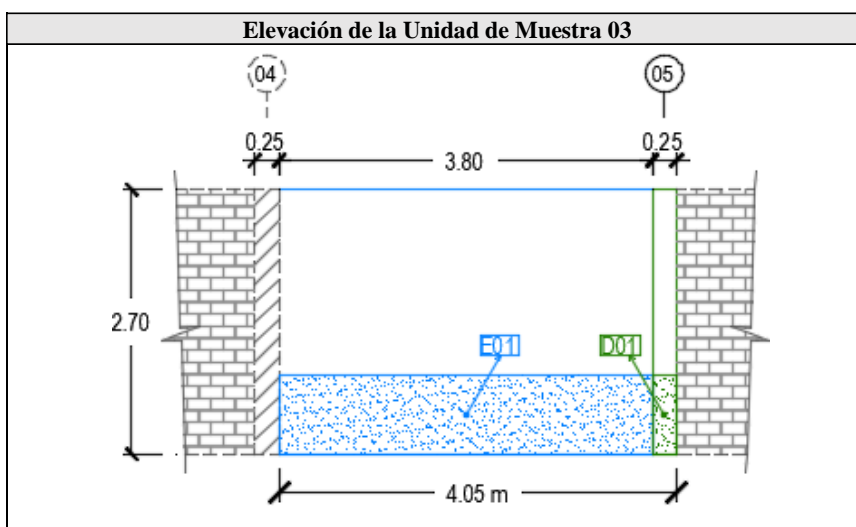
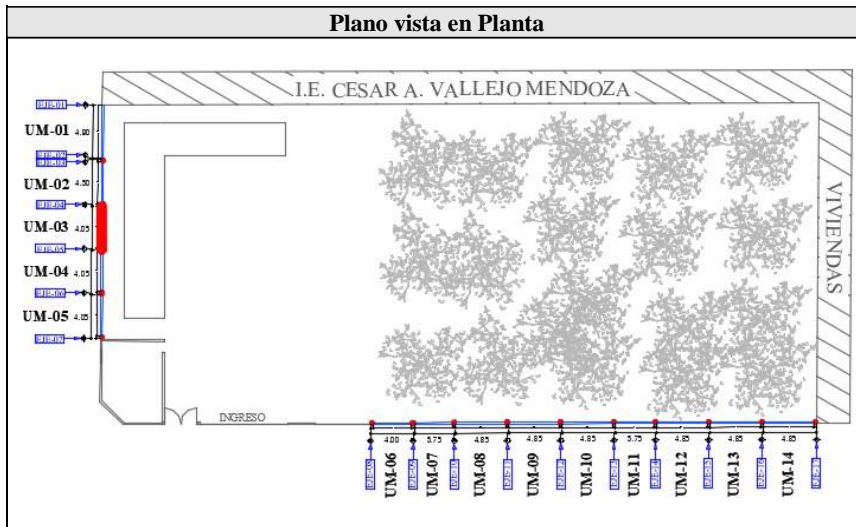
# **UNIDAD MUESTRAL 03**

**Tabla 09:** Recolección de datos de la U.M. 03.

U.M.	Área total	∠ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
03	10.94m <sup>2</sup>	Elemento	0.00 m <sup>2</sup>	0.68 m <sup>2</sup>	10.26 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.20 m <sup>2</sup>	3.04 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
D	01	1	0.80	0.25	0.00	0.00	0.20
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	3.80	0.80	0.90	0.00	3.04

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 07:** Identificación de patologías en la U.M. 03.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 08:** Análisis de patologías en la U.M. 03.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.00 m2	0.68 m2	10.26 m2	0.00 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
D	0.00	0.00%	(0)	0.20	29.41	(2)
C	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
E	3.04	29.63	(2)	0.00	0.00%	(0)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)

Fuente: Elaboración propia (2019).

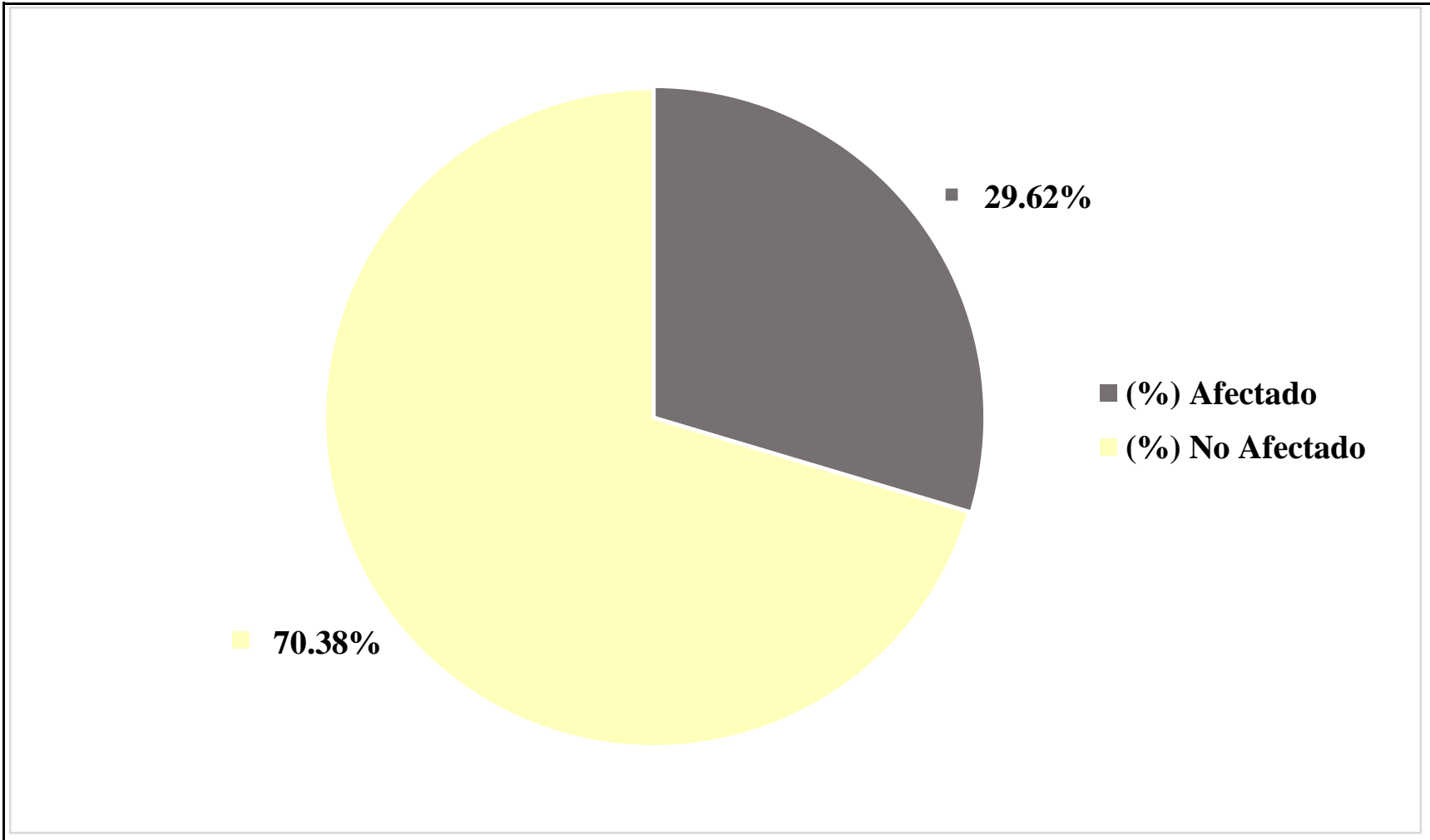
**Ficha 09:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 03.

<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.20 m2 29.41%	3.04 m2 29.63%	0.00 m2 0.00%
Sub Total No Afectado	0.00 m2 0.00%	0.48 m2 70.59%	7.22 m2 70.37%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(2)	(2)	(0)

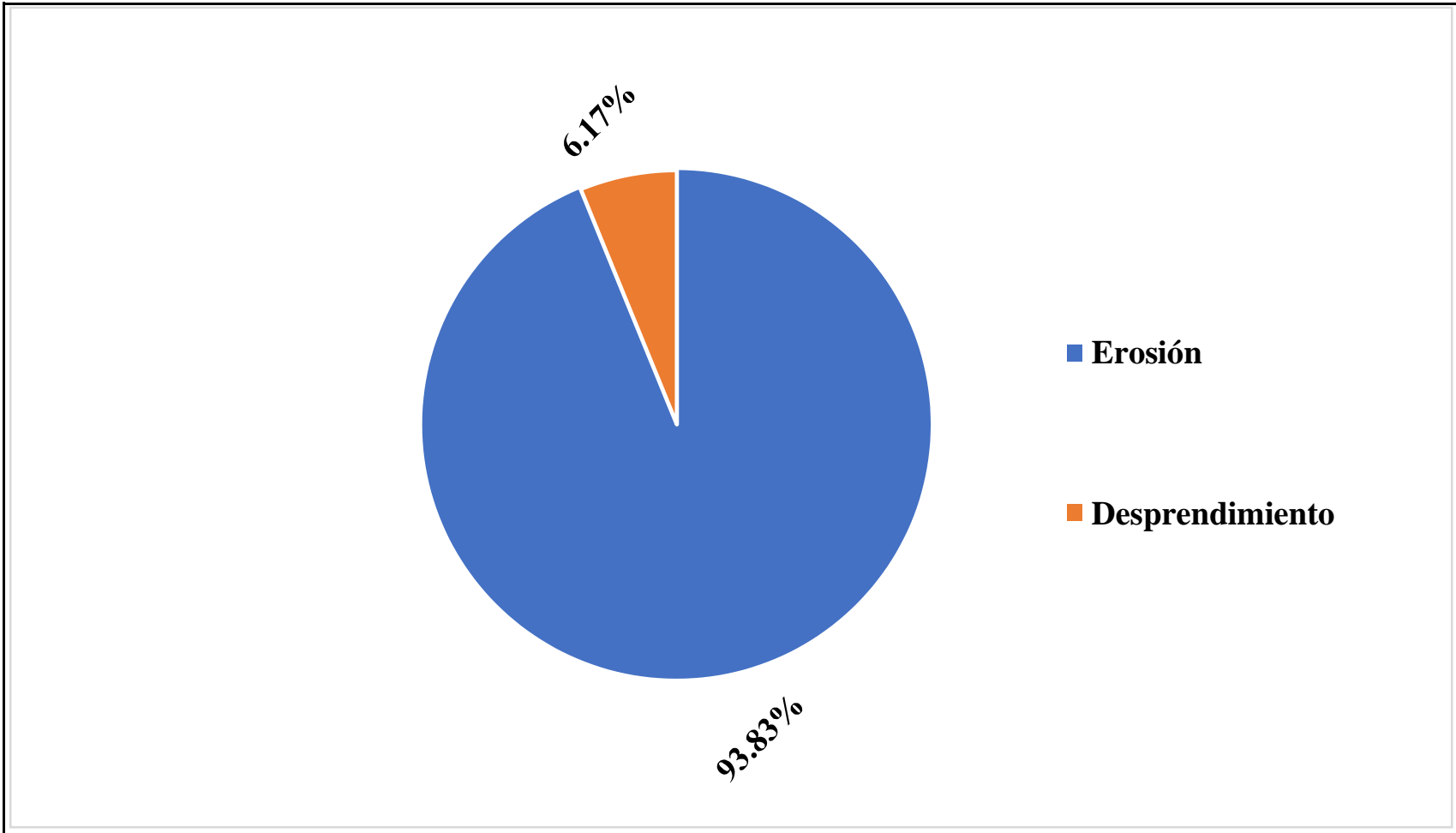
<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 03</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
3.24 m2	29.62%	7.70 m2	70.38%	(2)	Moderado

Fuente: Elaboración propia (2019).

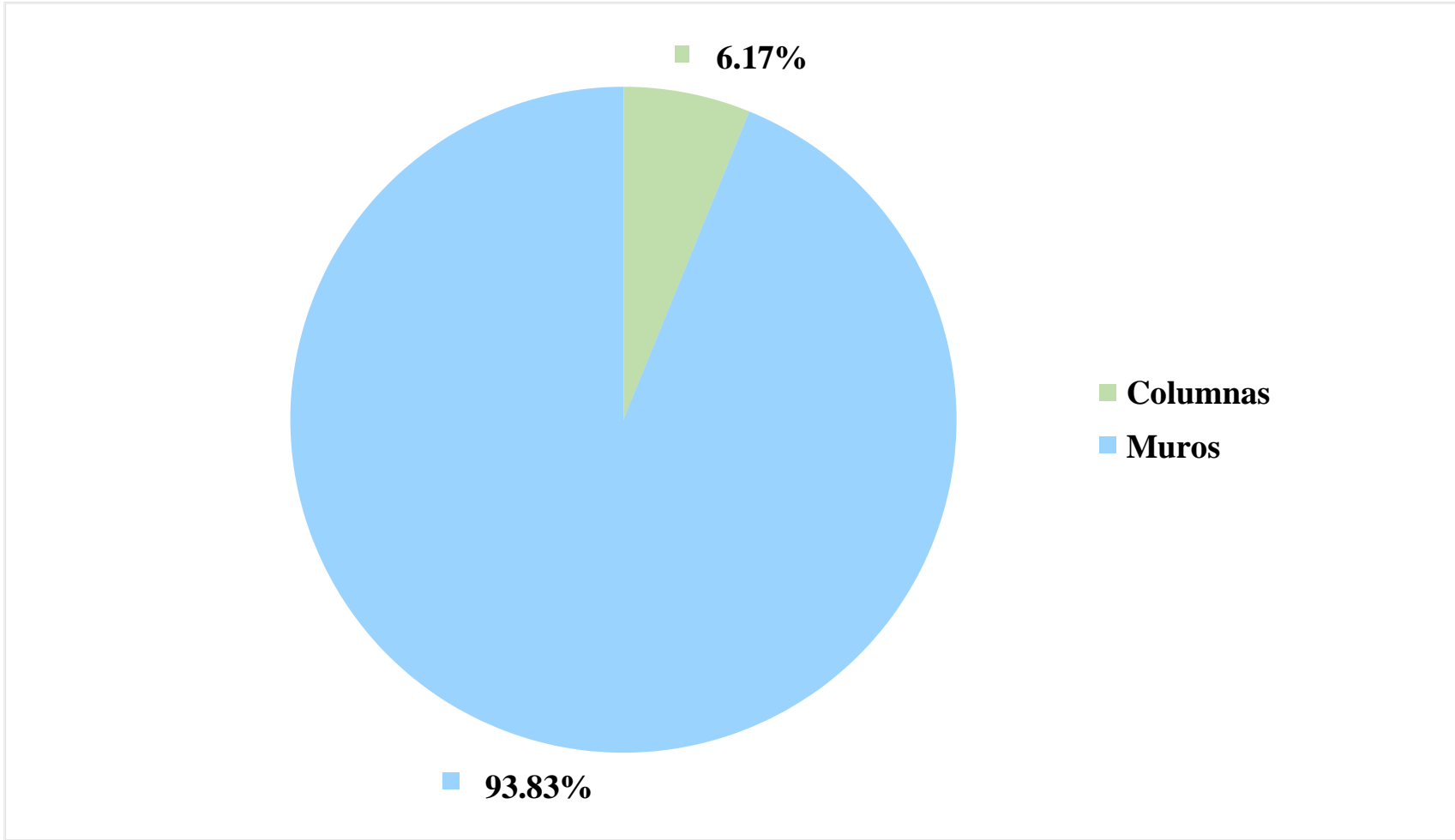




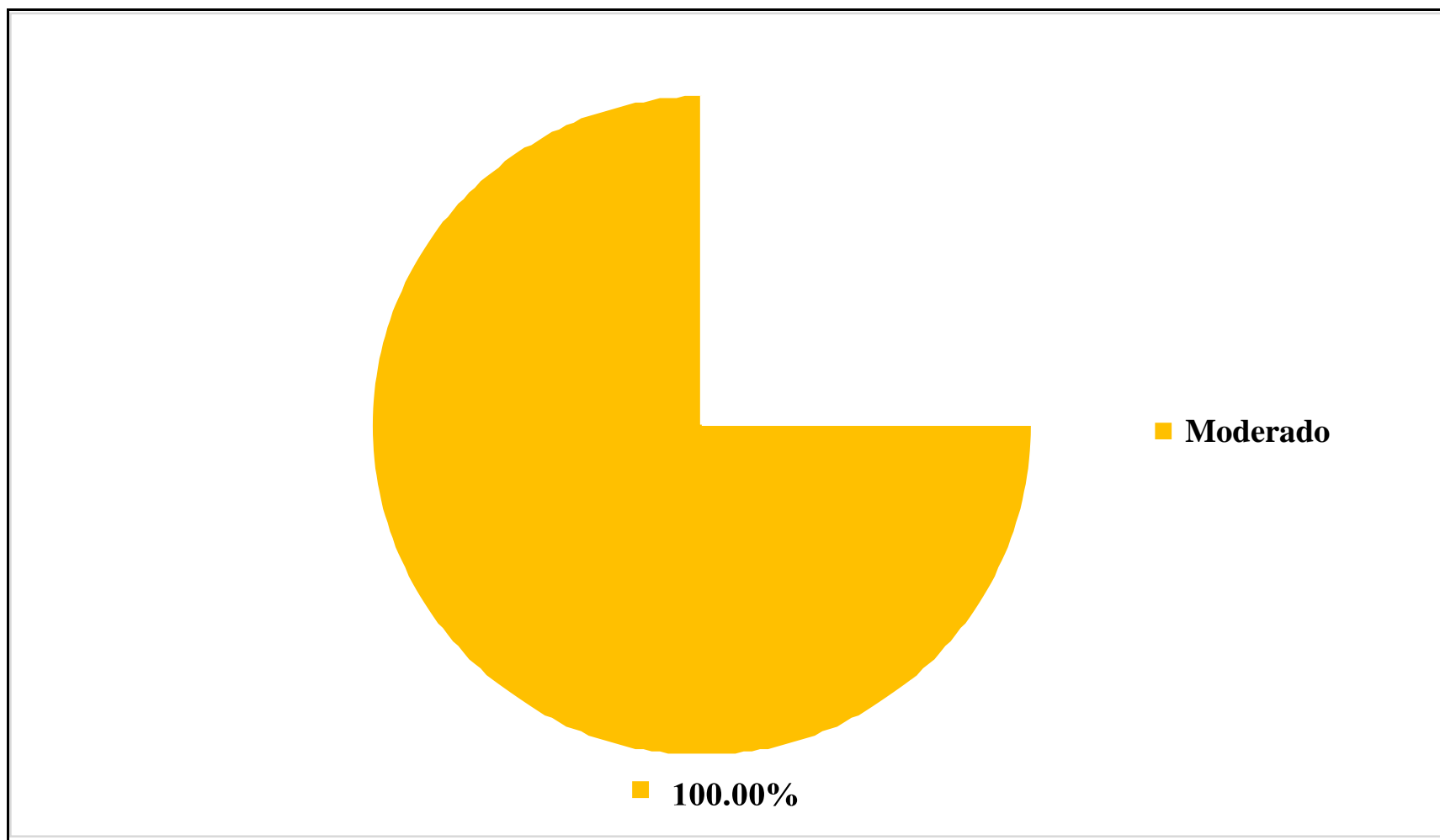
**Gráfico 13:** Área afectada y no afectada en la U.M. 03.



**Gráfico 14:** Patología predominante en la U.M. 03.



**Gráfico 15:** Elemento más afectado en la U.M. 03.



**Gráfico 16:** Nivel de severidad en la U.M. 03.

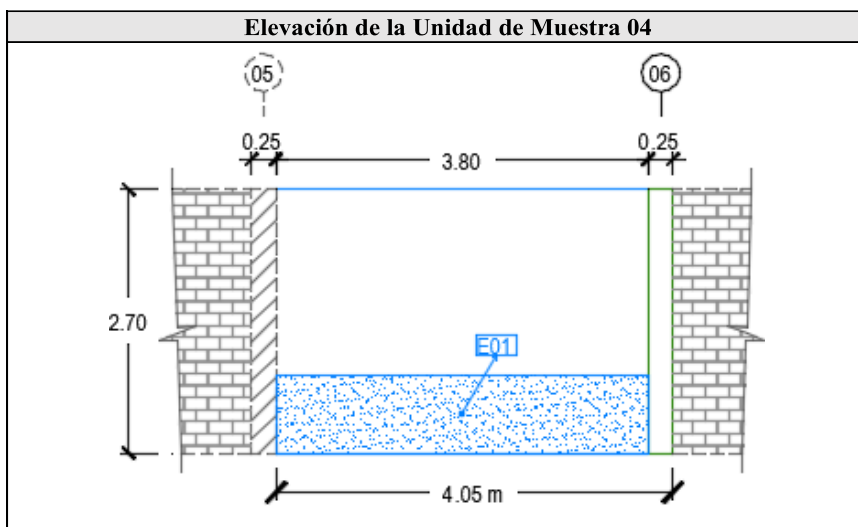
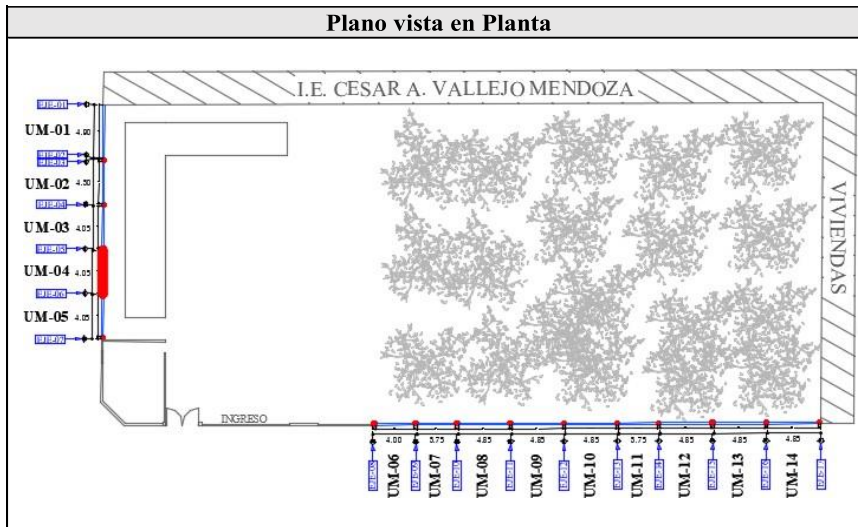
# **UNIDAD MUESTRAL 04**

**Tabla 10:** Recolección de datos de la U.M. 04.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
04	10.94m <sup>2</sup>	Elemento	0.00 m <sup>2</sup>	0.68 m <sup>2</sup>	10.26 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	3.04 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	3.80	0.80	0.80	0.00	3.04

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 10:** Identificación de patologías en la U.M. 04.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 11:** Análisis de patologías en la U.M. 04.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.00 m2	0.68 m2	10.26 m2	0.00 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
D	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
E	3.04	29.63	(2)	0.00	0.00%	(0)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)

Fuente: Elaboración propia (2019).

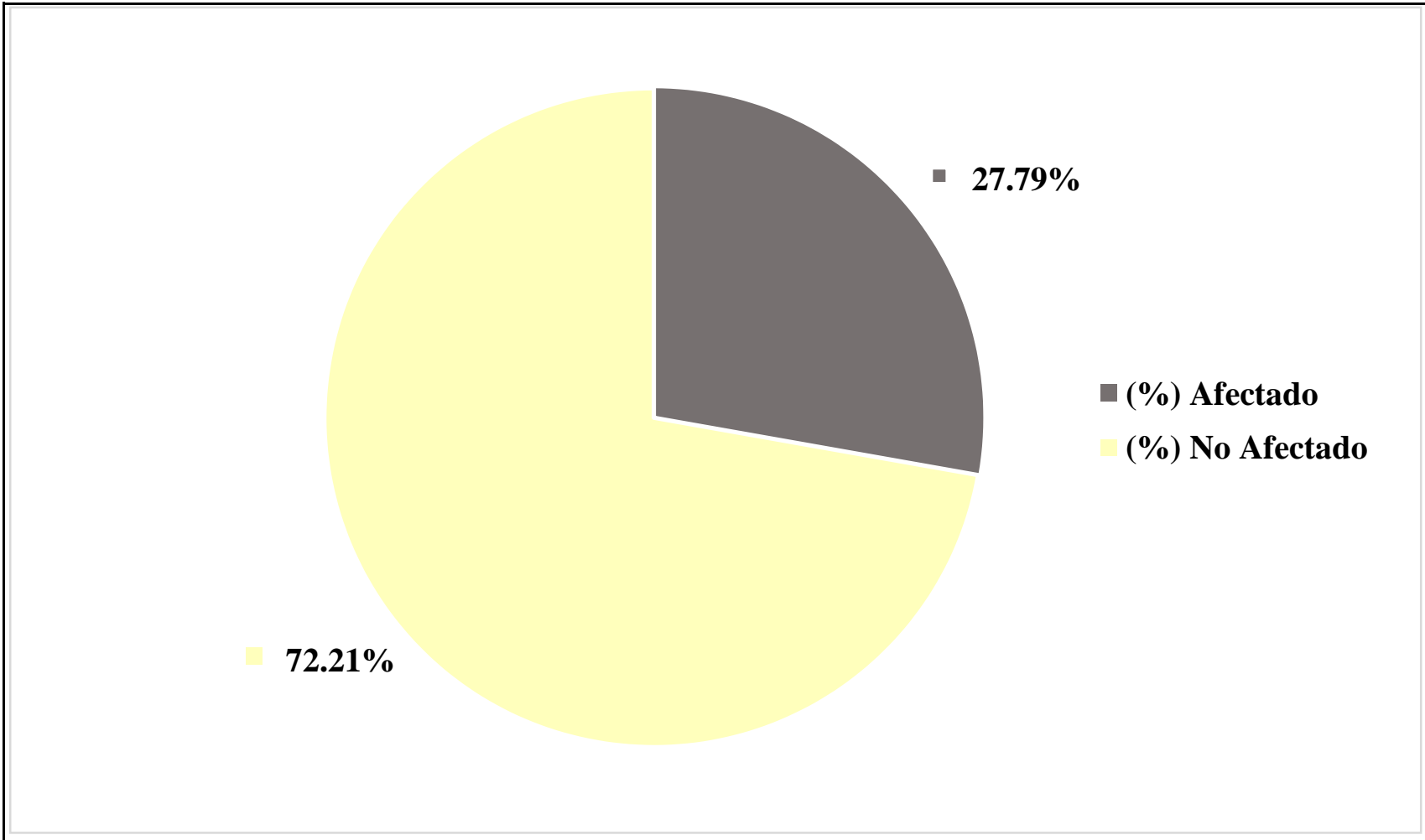


**Ficha 12:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 04.

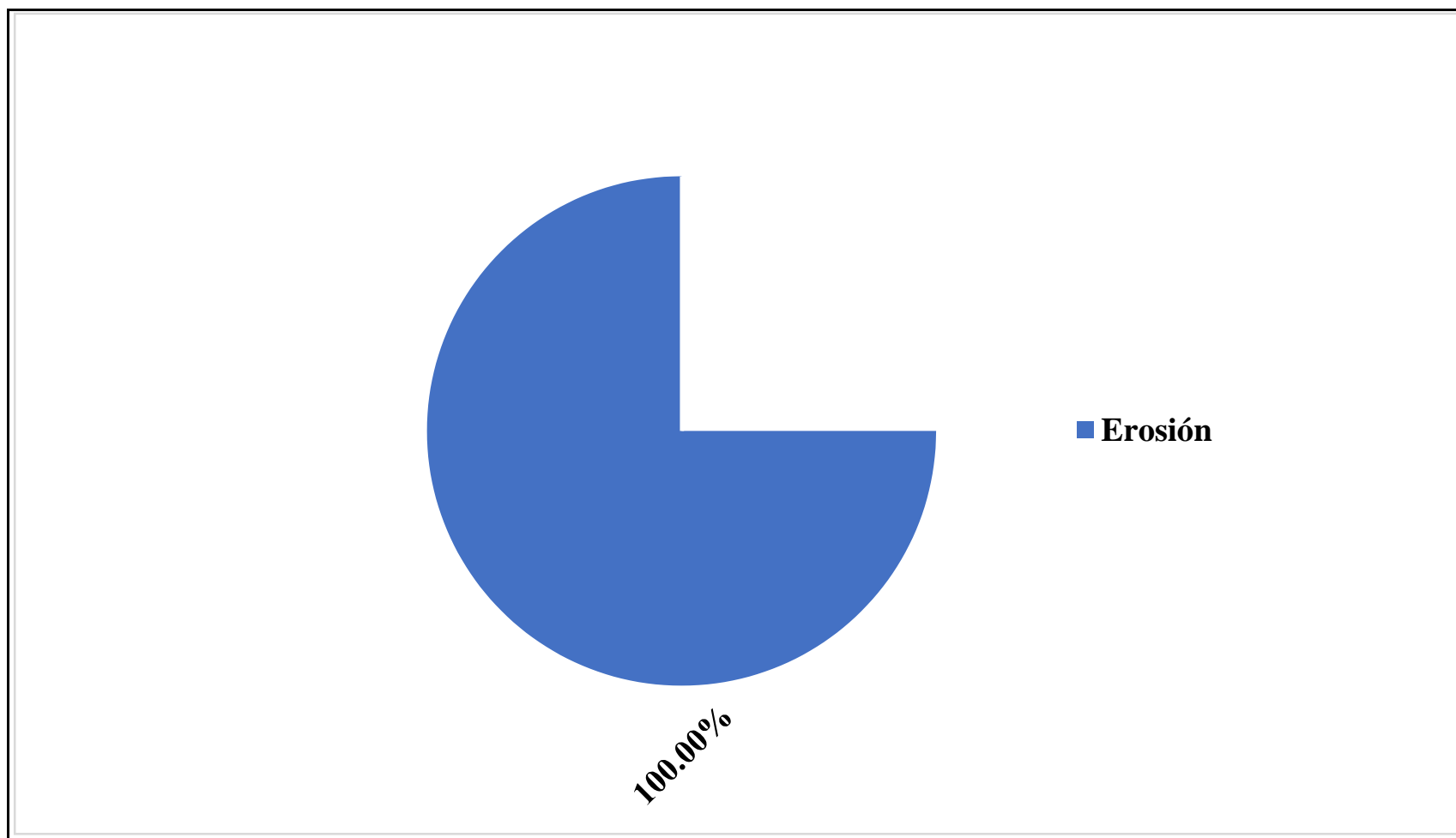
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.00 m2 0.00%	3.04 m2 29.63%	0.00 m2 0.00%
Sub Total No Afectado	0.00 m2 0.00%	0.68 m2 100.00%	7.22 m2 70.37%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(0)	(2)	(0)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 04</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
3.04 m2	27.79%	7.90 m2	72.21%	(2)	Moderado

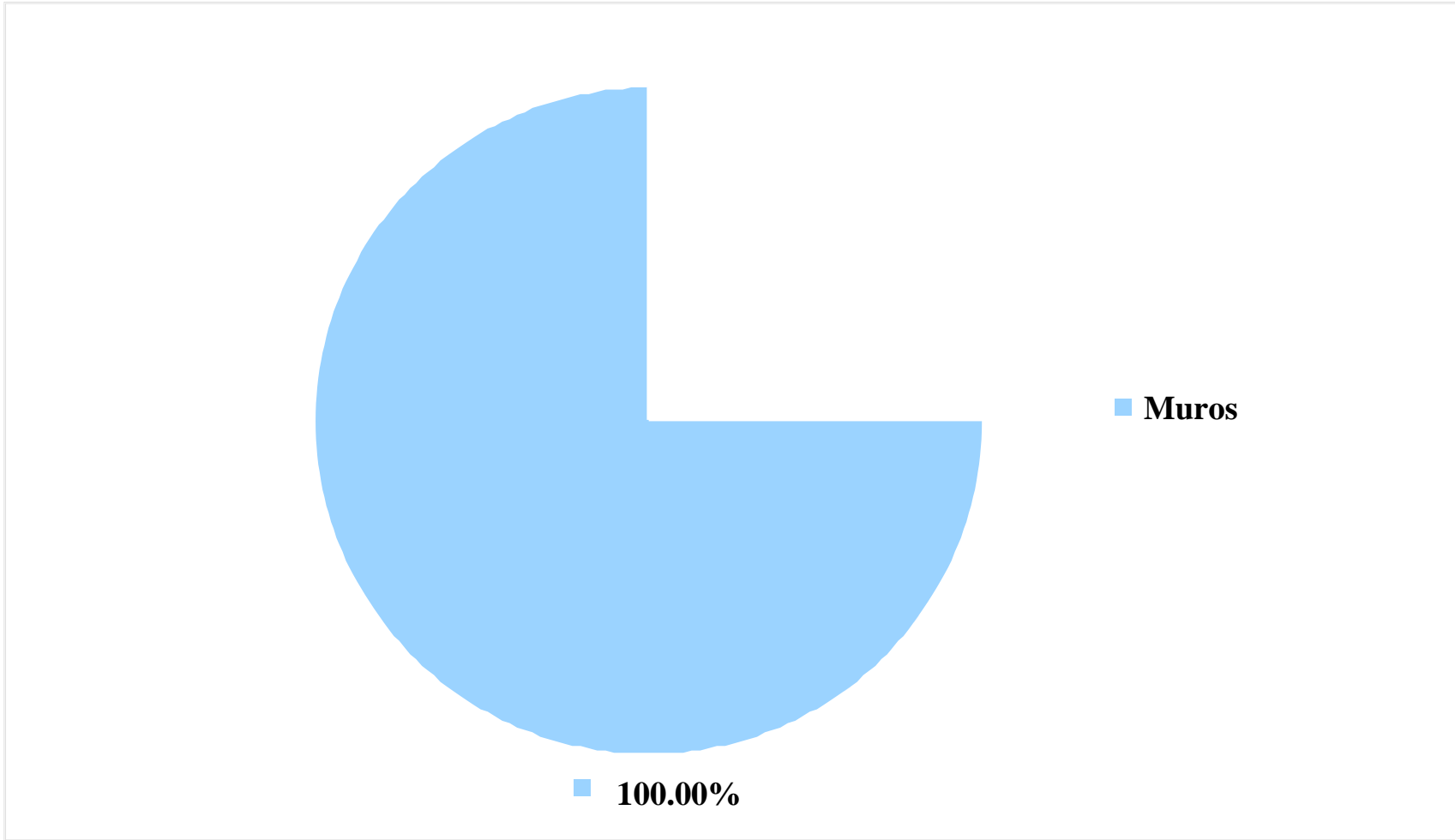
Fuente: Elaboración propia (2019).



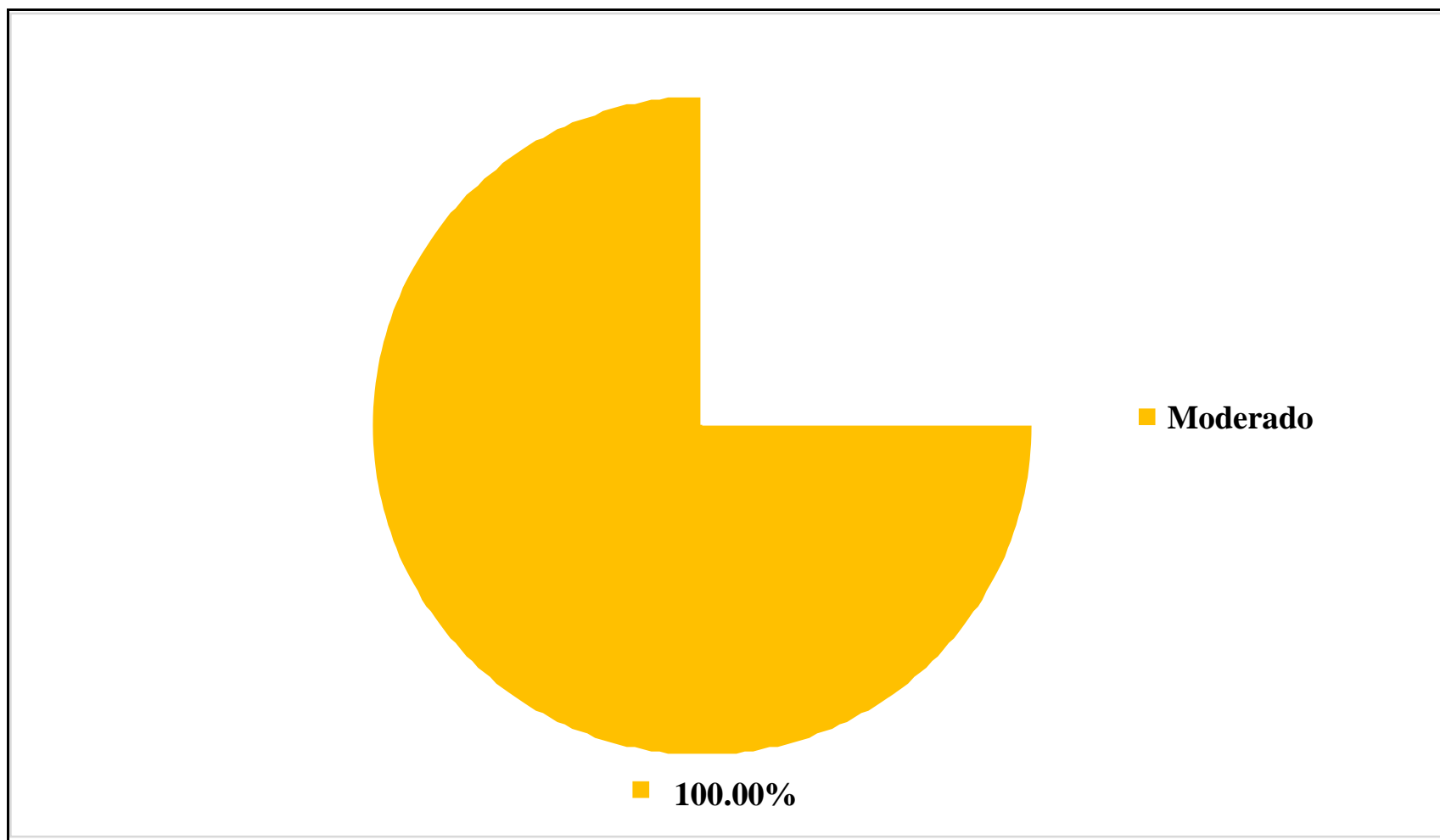
**Gráfico 17:** Área afectada y no afectada en la U.M. 04.



**Gráfico 18:** Patología predominante en la U.M. 04.



**Gráfico 19:** Elemento más afectado en la U.M. 04.



**Gráfico 20:** Nivel de severidad en la U.M. 04.

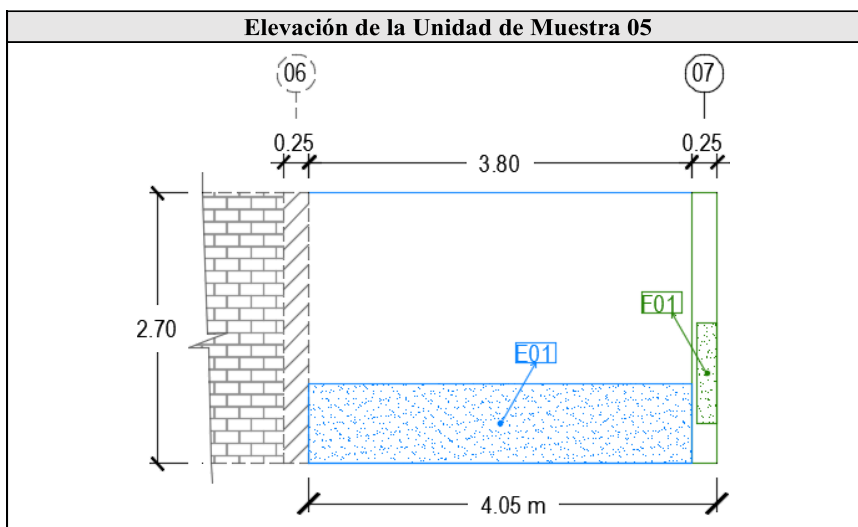
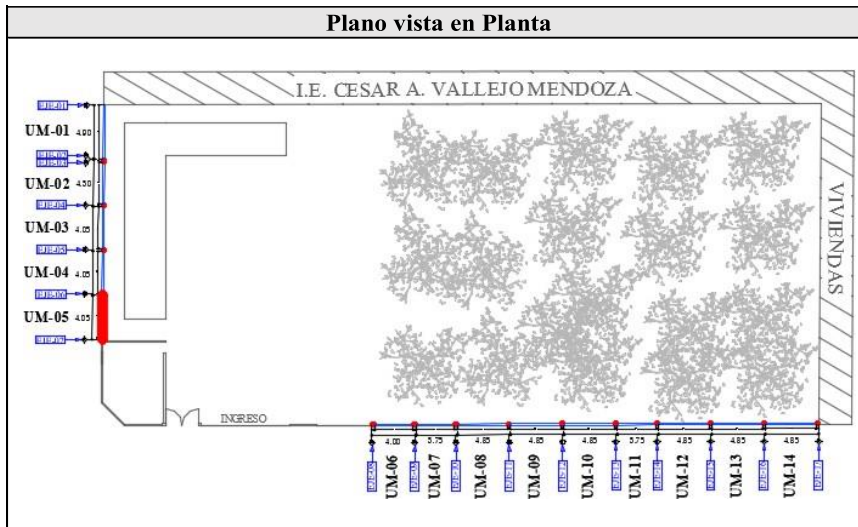
# **UNIDAD MUESTRAL 05**

**Tabla 11:** Recolección de datos de la U.M. 05.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
05	10.94m <sup>2</sup>	Elemento	0.00 m <sup>2</sup>	0.68 m <sup>2</sup>	10.26 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.20 m <sup>2</sup>	3.04 m <sup>2</sup>	0.00 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
F	01	1	1.00	0.20	0.00	0.60	0.20
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	3.80	0.80	0.80	0.00	3.04

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 13:** Identificación de patologías en la U.M. 05.



Fuente: Elaboración propia (2019).



**Ficha 14:** Análisis de patologías en la U.M. 05.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.00 m2	0.68 m2	10.26 m2	0.00 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00%	(0)	0.20	29.41	(1)
G	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
D	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00%	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	Nivel de Severidad (%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
E	3.04	29.63	(2)	0.00	0.00%	(0)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00%	(0)

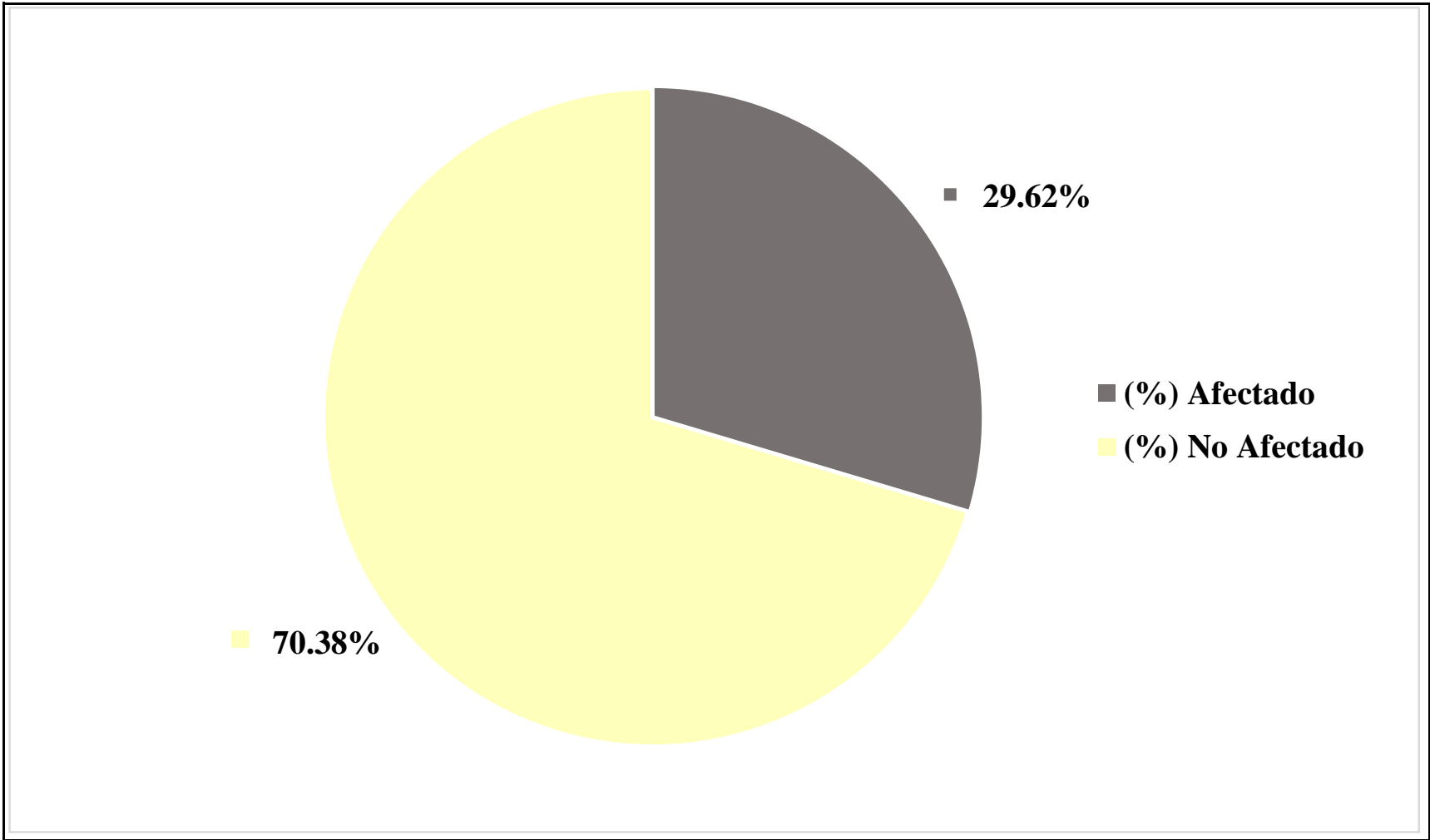
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 15:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 05.

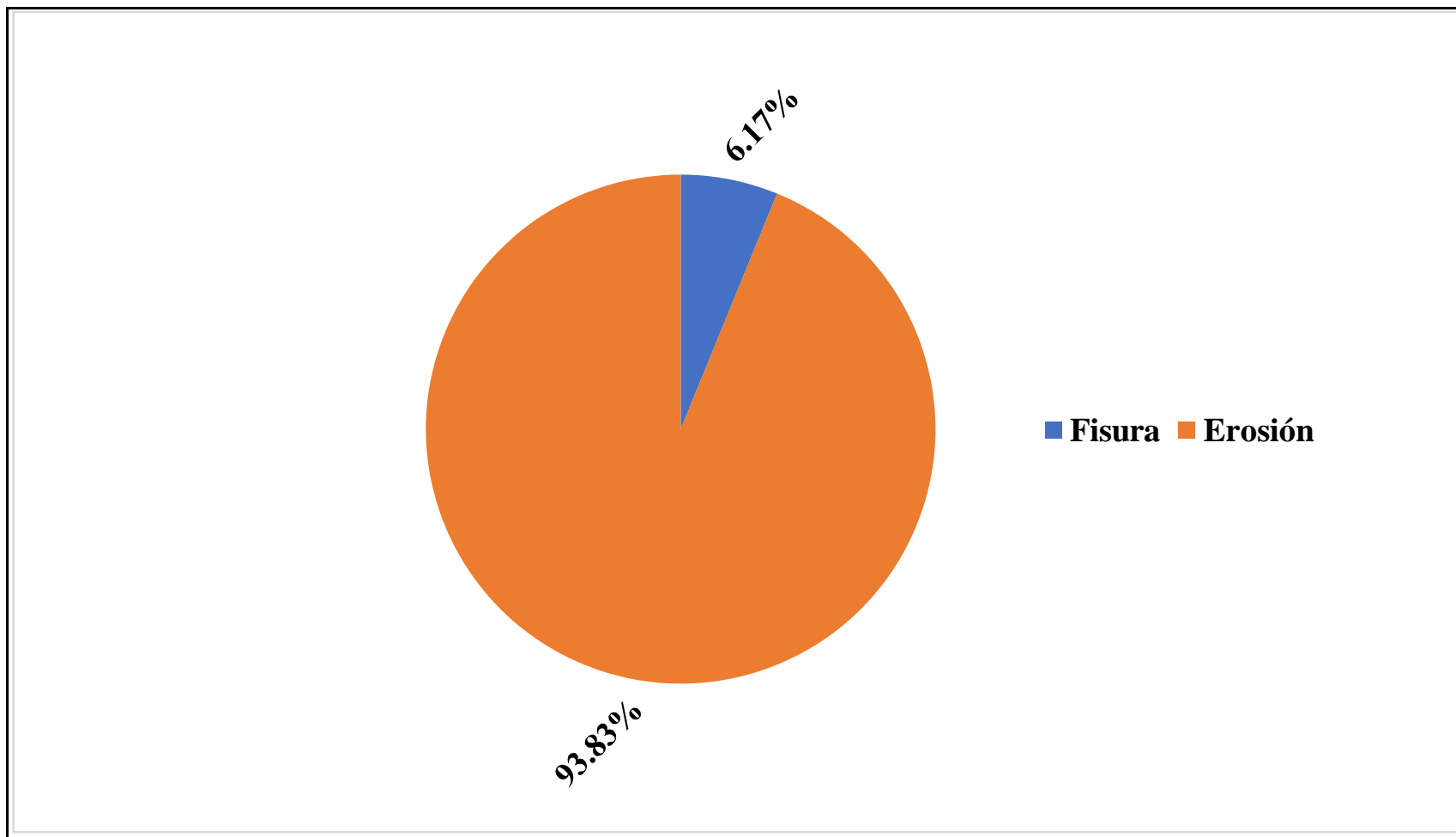
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.20 m2 29.41%	3.04 m2 29.63%	0.00 m2 0.00%
Sub Total No Afectado	0.00 m2 0.00%	0.48 m2 70.59%	7.22 m2 70.37%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(2)	(0)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 05</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
3.24 m2	29.62%	7.70 m2	70.38%	(2)	Moderado

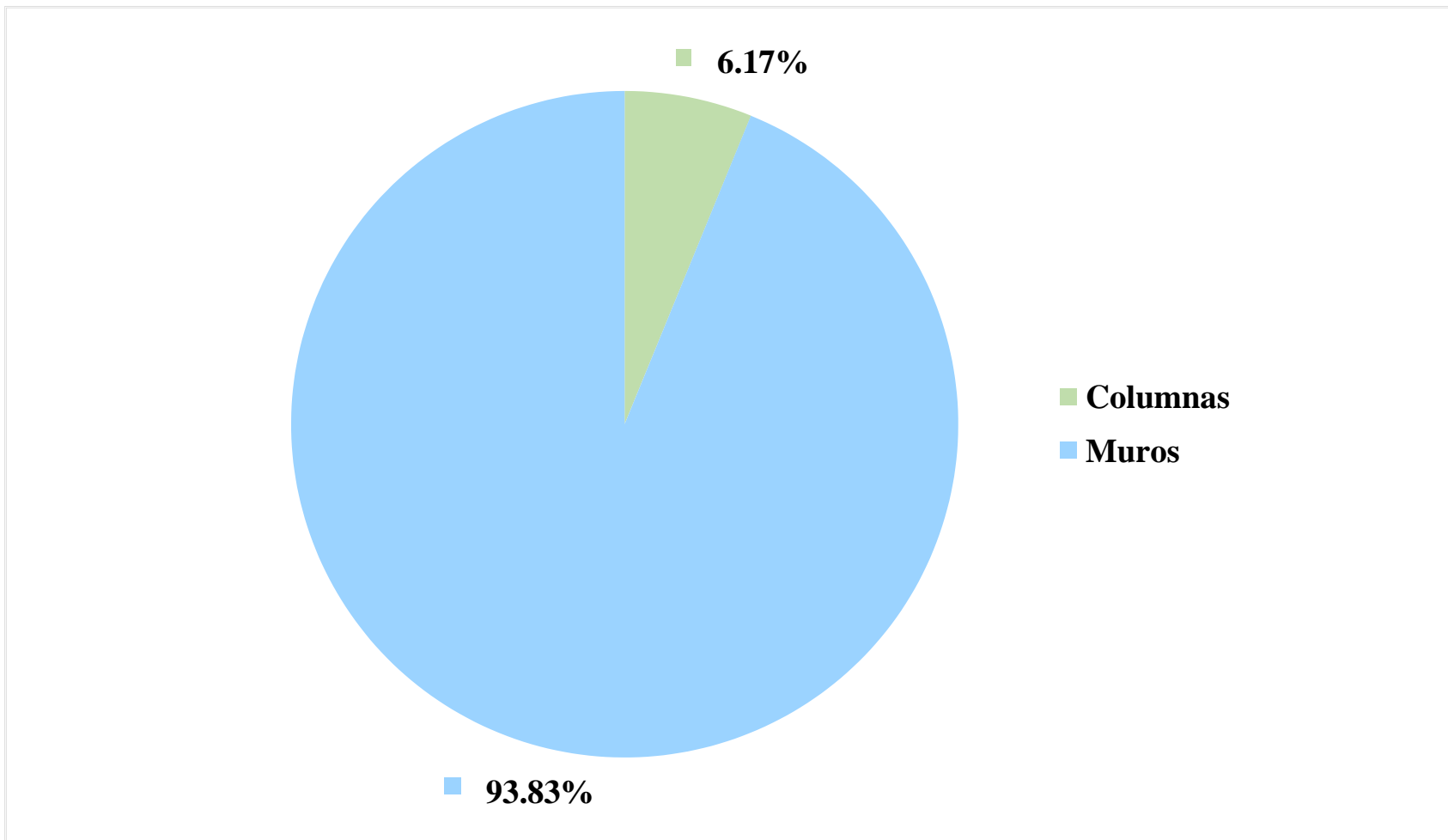
Fuente: Elaboración propia (2019).



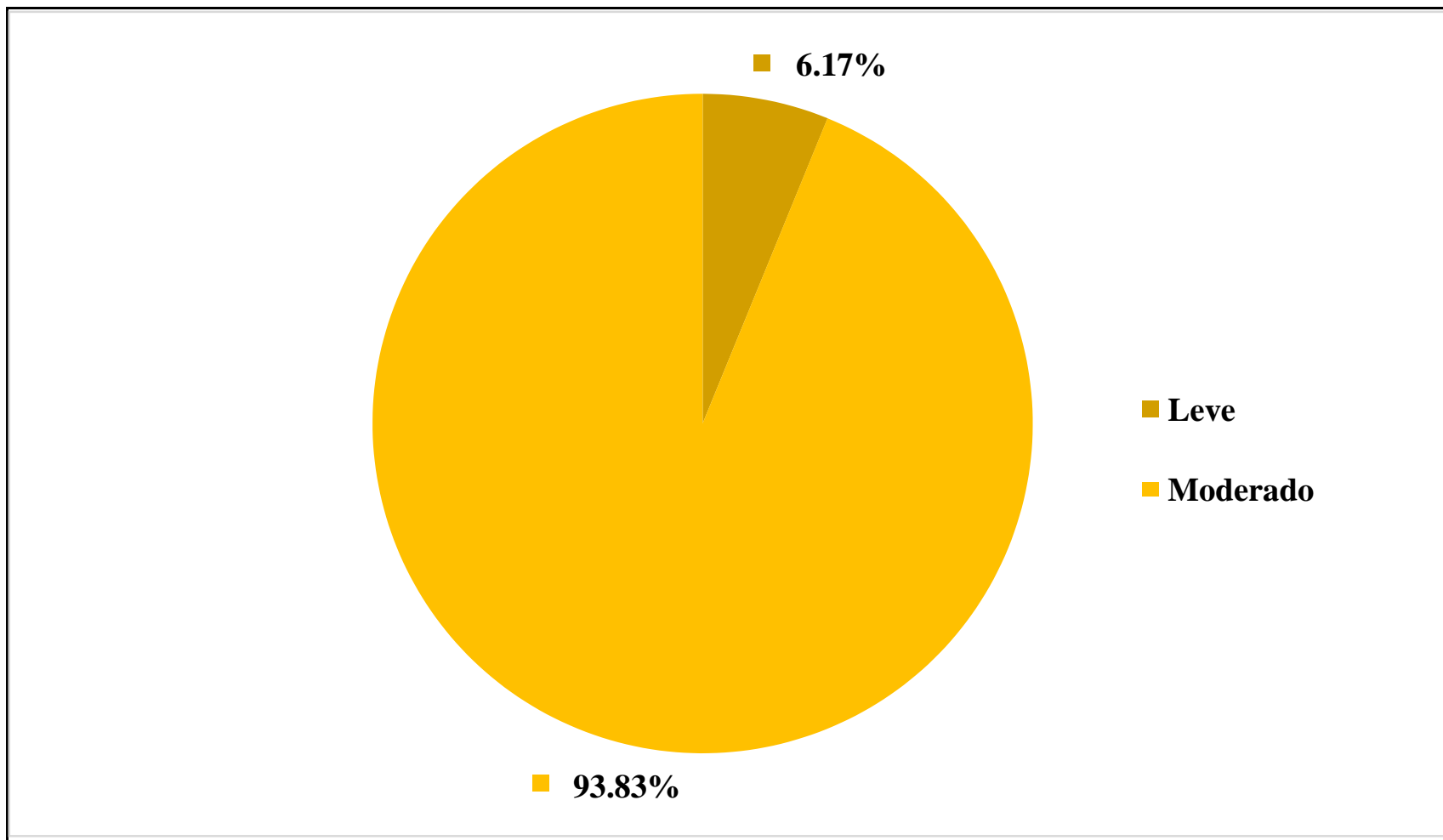
**Gráfico 21:** Área afectada y no afectada en la U.M. 05.



**Gráfico 22:** Patología predominante en la U.M. 05.



**Gráfico 23:** Elemento más afectado en la U.M. 05.



**Gráfico 24:** Nivel de severidad en la U.M. 05.

# **UNIDAD MUESTRAL 06**

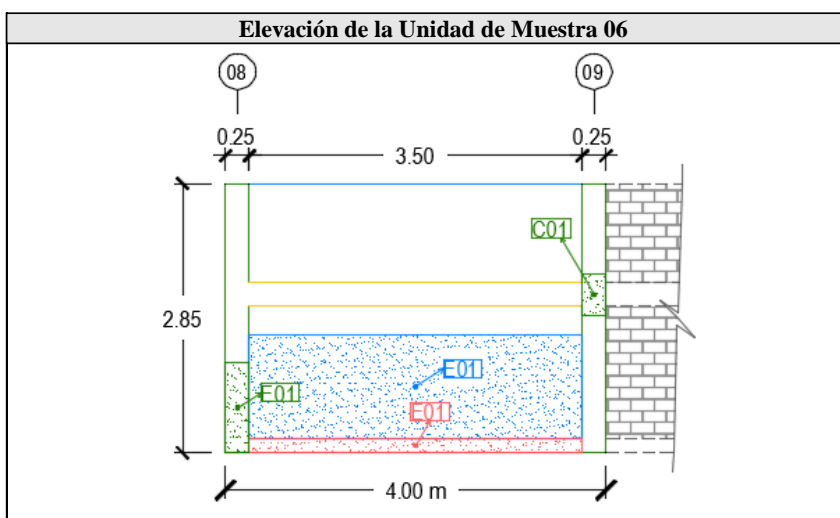
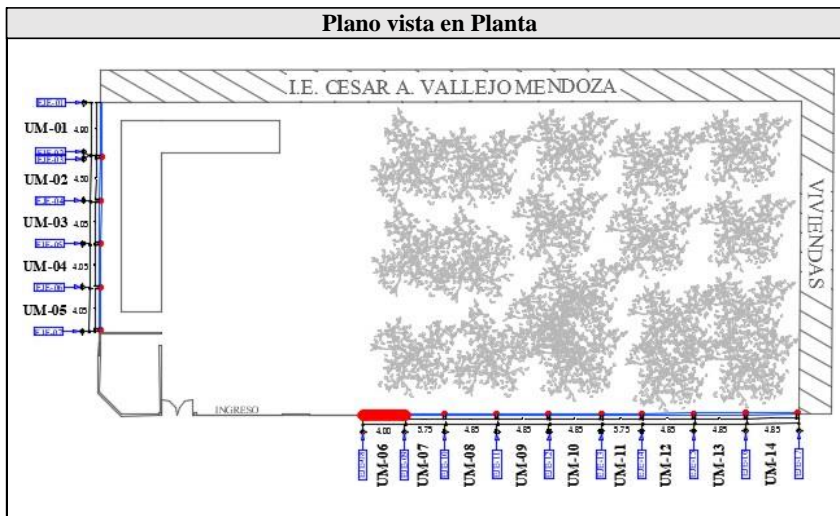
**Tabla 12:** Recolección de datos de la U.M. 06.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
06	11.42m <sup>2</sup>	Elemento	0.88 m <sup>2</sup>	1.43 m <sup>2</sup>	8.58 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.35 m <sup>2</sup>	3.85 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	0.95	0.25	0.90	0.00	0.24
C	01	1	0.45	0.25	0.00	0.00	0.11
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	3.50	1.10	1.00	0.00	3.85
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	3.50	0.15	0.60	0.00	0.53

Fuente: Elaboración propia (2019).



**Ficha 16:** Identificación de patologías en la U.M. 06.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 17:** Análisis de patologías en la U.M. 06.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.88 m <sup>2</sup>	1.43 m <sup>2</sup>	8.58 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.24	16.78	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.11	7.69	(2)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	3.85	44.87	(2)	0.53	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

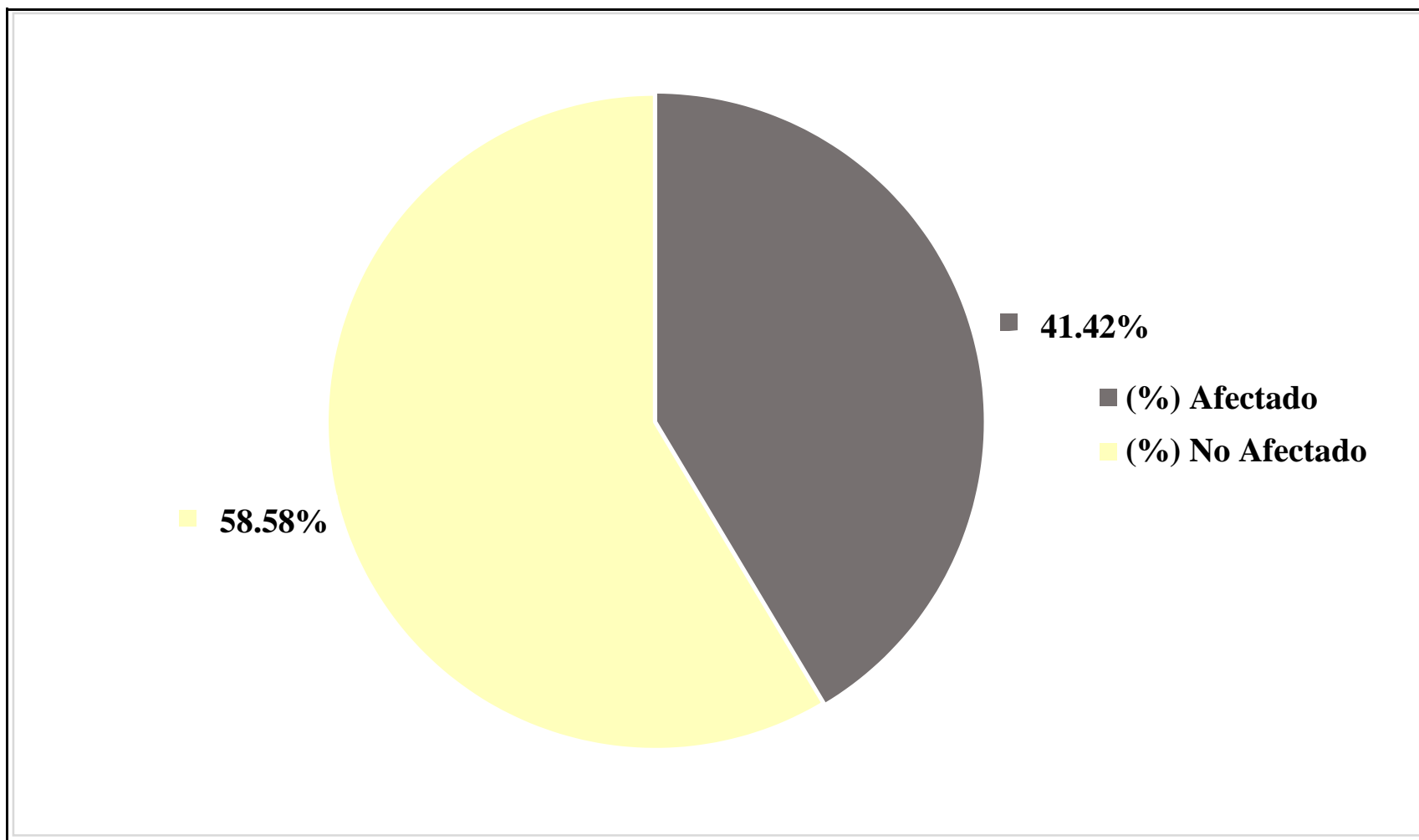
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 18:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 06.

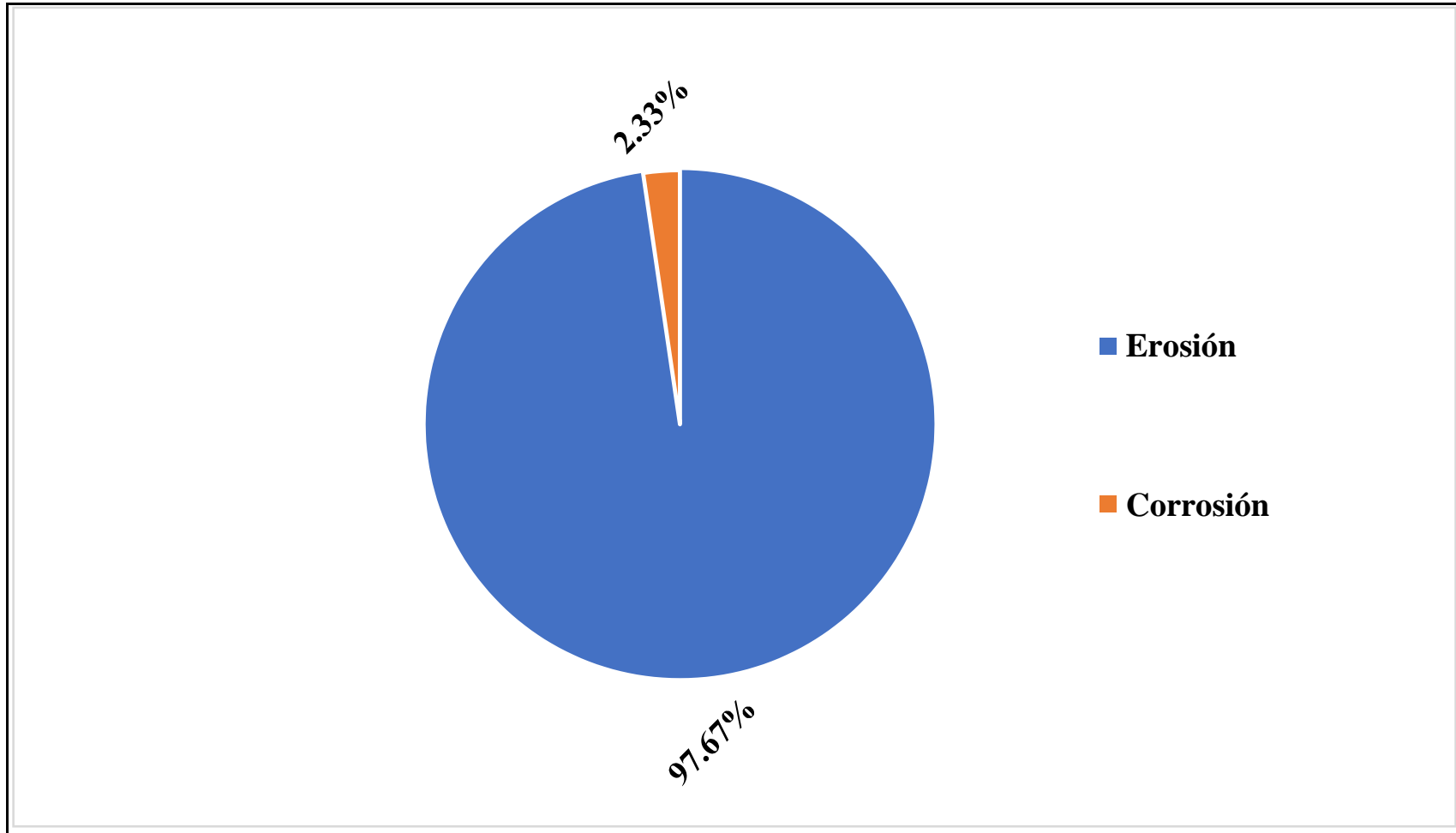
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.35 m2 24.48%	3.85 m2 44.87%	0.53 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	0.88 m2 100.00%	1.08 m2 75.52%	4.73 m2 55.13%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(2)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 06</b>				
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>
4.73 m2	41.42%	6.69 m2	58.58%	(2) Moderado

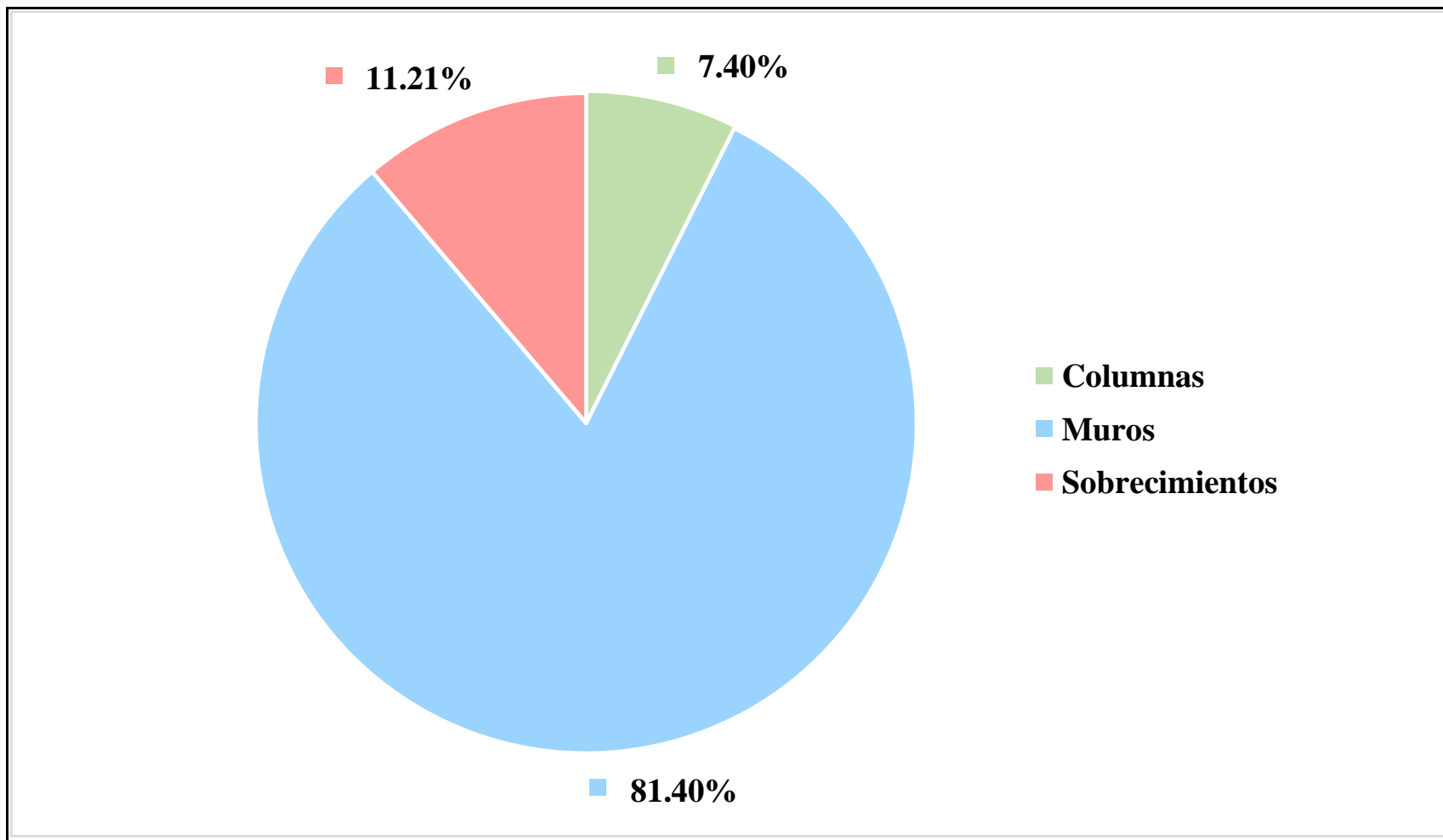
Fuente: Elaboración propia (2019).



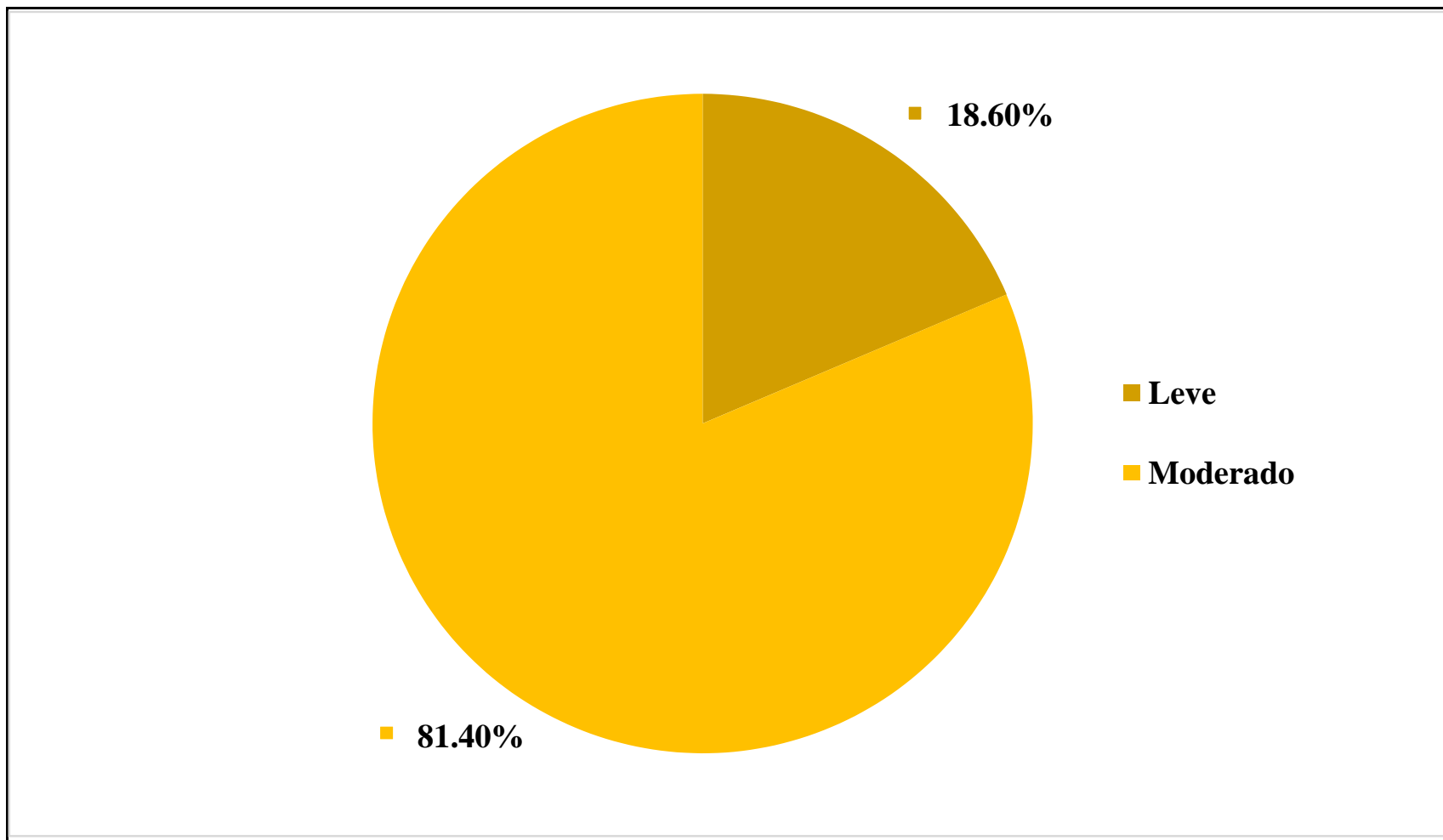
**Gráfico 25:** Área afectada y no afectada en la U.M. 06.



**Gráfico 26:** Patología predominante en la U.M. 06.



**Gráfico 27:** Elemento más afectado en la U.M. 06.



**Gráfico 28:** Nivel de severidad en la U.M. 06.

# **UNIDAD MUESTRAL 07**

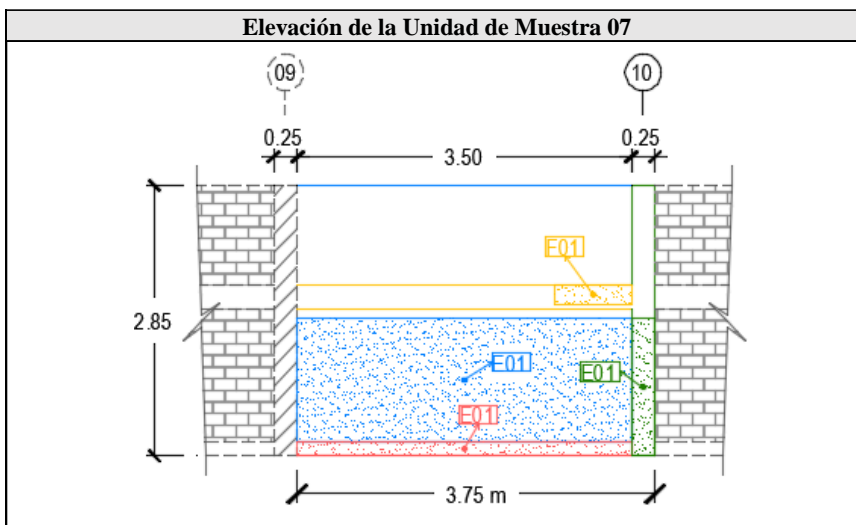
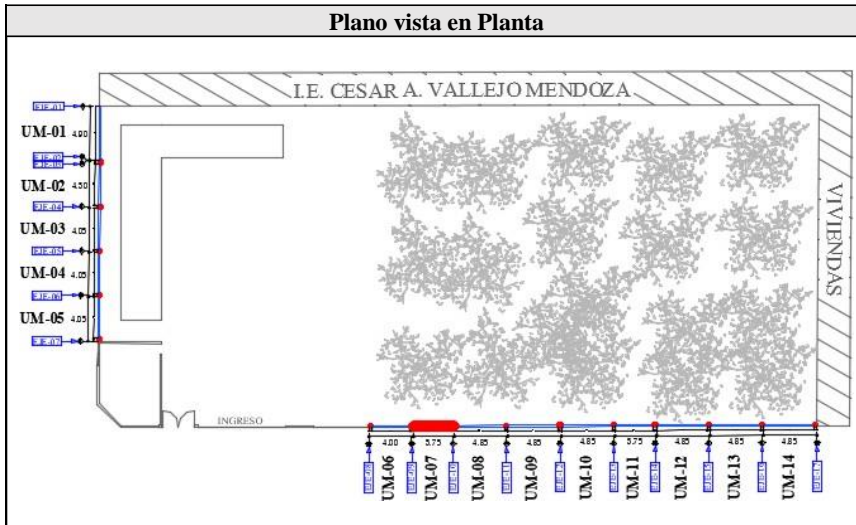


**Tabla 13:** Recolección de datos de la U.M. 07.

U.M.	Area total	∠ Area	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
07	10.70m2	Elemento	0.88 m2	0.71 m2	8.58 m2	0.53 m2	
		Afectada	0.16 m2	0.36 m2	4.55 m2	0.53 m2	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Vigas</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
F	01	1	0.80	0.20	0.00	0.50	0.16
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
E	01	1	1.45	0.25	0.80	0.00	0.36
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
E	01	1	3.50	1.30	3.10	0.00	4.55
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
E	01	1	3.50	0.15	0.70	0.00	0.53

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 19:** Identificación de patologías en la U.M. 07.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 20:** Análisis de patologías en la U.M. 07.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			0.88 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	8.58 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.16	18.18	(1)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.36	50.70	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	4.55	53.03	(3)	0.53	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

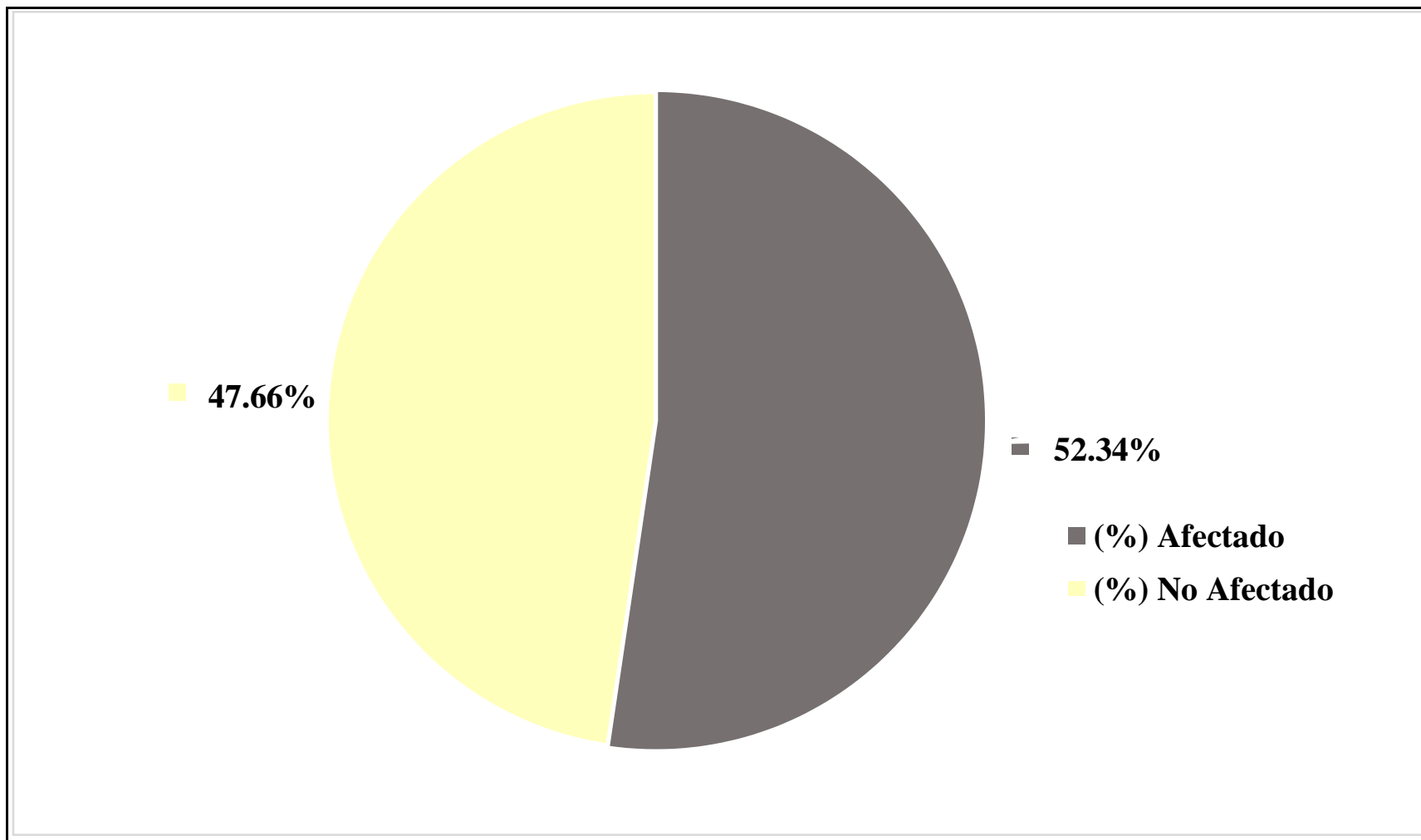
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 21:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 07.

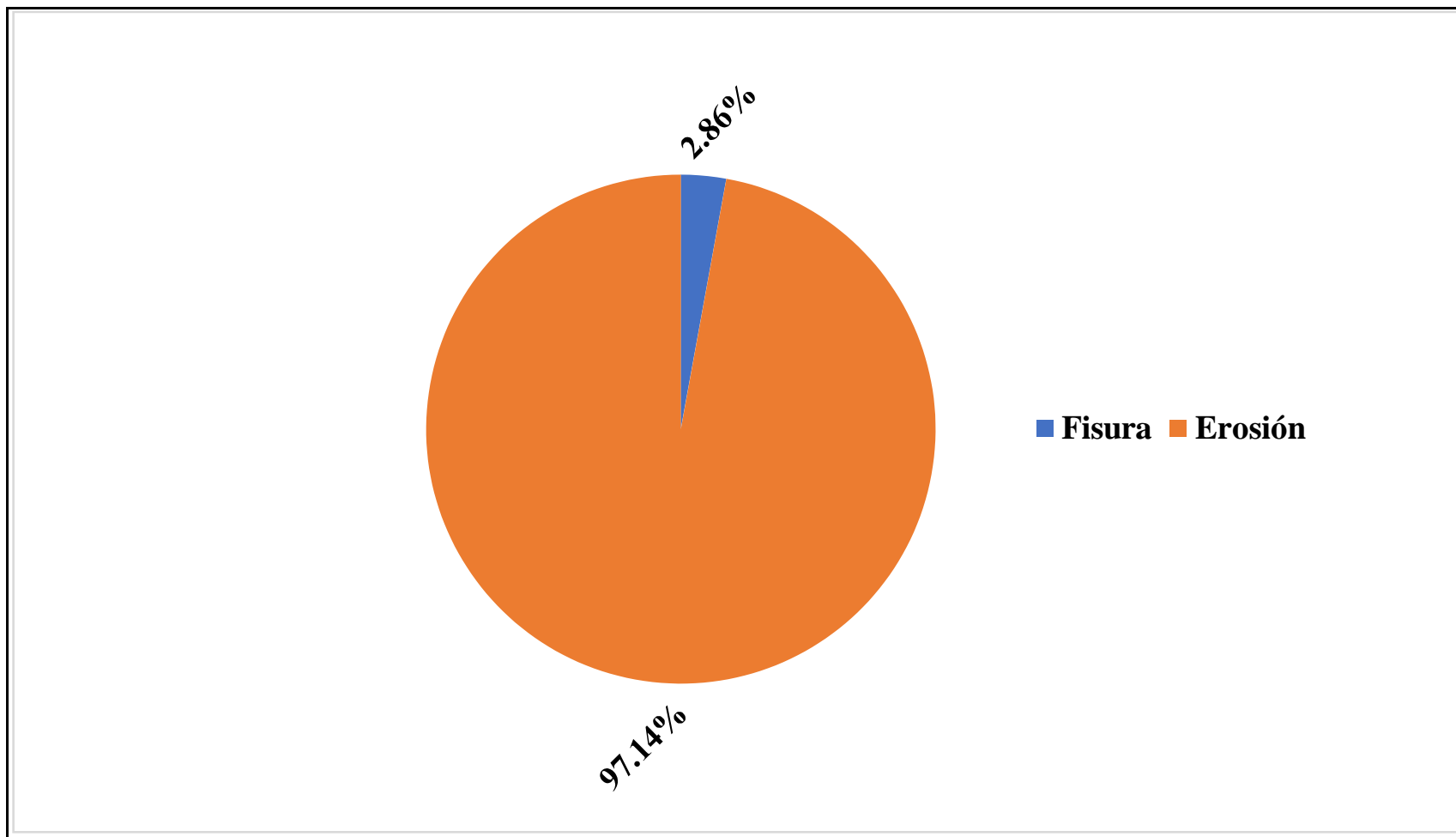
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.16 m2 18.18%	0.36 m2 50.70%	4.55 m2 53.03%	0.53 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	0.72 m2 81.82%	0.35 m2 49.30%	4.03 m2 46.97%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(1)	(1)	(3)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 07</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
5.60 m2	52.34%	5.10 m2	47.66%	(3)	Severo

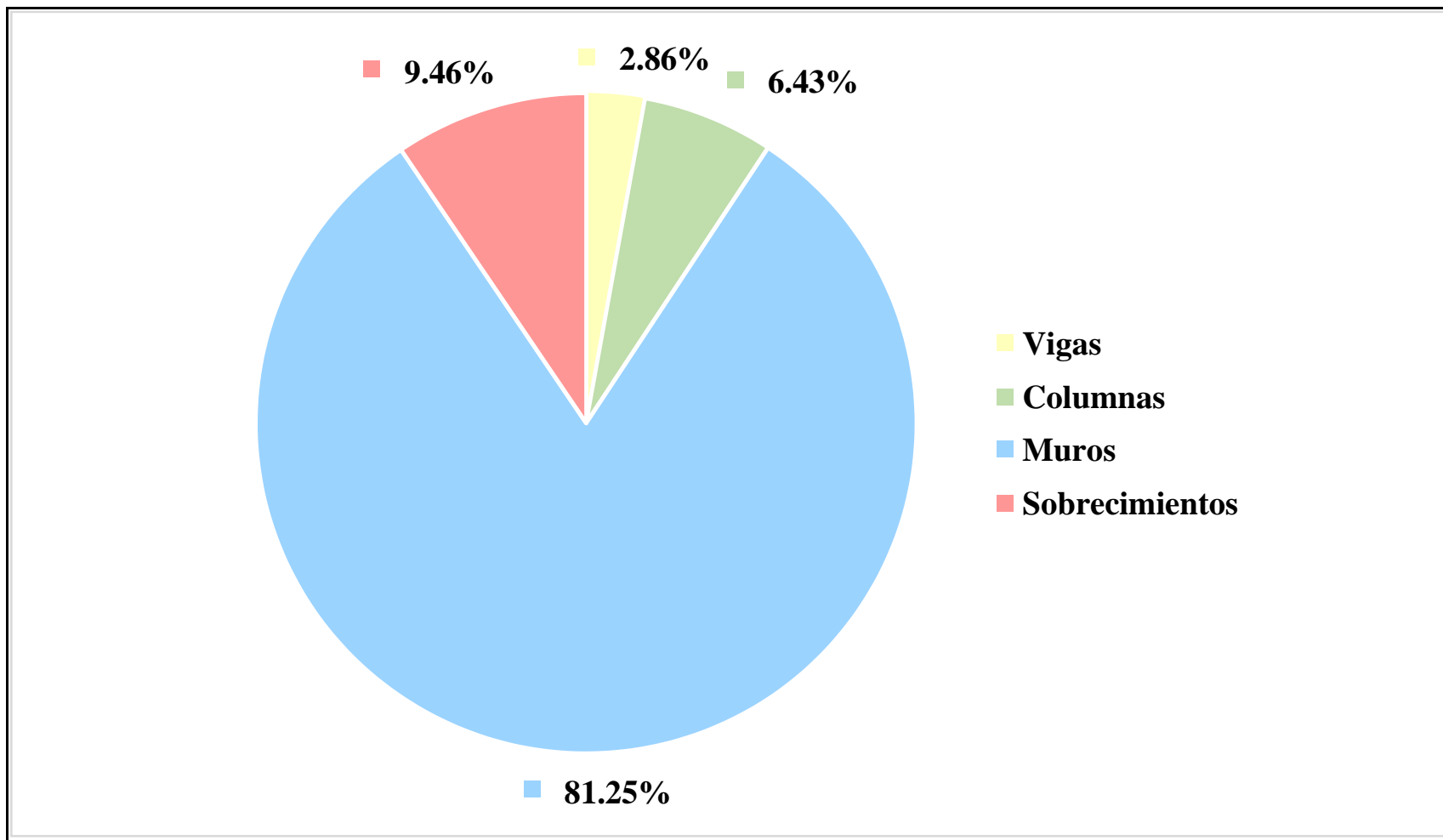
Fuente: Elaboración propia (2019).



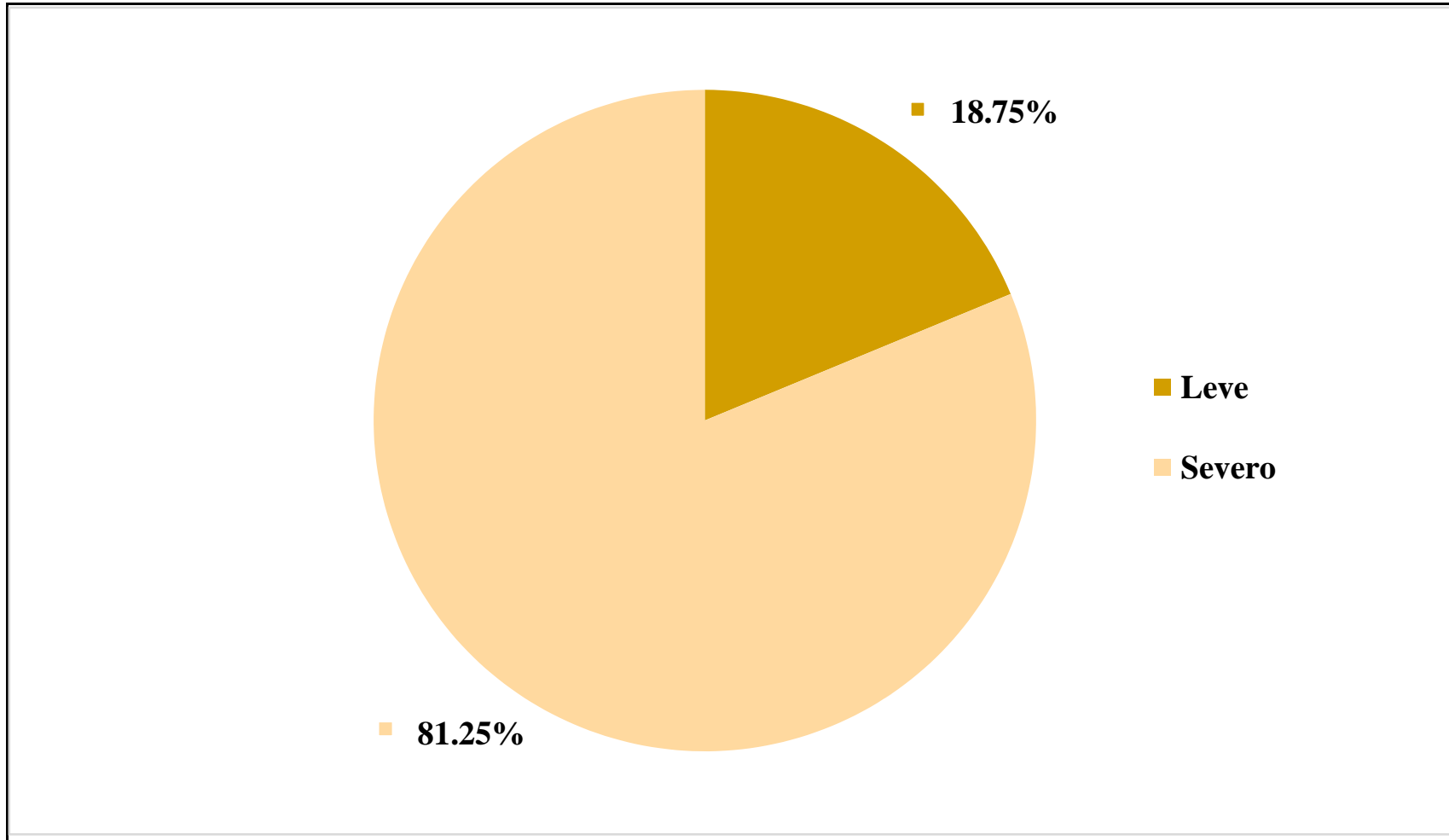
**Gráfico 29:** Área afectada y no afectada en la U.M. 07.



**Gráfico 30:** Patología predominante en la U.M. 07.



**Gráfico 31:** Elemento más afectado en la U.M. 07.



**Gráfico 32:** Nivel de severidad en la U.M. 07.



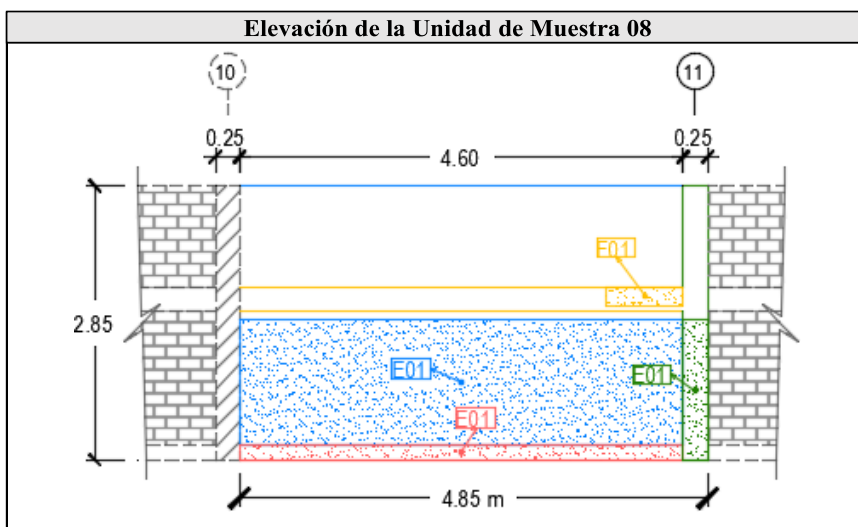
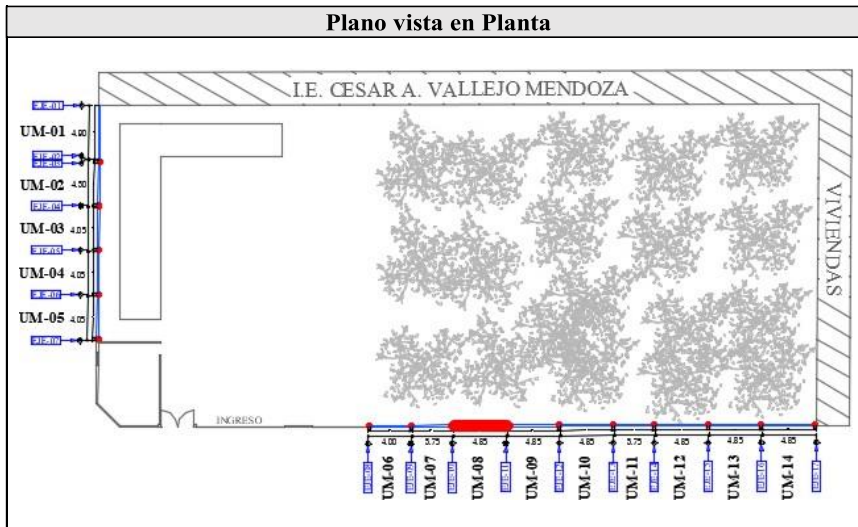
# **UNIDAD MUESTRAL 08**

**Tabla 14:** Recolección de datos de la U.M. 08.

U.M.	Area total	¿ Area	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
08	13.82m2	Elemento	1.15 m2	0.71 m2	11.27 m2	0.69 m2	
		Afectada	0.16 m2	0.36 m2	5.98 m2	0.69 m2	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Vigas</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
F	01	1	0.80	0.20	0.00	0.50	0.16
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
E	01	1	1.45	0.25	1.00	0.00	0.36
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
E	01	1	4.60	1.30	3.10	0.00	5.98
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m2)
E	01	1	4.60	0.15	0.70	0.00	0.69

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 22:** Identificación de patologías en la U.M. 08.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 23:** Análisis de patologías en la U.M. 08.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.16	13.91	(1)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.36	50.70	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	5.98	53.06	(3)	0.69	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

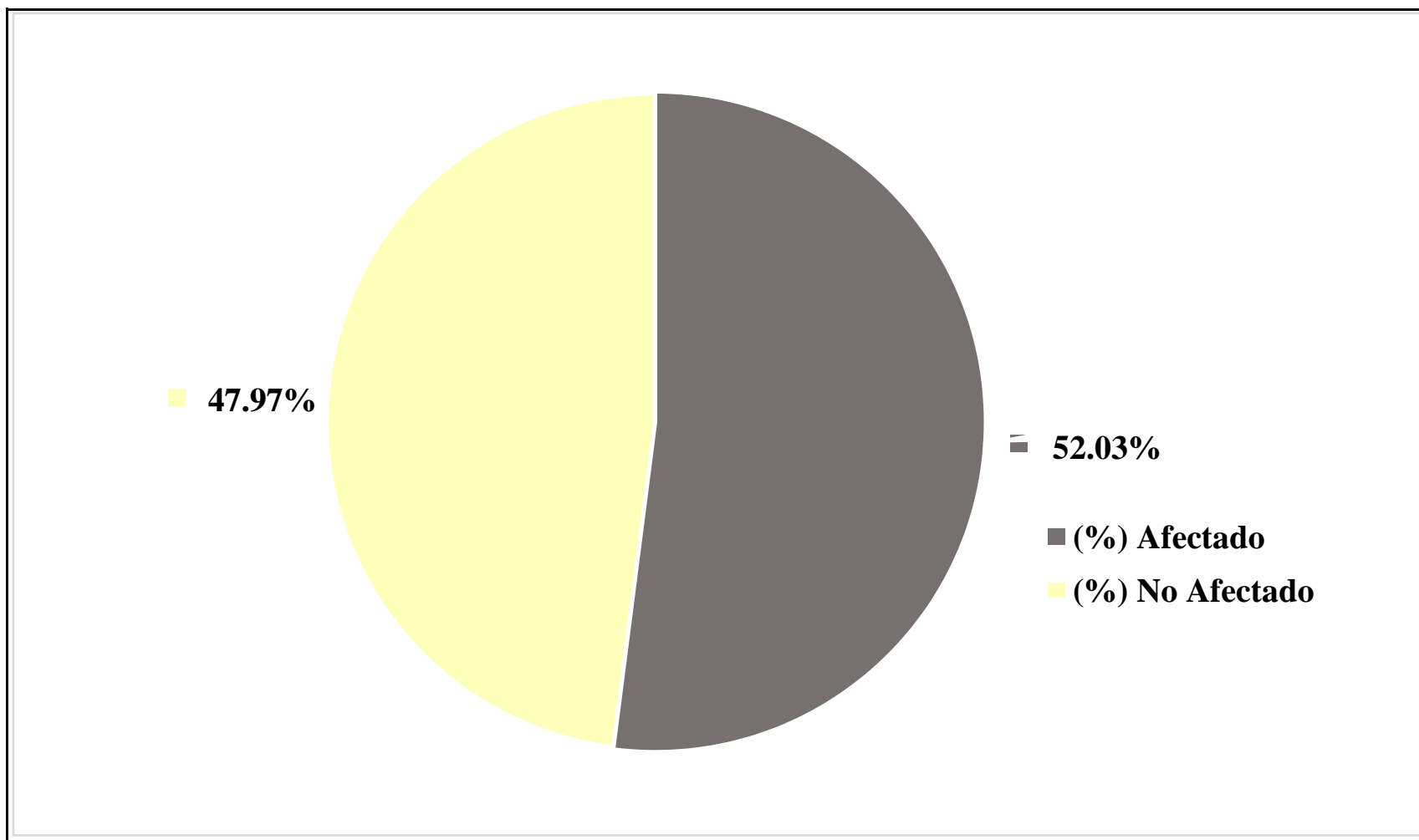
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 24:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 08.

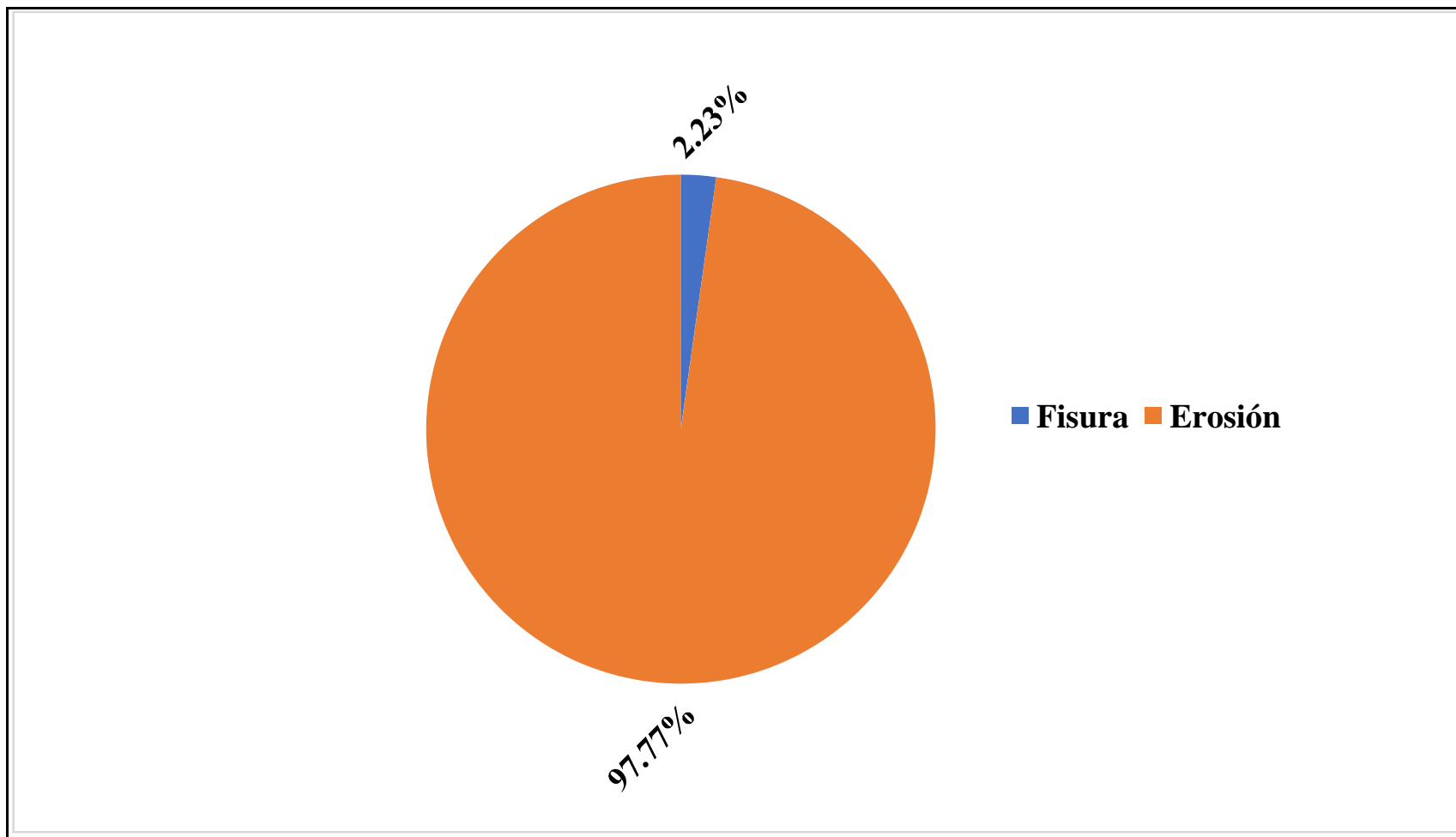
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.16 m2 13.91%	0.36 m2 50.70%	5.98 m2 53.06%	0.69 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	0.99 m2 86.09%	0.35 m2 49.30%	5.29 m2 46.94%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(1)	(1)	(3)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 08</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
7.19 m2	52.03%	6.63 m2	47.97%	(3)	Severo

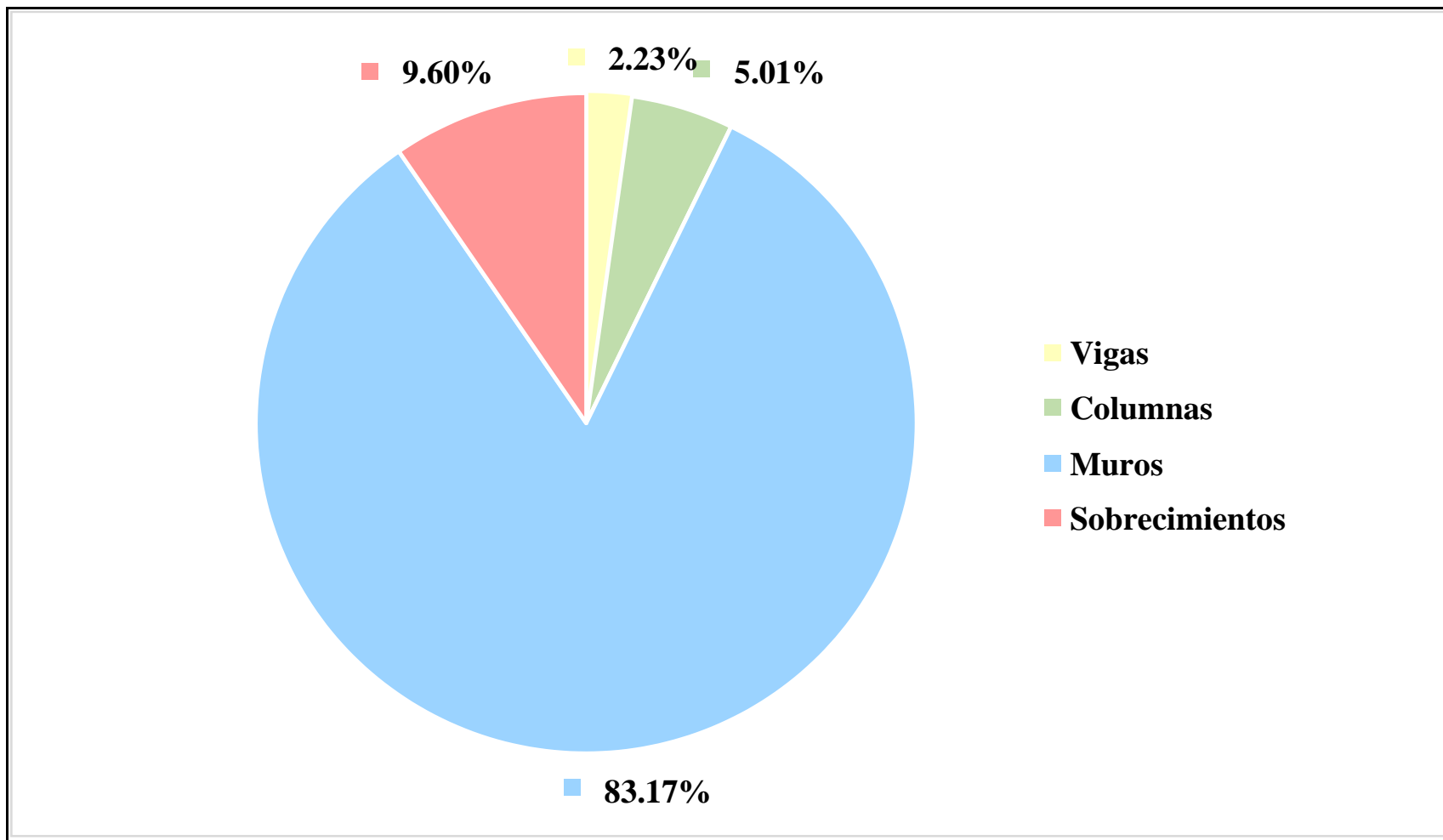
Fuente: Elaboración propia (2019).



**Gráfico 33:** Área afectada y no afectada en la U.M. 08.

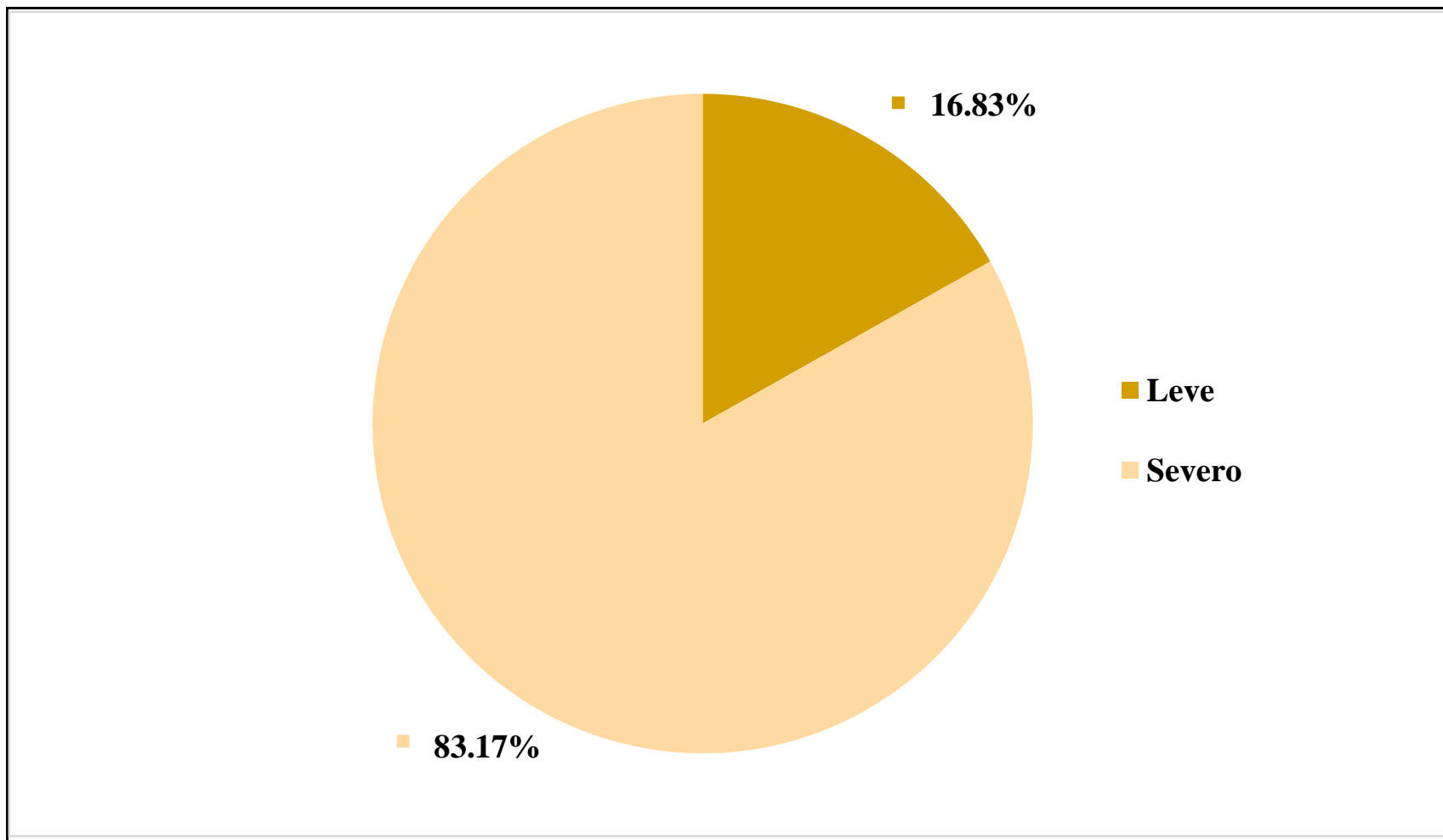


**Gráfico 34:** Patología predominante en la U.M. 08.



**Gráfico 35:** Elemento más afectado en la U.M. 08.





**Gráfico 36:** Nivel de severidad en la U.M. 08.

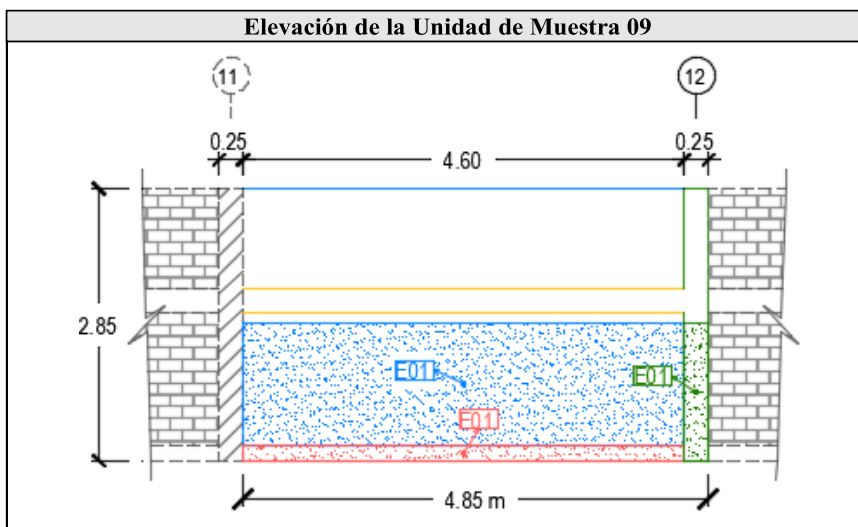
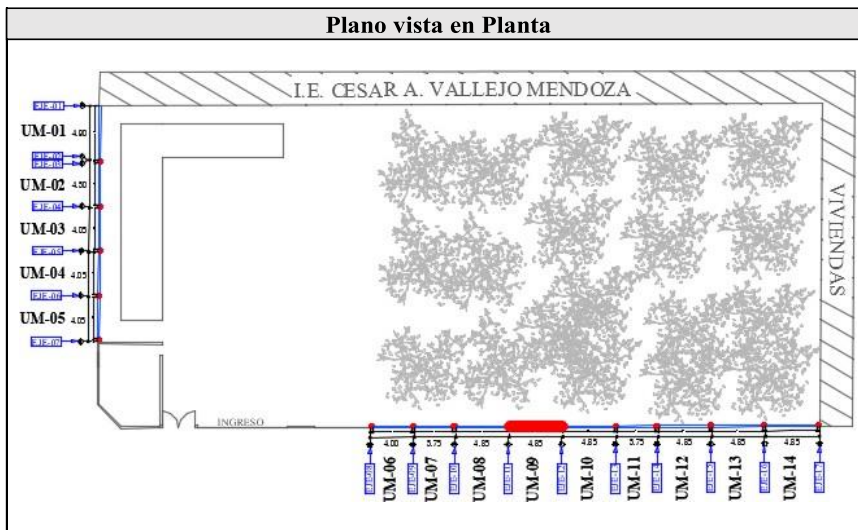
# **UNIDAD MUESTRAL 09**

**Tabla 15:** Recolección de datos de la U.M. 09.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
09	13.82m <sup>2</sup>	Elemento	1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.36 m <sup>2</sup>	5.98 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	1.45	0.25	1.20	0.00	0.36
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	4.60	1.30	3.10	0.00	5.98
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	4.60	0.15	0.60	0.00	0.69

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 25:** Identificación de patologías en la U.M. 09.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 26:** Análisis de patologías en la U.M. 09.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.36	50.70	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	5.98	53.06	(3)	0.69	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

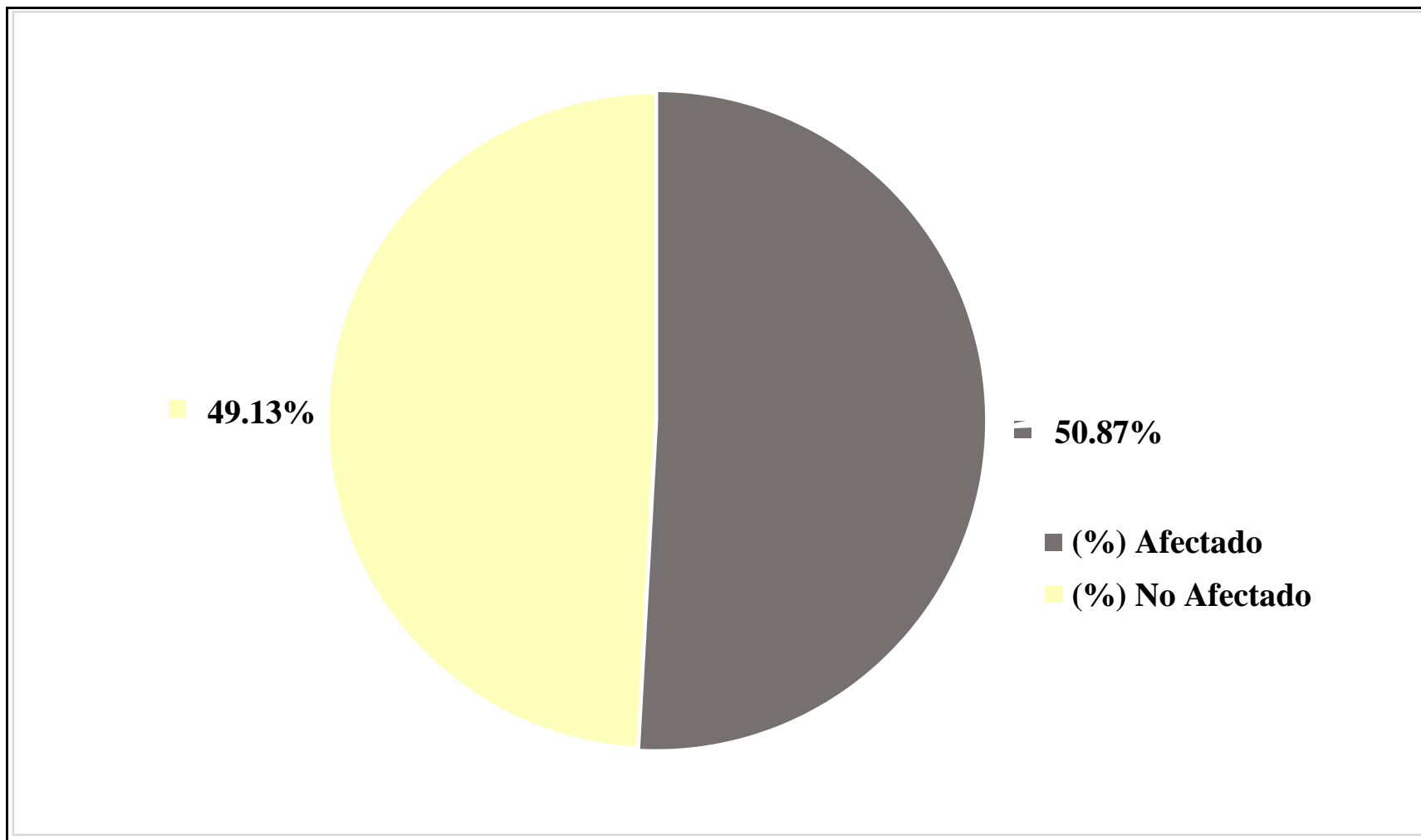
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 27:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 09.

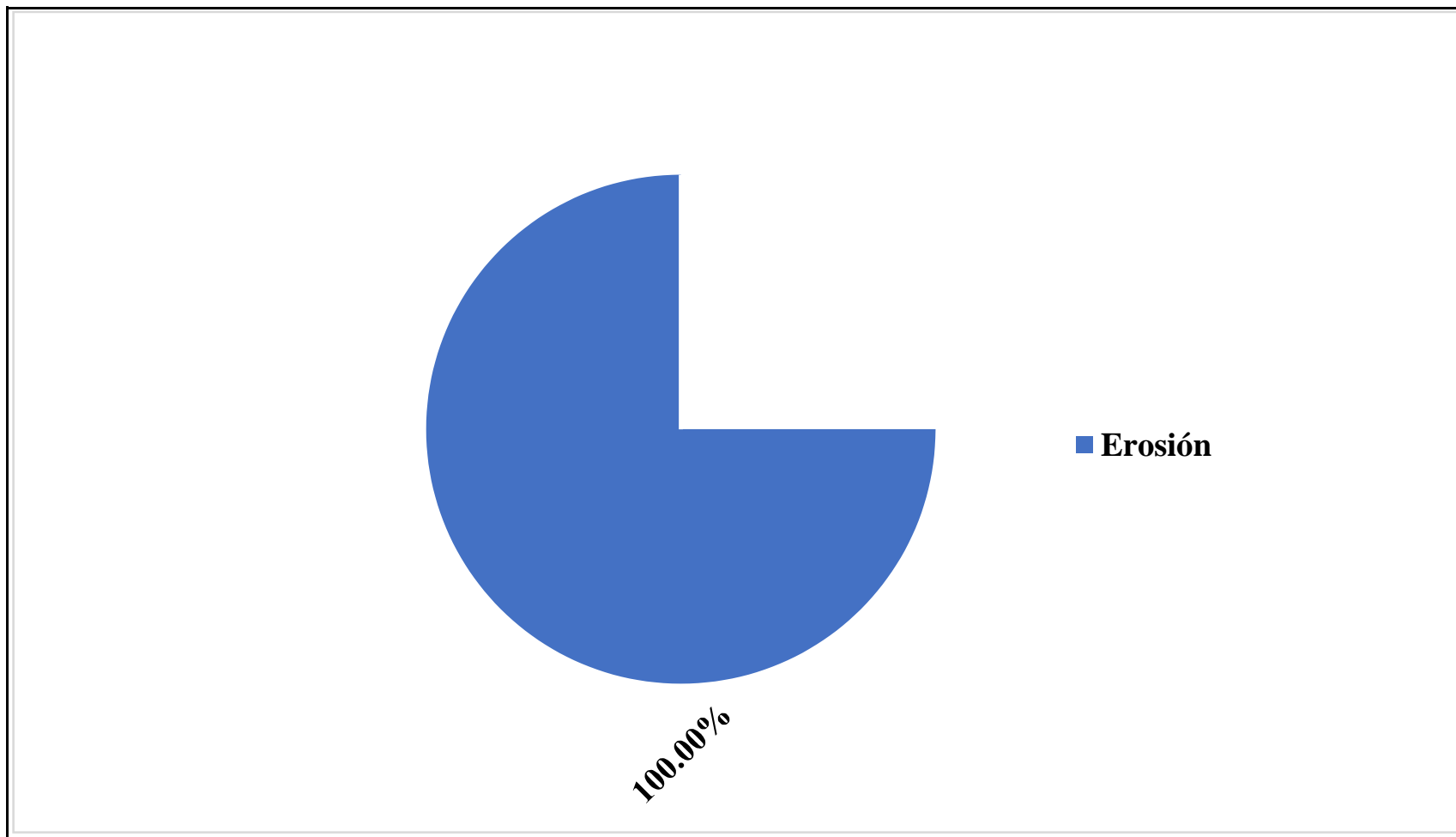
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.36 m2 50.70%	5.98 m2 53.06%	0.69 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	1.15 m2 100.00%	0.35 m2 49.30%	5.29 m2 46.94%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(3)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 09</b>				
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>
7.03 m2	50.87%	6.79 m2	49.13%	(3) Severo

Fuente: Elaboración propia (2019).

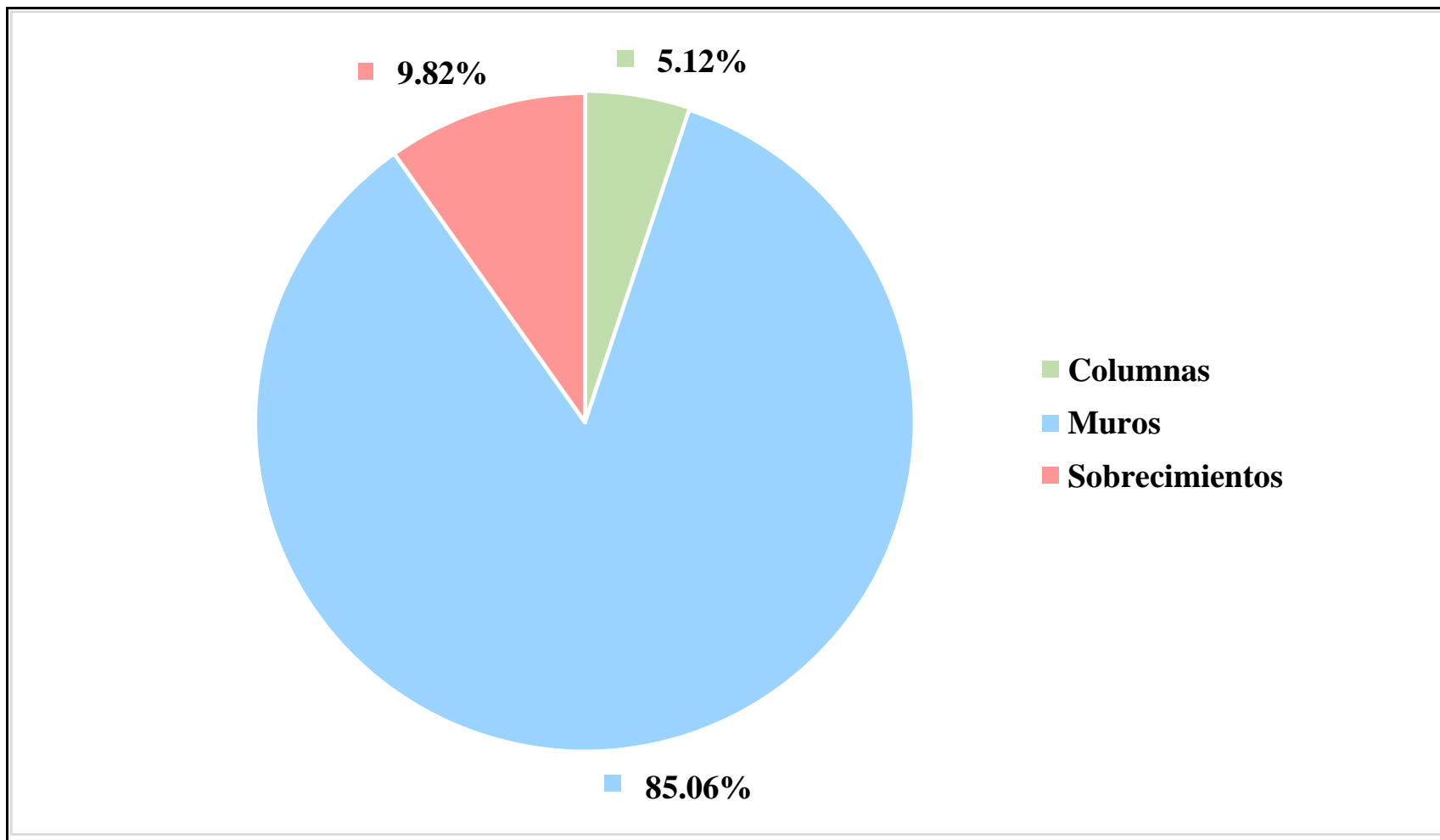


**Gráfico 37:** Área afectada y no afectada en la U.M. 09.

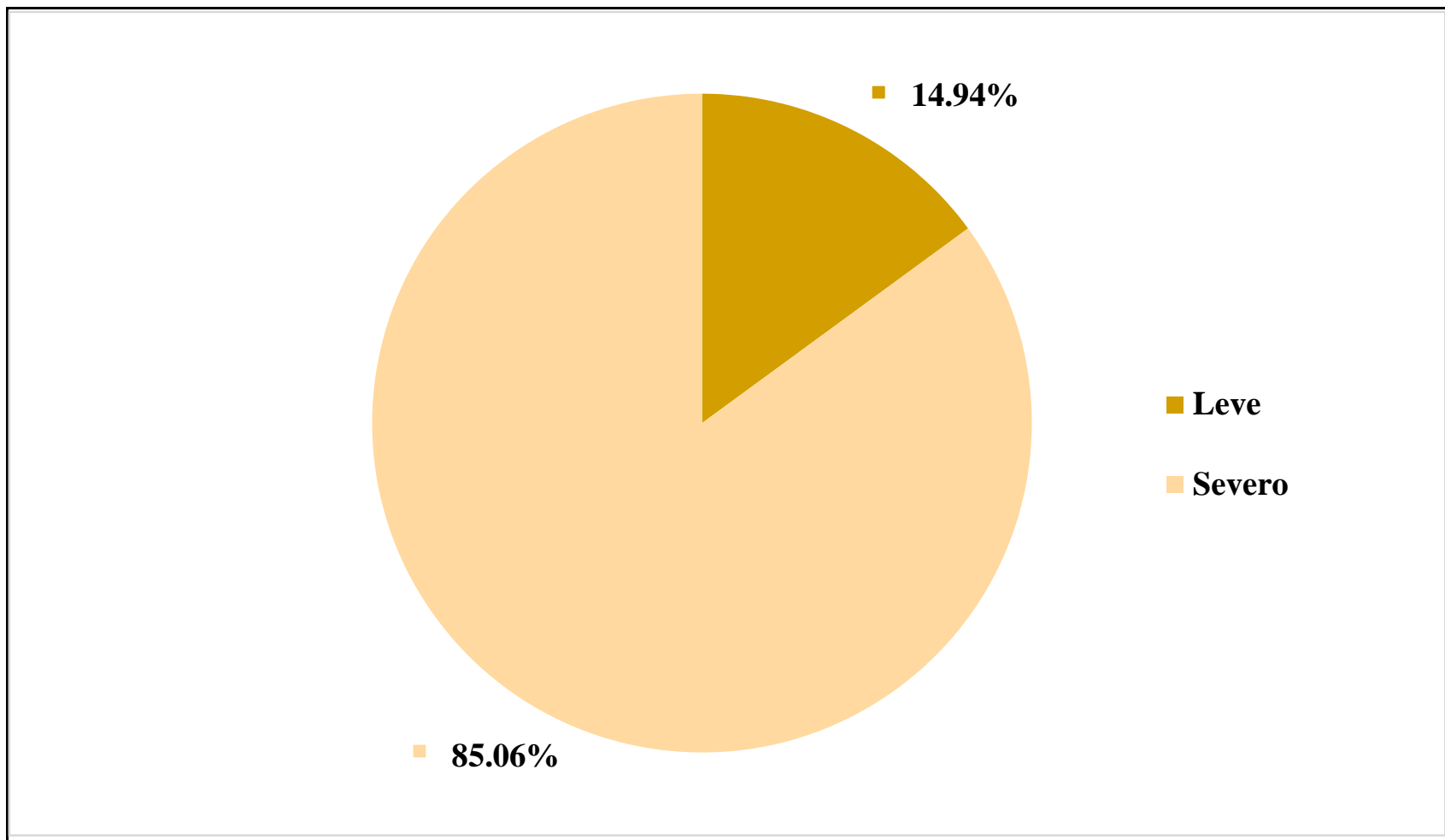


**Gráfico 38:** Patología predominante en la U.M. 09.





**Gráfico 39:** Elemento más afectado en la U.M. 09.



**Gráfico 40:** Nivel de severidad en la U.M. 09.

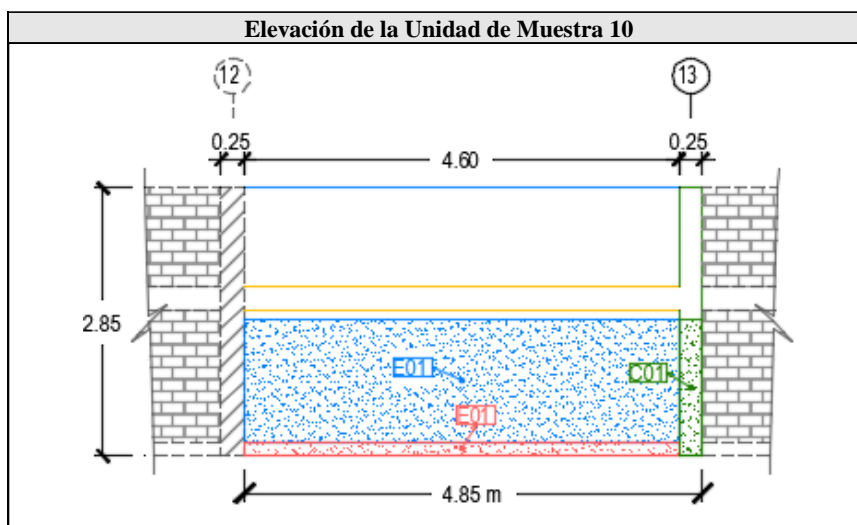
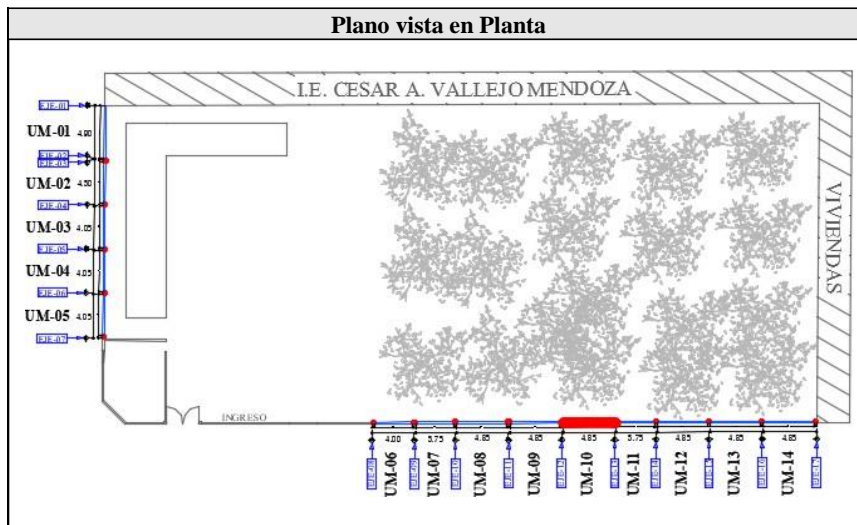
# **UNIDAD MUESTRAL 10**

**Tabla 16:** Recolección de datos de la U.M. 10.

U.M.	Area total	Σ Area	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
10	13.82m <sup>2</sup>	Elemento	1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.36 m <sup>2</sup>	5.98 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
C	01	1	1.45	0.25	0.00	0.00	0.36
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	4.60	1.30	3.10	0.00	5.98
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Area Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	4.60	0.15	0.60	0.00	0.69

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 28:** Identificación de patologías en la U.M. 10.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 29:** Análisis de patologías en la U.M. 10.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
ΣÁreas por elemento:			1.15 m2	0.71 m2	11.27 m2	0.69 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.36	50.70	(1)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	5.98	53.06	(3)	0.69	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

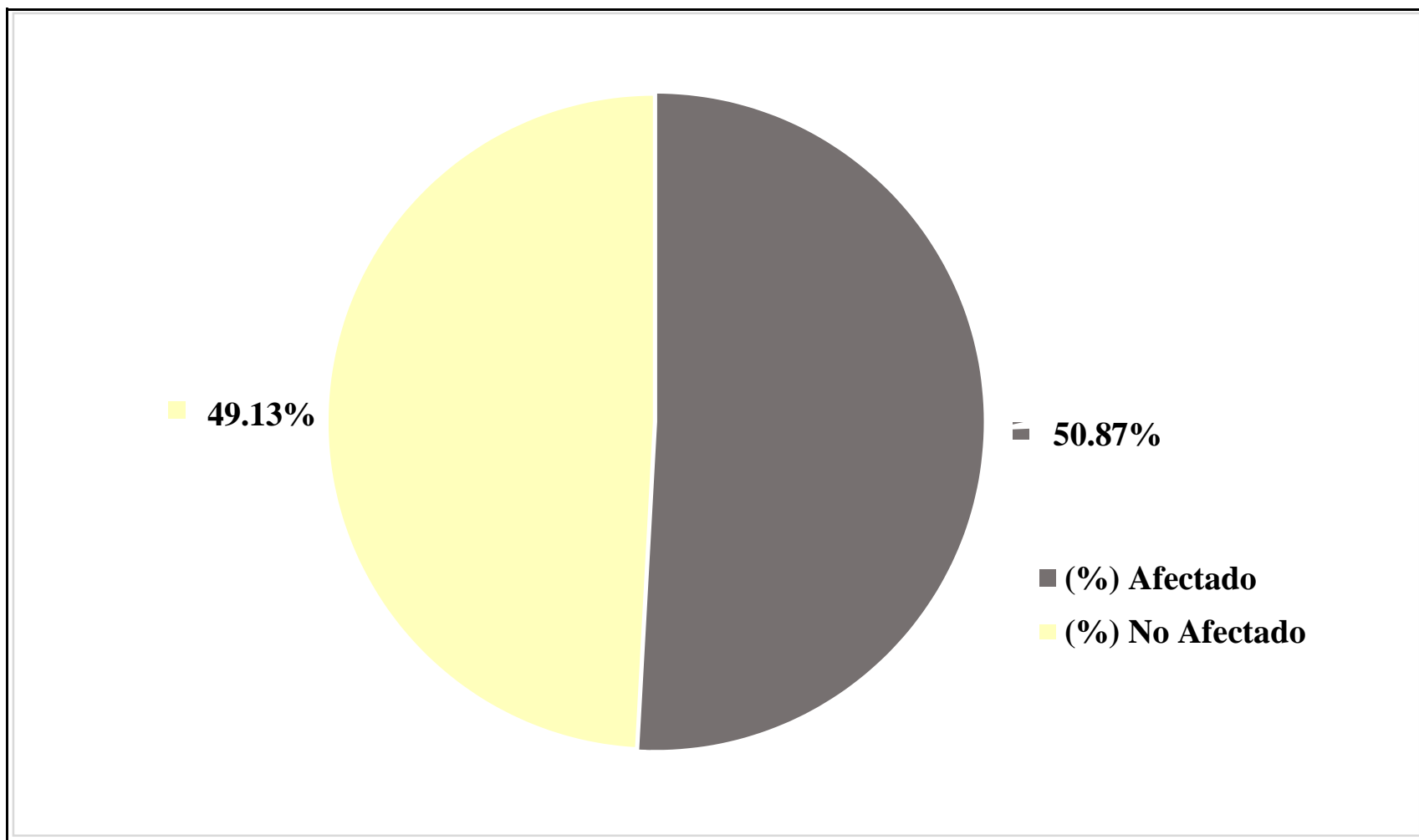
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 30:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 10.

<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.36 m2 50.70%	5.98 m2 53.06%	0.69 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	1.15 m2 100.00%	0.35 m2 49.30%	5.29 m2 46.94%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(3)	(1)

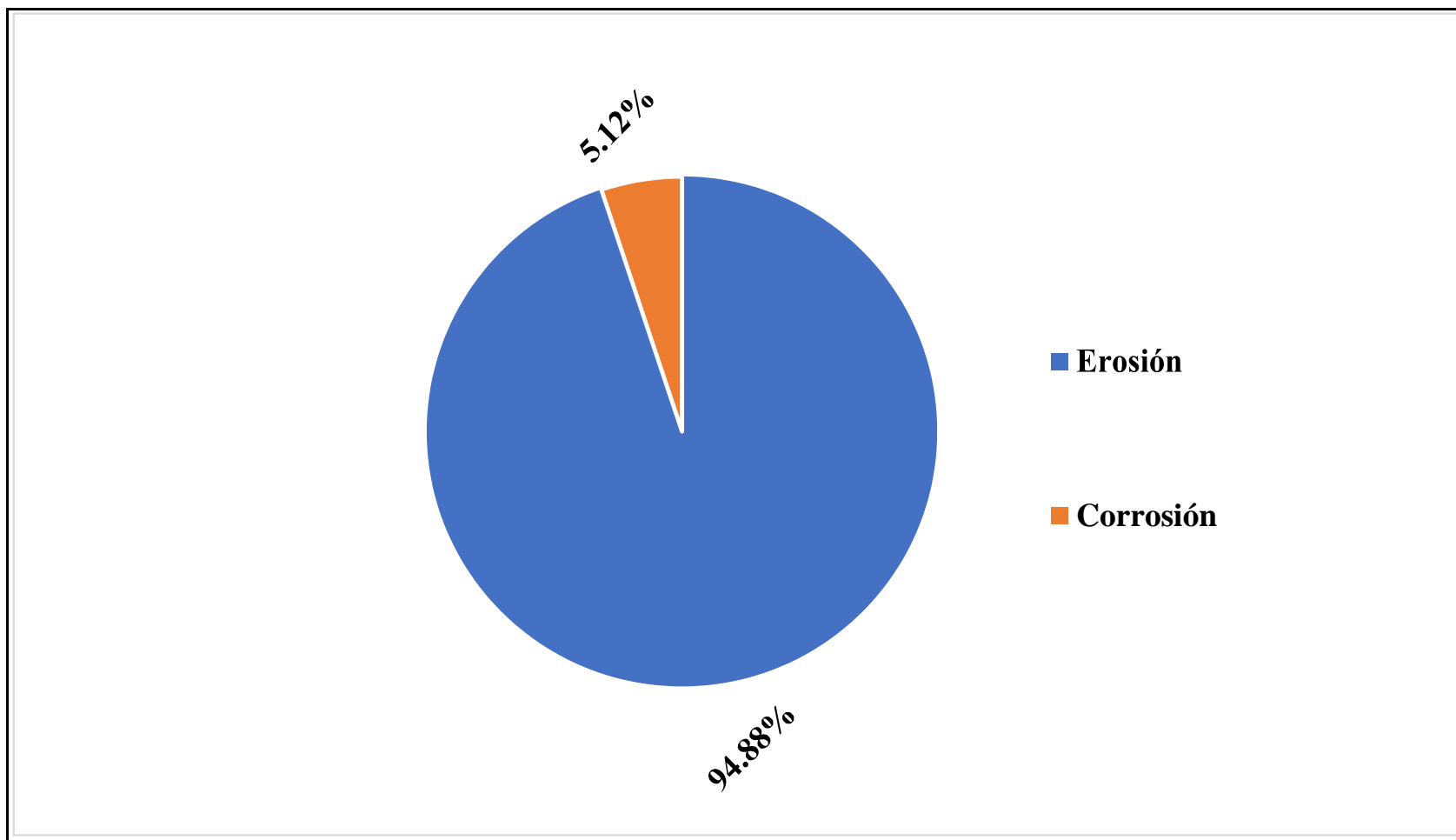
<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 10</b>				
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>
7.03 m2	50.87%	6.79 m2	49.13%	(3) Severo

Fuente: Elaboración propia (2019).

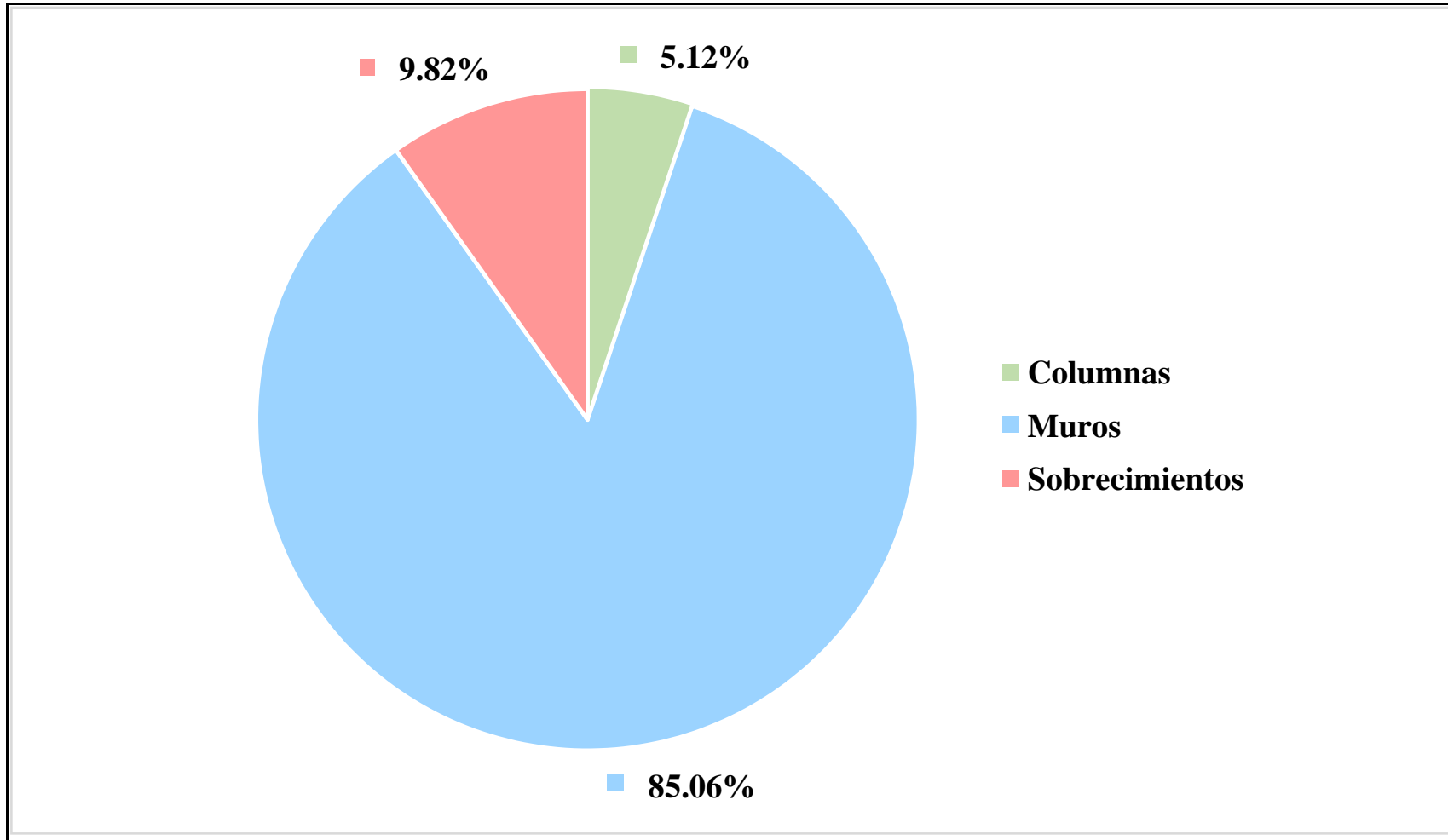


**Gráfico 41:** Área afectada y no afectada en la U.M. 10.

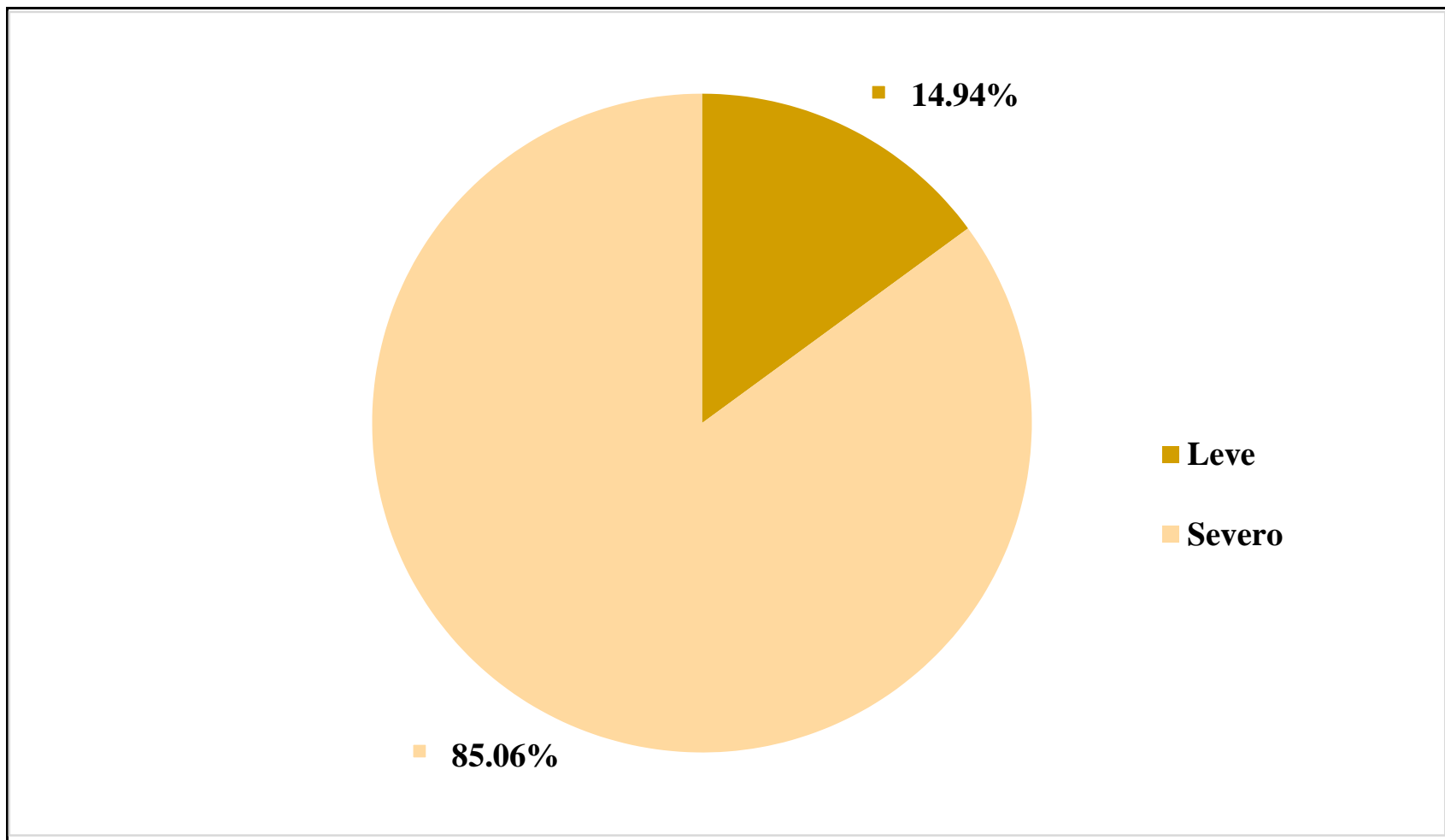




**Gráfico 42:** Patología predominante en la U.M. 10.



**Gráfico 43:** Elemento más afectado en la U.M. 10.



**Gráfico 44:** Nivel de severidad en la U.M. 10.

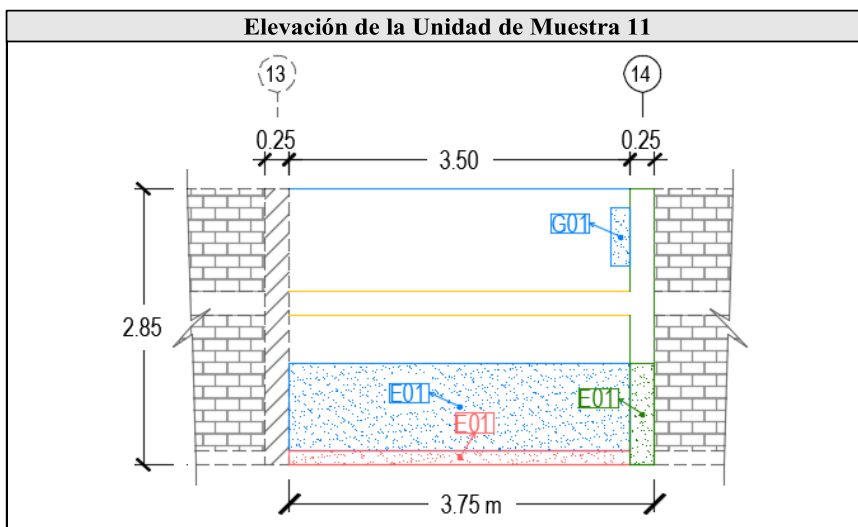
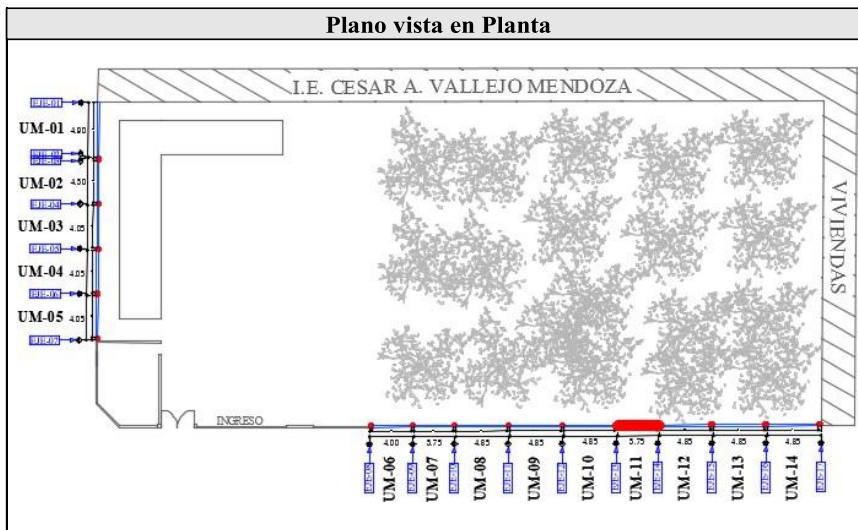
# **UNIDAD MUESTRAL 11**

**Tabla 17:** Recolección de datos de la U.M. 11.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
11	10.70m <sup>2</sup>	Elemento	0.88 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	8.58 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.26 m <sup>2</sup>	3.27 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	1.05	0.25	1.00	0.00	0.26
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
G	01	1	0.60	0.20	0.00	1.60	0.12
E	01	1	3.50	0.90	0.80	0.00	3.15
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Área Parcial</b>	
Cód.	N°	# Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (cm)	Espesor (mm)	Afectada (m <sup>2</sup> )
E	01	1	3.50	0.15	0.60	0.00	0.53

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 31:** Identificación de patologías en la U.M. 11.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 32:** Análisis de patologías en la U.M. 11.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
ΣÁreas por elemento:			0.88 m2	0.71 m2	8.58 m2	0.53 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.26	36.62	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.12	1.40	(1)	0.00	0.00	(0)
E	3.15	36.71	(2)	0.53	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

Fuente: Elaboración propia (2019).

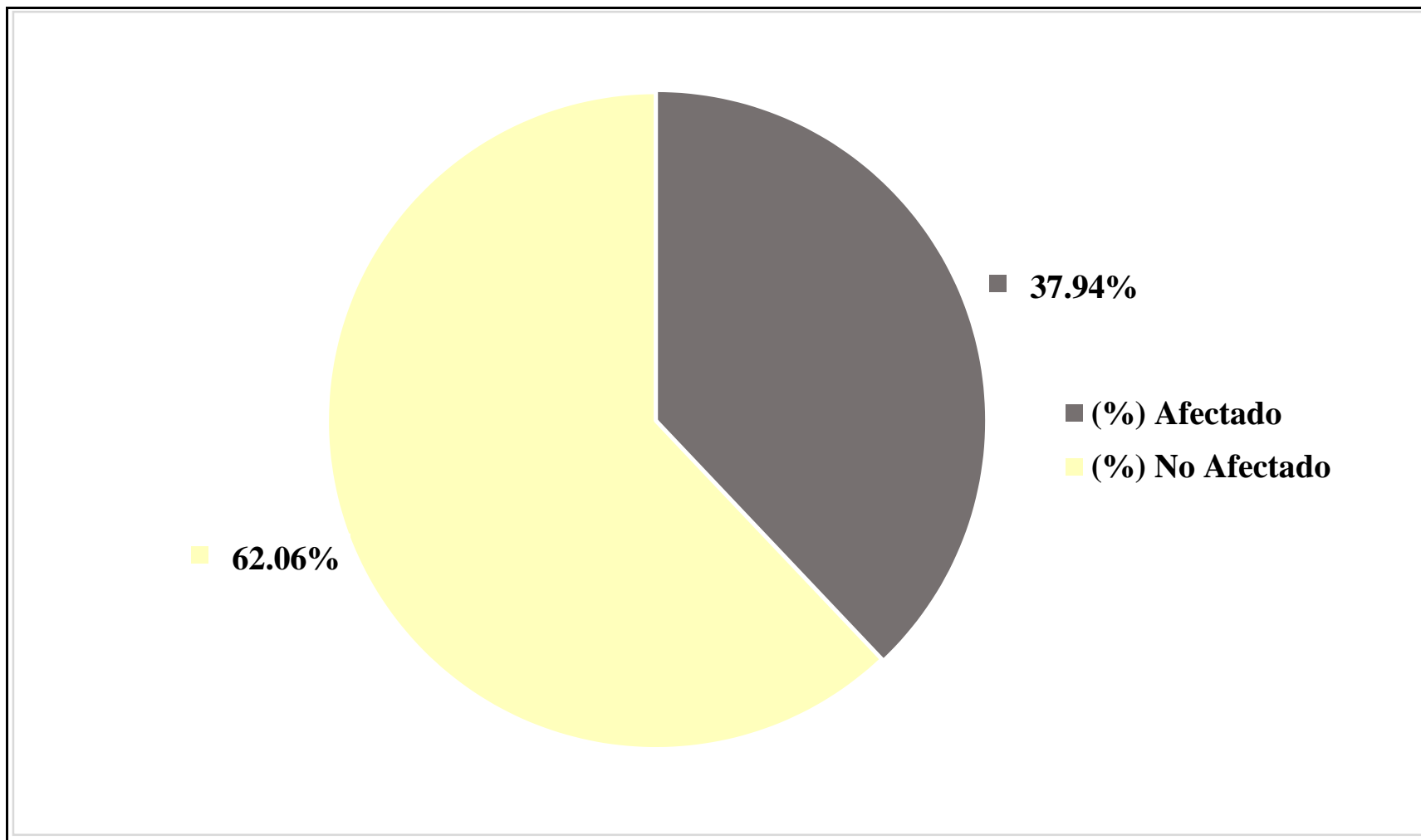
**Ficha 33:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 11.

<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.26 m2 36.62%	3.27 m2 38.11%	0.53 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	0.88 m2 100.00%	0.45 m2 63.38%	5.31 m2 61.89%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(2)	(1)

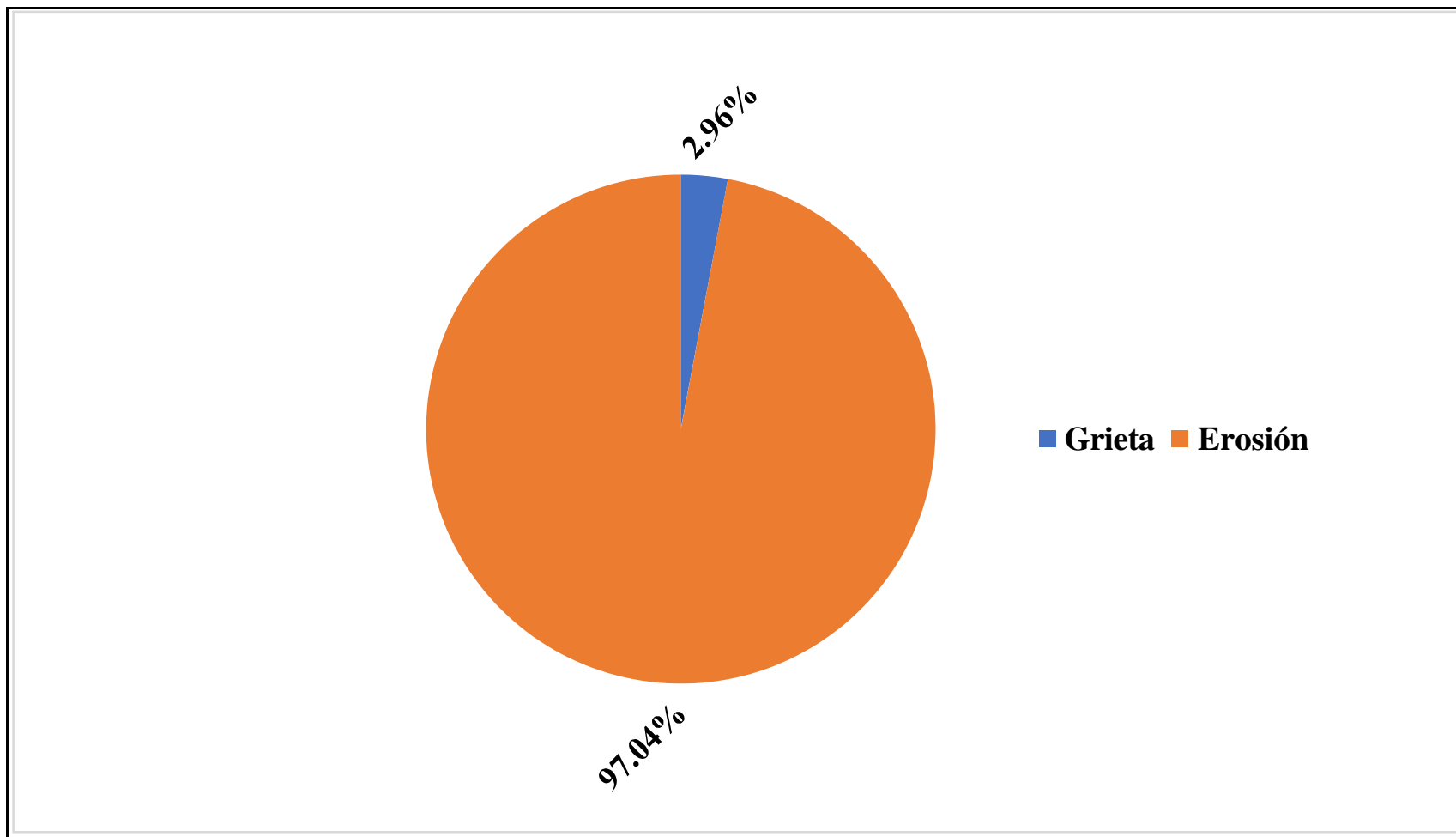
<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 11</b>				
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>
4.06 m2	37.94%	6.64 m2	62.06%	(2) Moderado

Fuente: Elaboración propia (2019).

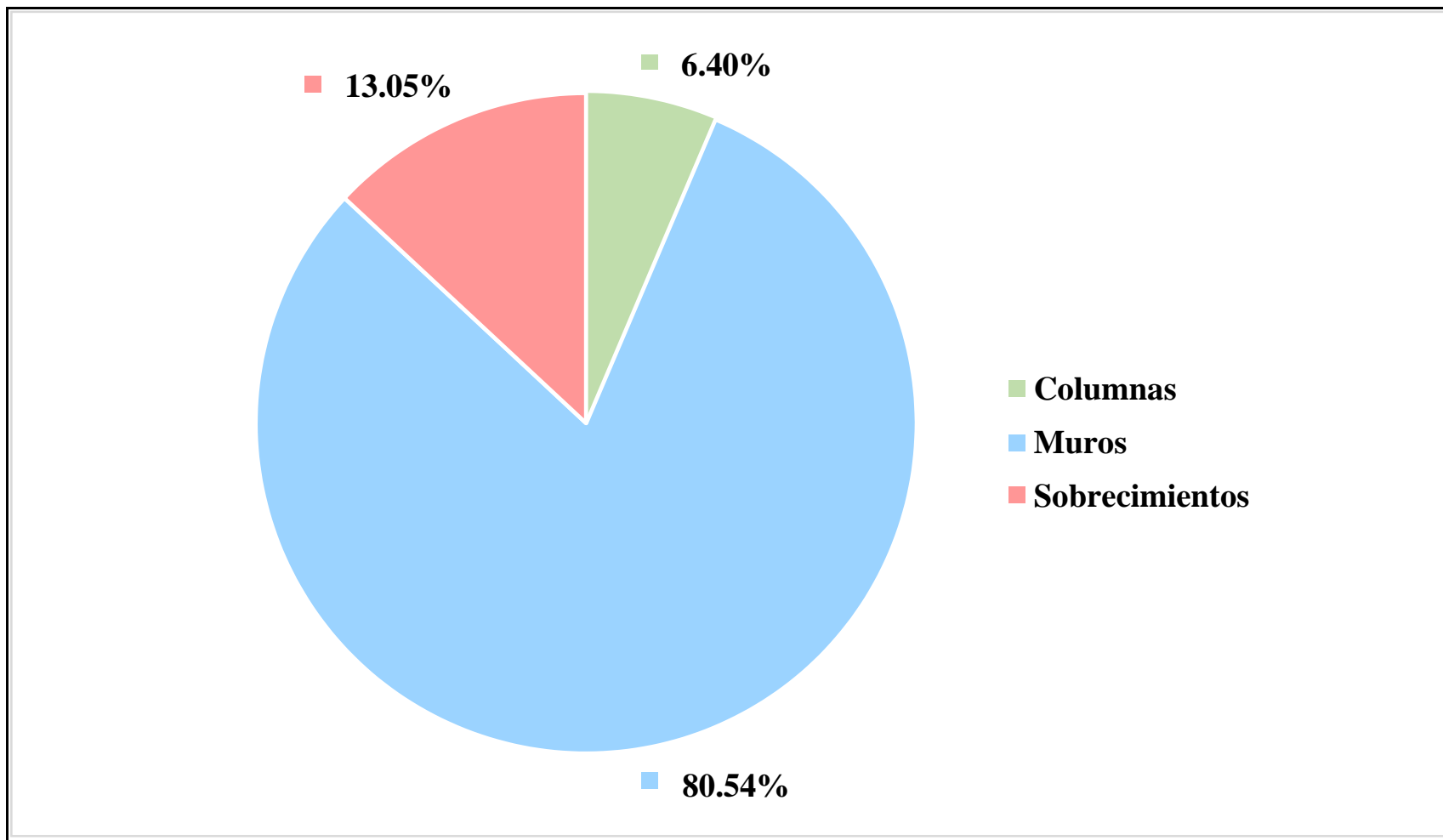




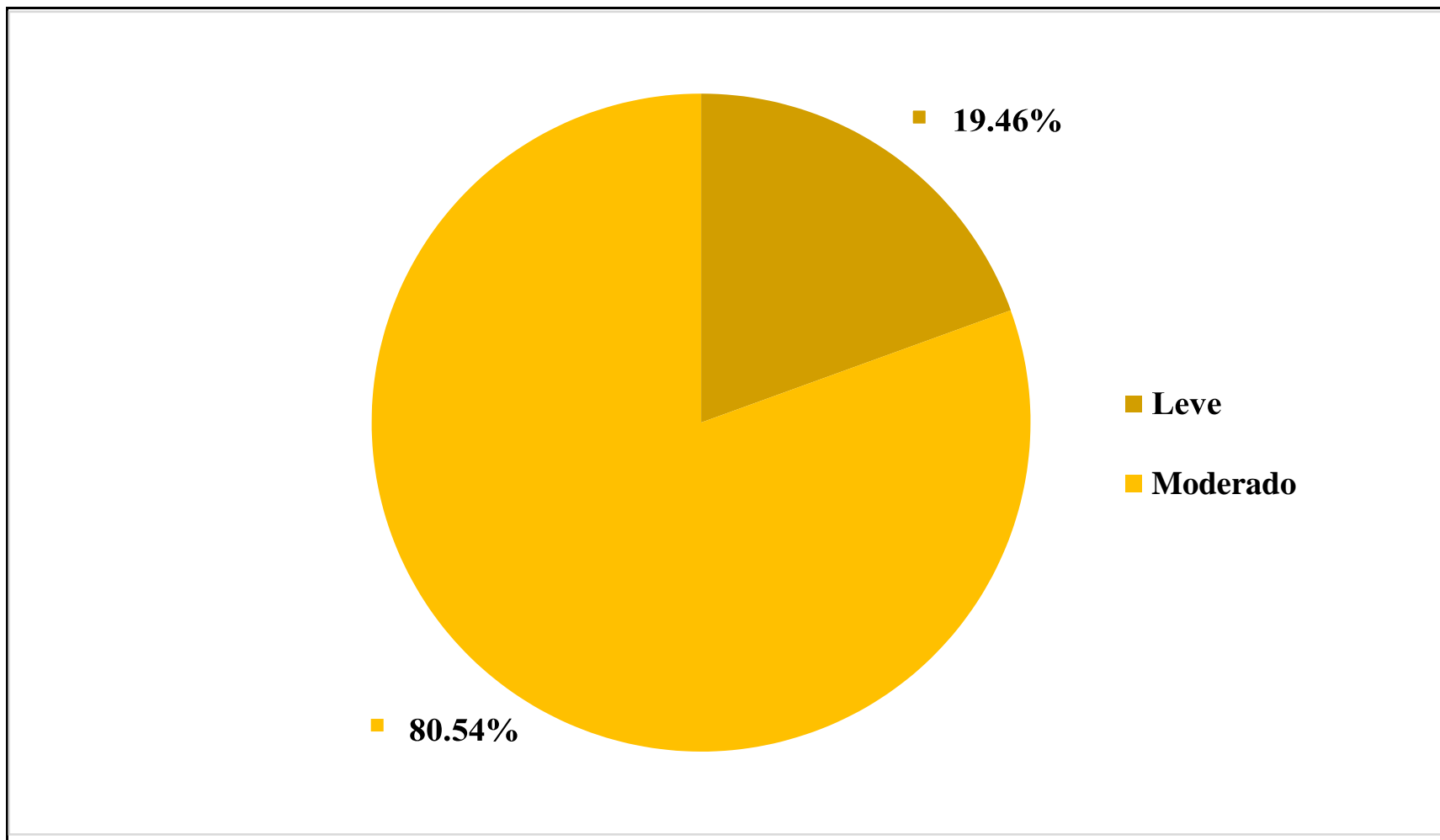
**Gráfico 45:** Área afectada y no afectada en la U.M. 11.



**Gráfico 46:** Patología predominante en la U.M. 11.



**Gráfico 47:** Elemento más afectado en la U.M. 11.



**Gráfico 48:** Nivel de severidad en la U.M. 11.

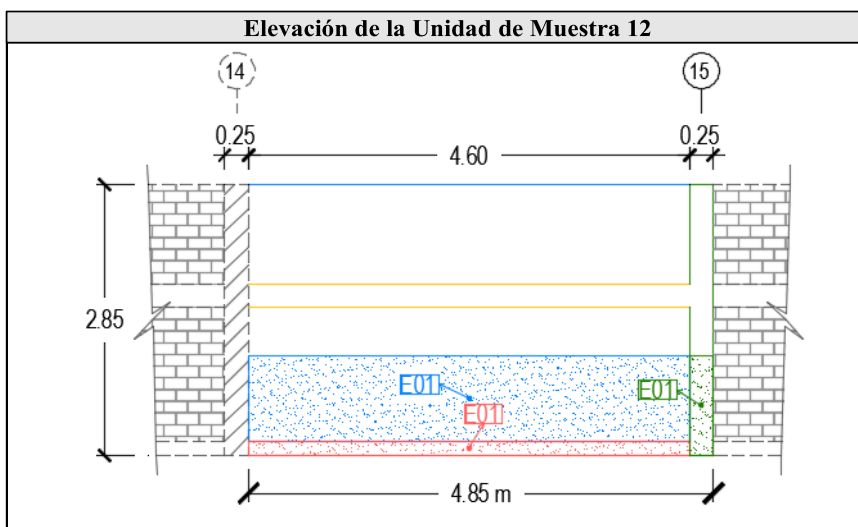
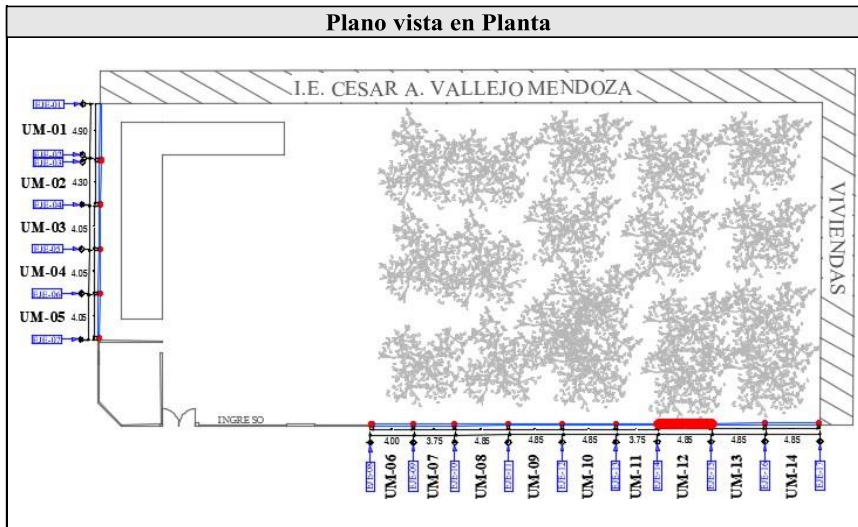
# **UNIDAD MUESTRAL 12**

**Tabla 18:** Recolección de datos de la U.M. 12.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
12	13.82m <sup>2</sup>	Elemento	1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.26 m <sup>2</sup>	4.14 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	1.05	0.25	1.00	0.00	0.26
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	4.60	0.90	1.00	0.00	4.14
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	4.60	0.15	0.60	0.00	0.69

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 34:** Identificación de patologías en la U.M. 12.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 35:** Análisis de patologías en la U.M. 12.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.26	36.62	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	4.14	36.73	(2)	0.69	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

Fuente: Elaboración propia (2019).

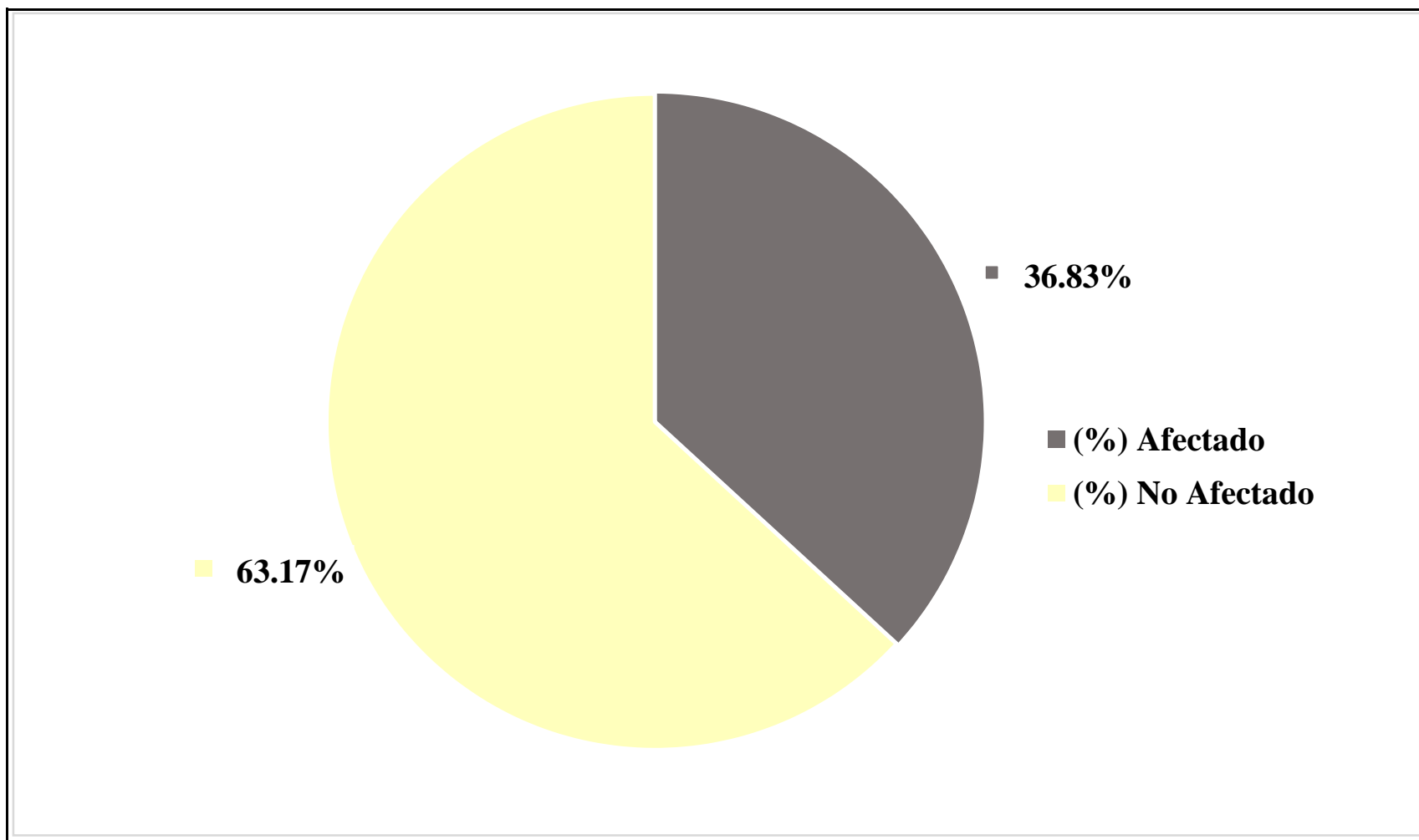


**Ficha 36:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 12.

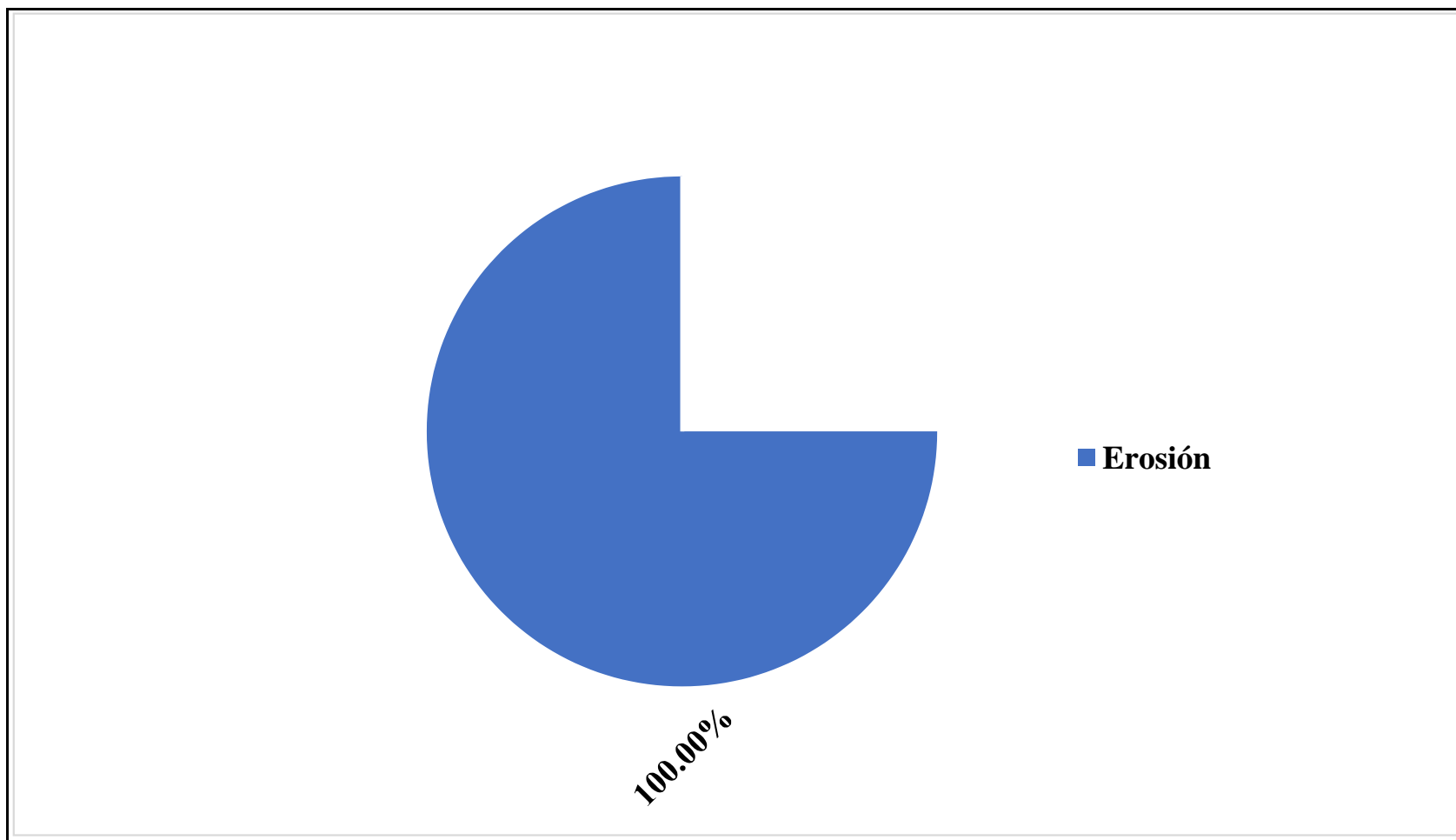
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.26 m2 36.62%	4.14 m2 36.73%	0.69 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	1.15 m2 100.00%	0.45 m2 63.38%	7.13 m2 63.27%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(2)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 12</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
5.09 m2	36.83%	8.73 m2	63.17%	(2)	Moderado

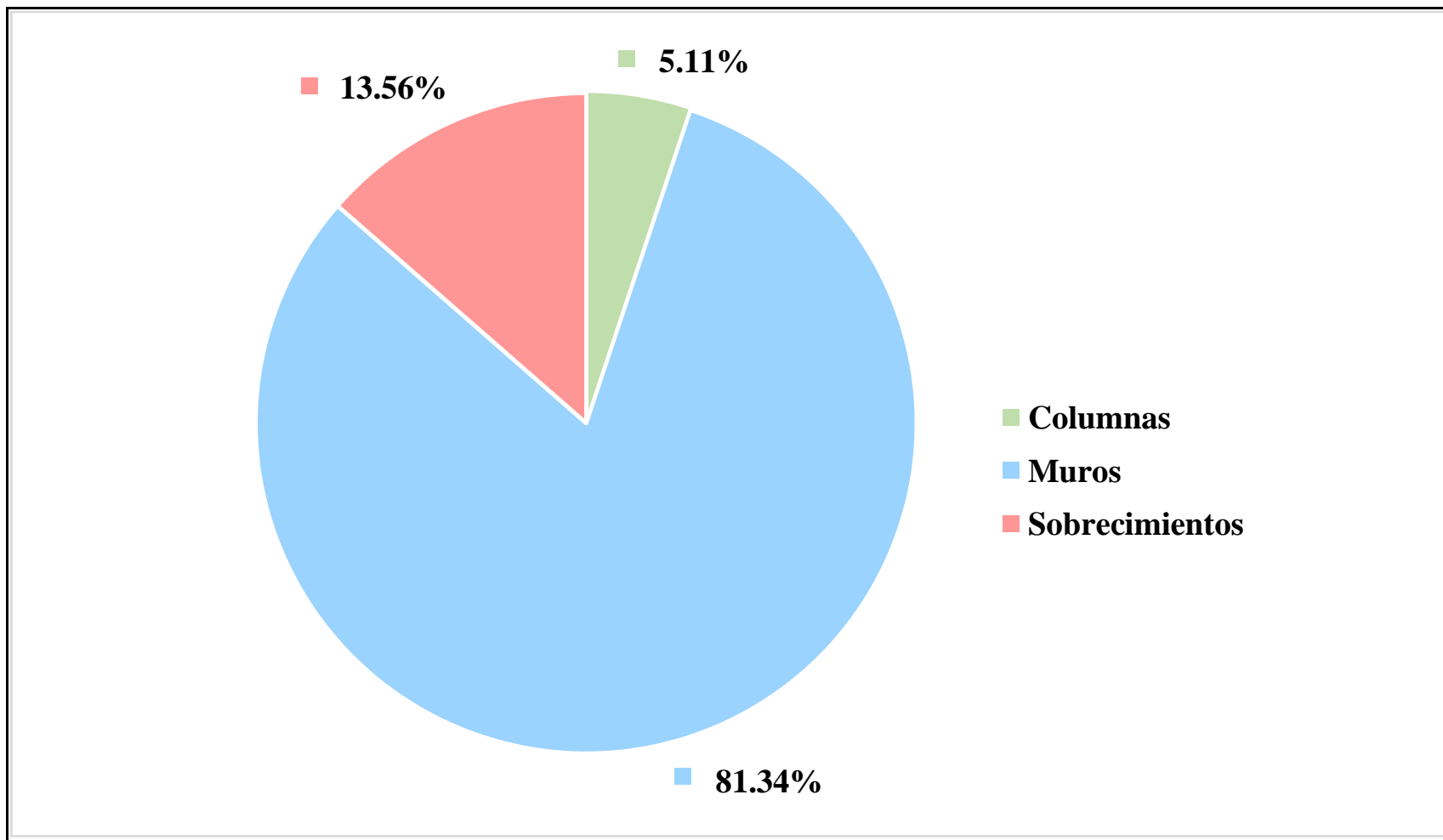
Fuente: Elaboración propia (2019).



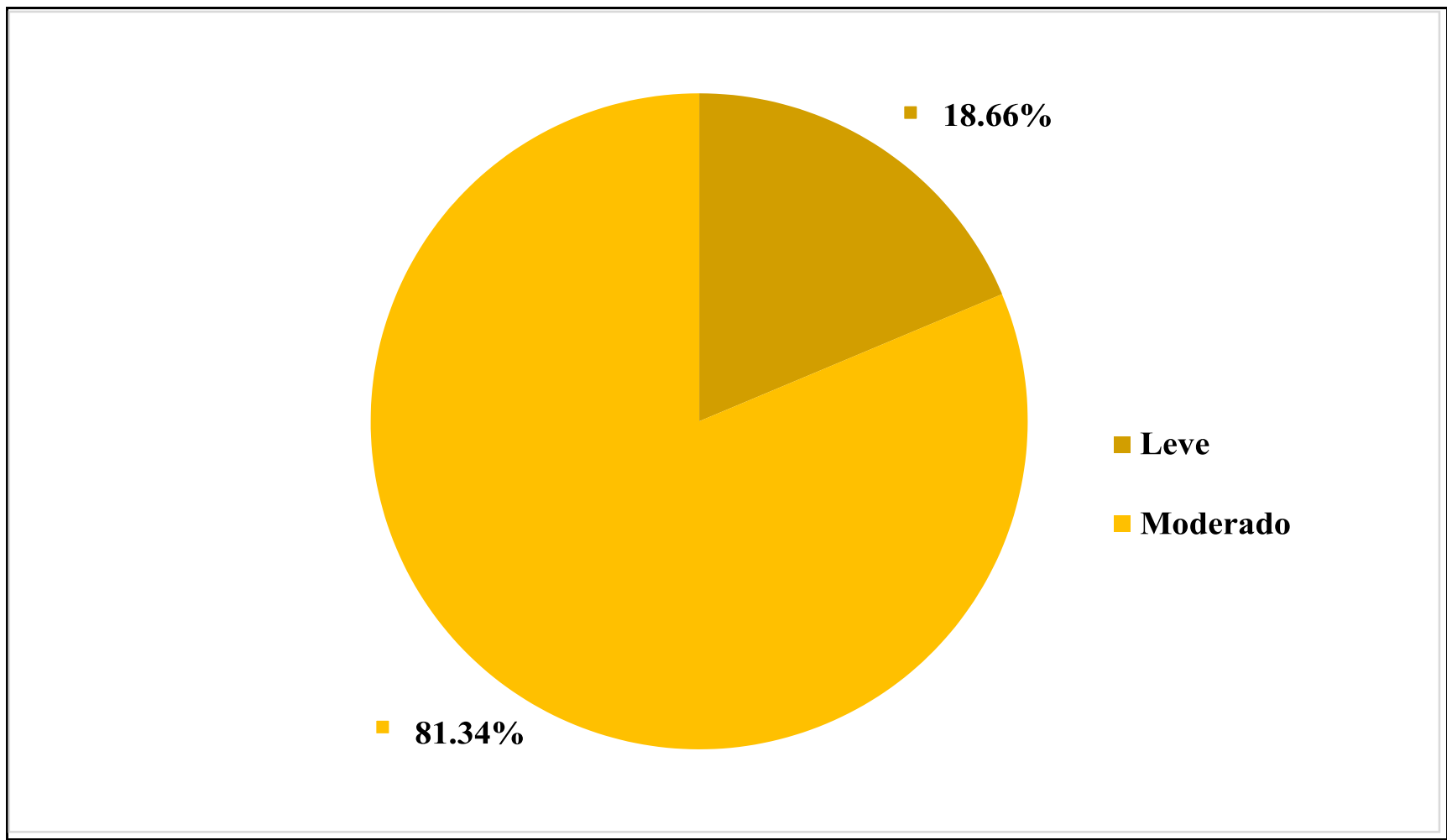
**Gráfico 49:** Área afectada y no afectada en la U.M. 12.



**Gráfico 50:** Patología predominante en la U.M. 12.



**Gráfico 51:** Elemento más afectado en la U.M. 12.



**Gráfico 52:** Nivel de severidad en la U.M. 12.

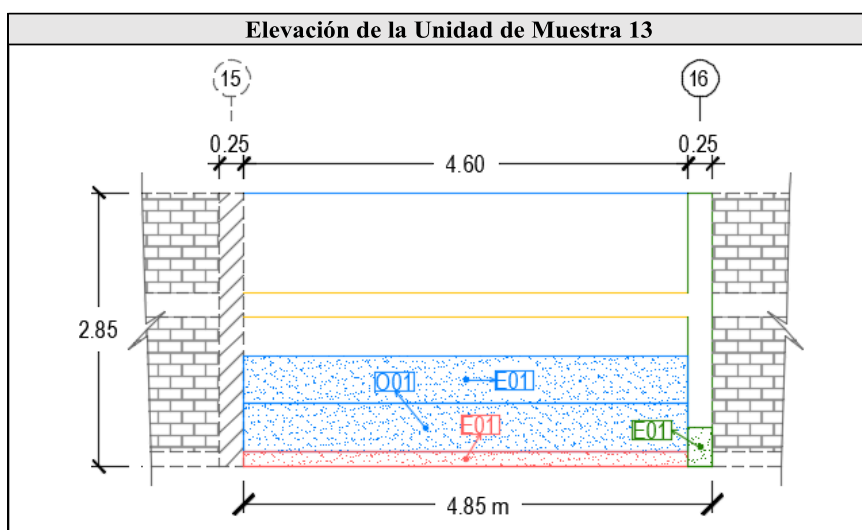
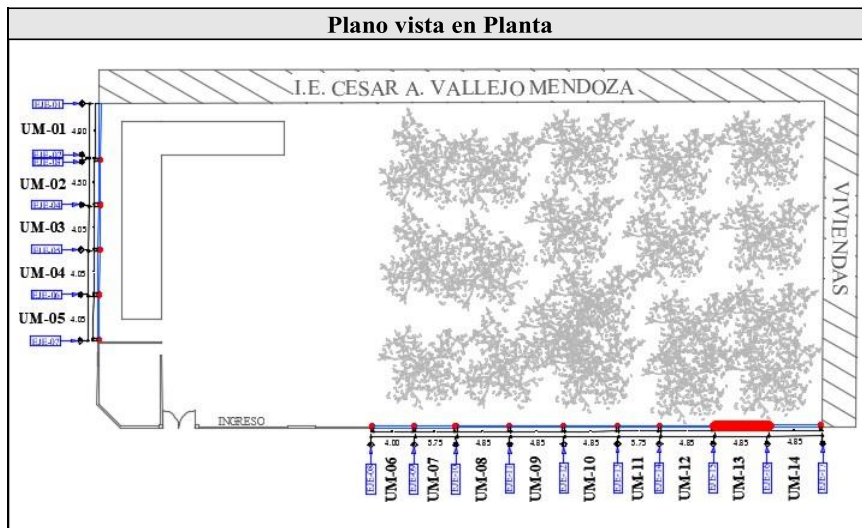
# **UNIDAD MUESTRAL 13**

**Tabla 19:** Recolección de datos de la U.M. 13.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
13	13.82m <sup>2</sup>	Elemento	1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.10 m <sup>2</sup>	4.60 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	0.40	0.25	1.00	0.00	0.10
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	4.60	0.50	1.00	0.00	2.30
O	01	1	4.60	0.50	0.00	0.00	2.30
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	4.60	0.15	0.60	0.00	0.69

Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 37:** Identificación de patologías en la U.M. 13.



Fuente: Elaboración propia (2019).



**Ficha 38:** Análisis de patologías en la U.M. 13.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.10	14.08	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m <sup>2</sup> )	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	2.30	20.41	(2)	0.69	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	2.30	20.41	(2)	0.00	0.00	(0)

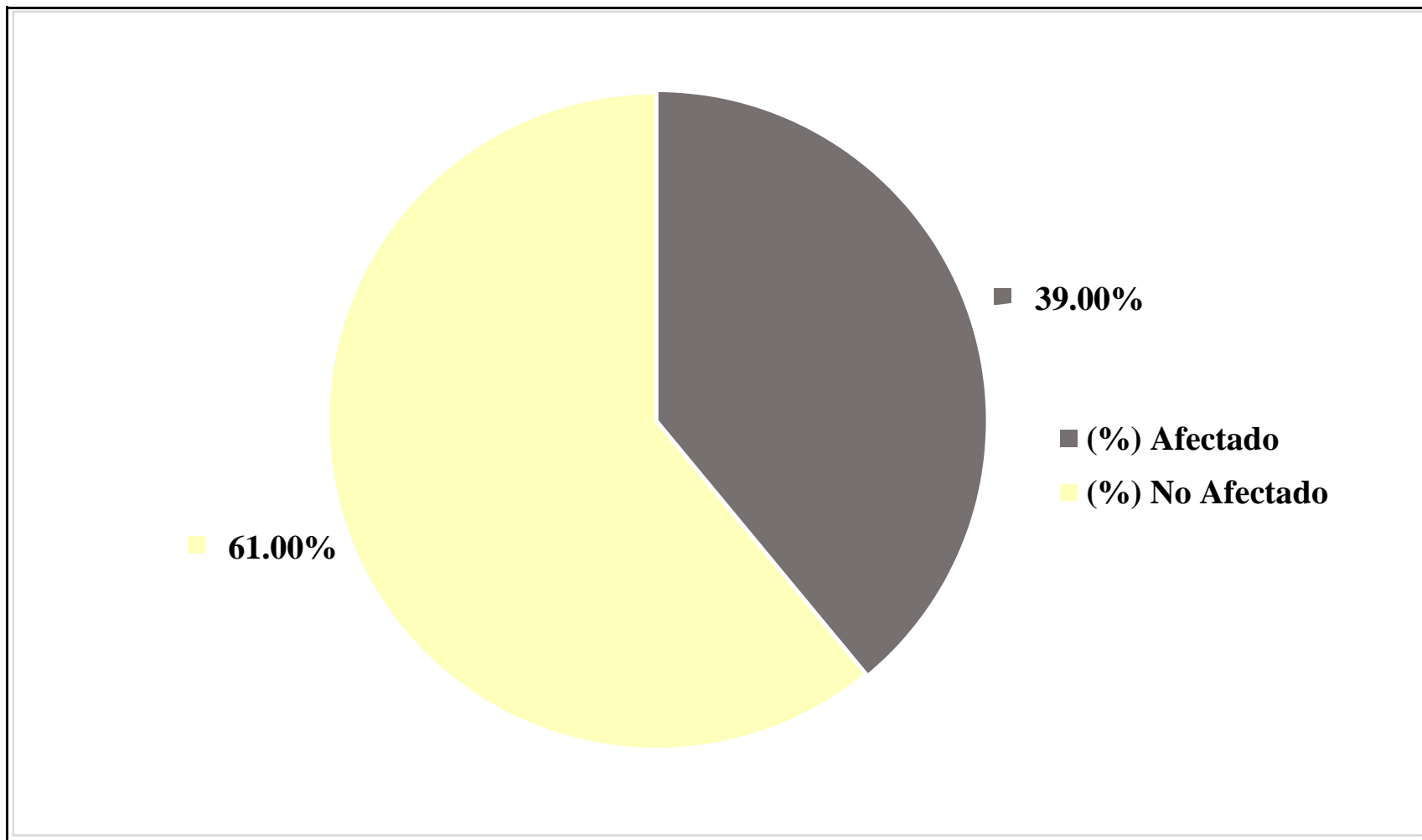
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 39:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 13.

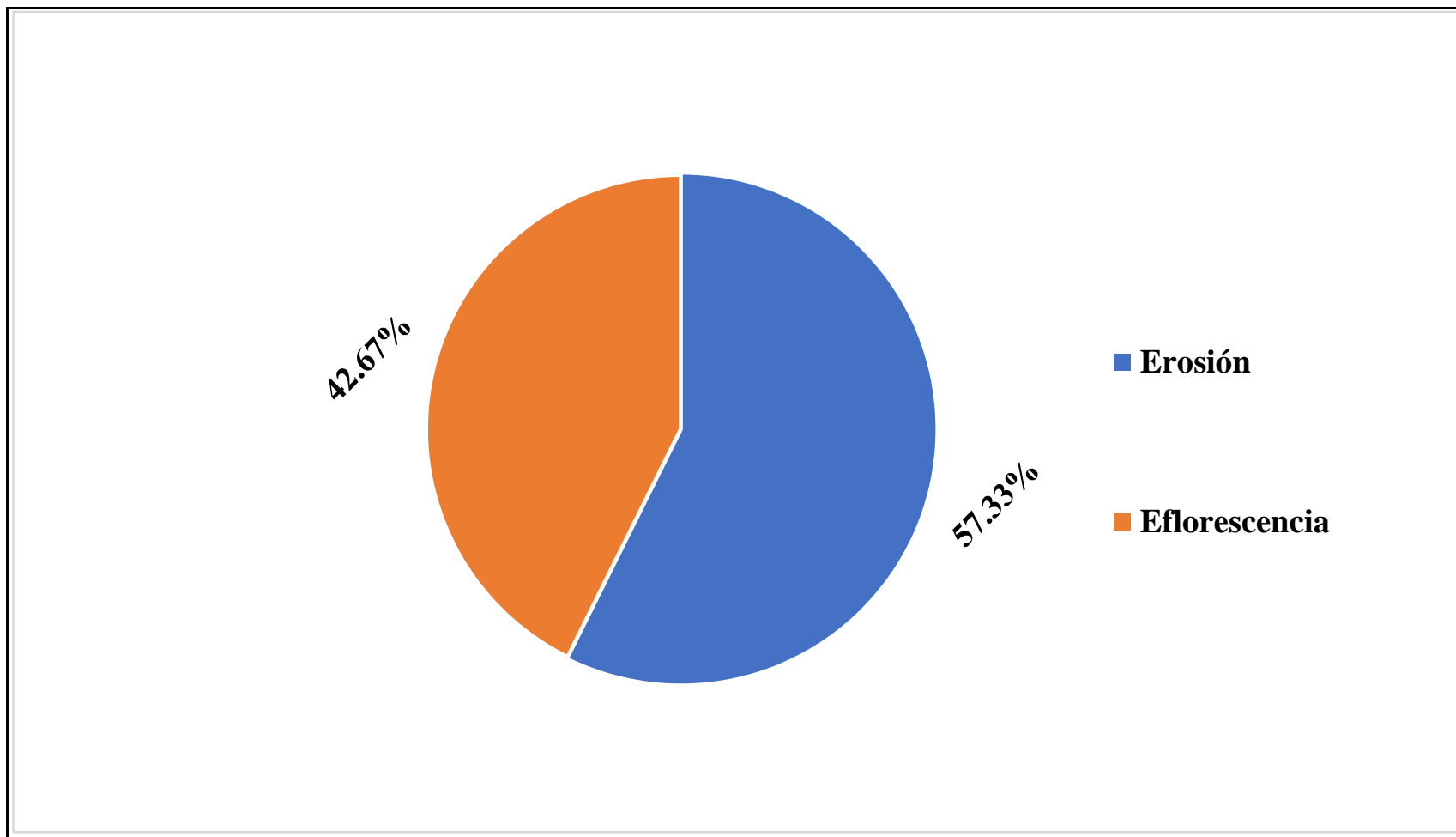
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.10 m2 14.08%	4.60 m2 40.82%	0.69 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	1.15 m2 100.00%	0.61 m2 85.92%	6.67 m2 59.18%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(2)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 13</b>					
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>	
5.39 m2	39.00%	8.43 m2	61.00%	(2)	Moderado

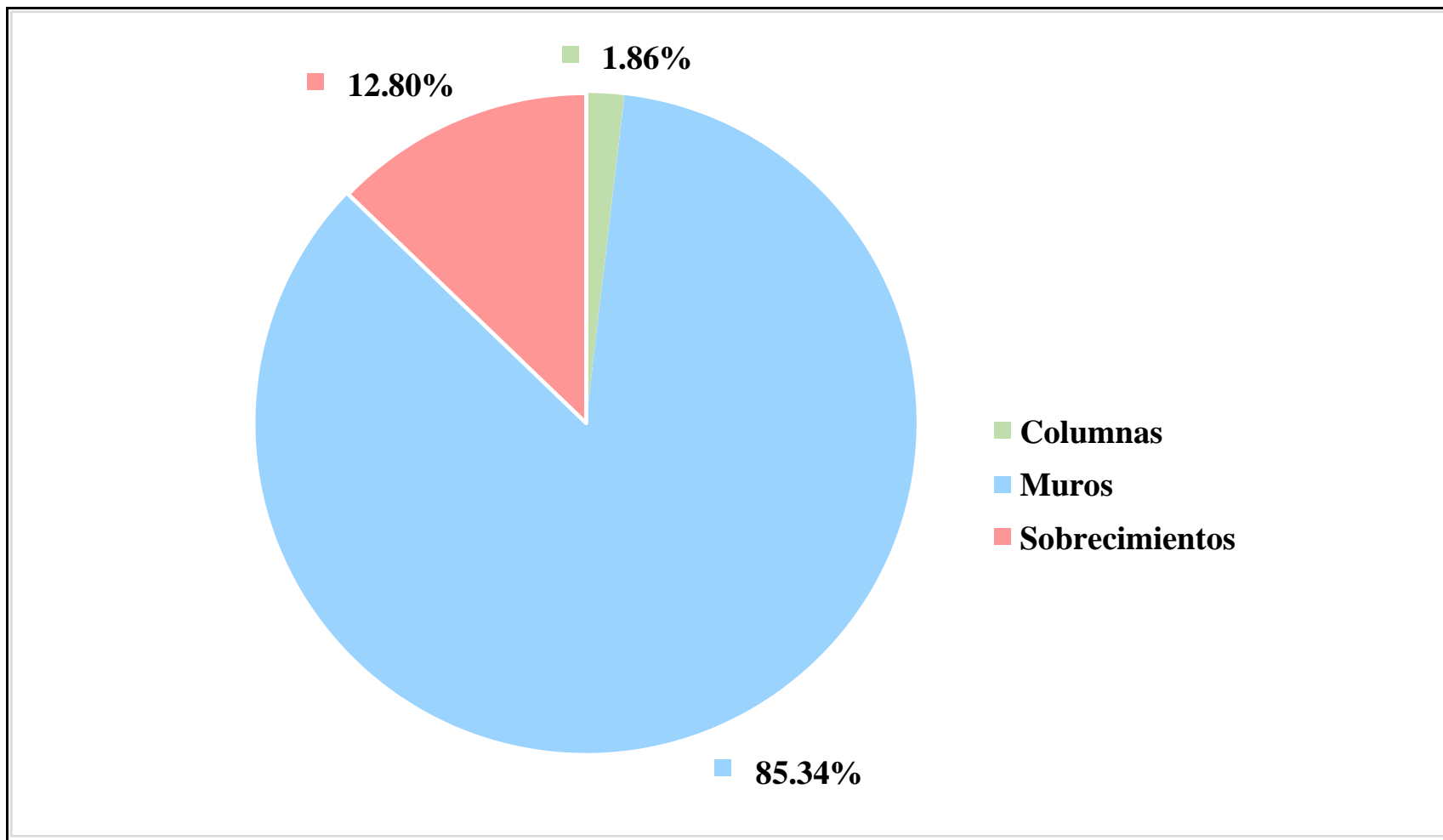
Fuente: Elaboración propia (2019).



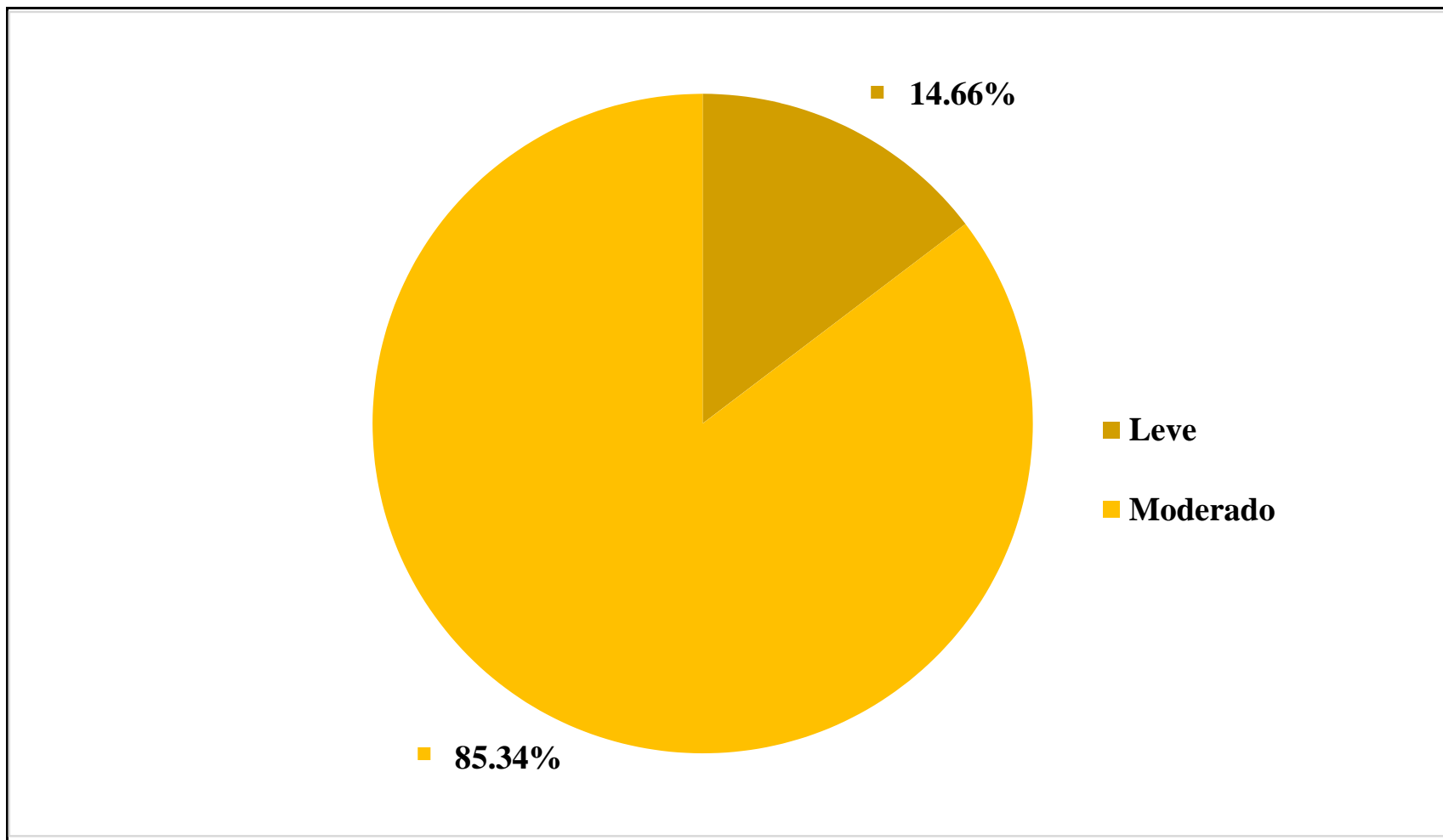
**Gráfico 53:** Área afectada y no afectada en la U.M. 13.



**Gráfico 54:** Patología predominante en la U.M. 13.



**Gráfico 55:** Elemento más afectado en la U.M. 13.



**Gráfico 56:** Nivel de severidad en la U.M. 13.

# **UNIDAD MUESTRAL 14**

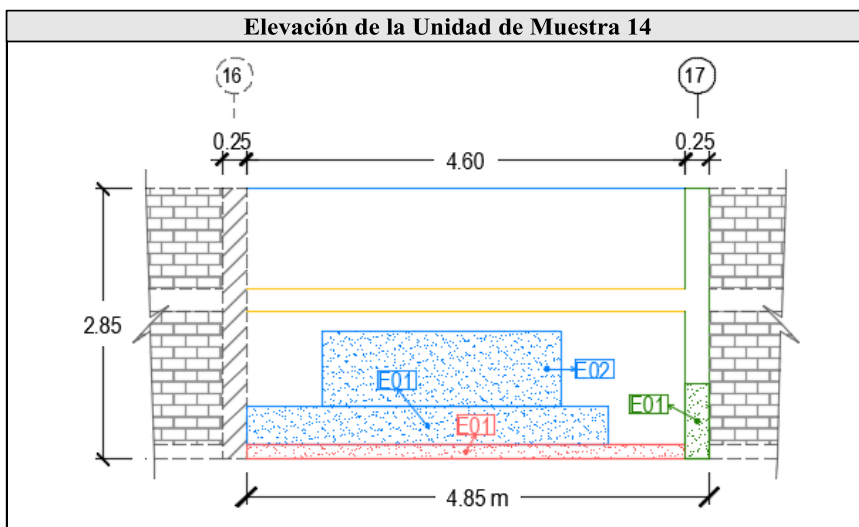
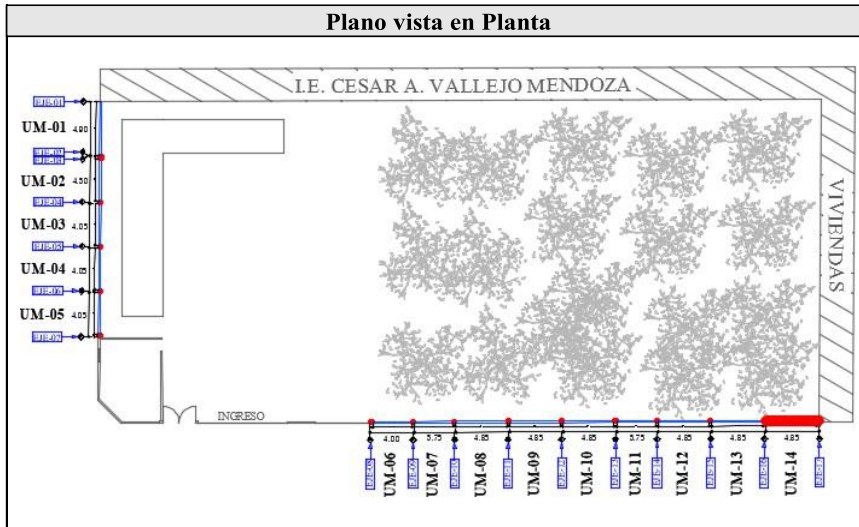
**Tabla 20:** Recolección de datos de la U.M. 14.

U.M.	Área total	Σ Área	Elementos del cerco a evaluar				
			Vigas	Columnas	Muros	Sobrecimientos	
14	13.82m <sup>2</sup>	Elemento	1.15 m <sup>2</sup>	0.71 m <sup>2</sup>	11.27 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
		Afectada	0.00 m <sup>2</sup>	0.20 m <sup>2</sup>	3.52 m <sup>2</sup>	0.69 m <sup>2</sup>	
Código	F	G	E	D	C	O	
Patologías	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia	
<b>Recolección de datos de patologías en: Columnas</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	0.80	0.25	1.00	0.00	0.20
<b>Recolección de datos de patologías en: Muros</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	3.80	0.40	0.90	0.00	1.52
E	02	1	2.50	0.80	1.00	0.00	2.00
<b>Recolección de datos de patologías en: Sobrecimientos</b>						<b>Área Parcial</b>	
<b>Cód.</b>	<b>N°</b>	<b># Veces</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Profundidad (cm)</b>	<b>Espesor (mm)</b>	<b>Afectada (m<sup>2</sup>)</b>
E	01	1	4.60	0.15	0.60	0.00	0.69

Fuente: Elaboración propia (2019).



**Ficha 40:** Identificación de patologías en la U.M. 14.



Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 41:** Análisis de patologías en la U.M. 14.

Patologías identificadas en el cerco						
Nombre	Fisura	Grieta	Erosión	Desprendimiento	Corrosión	Eflorescencia
Código	F	G	E	D	C	O
<b>Elementos a evaluar:</b>			<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
$\Sigma$ Áreas por elemento:			1.15 m2	0.71 m2	11.27 m2	0.69 m2
Código	Vigas			Columnas		
	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	0.00	0.00	(0)	0.20	28.17	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
Código	Muros			Sobrecimientos		
	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad	Área Afectada (m2)	(%)	Nivel de Severidad
F	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
G	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
E	3.52	31.23	(2)	0.69	100.00	(1)
D	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
C	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)
O	0.00	0.00	(0)	0.00	0.00	(0)

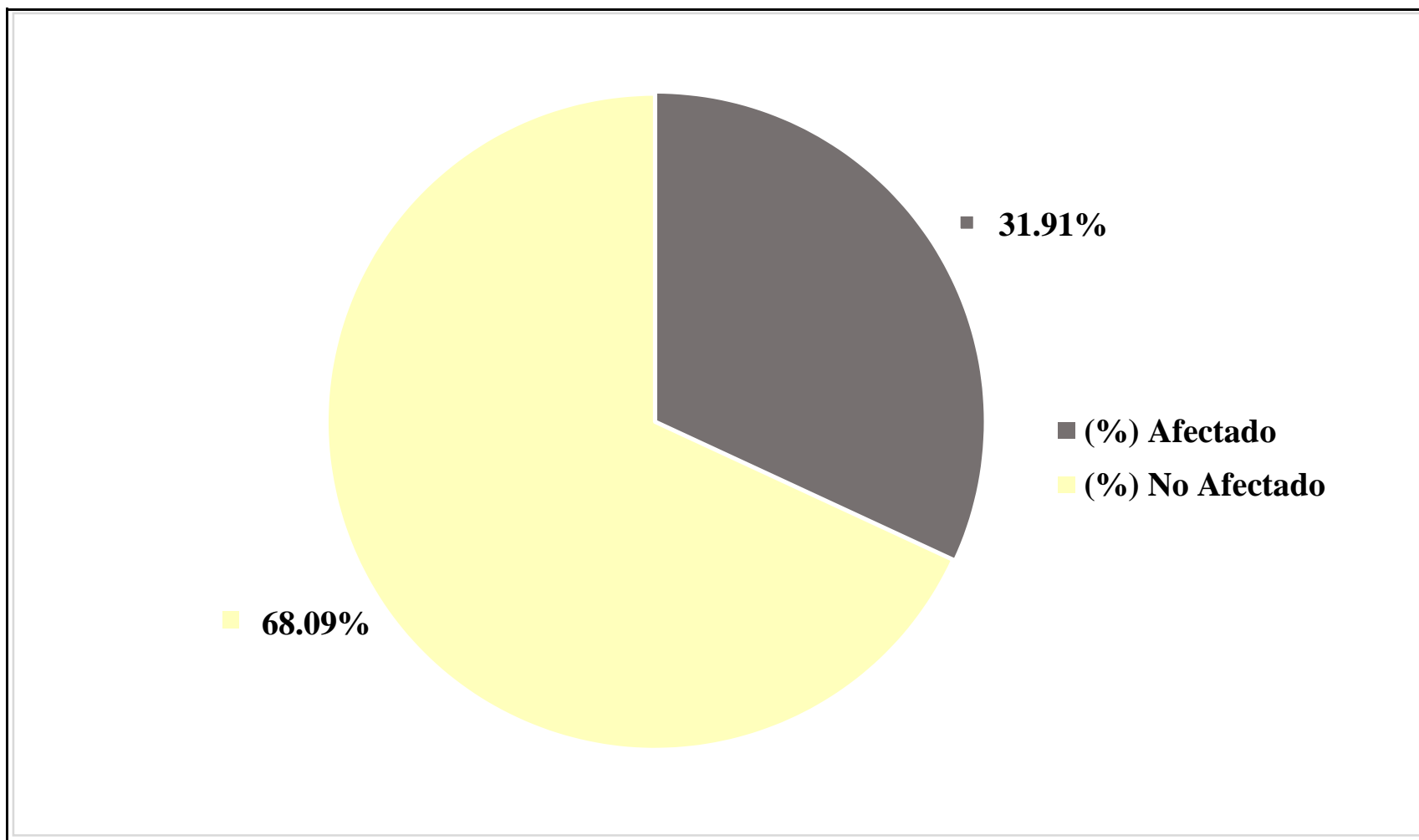
Fuente: Elaboración propia (2019).

**Ficha 42:** Obtención del nivel de severidad en la U.M. 14.

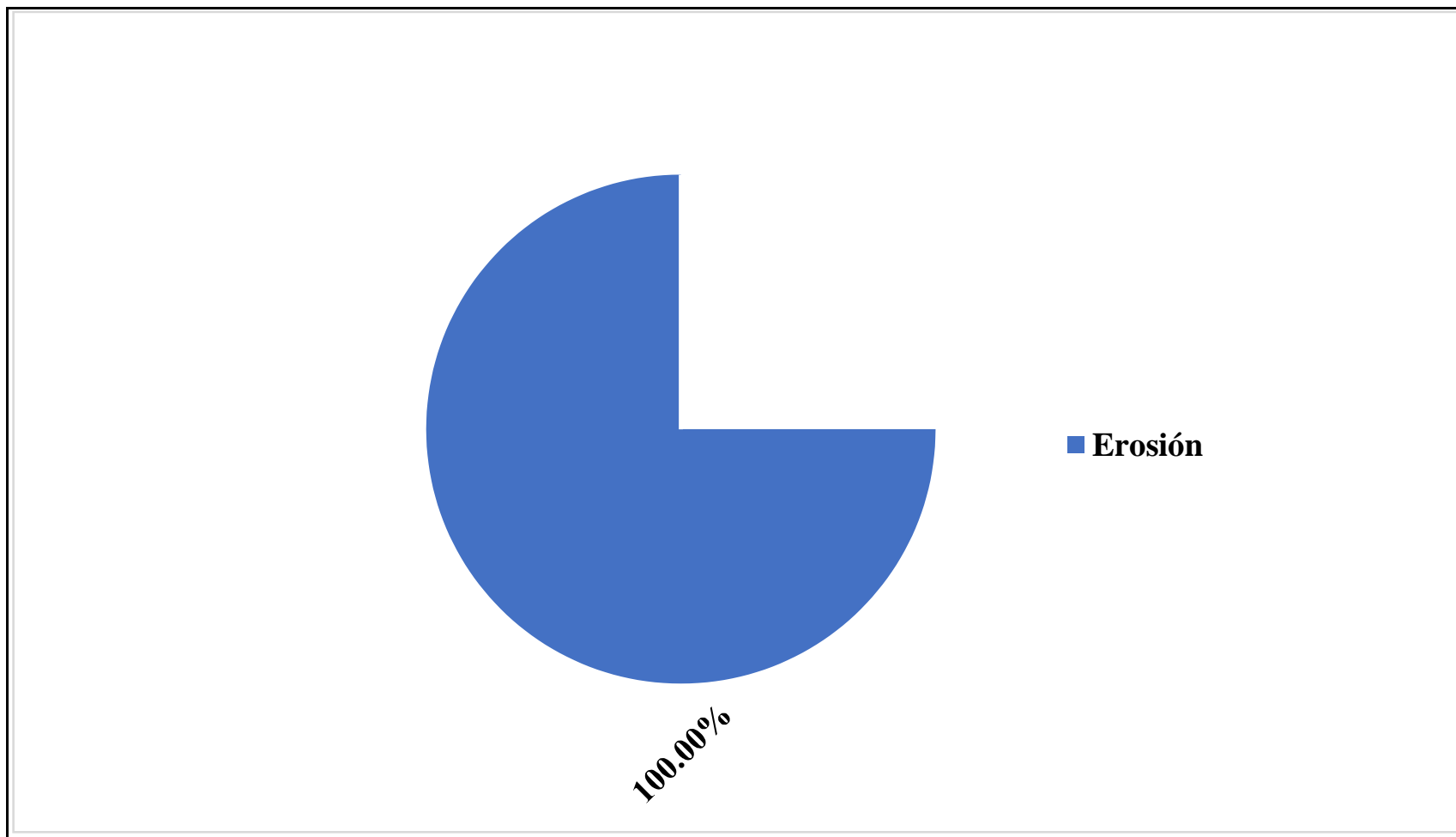
<b>Elementos evaluados:</b>	<b>Vigas</b>	<b>Columnas</b>	<b>Muros</b>	<b>Sobrecimientos</b>
Sub Total Afectado	0.00 m2 0.00%	0.20 m2 28.17%	3.52 m2 31.23%	0.69 m2 100.00%
Sub Total No Afectado	1.15 m2 100.00%	0.51 m2 71.83%	7.75 m2 68.77%	0.00 m2 0.00%
Severidad por Elemento	(0)	(1)	(2)	(1)

<b>RESUMEN DE LA UNIDAD DE MUESTRA 14</b>				
<b>Área Total Afectada</b>		<b>Área Total No Afectada</b>		<b>Nivel de Severidad</b>
4.41 m2	31.91%	9.41 m2	68.09%	(2) Moderado

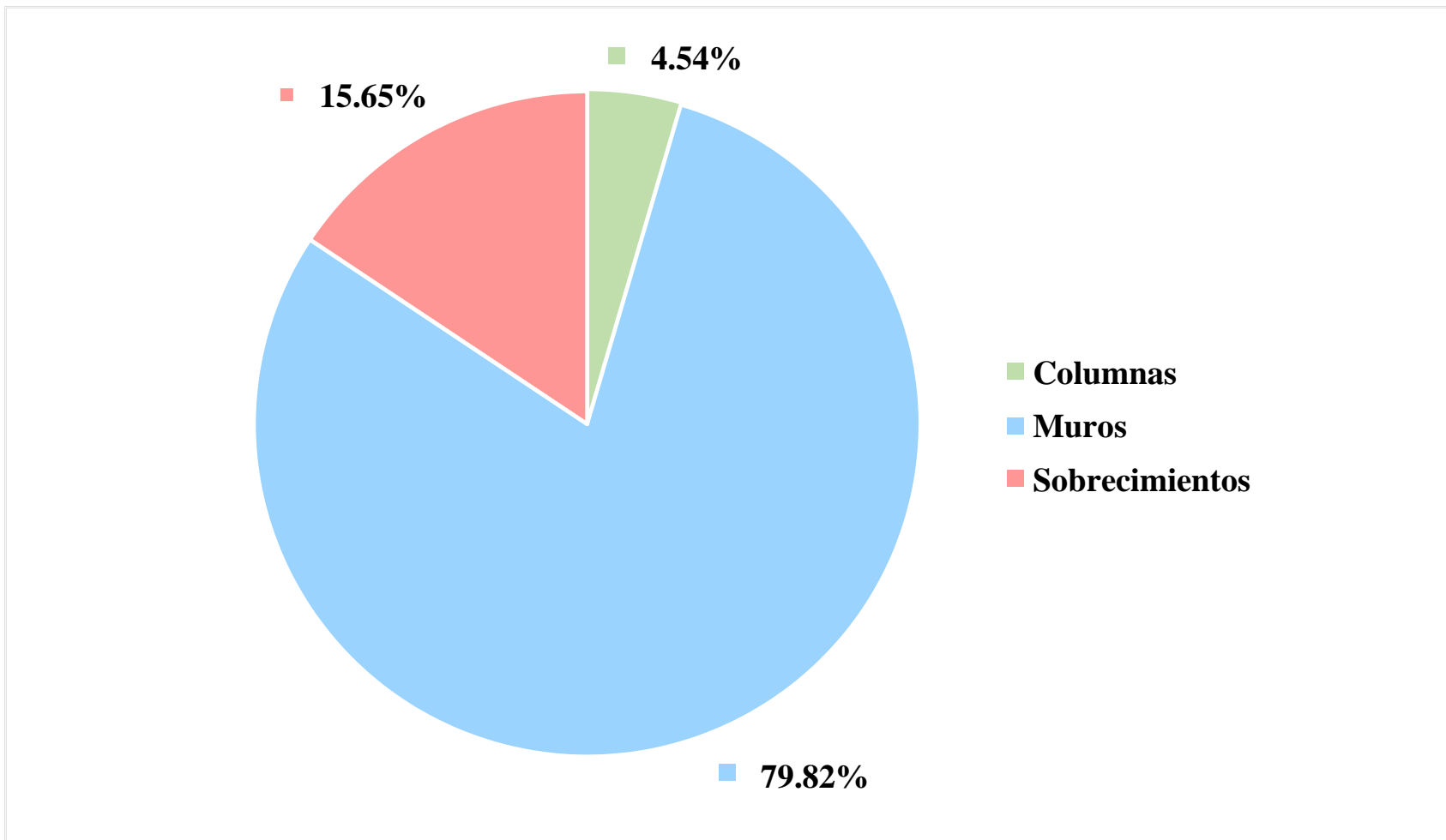
Fuente: Elaboración propia (2019).



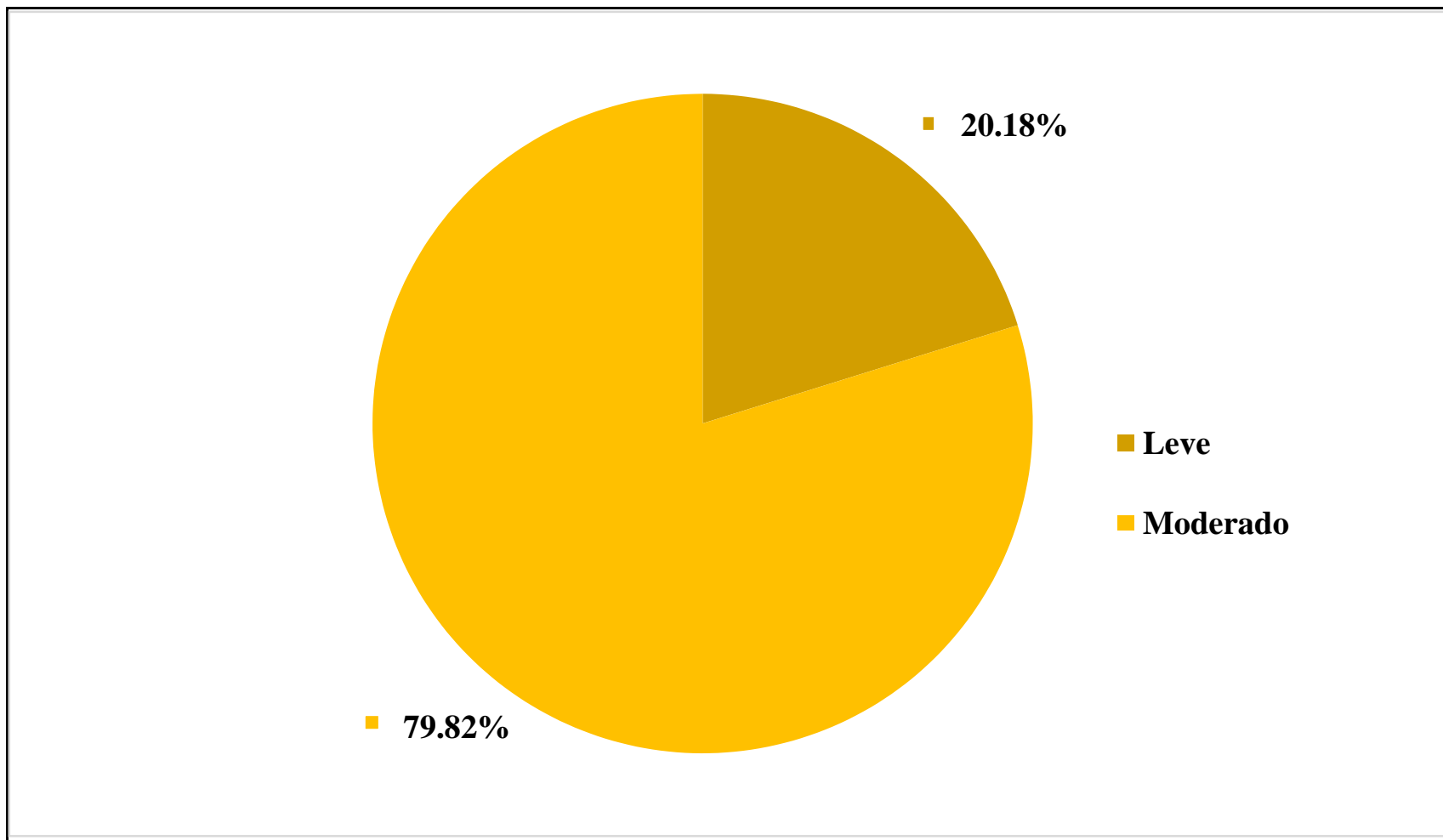
**Gráfico 57:** Área afectada y no afectada en la U.M. 14.



**Gráfico 58:** Patología predominante en la U.M. 14.



**Gráfico 59:** Elemento más afectado en la U.M. 14.



**Gráfico 60:** Nivel de severidad en la U.M. 14.

## Anexo 5: Presupuesto

S10

Página

1

### Presupuesto

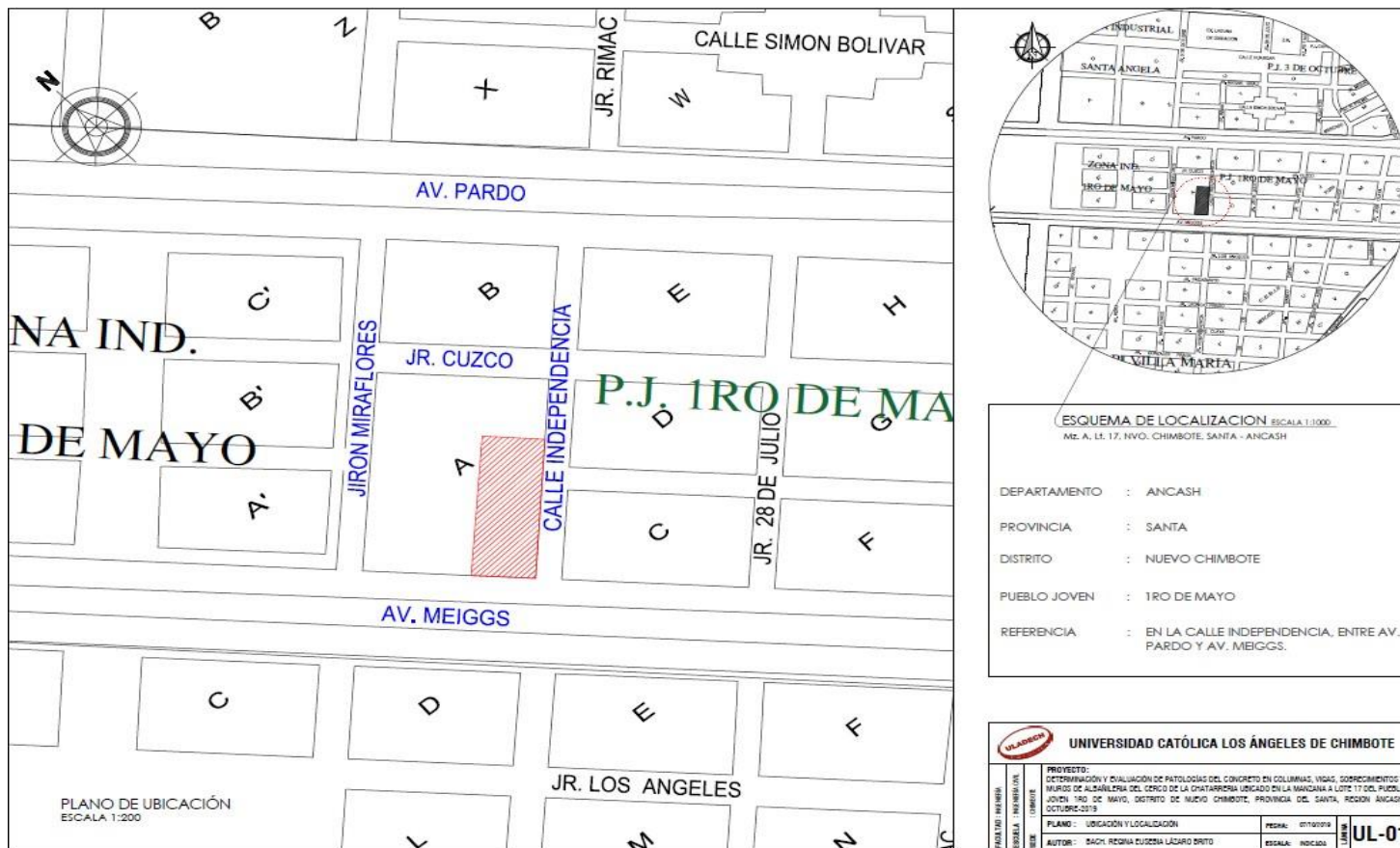
Presupuesto 0301009 REPARACIONES EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA CHATARRERIA UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN 1 DE MAYO  
 Subpresupuesto 001 REPARACIONES EN EL CERCO PERIMETRICO DE LA CHATARRERIA UBICADO EN EL PUEBLO JOVEN 1 DE MAYO  
 Cliente S10 S.A. Costo al 03/06/2020  
 Lugar ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARAES</b>				<b>3,437.76</b>
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	87.30	0.72	62.86
01.02	DEMOLICIÓN DEL PARTE DEL MURO DE ALBAÑILERIA	m2	81.48	41.42	3,374.90
<b>02</b>	<b>CONCRETO EN SOBRECIMIENTOS</b>				<b>2,266.02</b>
02.01	CONCRETO PARA SOBRECIMIENTO	m3	3.03	159.51	483.315
02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SOBRECIMIENTO	m2	52.40	38.29	1,782.7
<b>03</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>				<b>4,372.57</b>
03.01	MUROS DE LADRILLO KK 18 HUECOS ASENTADO DE CABEZA	m2	58.20	75.13	4,372.57
<b>04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>4,871.78</b>
04.01	TARRAJEO EN EXTERIORES Y INTERIORES, e = 1.5 cm., MEZCLA DE 1:4	m2	81.48	29.31	4,776.35
04.02	TARRAJEO EN COLUMNAS, e = 1.5 cm., MEZCLA DE 1:4	m2	3.00	31.81	95.43
<b>05</b>	<b>PINTURAS</b>				<b>870.90</b>
05.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS INTERIORES	m2	81.48	10.31	840.06
05.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN COLUMNAS	m2	3.00	10.31	30.90
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>15,819.03</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>2,542.00</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				<b>1,581.903</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>19,942.93</b>
	<b>IMPUESTO (IGV) 18%</b>				<b>3,589.72</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>23,532.65</b>
	<b>SON : VEINTITRÉS MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS Y 65/100 NUEVOS SOLES</b>				

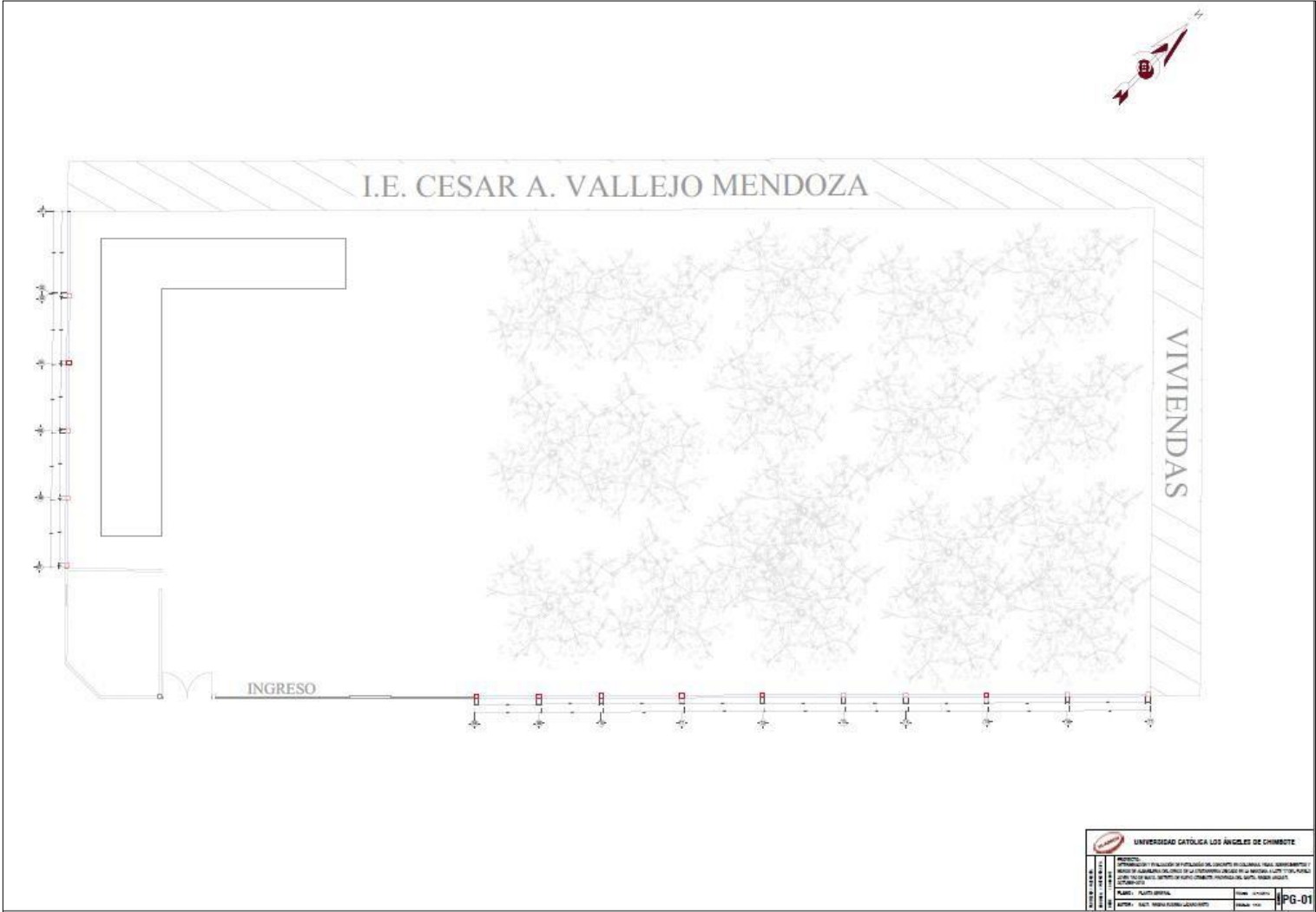


Anexo 6: planos

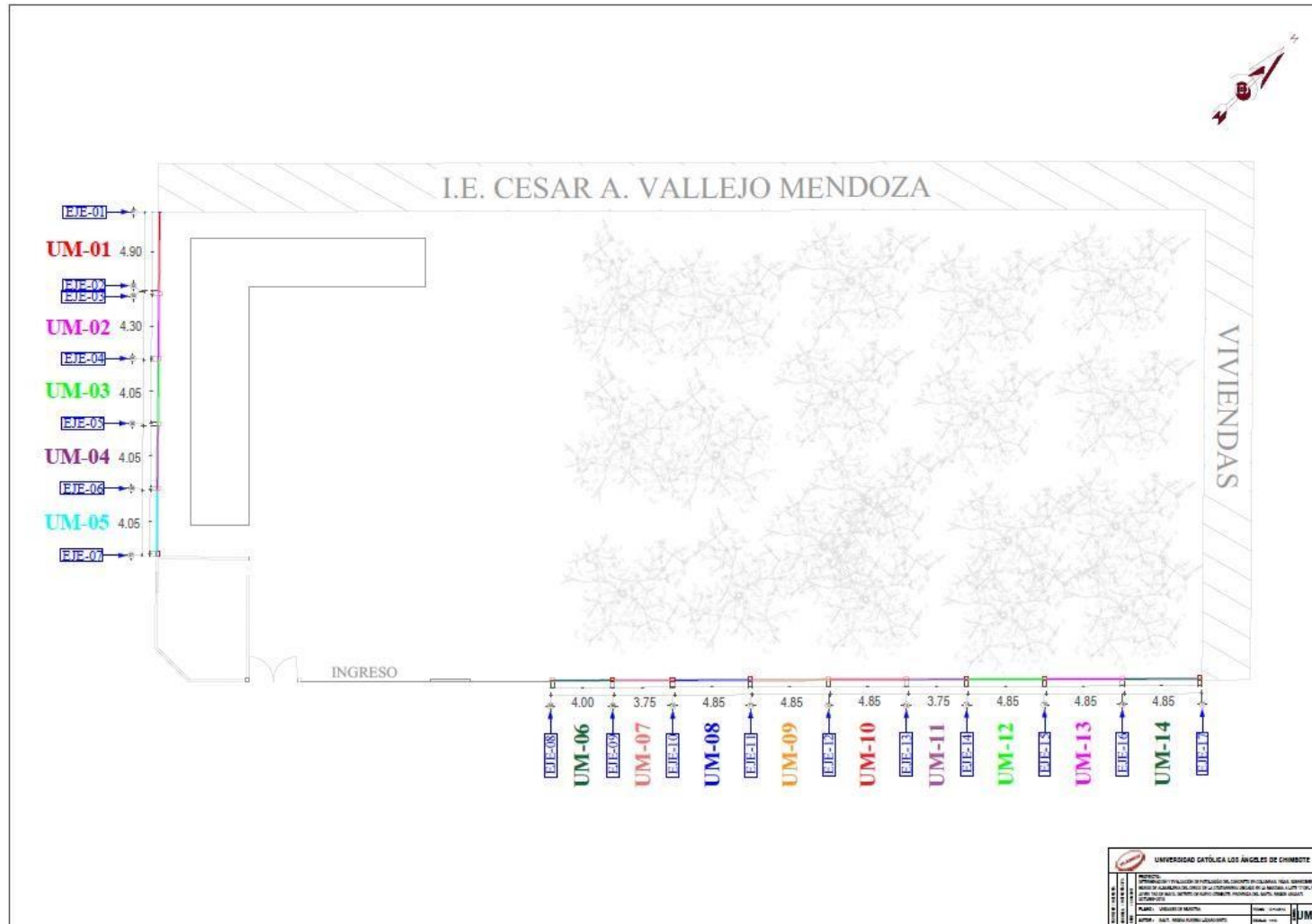
Plano de ubicación y localización



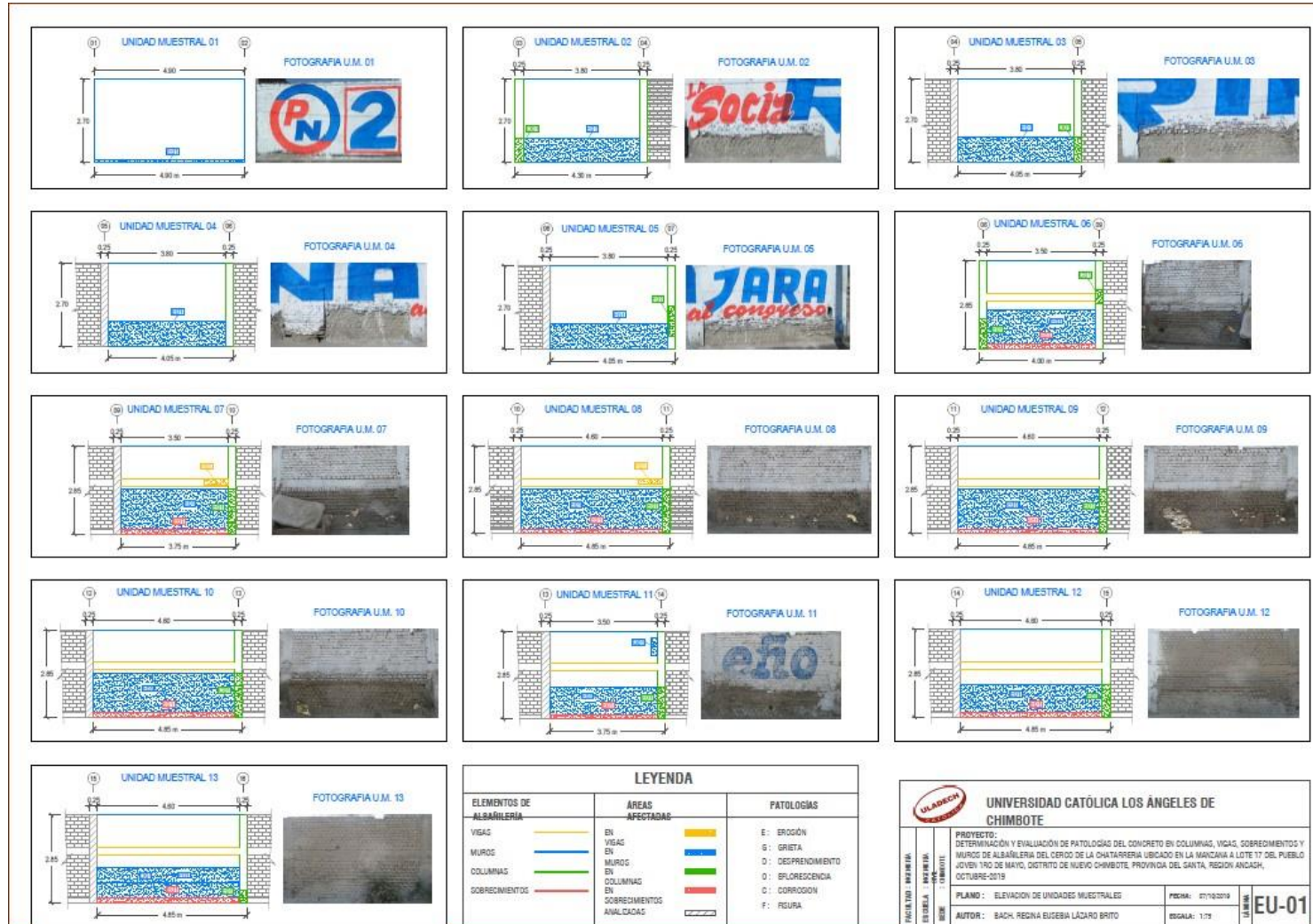
**Plano de planta general**



## Plano de unidades muestrales



## Plano de elevación de unidades muestrales



# Plano de reparación

