



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

## Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Análisis de materialidad y propuesta para la conservación de elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Conservación del Patrimonio  
Arquitectónico

AUTOR/A: García Ríos, César Augusto

Tutor/a: Cortés Meseguer, Luis

Cotutor/a: Tormo Esteve, Santiago

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



Levantamiento con escáner FARO Focus Láser 3D de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, cantón Colta, Ecuador.



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



MASTER OFICIAL EN  
CONSERVACIÓN DEL  
PATRIMONIO ARQ.

## DEDICATORIA

A mi Dios,

que a diario aprendo a escuchar su voz en cada circunstancia,

me esfuerzo y soy valiente

no temo ni desmayo, porque el Señor mi Dios,

esta conmigo donde quiera que vaya.

A mis padres, Anita y Roque,

por acompañarme en cada paso que doy

en búsqueda de ser mejor persona y profesional.

A mis hijos Anahí, César y Anny

por su amor incondicional, espero les sirva de ejemplo,

y sepan que todo con perseverancia y esfuerzo se puede lograr.



## AGRADECIMIENTO

Los estudios de maestría en Conservación del Patrimonio Arquitectónico han requerido de gran esfuerzo y mucha dedicación, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de cada una de las personas que me acompañó a lo largo de este proceso, mismas que han sido un soporte vital y apoyo incondicional para la realización del presente trabajo.

A mi Dios por darme la vida, salud, dones de sabiduría, entendimiento y la fortaleza necesaria para no decaer durante este gran esfuerzo en la realización de la especialidad.

A mis padres, e hijos por su apoyo incondicional en el desarrollo de mi vida profesional y personal, así como su ejemplo de perseverancia y amor.

A la Universidad Politécnica de Valencia por haberme dado la oportunidad de cursar mis estudios de Maestría en Conservación del Patrimonio Arquitectónico en tan prestigiosa institución e impartir sus conocimientos desinteresadamente, a través de su cuerpo docente, permitiendo una formación profesional idónea de alto nivel académico y de excelencia en la materia.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarme la oportunidad del intercambio de conocimientos a través de prácticas en laboratorios, experiencia con docentes y técnicos de diferentes especialidades.

A la comunidad de Sicalpa Viejo, parroquia Sicalpa, cantón Colta del Ecuador, por abrirme las puertas a su comunidad y permitirme el acceso a la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, como custodios del bien patrimonial.

**¡Dios le pague por tanto a cada uno de ustedes!**

II



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA  
DE VALENCIA



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



MASTER OFICIAL EN  
CONSERVACION DEL  
PATRIMONIO ARQ.  
CPA

## TABLA DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>II</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>III</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>X</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XI</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>XII</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>LISTA DE FICHAS</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>SIMBOLOGÍA</b> .....	<b>XIX</b>
<b>CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1 Objetivo general</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 BASES TEÓRICAS.</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.1. Análisis de la materialidad</b> .....	<b>4</b>



2.1.2. Propuesta. ....	4
2.1.3. Conservación. ....	4
2.1.4. Portada. ....	7
2.1.5. Portada de pies. ....	7
2.1.6. Rocas ígneas. ....	7
2.1.7. Rocas sedimentarias. ....	7
2.1.8. Rocas metamórficas. ....	8
<b>2.2. MARCO NORMATIVO.....</b>	<b>8</b>
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador. ....	8
2.2.2. Ley Orgánica de Cultura del Ecuador (LOC). ....	8
2.2.3. Reglamento Ley Orgánica de Cultura ....	10
2.2.4. Acuerdos Ministeriales: ....	10
2.2.5. Ordenanza Nro. 003-2015 ....	11
2.2.6. Documentos de Ámbito Latinoamericano. ....	12
<b>2.3. INFORMACIÓN REFERENCIAL .....</b>	<b>12</b>
2.3.1. Las piedras procedentes de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves De Sicalpa Viejo. ....	12
2.3.2. Picapedreros de San Pablo, cantón Guano, provincia de Chimborazo, Ecuador.....	20
2.3.3. Compilación histórica de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.....	24
2.3.4. La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador). ....	40
2.3.5. Conservación y restauración de materiales pétreos, diagnóstico y tratamientos .....	40
2.3.6. Técnicas analíticas básicas en la C&R de materiales pétreos: .....	42
2.3.7. Conservación y restauración de materiales pétreos .....	42
<b>CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>47</b>

<b>3.1. Ubicación .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2. Materiales y equipos: .....</b>	<b>48</b>
<b>3.3. Metodología de Trabajo.....</b>	<b>49</b>
<b>3.3. Dificultades .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1. Análisis de la información documental, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo. .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2. Análisis e identificación de la materialidad de los elementos líticos decorativos, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.....</b>	<b>53</b>
4.2.1 Levantamiento fotográfico de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo .....	54
4.2.2 Levantamiento arquitectónico de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, utilizando el escáner FARO Focus Láser 3D. ....	56
4.2.3 Elaboración del plano alzado de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo. ....	65
4.2.4. Clasificación general de los elementos líticos .....	68
4.2.5 Muestreo de los elementos líticos decorativos, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, para realización de ensayos MEB-EDS, DRX y FTIR .....	73
4.2.6 Mapeo de lesiones en área de estudio usando la norma-1/88 alteración macroscópica de materiales pétreos, Centro de estudios de Milán y Roma.....	75
4.2.7 Análisis de las muestras para determinar la composición de la materialidad de los elementos líticos decorativos, mediante ensayo por difracción de rayos X. ....	85

4.2.8 Análisis de las muestras para identificación de compuestos orgánicos en los elementos líticos decorativos empleando FTIR en el mid-IR. ....	90
4.2.9 Análisis de muestras para determinar la composición de la materialidad de los elementos líticos decorativos, con ensayo de microscopio electrónico de barrido. ....	93
4.2.10 Determinación del contenido de humedad de los elementos líticos decorativos del área de estudio .....	97
4.2.11 Análisis de la resistencia de materialidad en los elementos líticos decorativos del área de estudio, con ensayo de esclerómetro. ....	98
4.2.12 Elaboración de fichas técnicas para el inventario de los elementos líticos decorativos, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo. ....	98
<b>4.3 Propuesta de intervención para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo .....</b>	<b>107</b>
Introducción .....	107
Objetivos .....	108
Metodología .....	108
Criterios de intervención .....	114
Fases de intervención .....	115
Limpieza .....	115
Consolidación .....	119
Levantamiento de fichas técnicas de conservación: limpieza y consolidación: .....	119
Ficha Técnica Proceso de Conservación Nro. 1 .....	120
Ficha Técnica Proceso de Conservación Nro. 2 .....	129
Cronograma de actividades .....	130
Presupuesto Global estimado .....	131

<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES</b> .....	<b>132</b>
<b>Referencias</b> .....	<b>136</b>
<b>INTERGRAFÍA</b> .....	<b>140</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>1</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>2</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>5</b>
<b>ANEXO 3</b> .....	<b>7</b>
<b>ANEXO 4</b> .....	<b>17</b>
<b>ANEXO 5</b> .....	<b>24</b>
Tipo de piedra 3, muestra Nro. 1.....	25
Tipo de piedra 1, Muestra Nro. 2 .....	26
Tipo de piedra 2, muestra Nro. 4.....	27
Tipo de piedra 2, muestra Nro. 6.....	28
Tipo de piedra 4, muestra Nro. 5.....	29
<b>ANEXO 6</b> .....	<b>30</b>
• Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 1.....	33
• Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 2.....	34
• Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 3.....	35
• Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 4.....	37
• Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 5.....	38
<b>ANEXO 7</b> .....	<b>40</b>

<b>ANEXO 8 .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 9 .....</b>	<b>49</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 5.....</b>	<b>50</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 6.....</b>	<b>52</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 7.....</b>	<b>54</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 8.....</b>	<b>56</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 9.....</b>	<b>58</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 10.....</b>	<b>60</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 11.....</b>	<b>62</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 12.....</b>	<b>64</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 13.....</b>	<b>66</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 14.....</b>	<b>68</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 15.....</b>	<b>70</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 16.....</b>	<b>72</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 17.....</b>	<b>74</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 18.....</b>	<b>76</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 19.....</b>	<b>78</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 19.....</b>	<b>80</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 20.....</b>	<b>82</b>



<b>Ficha de inventario Nro. 21.....</b>	<b>84</b>
<b>Ficha de inventario Nro. 22.....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXO 10 .....</b>	<b>88</b>



## RESUMEN

La presente investigación, muestra el análisis de la materialidad para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos en la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, ubicada en el cantón Colta-Ecuador, hito de importancia histórico-cultural por sus vestigios de arquitectura colonial y de carácter arqueológico. Para el levantamiento gráfico digital de su arquitectura, se utiliza fotogrametría y escáner laser; análisis historiográfico; la caracterización de los elementos líticos decorativos se realiza mediante técnicas de difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido, como resultado se tiene mayor porcentaje de contenido de albita, andesina y labradorita, típicos de las rocas ígneas; con rangos de humedad de 0,5 a 7,15% y una resistencia a la compresión axial de 70 a 140 Mpa. Se observa factores de deterioro exógeno por intervenciones de restauración inadecuadas, con el uso de las técnicas de análisis antes descritas y la espectroscopía infrarroja con transformada de Fourier, se determinó el uso de una resina sintética y cemento tipo portland, ocasionando la pérdida de materia por efecto de desprendimiento con disyunción y descamación de los elementos líticos. Como propuesta de conservación se sugiere el uso de medios mecánicos en seco y medios químicos utilizando pulpa de papel arbolcel y agua desmineralizada, realizando pruebas con el incremento de los compuestos alcohol etílico, bicarbonato de amonio y EDTA sal bisódica. Para el tratamiento de consolidación se sugiere realizar pruebas por medios mecánicos con el incremento de los compuestos fluoline CP, paraloid B72 o Estel 1100, en porcentajes y tiempos establecidos, basado en el principio de la mínima intervención.

**Palabras clave:** Conservación, limpieza, consolidación, arquitectura en piedra, Sicalpa Viejo

X



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR DE  
ARQUITECTURA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA  
DE VALÈNCIA



MASTER OFICIAL EN  
CONSERVACION DEL  
PATRIMONIO ARQ.  
CPA

## ABSTRACT

The current study presents the materiality analysis for the conservation of lithic elements containing decorative motifs on the Nuestra Señora de las Nieves Church's facade in Sicalpa Viejo - Colta Parish in Ecuador. The church represents a valuable historical and cultural site because of the archeological and colonial architecture vestiges. To obtain the architectural digital-graphic information, the researcher used various methods such as photogrammetry, laser scanner, and historiographic analysis. The identification of decorative lytic elements was performed using X-ray diffraction techniques and scanning electron microscopy. The analysis results suggested very high percentages of albite, andesine, and labradorite typical of igneous rocks with humidity ranges from 0,5 to 7,15% and resistance to axial compression ranging from 70 to 140Mpa. This study also determined exogenous deterioration factors due to inappropriate restoration interventions. In addition, using the analysis mentioned above techniques and the Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), the researcher determined the use of synthetic resin and Portland cement. Using these materials caused significant matter damage, resulting in detachment associated with lytic elements disjunction and shedding. The proposal emerging from this study suggests the use of dry mechanical means and chemical procedures using Abrocel paper pulp and demineralized water. The researcher also recommends performing tests with additional chemical compounds, including Ethyl Alcohol, Ammonium Bicarbonate, and EDTA Disodium Salt. Regarding the consolidation treatment, this study suggests performing consolidation tests by mechanical means with FLUOLINE CP, PARALOID B72, or ESTEL 1100 in recommended percentages and timing according to principles of minimal intervention.

Key words: Preservation, cleaning, consolidation, stone architecture, Sicalpa Viejo



## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Textura de las rocas ígneas</i> .....	43
<b>Tabla 2</b> <i>Tipos de rocas ígneas según su composición química</i> .....	44
<b>Tabla 3</b> <i>Clasificación general de los elementos líticos, iglesia Sicalpa Viejo</i> .....	68
<b>Tabla 4</b> <i>Esquema de codificación de muestras analizadas</i> .....	74
<b>Tabla 5</b> <i>Tabla de simbología gráfica</i> .....	76
<b>Tabla 6</b> <i>Tabla de simbología gráfica (degradación/alteración) bien inmueble en estudio.</i> .....	77
<b>Tabla 7</b> <i>Resultados de la identificación y cuantificación de las fases minerales que componen la muestra 1, 2, 3, 4 y 5.</i> .....	89
<b>Tabla 8</b> <i>Porcentaje de humedad de las muestras 1, 2, 3, 4 y 5 de elementos líticos del área de estudio</i> .....	97
<b>Tabla 9</b> <i>Resultados del ensayo de esclerómetro aplicados a los elementos líticos del área de estudio</i> .....	98



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Plano topográfico de la antigua ciudad de Riobamba por Nolasco Yépez.</i> .....	13
<b>Figura 2</b> <i>Catedral de Riobamba 1800.</i> .....	14
<b>Figura 3</b> <i>Iglesia parroquial de Lican 1860</i> .....	15
<b>Figura 4</b> <i>Elementos líticos decorativos de la Iglesia de Lican 1860.</i> .....	16
<b>Figura 5</b> <i>Iglesia de Sicalpa Viejo</i> .....	16
<b>Figura 6</b> <i>Elementos tallados en piedra interior de la Iglesia de Sicalpa Viejo</i> .....	17
<b>Figura 7</b> <i>Ambones iglesia Sicalpa Viejo, levantadas escáner Faro Láser Focus 3D</i> .....	17
<b>Figura 8</b> <i>Elementos tallados en piedra de la Iglesia de Santo Cristo, cantón Colta – Ecuador.</i> .....	18
<b>Figura 9</b> <i>Trabajos de desbanque y cimentación</i> .....	19
<b>Figura 10</b> <i>Vestigios, muros antiguos iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo</i> .....	19
<b>Figura 11</b> <i>Talleres de oficio picapedrería en la comunidad de San Pablo.</i> .....	20
<b>Figura 12</b> <i>Buzarda.</i> .....	21
<b>Figura 13</b> <i>Picapedrero comunidad San Pablo parroquia San Andrés, con puntas, barras, buzarda y combo</i> .....	22
<b>Figura 14</b> <i>Cortando la piedra blanca en la mina Grande</i> .....	23
<b>Figura 15</b> <i>Nube de puntos de la catacumba y carnero (sepultura)</i> .....	28
<b>Figura 16</b> <i>Catacumba y carnero (sepultura)</i> .....	29
<b>Figura 17</b> <i>Identificación Santuario Virgen de las Nieves de Cicalpa, basado en el plano antigua ciudad de Riobamba por Pedro Nolasco Yépez 1828</i> .....	31

<b>Figura 18</b> <i>Malla de puntos de la portada principal y ubicación actual de los ambones en la iglesia</i>	33
<b>Figura 19</b> <i>Piedra que se registra el año 1910 en la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves, Sicalpa Viejo.</i>	33
<b>Figura 20</b> <i>Entrevista y descripción histórica por el Sr. Juan Quinchuela, secretario de la comunidad.</i>	37
<b>Figura 21</b> <i>Análisis comparativo formal de imágenes Iglesias: Ecuador - Perú</i>	37
<b>Figura 22</b> <i>Líneas de trabajo que conforman un proyecto de intervención de conservación-restauración</i>	45
<b>Figura 23</b> <i>Esquema de ubicación Santuario de la Virgen de las Nieves de Sicalpa Viejo, parroquia Sicalpa, cantón Colta, Ecuador.</i>	47
<b>Figura 24</b> <i>Levantamiento fotográfico toma general Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, Colta-Ecuador.</i>	54
<b>Figura 25</b> <i>Plano general de situación y emplazamiento, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.</i>	55
<b>Figura 26</b> <i>Levantamiento fotográfico área de estudio, portada izquierda Iglesia</i>	56
<b>Figura 27</b> <i>Levantamiento fotográfico portada derecha de la Iglesia</i>	56
<b>Figura 28</b> <i>Proceso de levantamiento</i>	57
<b>Figura 29</b> <i>Nube de puntos imagen general</i>	58
<b>Figura 30</b> <i>Nube de puntos perspectiva</i>	58
<b>Figura 32</b> <i>Nube de puntos perspectiva a color</i>	59
<b>Figura 31</b> <i>Nube de puntos portada principal</i>	59

<b>Figura 33</b> <i>Nube de puntos a color de la portada principal</i> .....	60
<b>Figura 34</b> <i>Nube de puntos a color de las portadas de la Iglesia</i> .....	60
<b>Figura 35</b> <i>Nube de puntos de las catacumbas de la Iglesia</i> .....	61
<b>Figura 36</b> <i>Nube de puntos detalle de la portada principal</i> .....	62
<b>Figura 37</b> <i>Nube de puntos a color de la perspectiva de la Iglesia</i> .....	62
<b>Figura 39</b> <i>Nube de puntos área de estudio de la portada con elementos líticos</i> .....	63
<b>Figura 38</b> <i>Nube de puntos detalle elemento lítico decorativo</i> .....	63
<b>Figura 41</b> <i>Nube de puntos área de estudio perspectiva de la portada con elementos líticos</i> .....	64
<b>Figura 40</b> <i>Nube de puntos del área de estudio con elementos líticos decorativos</i> .....	64
<b>Figura 42</b> <i>Plano de alzado portada lateral izquierdo</i> .....	65
<b>Figura 43</b> <i>Portada lateral izquierdo, identificación general de elementos líticos</i> .....	66
<b>Figura 44</b> <i>Observación de diferentes muestras en microscopio</i> .....	67
<b>Figura 45</b> <i>Observación de muestra tipo 2 identificación de textura y color</i> .....	67
<b>Figura 46</b> <i>Observación de muestra tipo 1 identificación de textura y color</i> .....	67
<b>Figura 48</b> <i>Observación de muestra tipo 3 identificación de textura y color</i> .....	68
<b>Figura 47</b> <i>Observación de muestra tipo 4 identificación de textura y color</i> .....	68
<b>Figura 49</b> <i>Plano de alzado portada lateral izquierdo</i> .....	69
<b>Figura 50</b> <i>Plano de alzado portada lateral izquierdo con identificación</i> .....	70
<b>Figura 51</b> <i>Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos</i> .....	71
<b>Figura 52</b> .....	72
<b>Figura 53</b> <i>Plano de alzado portada lateral izquierdo, representación de tipo de muestra Nro. 3</i> ...	73

<b>Figura 54</b> Plano de alzado portada lateral izquierdo (muestra 1, 2, 3 y 4).....	74
<b>Figura 55</b> <i>Plano de alzado portada principal, con identificación de la muestra 5</i> .....	75
<b>Figura 56</b> <i>Alteración Cromática</i> .....	77
<b>Figura 57</b> <i>Costra</i> .....	78
<b>Figura 58</b> <i>Pulverización</i> .....	79
<b>Figura 59</b> <i>Desintegración y Manchado</i> .....	79
<b>Figura 60</b> <i>Alveolización y Exfoliación</i> .....	80
<b>Figura 61</b> <i>Concreción y Presencia de Vegetación</i> .....	80
<b>Figura 62</b> <i>Degradación Diferencial</i> .....	81
<b>Figura 63</b> <i>Eflorescencia y Ausencia</i> .....	82
<b>Figura 64</b> <i>Descamación - Disyunción</i> .....	83
<b>Figura 65</b> Identificación de disyunción-descamación en elementos líticos decorativos.....	84
<b>Figura 66</b> <i>Difractograma de la muestra Nro. 1</i> .....	86
<b>Figura 67</b> <i>Difractograma de la muestra Nro. 2</i> .....	86
<b>Figura 68</b> <b>Difractograma de la muestra Nro. 4</b> .....	87
<b>Figura 69</b> <i>Difractograma de la muestra Nro. 3</i> .....	87
<b>Figura 70</b> <i>Difractograma de la muestra Nro. 5</i> .....	88
<b>Figura 71</b> <i>Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 1 analizada</i> .....	91
<b>Figura 72</b> <i>Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 3 analizada</i> .....	92
<b>Figura 73</b> <i>Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 2 analizada</i> .....	92
<b>Figura 74</b> <i>Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 4 analizada</i> .....	93
<b>Figura 75</b> <i>Micrografías logradas con el microscopio electrónico de las muestras</i> .....	94

<b>Figura 76</b> <i>Micrografía, espectro EDX análisis químico de la muestra 1.</i> .....	95
<b>Figura 77</b> <i>Micrografía y análisis químico EDX de la muestra 6 mortero</i> .....	96
<b>Figura 78</b> <i>Gráfico del espectro de la muestra N.º 3.</i> .....	110
<b>Figura 79</b> <i>Formula del PVC (cloruro de polivinilo)</i> .....	111
<b>Figura 80</b> <i>Espectro de PVC (cloruro de polivinilo)</i> .....	111
<b>Figura 81</b> <i>Resultados del análisis de FTIR en el mid-IR, muestra Nro.3</i> .....	112
<b>Figura 82</b> <i>Imágenes de capitel de pilastra</i> .....	113
<b>Figura 83</b> <i>Imágenes de elementos líticos decorativos en nicho de muro presentando descamados</i> .....	113
<b>Figura 84</b> <i>Diagrama triangular los disolventes orgánicos en función de tres coordenadas</i> .....	117
<b>Figura 85</b> <i>Diagrama de Wolbers y Teas para White spirit</i> .....	117
<b>Figura 86</b> <i>Diagrama de Wolbers y Teas para Alcohol etílico</i> .....	118
<b>Figura 87</b> <i>Diagrama de Wolbers y Teas para Cetonas</i> .....	118
<b>Figura 88</b> <i>Diagrama de Wolbers y Teas para Agua</i> .....	118

## LISTA DE FICHAS

<b>Ficha de inventario Nro. 1</b> .....	99
<b>Ficha de inventario Nro. 2</b> .....	101
<b>Ficha de inventario Nro. 3</b> .....	103
<b>Ficha de inventario Nro. 4</b> .....	105



## SIMBOLOGÍA

**g:** gramo

**m:** metro

**ml:** mililitro

**°C:** unidad de temperatura del Celsius

**wt:** peso

**kg:** kilogramo

**Pa:** pascal

**Mpa:** megapascal

**MEB/EDX:** microscopía electrónica de barrido combinada con microanálisis de rayos X

**FTIR:** infrarrojos por transformada de Fourier, método de espectroscopia de infrarrojos

**ASTM:** American Society for Testing and Materials

**DRX:** Difracción de Rayos X

**MEB-EDS:** Microscopía Electrónica de Barrido

**LM:** Microscopia óptica

**SEM:** Scanning Electron Microscope

**NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>:** Albita

**(Ca, Na) (Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub>Al:** Labradorita

**(K,H<sub>3</sub>O)(Al,Mg,Fe)<sub>2</sub>(Si,Al)<sub>4</sub> O<sub>10</sub>:** Illita

**CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub>:** Anortita

**(Na, Ca) (Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub>K:** Potasio

**Ca<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub>:** Rankinita



**K (Mg, Fe, Mn)<sub>3</sub>Si<sub>3</sub>AlO<sub>10</sub>(F, OH)<sub>2</sub>:** Flogopita

**Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>:** Millosevichite

**KAl<sub>2</sub>(AlSi<sub>3</sub>O<sub>10</sub>) (OH)<sub>2</sub>:** Moscovita

**N:** Fuerzas de dispersión (No polar)

**D:** Dipolos permanentes

**H:** Enlace de hidrógeno

**W:** Longitud /Oeste del meridiano de Greenwich

**S:** Latitud / Sur

**m.s.n.m.:** metros sobre el nivel del mar

**L.O.C.:** Ley Orgánica de Cultura

**C.T.S.:** Empresa de referencia en ámbito internacional para el suministro de materiales para la restauración, conservación y archivo de todas las obras de interés histórico-artístico-monumental.

**INPC:** Instituto Nacional de Patrimonio Cultural

**pH:** medida que indica la acidez o la alcalinidad del agua, abreviatura de potencial de hidrógeno

## CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

El análisis de materialidad de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo se realiza con la finalidad de contar con una propuesta técnica de conservación, enfocada en la limpieza y consolidación de los elementos líticos con motivos decorativos considerados de la antigua Villa de Riobamba en Sicalpa, estudio basado en el análisis historiográfico y de laboratorio, permitiendo clasificar, comprender, valorar la materialidad, estado de conservación y determinar factores de deterioro que están actuando sobre la piedra, para promover su perdurabilidad en el tiempo, misma que permitirá transmitir como legado cultural a las generaciones futuras para su disfrute.

El estudio y la propuesta para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia, ubicada en la parroquia de Sicalpa, cantón Colta de Ecuador, se plantean por estar considerados en las crónicas históricas sobre la antigua Villa del Villar Don Pardo, que narran sobre la primera ciudad española en el Ecuador, hecho históricamente realizado cerca de la laguna de Colta, lugar donde se asentó Riobamba colonial hasta antes del mayor movimiento telúrico de 1797 que había soportado. El terremoto borró en segundos toda la grandeza de la aristocrática ciudad y provocó la destrucción de las construcciones originales de la antigua Villa de Riobamba en Sicalpa, elaboradas con piedra, adobe, entre otros materiales, lo que derivó en la reutilización de los vestigios de elementos líticos decorativos, evidenciada en varios inmuebles, entre ellos, la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, inmueble de tipología arquitectónica religiosa, categoría culto y subcategoría iglesia, siendo en parte una fuente primigenia para la investigación sobre el patrimonio cultural del país, así como el deseo de contribuir a la protección y conservación del patrimonio cultural inmueble en esta jurisdicción.

En el transcurso del tiempo las alteraciones antrópicas, causadas por intervenciones inadecuadas, reutilización de materiales, cambios por modas y condicionados por el aspecto estético, han provocado un acelerado deterioro en los elementos líticos con motivos decorativos de la iglesia, presentando alteraciones de disyunción que implica la descamación ocasionando el levantamiento de láminas de la superficie en los elementos líticos, por lo que es necesario contar con una propuesta para la conservación de este patrimonio edilicio.

## **1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Objetivo general**

- Analizar la materialidad y generar una propuesta de conservación de elementos líticos con motivos decorativos en la portada izquierda de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, parroquia Sicalpa, cantón Colta de Ecuador.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Compilar e interpretar la documentación disponible para comprender el proceso histórico-constructivo de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.
- Identificar y analizar la materialidad de los elementos líticos decorativos en estudio de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.
- Realizar la propuesta de conservación de los elementos líticos decorativos del área de estudio de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, a partir de los resultados extraídos en las fases previas de la investigación.

## CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

### 2.1 BASES TEÓRICAS.

#### 2.1.1. *Análisis de la materialidad*

Una de las cuestiones más importantes es entender los conceptos o significado de palabras técnicas que nos ayudará a la comprensión del elemento de estudio. Según (Camacho Cardona, 2007)

“Análisis. Método que parte de la descomposición consciente de un todo en sus partes conocidas en un modo implícito, o sea, las articuladas en un conjunto, se concentra la atención en una de ellas sin olvidar el conjunto, y de esta manera se obtiene un conocimiento explícito de cada una de las partes y finalmente del todo”. (p.33)

Materialidad. “Cualidad de material. La cualidad se refiere al elemento o carácter distintivo de la naturaleza de algo. El material es elemento o la combinación elementos” (p.483).

#### 2.1.2. *Propuesta.*

Se define propuesta según la (Asociación de Academias de la Lengua Española, 2022) como la “Proposición o idea que se manifiesta a alguien para un fin”.

#### 2.1.3. *Conservación.*

Tomando en consideración a la definición de conservación. Según el (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, 2010), es el “Conjunto de técnicas orientadas a salvaguardar la integridad de un edificio; realiza actuaciones preventivas en el patrimonio arquitectónico a fin de evitar su deterioro” (p. 22).

Conservación de elementos líticos. Según (Prado Campos, Conservación y restauración de materiales pétreos, 2019)

(...) se aboga por una serie de criterios que deben servir como una guía de inicio a la problemática que presenta cada obra, cada bien cultural. Esta y su contexto deben ser considerados como situaciones concretas que estudiar y en donde los criterios deben adaptarse a sus necesidades. En este sentido, destacan las declaraciones de Bonsanti

(2014:51) “La teoría de la restauración puede establecer unos principios de base, pero en ningún caso puede construir una especie de libro de recetas con una solución para cada problema”.

En términos generales, se establecen una serie de directrices en cuanto a conservación se refiere, incluyendo la conservación preventiva, la intervención curativa y la restauración, estas son:

- Las actuaciones de cualquier naturaleza sobre un bien cultural deben ser circunscritas a un proyecto de intervención de carácter global, en donde se establezcan las directrices que seguir y sean desarrollados por personal cualificado y titulado, (Norma UNE 41810: 2011:7), A menudo, los bienes de naturaleza pétreo pertenecen a un bien inmueble y forman parte indivisible en cuanto a materia de protección se refiere.
- *Priorizar la conservación preventiva frente a conservación curativa o la restauración.* Es decir, actuar sobre la causa que provocan el deterioro en vez de intervenir directamente subsanando la alteración. Cabe destacar que, si el foco de deterioro no se elimina las alteraciones que lo originan, con el paso del tiempo, volverán a aparecer en la obra, aunque hayan sido eliminadas en intervenciones anteriores.
- *Mínima intervención.* Se refiere a anteponer la conservación curativa frente a la restauración. en materiales pétreos, las principales acciones curativas se corresponden con procesos de consolidación, biocidas, desalación y algunos tipos de limpieza.
- *Respeto por la obra original, su envejecimiento natural y su historia material.* Respetar la obra original no debe significar “llegar a toda costa a la original” (Macarrón, 1998) sino mantener la obra como fue concebida y respetar la degradación natural del material (pátinas naturales), así como su historia material (respeto por las actuaciones que hayan sufrido y constituya un documento histórico inherente a la propia obra).

- *Compatibilidad de materiales.* Los materiales, tanto originales como los derivados de su historia material, deben ser totalmente compatibles con las propuestas de productos que se empleen en cualquier intervención de dicho bien, respetando su interés patrimonial y estabilidad material (Norma UNE 41810, 2011:5).
- *Retratabilidad o “ritrattabilita”.* Hasta hace poco a menudo se hablaba de reversibilidad, entendiendo el tratamiento como un proceso que puede ser eliminado sin causar daños al bien (Norma UNE 41810:2011:7). Sin embargo, el conservador - restaurador ha ido tomando conciencia de la imposibilidad de no causar ningún daño o riesgo a la obra, por muy sutil o delicada que sea su aportación. Conscientes de esta situación, actualmente se opta por materiales y técnicas que faciliten y permitan nuevas actuaciones en el futuro.
- *Documentación gráfica y documental de las intervenciones que se desarrollen.* Esta debe ser veraz y concreta, así como especificar los materiales y métodos que se hayan aplicado.
- *Reintegraciones volumétricas discernibles.* Que eviten falsos históricos que conlleven a errores de interpretación de la obra.
- *Plan de mantenimiento de la obra.* La mayoría de los tratamientos directos, si no se supervisan con cierta periodicidad, suelen estar abocados al fracaso, ya que la caducidad de su acción debe ser revisada y reforzada con cierta frecuencia, como ocurre con los productos biocidas.
- *Difusión y sensibilización de la obra.* Y su conocimiento mediante acciones programadas (conferencias, paneles informativos, etc.). (pp. 131 - 133)

#### **2.1.4. Portada.**

Se define a la portada como “Serie de ornamentaciones que enmarca un acceso o fachada. El pórtico es un elemento sobrepuesto a la fachada, mientras que la portada es la fachada misma”.

(Camacho Cardona, 2007)

Ornato de arquitectura o pintura que se hace en las fachadas principales de los edificios suntuosos.

Los grandes vanos de puertas abocinadas con columnitas y arquivoltas encasetonadas en las fachadas de los templos de estilo románico y ojival. Frontis. (Edifarm, s.f.)

Conjunto de decoración arquitectónica que sirve para realizar una puerta, generalmente la principal de un edificio. Pueden tener uno o varios cuerpos. Se denomina “de pies”, cuando está en el nacimiento de la nave; “lateral” cuando se coloca sobre los muros más largos de la nave. (Centro de Investigación y Restauración de Bienes Monumentales Regional Cusco, 1980, p. 62)

#### **2.1.5. Portada de pies.**

“Se denomina a la puerta que se halla a la entrada de la nave alargada de una iglesia”. (Centro de Investigación y Restauración de Bienes Monumentales Regional Cusco, 1980. p. 62).

“Iglesia. Templo dedicado a la celebración de un rito religioso. // Templo donde se reúnen los fieles cristianos”. (Camacho Cardona, 2007)

#### **2.1.6. Rocas ígneas.**

Del latín “ignis” (fuego) también llamadas rocas magmáticas, volcánicas, eruptivas o primarias, son las primeras rocas formadas por la solidificación de un fundido silicato que se ha enfriado y cristalizado en zonas profundas originando las rocas plutónicas, en zonas próximas a la superficie....dando lugar a las rocas volcánicas o efusivas. (Mas i Barbera X., 2010. p. 34)

#### **2.1.7. Rocas sedimentarias.**

Se puede decir que todas las rocas sedimentarias son acuáticas, pues se han formado en

depósitos a causa de la acción del agua y del viento y debido a procesos geológicos de desgaste, erosión y sedimentación. Mediante la compactación, la reducción del contenido de agua y la cimentación natural, estos gránulos se transforman en rocas sedimentarias. (Dernie, 2003, p. 41)

### ***2.1.8. Rocas metamórficas.***

En el ciclo básico de las rocas se explica cómo las rocas ígneas se transforman progresivamente en rocas sedimentarias mediante la consecución de los procesos de meteorización y posterior litificación por compactación o cementado, en el exterior de la corteza terrestre. La meteorización supone una fragmentación física o química de la roca de origen en sedimentos que son transportados y desgastados por agentes erosivos tales como agua, viento o hielo. (Prado, 2019, p. 74)

## **2.2. MARCO NORMATIVO**

La normativa utilizada para la protección y conservación del patrimonio arquitectónico en el Ecuador, en la provincia de Chimborazo, cantón Colta, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, se encuentra establecido en:

### ***2.2.1. Constitución de la República del Ecuador.***

Según establece el Art. 83 deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos el numeral 13) “Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos” y Art. 264 numeral 8) los gobiernos municipales tendrán las competencias exclusivas de: “Preservar, mantener y difundir el patrimonio arquitectónico, cultural y natural del cantón y construir los espacios públicos para estos fines”.

### ***2.2.2. Ley Orgánica de Cultura del Ecuador (LOC).***

Según el Art. 53.- De acuerdo con su forma de incorporarlos al patrimonio cultural nacional. Son bienes del patrimonio cultural nacional los reconocidos como tales por esta Ley y, los declarados por acto administrativo del ente rector de la Cultura y el Patrimonio. Art. 54.- De los bienes y objetos pertenecientes al patrimonio cultural nacional. En virtud de la presente Ley se reconocen

como patrimonio cultural nacional y por tanto no requieren de otra formalidad, aquellos bienes que cumplan con las siguientes consideraciones: “e) Las edificaciones y conjuntos arquitectónicos como templos, conventos, capillas, casas, grupos de construcciones urbanas y rurales como centros históricos (...) de la época colonial y republicana construidos hasta 1940, que contengan un valor cultural e histórico que sea menester proteger;”. Art. 55.- De la declaratoria de bienes patrimoniales nacionales. En todos los casos no previstos para el reconocimiento de bienes de patrimonio cultural nacional por disposición de la Ley, deberá mediar una declaratoria por parte del ente rector de la Cultura y el Patrimonio. Art. 61.- Del régimen transitorio de protección. Cuando se trate de declaratoria del patrimonio cultural sobre bienes tangibles o materiales, el proceso comenzará de oficio o a petición de parte (...) a través de un registro de bienes de interés patrimonial por parte del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. Art. 66.- De la obligación de protección de los bienes del patrimonio cultural nacional. Todos los titulares de cualquier derecho real, administradores, tenedores, poseedores y en general, cualquier persona natural o jurídica que tenga bajo su cargo o responsabilidad, bienes pertenecientes al patrimonio cultural nacional, tienen la obligación de protegerlos, conservarlos, restaurarlos y ponerlos en valor social. Art. 67.- De la prohibición de destrucción de los bienes del patrimonio cultural nacional. Se prohíbe la destrucción total o parcial de bienes del patrimonio cultural nacional. Cuando se trate de edificaciones patrimoniales se promoverá su conservación y rehabilitación (...). Art. 70.- De la intervención de los bienes del patrimonio cultural nacional. (...) deberá sujetarse a los principios técnicos nacionales e internacionales de conservación y consolidación y dejar reconocibles las adiciones que se realicen. Art. 73.- De la tramitación de la solicitud de restauración, rehabilitación y re funcionalización de edificaciones del patrimonio cultural nacional. Se tramitarán ante el Gobierno Autónomo Descentralizado o de Régimen Especial competente (...). Art. 75.- De la responsabilidad solidaria. En caso de deterioro por abandono, descuido o destrucción de bienes del patrimonio cultural nacional, serán solidariamente responsables el propietario del bien, los servidores públicos que hayan autorizado

y ordenado la ejecución de la obra, y los contratistas y encargados de ejecutarla sin perjuicio de que la autoridad competente disponga que se restituya la obra afectada a su estado original. Art. 92.- De las obligaciones generales. Al estado, a través del ente rector de la Cultura y el Patrimonio, le corresponde la rectoría y el establecimiento de la política pública sobre el patrimonio cultural, así como la supervisión, control y regulación. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados y de Régimen Especial tienen la competencia de gestión del patrimonio cultural para su mantenimiento, conservación y difusión. En el marco de dicha competencia tienen atribuciones de regulación y control en su territorio a través de ordenanzas que se emitieran en fundamento a la política pública cultural, la presente Ley y su Reglamento.

### **2.2.3. Reglamento Ley Orgánica de Cultura**

**Art. 47.- Del proceso de declaratoria de bienes del patrimonio cultural nacional.** - (...) se procederá de oficio o a petición de parte, mediante solicitud presentada al MCYP, que deberá contener un expediente técnico (...). Los Gobiernos Autónomos Descentralizados y de Régimen Especial podrán realizar el expediente de investigación técnica para posibilitar la declaratoria de patrimonio cultural sobre un bien o conjunto de bienes bajo su jurisdicción, con el apoyo y orientaciones técnicas del INPC. El Ministerio de Cultura y Patrimonio emitirá la declaratoria mediante Acuerdo Ministerial (...).

### **2.2.4. Acuerdos Ministeriales:**

**Acuerdo Ministerial Nro. 192** (fecha 14 de junio 1984). **Art. 1.-** Declarar bien perteneciente al Patrimonio Cultural del Estado a los asentamientos urbanos de la parroquia de Sicalpa y de una parte de la parroquia de Cajabamba, que comprenden la antigua ciudad colonial de Riobamba, delimitadas como áreas de primer orden en los planos y documentos habilitantes. **Art. 2.-** Declarar como zonas de control y respeto los sitios de Santo Cristo, la Balvanera y Sicalpa Viejo. **Art. 3.-** Incorporar bajo régimen de la Ley de Patrimonio Cultural a la parroquia de Sicalpa y una parte de la parroquia de Cajabamba, que comprenden la antigua ciudad colonial de Riobamba: zona que

estará amparada por la correspondiente ordenanza municipal de protección, que se expedirá con el asesoramiento y visto bueno del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. **Art. 4.-** Proteger las zonas de control y respeto que conforman los Sitios de Santo Cristo, La Balvanera y Sicalpa Viejo, mediante Ordenanza Municipal, que se expedirá con el visto bueno del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, la que contendrá especificaciones concretas para su tratamiento y cuya aplicación estará a cargo de la comisión municipal de protección histórica del cantón Colta.

### **Acuerdo Ministerial DM-2020-063**

Norma Técnica para el inventario, declaratoria, delimitación, desvinculación y pérdida de calidad de bienes inmuebles patrimoniales (08 de junio de 2020). En su parte pertinente menciona: Capítulo VI. De los requisitos y proceso para la declaratoria de bien inmueble como patrimonio cultural nacional. **Art. 29.** Requisitos para la declaratoria de bien (es) inmueble (s) como patrimonio cultural nacional. - El ente rector de la Cultura y el Patrimonio podrá declarar bienes inmuebles posteriores a 1940 como patrimonio cultural nacional, de oficio o a petición de parte, cuando se cumplan ciertos requisitos..... Disposiciones Generales: Tercera. - Para el caso de bienes bajo protección transitoria sólo se podrán realizar intervenciones que estén permitidas por la catalogación temporal propuesta y con la respectiva autorización por parte del GAD competente. Disposiciones Transitorias: Segunda. - A partir de la expedición de la presente normativa, el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, en un plazo establecido en el Reglamento General de la Ley Orgánica de Cultura, deberá actualizar y depurar el registro de bienes patrimoniales edificados del sistema nacional de información SIPCE,.....

### **2.2.5. Ordenanza Nro. 003-2015**

Del GAD municipal del cantón Colta. Primera reforma a la ordenanza Nro. 17-2011, que actualiza el Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Colta 2014-2030, en su parte pertinente menciona: **Art. 9.- Área Patrimonial Villa La Unión.** - dentro de la circunscripción

urbana consolidada de Villa La Unión es necesario definir un polígono que enmarque y define el centro histórico, debido a su gran valor cultural, social y patrimonial. (15 de marzo del 2015).

### **2.2.6. Documentos de *Ámbito Latinoamericano.***

**Carta de Quito** (Normas Técnicas de Quito 1967), II Consideraciones Generales, numeral 4.; IV La solución Conciliadora, numerales 1 y 2.; Valoración económica de los monumentos, numerales 1 y 6.; VI La propuesta en valor del Patrimonio Cultural, numerales 2, 4 y 5.; VII. Los monumentos en función de turismo, numerales 1, 2 y 5.; VIII El interés social y la acción cívica, numeral 1 y 3.; Instrumentos de puesta en Valor, Recomendaciones (a nivel nacional), numerales 1 y 4.; Medidas Técnicas, numerales 1, 2, 5, 6 y 9.

## **2.3. INFORMACIÓN REFERENCIAL**

### **2.3.1. *Las piedras procedentes de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves De Sicalpa Viejo.***

Según menciona (Del Pino, Motivos Decorativos en la arquitectura de la antigua Riobamba, 1985):

Hasta 1797 la parroquia Sicalpa estuvo asentado en la parte central de la antigua Riobamba, año en que un terremoto de gran magnitud la destruyó, cayendo sobre sí parte del cerro Cushca, destruyendo toda la ciudad, observado si confrontamos los detalles del plano actual de la ciudad con el de 1828, levantado por Pedro Nolasco Yépez; como se muestra en la Figura 1

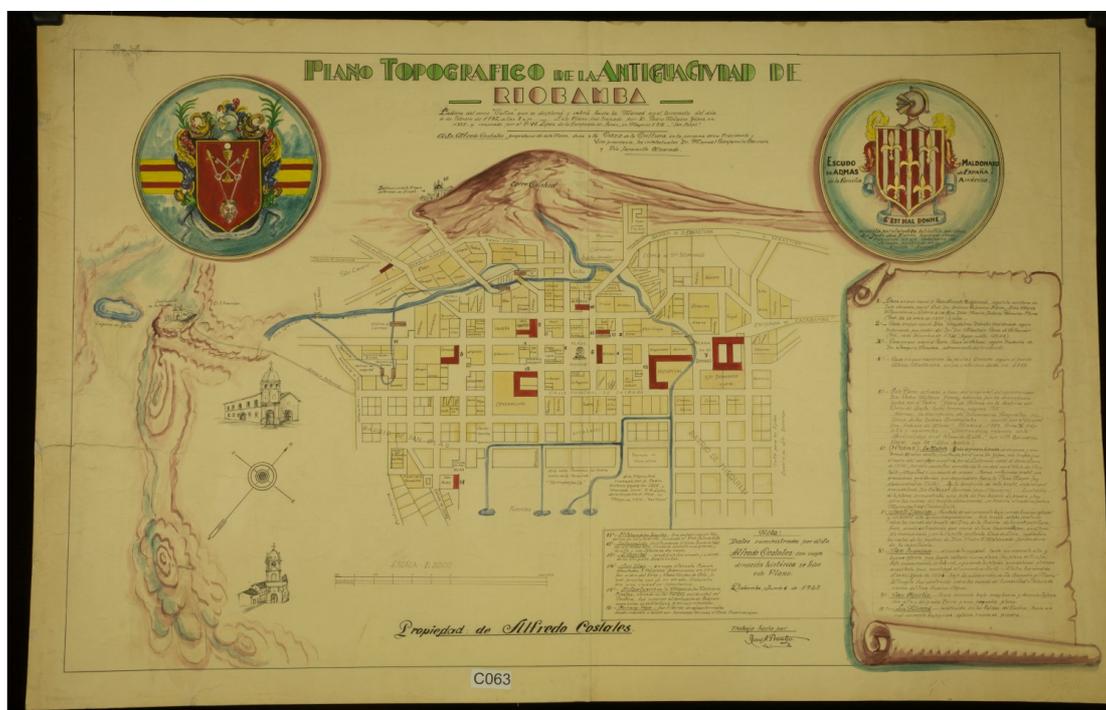
Como consecuencia del terremoto el lugar se volvió un pantano, obligando a la gente a trasladarse hacia la parroquia de Cajabamba, mientras las autoridades deliberaban sobre el sitio del traslado para la llanura de Tapi. Hoy recorremos las calles y la presencia de la ciudad antigua es visible, por la permanencia de un patrón decorativo en la arquitectura que estuvo vigente en aquella época con la reutilización de los materiales líticos coloniales en la arquitectura popular.

El terremoto y la gente han generado la destrucción de los vestigios quedando cinco muros que constituyen hitos en la arquitectura monumental colonial, del resto quedan algunas cimentaciones y pisos hasta la altura de 0,50 a 1,00 metro encontrándose incompletas, al ser superficiales han sido destruidas, sin embargo, la traza de la antigua ciudad constituye hoy la plataforma de base sobre la cual se asienta Sicalpa.

Los terremotos de 1645 y 1797 transformaron a la arquitectura en un gran rompecabezas que en la actualidad está enterrado y disperso, el problema de reconocimiento de piezas líticas es difícil mientras no haya un detallado inventario histórico de los monumentos arquitectónicos. La cartografía de Nolasco Yépez ha ayudado para la localización de monumentos, aproximándose bastante a la realidad que se refiere a la traza, ubicación de iglesias, conventos, plazas, canteras, molinos.

### Figura 1

*Plano topográfico de la antigua ciudad de Riobamba por Nolasco Yépez.*



*Nota:* Adaptado Repositorio Digital Biblioteca Digital de la Casa de la Cultura Ecuatoriana,

Fuente: Proaño, J.,(1947)

De la arquitectura civil no queda casi nada, excepto uno que otro elemento constructivo como posibles partes de portadas de piedra tallada. La dificultad de una reconstrucción o de una identificación de piezas de las edificaciones se torna compleja, entendiendo que los restos no permanecen en el sitio en que cayeron, tras saqueos de la ciudad han sido trasladados o destruidos por la población o por compradores de piedras que las llevaron fuera del cantón e incluso de la provincia.

Un caso de la historia da testimonio es el traslado de las piedras de la iglesia Matriz al nuevo emplazamiento como afirma Jijón: “Mejor suerte ha cabido a la escultura. La actual Catedral de Riobamba ha adornado su fachada con medallones en relieve que representan escenas del Antiguo Testamento y que fueron de la iglesia matriz de la ciudad destruida...y no hay iglesia urbana o parroquial que no tenga alguna imagen del periodo hispano de nuestra historia” Se puede afirmar que muchas de las piedras de la Catedral de Riobamba se identifican como reutilizadas por el color de la piedra, imperfección de las juntas y la traba o por el tipo de talla. Las relaciones orales o escritas confirman sobre el traslado de las piedras de la antigua ciudad, en donde hasta hoy en día se sigue descubriendo nuevos elementos tallados. Figura 2.

## Figura 2

*Catedral de Riobamba 1800.*



Se identifican elementos líticos decorativos en la fachada y muros interiores de la iglesia de Licán, misma posee portada monumental de piedra vista, siendo de alta calidad constructiva, la iglesia como institución dejó libertad para el uso de las corrientes y movimientos artísticos de la arquitectura, para el caso posee una portada de influencia de orden neoclásico, columnas con énfasis, capitel mezcla de jónico y corintio pareados como se estilaba en el renacimiento, vanos de medio punto y claves, cornisa de amplio vuelo, tambor ortogonal con óculo donde se yergue la cúpula nervada de remate, obra atribuida al diseño de Lazarista Alemán Pedro Brüning, Figuras 3 y 4 Un tercer caso de traslado sería “La iglesia de Santo Cristo... fue construida en su mayoría con piedras acarreadas de la iglesia parroquial de Sicalpa según testimonios de Custodio Saya, maestro de la capilla, Balbanera recibió madera de la antigua Villa, teja y materiales pertenecientes a la vieja capilla”.

### Figura 3

*Iglesia parroquial de Lican 1860*



## Figura 4

*Elementos líticos decorativos de la Iglesia de Lican 1860.*



El grutesco de la fachada lateral se encuentra en Sicalpa y constituye la imagen complementaria a ésta, posiblemente como parte de una portada o pórtico de piedra.

“... que el finado cura encontró buenos los pretilos de la iglesia arruinada, y que varios blancos llevaron sus piedras, no sabe con qué licencia, y una vez que dijo al cura haberla dado a fin de que se tratase con consideración a los indios que venían a trabajar de auxilio en esta Villa.

Que la gradería la desbarató el cura con el propósito de edificar la iglesia en este sitio. Que las estatuas de los pretilos existen destrozadas allí, y los demás materiales se destruyeron con el mismo terremoto”. Figuras Nro. 5 y 6.

## Figura 5

*Iglesia de Sicalpa Viejo*



En referencia a lo expuesto, se considera que las piedras talladas de las gradas fueron reasentadas en minga, se dice que una piedra en forma de pescado terminó formando parte del aljibe de la nueva villa por iniciativa de don Javier Montúfar. (Del Pino, M, 985)

### Figura 6

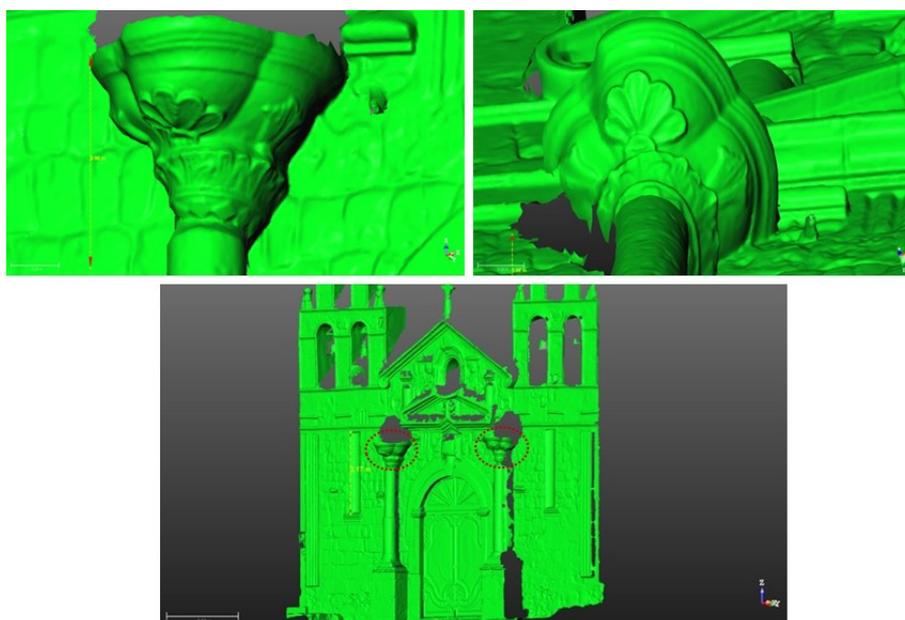
*Elementos tallados en piedra interior de la Iglesia de Sicalpa Viejo*



La población del lugar expresa que los ambones salieron del suelo, uno de cada lado de lo que hoy están ubicadas las gradas de acceso al altar Figura 7. Las gradas tienen la fecha 1910 y se encuentran sobre la catacumba de la iglesia Obtenido (Del Pino, 1985, p. 16)

### Figura 7

*Ambones iglesia Sicalpa Viejo, levantadas escáner Faro Láser Focus 3D*



Otro caso de la historia en el traslado de las piedras es la iglesia Santo Cristo en la parroquia Sicalpa del cantón Colta, Figura 8, estos elementos se ven la influencia europea, que para aquellas épocas había desarrollado con bastante precisión el arte de la cantería y de la talla, en base a trazados, cortes y elementos de unión de las diferentes piezas, formando los elementos estructurales, pisos, y elementos decorativos de las edificaciones. (Rabasa Diaz, E., 2000, pág. 40)

### Figura 8

*Elementos tallados en piedra de la Iglesia de Santo Cristo, cantón Colta – Ecuador.*



**Nota:** Adaptado de INPC, ficha inventario registro emergente BI 1, código: 4H149-98-23, 1998. Propietarios de bienes inmuebles ubicados en el contexto de la iglesia comentan que, al momento de realizar obra nueva en un solar frente a las ruinas de la iglesia, efectuando el desbanque y cimentación para la edificación de la vivienda ubicada frente a la, encontraron una serie de piedras con arista de forma redondeada lo que hace presumir que el pretil de la escalera fue semicircular, obsérvese la figura 9.

## Figura 9

### *Trabajos de desbanque y cimentación*



*Nota:* [Fotografía de Mario Cargua]. (Sicalpa 1985).

Evidencias de cimentaciones permiten entender que la nueva iglesia se encuentra sobre lo que constituyó una parte de la nave central de la original como se muestra en la figura 10, por ello, se entiende que fue un monumento arquitectónico de notable importancia con grandes dimensiones para la región.

## Figura 10

### *Vestigios, muros antiguos iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa*



La piedra es el testimonio que ha perdurado desde el terremoto, hoy en día el trabajo del tallado de la piedra está desapareciendo; a pesar de la existencia de canteras, quedan muy escasas familias en la provincia de Chimborazo que aún mantienen el oficio de la picapedrería, a una distancia aproximada de 22 km se ubica el cantón Guano, parroquia San Andrés, sector San Pablo, siendo una comunidad reconocida por el arte del tallado en piedra.

### ***2.3.2. Picapedreros de San Pablo, cantón Guano, provincia de Chimborazo, Ecuador***

En la comunidad de San Pablo, ubicada junto a la vía La Troncal de la Sierra (E35), a la altura de la parroquia San Andrés del cantón Guano, provincia de Chimborazo de Ecuador, se evidencia la presencia de varios talleres donde es reconocido el arte de tallado en piedra, como se muestra en la figura 11, siendo uno de varios oficios tradicionales practicados en el cantón Guano, sin embargo, es considerada técnica artesanal destacada en la construcción y presente en la historia del país.

#### **Figura 11**

*Talleres de oficio picapedrería en la comunidad de San Pablo.*



Los picapedreros de la comunidad de San Pablo identifican las raíces de su trabajo en la arqueología precolombina, “por objetos generados en las culturas precolombinas hace aproximadamente 8000 años en Ecuador, son testimonios de las sociedades amerindias —hace mucho tiempo extintas— quedando registros de diseños en técnicas refinadas e iconografía utilizada por culturas

en la alfarería, cerámica, escultura en piedra, etc.” (Simaluiza, 2017), así como, en la historia colonial y contemporánea del Ecuador, presentes con el tallado en piedra en los hitos arquitectónicos del país, haciendo hincapié en la arquitectura religiosa de categoría culto como las iglesias históricas del país.

Según tradición oral la artesanía ha sido transmitida en gran medida de generación a generación a través de organizaciones familiares.

La mina de la cual extraen la piedra blanca andesita para sus obras, Lozán Grande (Comunidad Cruz del Arenal, parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, 4240 m.s.n.m.), se encuentra en la Reserva Faunística de Chimborazo que fue creada en 1987, impulsados por la escasez de piedra blanca, anteriormente esta piedra se conseguía en los ríos y riachuelos que bajan del Chimborazo pero poco a poco ésta fue disminuyendo debido a que los ríos ya no crecían como antes y por lo tanto ya no traían en sus aguas los bloques de andesita. (Douglas, 2012):

Los picapedreros durante las etapas de extracción y trabajo de la piedra utilizan una variedad de herramientas que posibilitan el trabajo, mismas que han ido transformando históricamente, como es el caso de transformación de la buzarda como se observa en la figura 12, el transcurso de haber sido la más rústica y pesada a herramienta sofisticada, sirviendo para dar acabados y pulir el trabajo en piedra.

## Figura 12

*Buzarda.*



### Figura 13

*Picapedrero comunidad San Pablo parroquia San Andrés, con puntas, barras, buzarda y combo*



Las herramientas utilizadas durante la extracción de la piedra de la mina son: puntas para hacer los huecos en la hebra de la piedra e insertar las cuñas con los combos o mazos posteriormente a los combos pequeños y grandes, se añade una barra para partir la piedra en fragmentos manejables y para su movilización, como se observa en las figuras 13 y 14.

Según Guilcapi (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 03, 2012) menciona “un poco más del proceso de extracción en la mina que está hecho sin ninguna maquinaria y artesanalmente hasta el hoy día, en el proceso de extracción, unas pequeñas que se llaman cuñas, necesitamos un martillo, dos puntas, con el martillo hacemos los huecos y luego clavamos las cuñas. Luego, por donde, el lugar que queremos romper, cogemos el combo que pesa entre dieciséis y dieciocho libras, y le golpeamos hasta cuando se parta la piedra... prácticamente la experiencia del trabajo y el conocer, sobre todo a la piedra, ya tenemos la idea por dónde rompemos, porque a la piedra no hay cómo romper por dónde uno piense, sino que hay que romper por dónde, un bloque de piedra tiene solo dos lados por donde se puede romper, a eso le llamamos las hebras, hay que darle a la hebra y pasa no más, si damos contra, los huecos se rompen se salen y no se rompe la piedra”, como se muestra en las figuras 14.

## Figura 14

### *Cortando la piedra blanca en la mina Grande*



*Nota:* Adaptado del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Zonal 3, (2012)

En época de la Colonia, con la llegada de los españoles en 1534 viene una cultura del Renacimiento Tardío o Manierista, cultura tecnológicamente muy avanzada con relación a la aborigen pero similar en sabiduría, disponen de la rueda, carretas, armas de fuego, espadas.....novedosas herramientas de hierro y aún de acero, tales como sierras, serruchos, martillos, formones, cinceles, gubias, punzones, alicates, hachas, azuelas, machetes, cuchillos, tijeras, espátulas, balaustres, arados, palas, picos, poleas, fuelles...traen nuevas artesanías como la herrería y la carpintería que incidirán notablemente en la construcción, junto con el uso de la arena y cal como mortero para la fabricación de mamposterías de piedra... a partir de 1551 a las carretas de yunta de bueyes, siendo la primera en Quito la que utilizó para transportar la piedra de la cantera del Pichincha y desde la de Toctiuco... la pólvora también comenzó a ser utilizada para la explotación de canteras de piedra y para la construcción de caminos, pues antes se hacía la rotura de rocas al perforar en ellas oquedades alineadas en las que se introducía a presión una estaca de madera muy fuerte y seca en cada oquedad que luego era generosamente humedecida a fin de que se hinche la madera de las estacas y rompa la roca siguiendo la alineación antes determinada. (Peñaherrera, 2012).

La tradición picapedrera posee profundos sentidos culturales e históricos, entendiéndose que es un oficio ancestral que, según tradición oral, la artesanía ha sido transmitida en gran medida de generación a generación a través de organizaciones familiares y sociales, considerándose como una forma de patrimonio inmaterial de la nación, en suma al valor patrimonial de sus técnicas, obras arquitectónicas y artísticas como los elementos líticos decorativos en la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, con su contexto regional-histórico ancestral.

### ***2.3.3. Compilación histórica de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo***

En relación con la compilación de las diferentes fuentes: documental, gráfica, cartográfica, fotográfica y bibliográfica disponibles, y su análisis histórico, descriptivo e inductivo para comprender el proceso histórico-constructivo de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo y las transformaciones acaecidas, entendiéndose su evolución a lo largo del tiempo se desprende:

Según menciona (Ortíz, C., 2005, p. 127-131):

1591.- Según Costales Cevallos (“La Azucena del Puruhá”), en este año los pobladores de Sicalpa apoyados por los de Riobamba, adquieren la escultura de la Virgen de las Nieves. Se edificó una capilla para su veneración. Como hemos visto, el P. Julián Bravo precisa que la imagen fue puesta a veneración de los fieles el 5 de agosto de 1591. A finales del siglo XVI, se construyó allí una ermita.

1628.- Se menciona en un documento la Ermita de Sicalpa que linda con un sitio llamado “los Depósitos del Inca en las afueras de la villa”. Después, la ermita fue sustituida por una capilla.

1645-3-15.- Fuerte terremoto en Riobamba, que causa muchos estragos. Al referirse a este hecho, el P. Velasco afirma que este motivo “La Villa... juro por su principal Protectora a la prodigiosa imagen de Nuestra Señora de Sicalpa, la cual se venera en su célebre Santuario, situado media legua más arriba sobre montaña”.

En 1743-7- Está ya en proyecto la construcción de la iglesia, por iniciativa del Dr. Vallejo.

1743.- Desde ese año, según Costales Cevallos, previa autorización del Obispo Juan Nieto Polo, y hasta 1779, el Dr. Manuel Vallejo Peñafiel, cura de Cajabamba y que tenía a su cargo el anejo de Sicalpa concibió el propósito de edificar un hermoso templo para la Virgen de las Nieve, de la que era muy devoto.

En el documento, redactado en 1743, que la villa de Riobamba, a través de Pedro Vicente Maldonado, presentó en la Corte en 1744-4-5, se hacen constar: "...dos Santuarios a la salida de dicha villa consagrados a la Virgen Santísima, el uno con la vocación de Sicalpa y el otro con la de Valbaneda (primera Iglesia del Ecuador)".

Maldonado hace constar en su mapa la Iglesia de Nuestra Señora de Sicalpa.

1751.- El Dr. Manuel Vallejo es mayordomo de la Cofradía de la Virgen de Sicalpa, que existía desde años anteriores. (Véase el testamento del Dr. Vallejo en 1778-5) Como mayordomo, su obligación era realizar la fiesta; pero en esos 4 años informa que ha conseguido que la hicieran 4 prominentes familias de la Villa, como los Velasco y Urquizo; por tanto, esos dineros se incrementaron a los fondos de la construcción.

1751.- El Cabildo de Riobamba nombra como su delegado al Cap. Pedro de Nájera y Viches para que se encargue de la construcción de la iglesia de Nuestra Señora de Sicalpa.

1760.- Se ha fijado en este año la muerte del Ing. Morainville, miembro de la Misión Geodésica, y se la ha asociado a la fábrica de la iglesia de Sicalpa, pues se afirma que murió al caerse de un andamio mientras observaba la construcción de dicha iglesia. Lo afirma el P. Bernardo Rocío: "M. de Morainville...en 1760 se mató al caerse de un andamio en la iglesia que estaba construyendo en CICALPA, cerca de Riobamba"

1760.- El P. Mario Cicala (su libro fue escrito en Viterbo en 1771), al referirse al Dr. Manuel Vallejo, se expresa: "Después de haber construido, de nuevo, su iglesia de Cajabamba,

comenzó a construir, desde sus cimientos, la Iglesia de Sicalpa magnífica y monumental, contribuyendo también con su dinero”. Y sobre la iglesia, escribe:

“Relación del Santuario famoso de Nuestra Señora llamada de Sicalpa: Es necesario también que se sepa que a distancia de una milla, o , a lo más, de media legua de la ciudad, hay un caserío con una hermosa y suntuosa iglesia dedicada a Nuestra Señora de Sicalpa, nombre adoptado del lugar y del pueblo. Su fiesta solemnísimamente se celebra el 5 del mes de agosto, día en que la iglesia universal celebra a María Santísima de las Nieves. Su santuario diariamente frecuentado y visitado ahora de unos, ahora de otros y aun de todos los habitantes. La iglesia últimamente construida de nuevo, no es muy grande, pero es magnífica, soberbia y suntuosa, con objetos de plata y adornos de iglesia muy valiosos, elegantes y pomposos.

Hay una referencia del P. Velasco en su Historia: “El pueblo de Sicalpa tiene el celeberrimo Santuario de una prodigiosa imagen de Nuestra señora, con muy buen templo y ricos adornos, donde anualmente se le hacen fiestas solemnes, y de donde se conduce en procesión en todas las necesidades públicas a Riobamba. Dista solamente como dos millas, en situación de alta montaña, con ancho y bello camino de los frecuentes concursos”.

El P. Bernardo Recio. S.J., hacia 1760, hace esta mención (Obra citada, p. 301): “Cerca de Riobamba, y en paseo corto de esta villa, tiene una magnífica capilla Nuestra Señora de Sicalpa, que es patrona muy singular de toda aquella tierra”.

1774-6-28.- A causa del asesinato al ex Corregidor José Basabe, la autoridad ha prohibido la prosecución de las fiestas que se hacían a “Nuestra Reina y Señora de Sicalpa”, por la colocación del nuevo templo, juntamente con las fiestas anuales juradas a San Pedro, patrón de la villa (Pero ha dicho que la fecha de inauguración del templo fue en 1779-6-8)

1778-5-31.- En el testamento que otorga en esta fecha el Dr. Manuel Vallejo Peñafiel, se dice: “...he sido mayordomo de Nuestra Señora de Sicalpa, y he manejado sus alhajas y

renglones, los cuales no han sido bastantes para los adelantamientos y mejoras que dejo en Iglesia de esa Santa Imagen, que todas se han hecho a mi costa, según consta del libro de gastos y recibos....Dispone que se lo entierre en su Iglesia y Santuario de Sicalpa, en donde tiene bóveda y sepultura. Que su cuerpo se llevado por los pobres y algunos religiosos que quieran acompañarle...Y que su funeral no tenga nada de pompa.

1779-2-3.- Muerte del Dr. Manuel Vallejo. Según Costales Cevallos, fue enterrado en el Santuario; y se colocó su retrato en ese recinto, junto con el retrato de su tío, Don Ignacio Vallejo. - Alguien supone que la muerte de este sacerdote ocurrió en 1790. (Hemos visto unas catacumbas en la iglesia reconstruida de Sicalpa Viejo la anterior se destruyó totalmente en 1797, solamente una de las tumbas tenía señales de ocupación: unos huesos). Se conserva una lápida partida en tres partes, que sería la tapa de la entrada a la cripta; en los fragmentos se ven dos grandes letras "S" y una "flechas". Como se observa en las figuras 15 y 16.

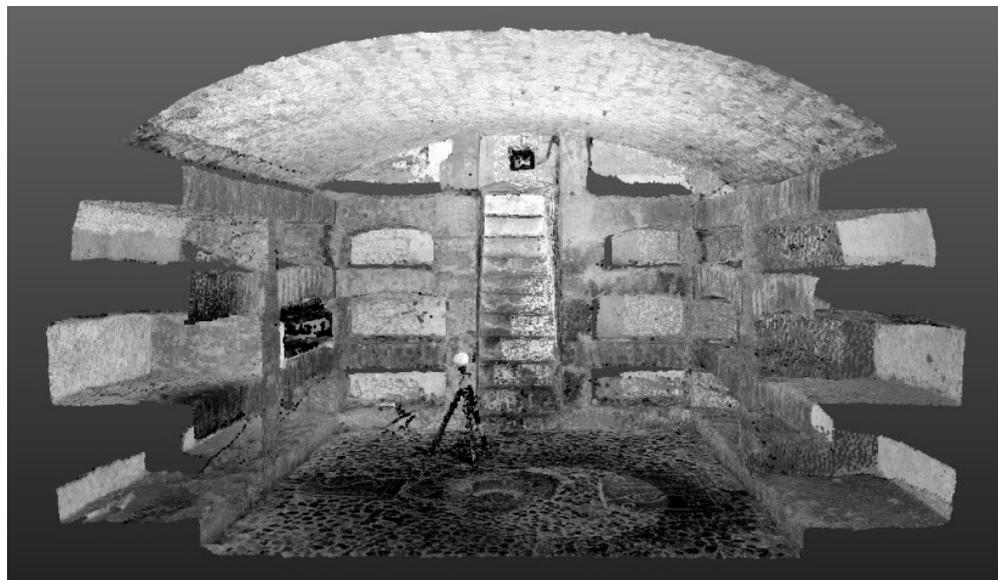
1779-6-28.- Según Costales C., se termina la construcción del santuario y se dedica al culto. (Véase 1774-6-28).- Costales precisa que la ceremonia, de gran solemnidad y mucha concurrencia....Juan Félix Proaño afirma que en la inauguración del santuario se hicieron fiestas singulares....El mismo Deán Proaño da estos datos sobre la iglesia: 48 m de largo, 8,50 m de ancho, una sola nave, cúpula majestuosa, tres esbeltas, portada de piedra labrada de filigrana pulida, trío al que se llegaba por gradería de más de 15 escalones, interior de mucho gusto. Cripta junto al presbiterio.

1780.- Según Costales Cevallos, un rayo causa destrucción en varios sitios del Santuario de la Virgen de Sicalpa.

1786-5 Un temblor rompe las puertas del Santuario de la Virgen y parte del arco llamado capialzado (Costales Cevallos).

## Figura 15

*Nube de puntos de la catacumba y carnero (sepultura)*



*Nota:* Nube de puntos de la catacumba y carnero (sepultura) iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantada con escáner Faro Láser Focus 3D y depurada con software Trimble Real Works, imagen hacia el ingreso de la catacumba

1797-2-4.- El terremoto causa la muerte de un clérigo y 28 indios y destruye completamente el hermoso santuario de la Virgen. Se salva la imagen.

1817.- Según Myriam Castillo (obra citada), fue el cura Dr. José Guerrero y Velasco el que inició en este año la construcción de la nueva iglesia de Sicalpa en el sitio de la villa abandonada. La obra se financió con la venta de las joyas de la misma imagen. De acuerdo con esta versión, a partir de este año se inició el traslado de los pobladores del pueblo de Sicalpa al nuevo sitio en donde fue la villa de Riobamba. (El pueblo original se conoce en la actualidad como Sicalpa viejo y Sicalpito).

1824.-Cura: Dr. Manuel Cobo y Vásquez era de Ambato. En su testamento 1838-1 dice que ha reedificado la iglesia del pueblo.

## Figura 16

### *Catacumba y carnero (sepultura)*



*Nota:* Catacumba y carnero (sepultura) iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, se observa lápida con dos grandes letras “S” y “flechas”, imagen hacia el fondo de la catacumba.

1915.- Según Juan Félix Proaño, en 1915, el Dr. Javier Bayas, cura de Sicalpa, construye un templo muy sólido, de cal y piedra. Posteriormente intervino en esta obra el cura Dr. César A. Mosquera. Las torres han quedado inconclusas.

1920.- hacia 1920.- En una nota del semanario “Los Andes”, Riobamba, 1994-12, se dice que inició la construcción de la iglesia actual Sicalpa el párroco César Mosquera, en la década de los 20; reutilizó piedras talladas de la antigua Riobamba. El diseño es italiano. La piedra se extrajo de las canteras de Shamanga y de Ugshapamba.

En algún momento se realizó la reconstrucción de la iglesia de Sicalpa viejo, destruida por el terremoto. Se aprovecharon los elementos que se desprendieron de la antigua en una obra muy especial de collage arquitectónico, particularmente en su llamativa fachada. La estructura del templo se ha conservado. Hay unas catacumbas no muy espaciosas; y en ellas un pozo de

estrecha abertura, que podría ser parte de un sistema de castigo, llamado el pozo de las lamentaciones. Solamente uno de los nichos de esa cripta contenía unos cuantos huesos.

La construcción de la nueva iglesia de Sicalpa viejo se hizo en los años 40. Se conserva una foto, que se dice es de 1941, en la que se ve a los feligreses de Sicalpa en una ceremonia religiosa sobre el piso del antiguo santuario.

La actual iglesia parroquial de Sicalpa tiene las torres inconclusas. En el altar mayor había un nicho destinado a la Virgen de las Nieves. La imagen se mantiene bien guardada para evitar que sea robada.... (Ortiz, 2005)

Según menciona (Del Pino, Inés C., 1985, p. 3-12):

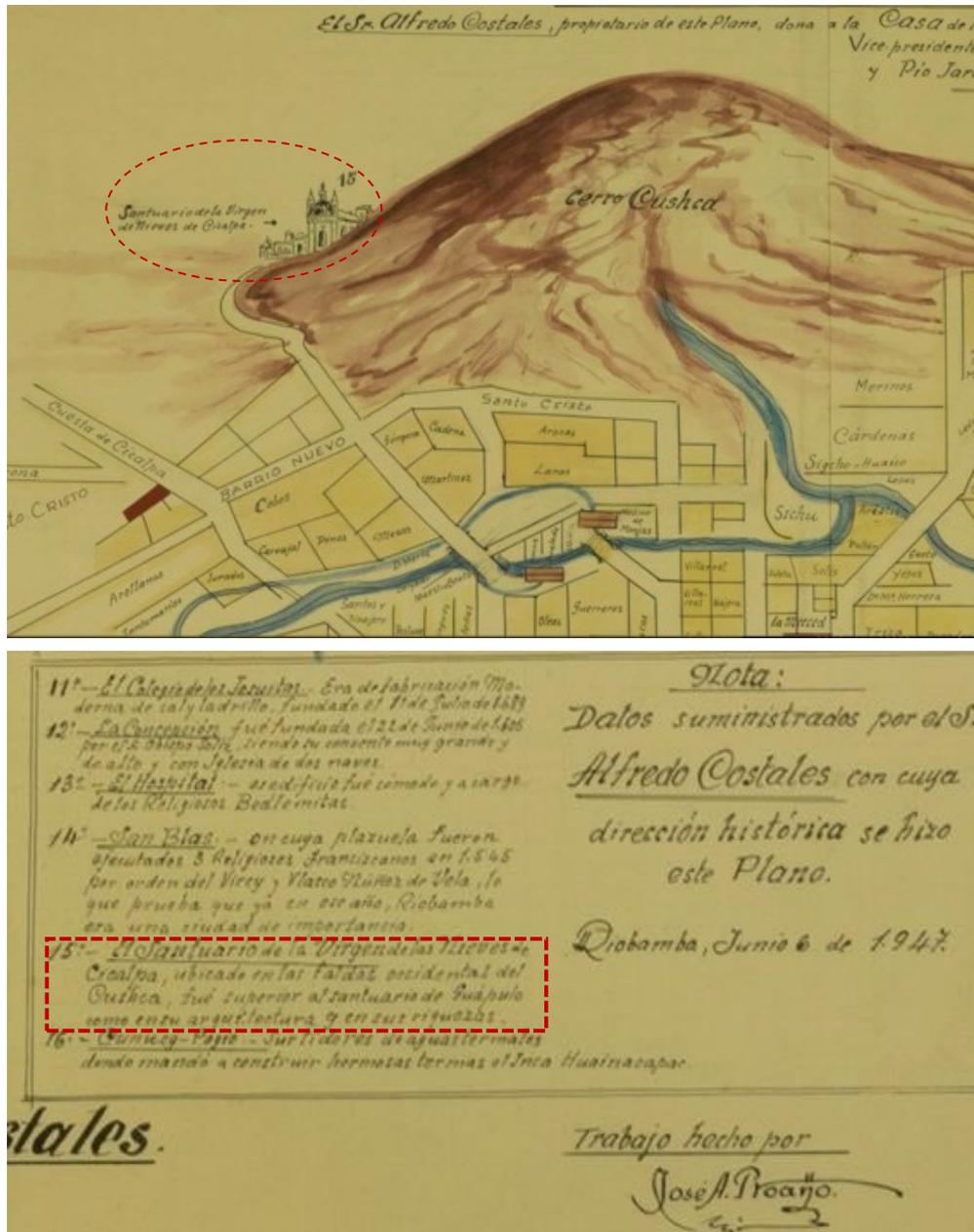
1797.- ...bajo parroquia de Sicalpa estuvo asentada la parte central de la ciudad de Riobamba hasta 1797, año en el que un terremoto de gran magnitud la destruyó, cayendo sobre sí parte del cerro, destruyendo toda la ciudad, y modificando el cauce del río.

1828.- ...si confrontamos los detalles del plano actual de la ciudad con el de 1828, levantado por Pedro Nolasco Yépez, ayuda a la localización de monumentos.

Como se puede observar en la figura 1: Plano topográfico de la antigua ciudad de Riobamba por Nolasco Yépez, la imagen de la Iglesia de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves aparece, a detalle se observa en la figura 17.

### Figura 17

#### Identificación Santuario Virgen de las Nieves de Sicalpa



Nota: Adaptado del plano antigua ciudad de Riobamba por Nolasco Yépez, repositorio digital Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión (2023).

Se muestra las imágenes parciales del plano topográfico de la antigua ciudad de Riobamba [Material cartográfico] trazado por D. Pedro Nolasco Yépez en 1828, y renovado por P. W. López, de la Compañía de Jesús en mayo de 1918., en el cual menciona:

“15.- El Santuario de la Virgen de las Nieves de Sicalpa, ubicada en las faldas occidental del Cushca, fue superior al santuario de Guápulo como en su arquitectura y en sus riquezas”.

(Casa de las Culturas Ecuatoriana Benjamín Carrión, 1947)

Los terremotos de 1645 y 1797 transformaron a la arquitectura en un gran rompecabezas que hoy está enterrado y disperso en un área que aproximada de veinte y veinticinco hectáreas...

Muchas piedras de la Catedral se identifican como reutilizadas por el color de la piedra, por imperfección de las juntas y la traba o por el tipo de talla.

La iglesia de Santo Cristo...fue construida en su mayoría con piedras acarreadas de la iglesia parroquial de Sicalpa según testimonios de Custodio Saya, maestro de la capilla...

Refiriéndose a la iglesia de Sicalpa:

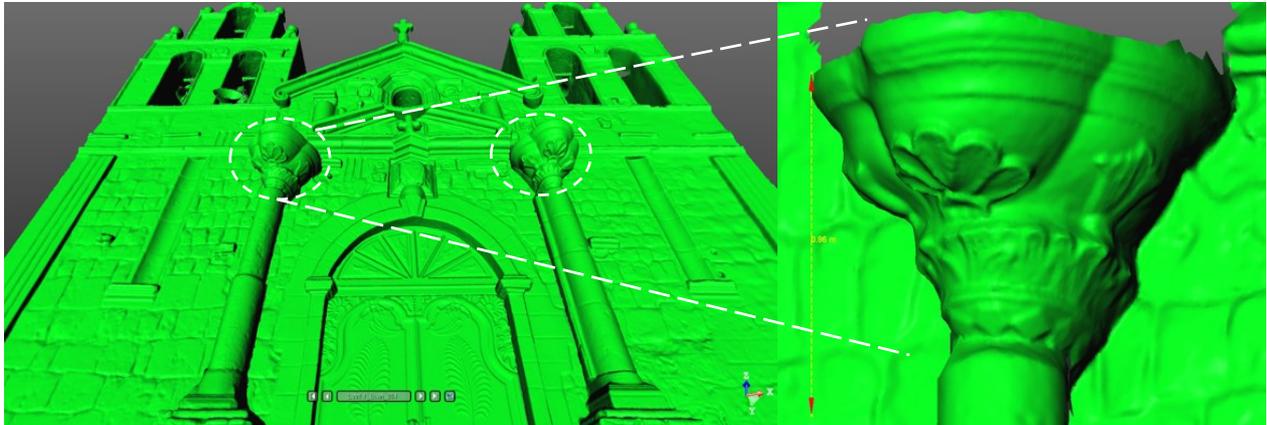
...que el finado cura encontró buenos los pretilos de la iglesia arruinada, y que varios blancos llevaron sus piedras, no sabe con qué licencia, y una vez que dijo al cura haberla dado a fin de que se tratase con consideración a los indios que venían a trabajar de auxilio en esta Villa. Que la gradería la desbarató el cura con el propósito de edificar la iglesia en este sitio. Que las estatuas de los pretilos existen destrozadas allí, y los demás materiales se destruyeron con el mismo terremoto.

...Las piedras de las gradas fueron trasladadas a la hacienda Chibunga. Se dice que una piedra en forma de pescado terminó formando parte del aljibe de la nueva Villa por iniciativa de don Javier Montúfar

(...) La población del lugar expresa que los ambones salieron del suelo...Figuras 18, ...uno de cada lado de lo que hoy están ubicadas las gradas de acceso al altar. Las gradas tienen la fecha 1910 y se encuentran sobre la catacumba de la iglesia.

## Figura 18

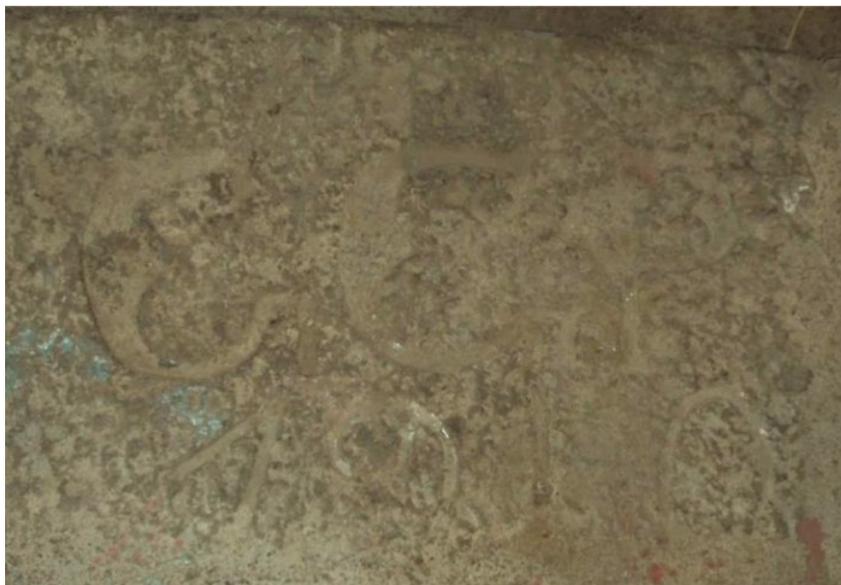
*Malla de puntos de la portada principal y ubicación actual de los ambones en la iglesia*



*Nota:* Malla de puntos de la portada principal y ubicación actual de los ambones en la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantamiento con escáner Faro Láser Focus 3D y depurados con software Trimble Real Works

## Figura 19

*Piedra que se registra el año 1910 en la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves, Sicalpa*



Adaptada imagen del Sr. Edisson Mena, Sicalpa Viejo 2019

(...) Durante nuestra permanencia, fue que un solar frente a las ruinas de la iglesia de Nuestra Señora de las Nieves, se encontró, al momento de hacer el desbanque para la nueva edificación,

una serie de piedras con una arista de forma redondeada, lo que hace pensar que el pretil de la iglesia tuvo una escalera semicircular.

El origen del material es volcánico, de dos tipos: andesítico y basáltico, ambos siguen siendo utilizados indistintamente en la construcción. La piedra andesítica tiene contenido de sílice, lo que le da un color gris claro. La piedra basáltica en cambio es generalmente de color rosado. La oxidación (alteraciones por presencia de hierro), las cambia de color tornándolas amarillentas.

... Los muros antiguos constituyen las cimentaciones de la nueva ciudad, el piso de las ruinas está, en unos casos, a 60 y 80 cm, bajo el suelo y en otros al mismo nivel del actual como lo encontramos en la iglesia de San Francisco y a profundidades mayores aún no determinadas en la zona del cerro Cushca.

En su totalidad, las fachadas de las casas y edificios públicos están enlucidos, dejando vistas o resaltando las piedras talladas que están empotradas en los muros y que en su mayoría han sido encontradas en los mismos terrenos.

Los elementos líticos catalogados y nuevos que han comenzado a descubrirse, hemos observado que la mayor parte de bloques de piedra son cúbicos o paralelepípedos de base rectangular, en otros casos el bloque tiene su cara vista en forma rectangular o cuadrada, aunque la parte posterior, que va ligada al muro no sea trabajada y presente una forma irregular.

Los elementos líticos decorativos calzan con otros, lo que permite pensar que pudieron ser tallados luego de que la fachada fue terminada. Un argumento que permite afirmar lo dicho es que los motivos tienen continuidad con otros, independientemente de la colocación de los bloques en las hiladas de un muro.

La técnica empleada fue “el dibujo se aplicaba directamente sobre la piedra plana, luego se tallaba alrededor del dibujo y el contorno de la placa servía de marco, es decir las figuras y el marco eran dejados en el mismo plano. Cuando faltaba la moldura exterior, los motivos eran recortados en línea recta”.

Según menciona (Costales, A., 1951, p. 34-39):

Como parte del relato histórico que narra el inventario de los bienes muebles patrimoniales que poseía la Iglesia de Sicalpa, a breves rasgos hace referencia al espacio arquitectónico donde se encontraban, en su parte pertinente se menciona:

Este inventario corresponde de la página 58 a la 64 del libro de visitas e inventarios del archivo parroquial de Sicalpa.

(...) El altar mayor con sus dos colaterales: tiene seis frontales, tres que hacen terno con el altar mayor con dos espejos rajados, que sirven en las funciones, y fiestas de Nuestra Señora, y los otros tres de barniz de colores, que sirven todo el año.

En el Presbiterio, hay dos canapécitos, dos ambores de fierro, dos pedestales de piedra para poner cristales, una manta de cabuya, y en cada lado un cuadro el uno de Nuestra Señora con San Juan Nepomuceno, el otro con San Josef con Santa Teresa, ambos con molduras doradas con matriz verde.

En el crucero de dicho santuario, hay dos altares con sus nichos de madera entre dorado, y barniz con el sobre puesto de algunos espejitos, y en el uno está el Calvario compuesto del Cristo, Dolorosa, con túnica y manto de terciopelo liso, y su delantera de clarín labrado, toca, y pañuelo todo bien usado, y San Juan con su túnica de damasco verde. En el otro lado se halla otro igual que se hizo con el destino de poner el nacimiento del hijo de Dios, lo que no se verificó.

El púlpito con su grada y concha embutido de algunos espejitos de los que algún otro lo derruinó el rayo que cayó por el mes de octubre del año de ochenta.

En el cuerpo de la Iglesia; ocho altares de repisa y cada uno tiene colocado un cuadro grande los misterios de nuestra Señora.

SACRISTÍA.- Esta pieza tiene dos ventanas hermosas cubiertas con sus bastidores de cristal con la falta de sólo dos lunas que se han quebrado, y dentro de él, una mesa grande que coge

toda la testera con cuatro cajones grandes de guardar ornamentos, y una alacena, para poner las cosas de servicio de la Iglesia, un escaparate grande con dos cajones, y dos alacenas de guardar alhajas y cosas de la iglesia...: un cuadro de Nuestra Señora de la Luz con su moldura dorada, un Cristo grande con su toalla de tafetán carmesí, otro más grande que llaman el Señor de la Misericordia. La tras sacristía con su ventana de fierro.

CORO.- En esta pieza se entregó, el órgano grande, un arpa y una efigie del venerable P. Francisco Gerónimo y la cornisa con veinte y cuatro ángeles, que tienen los jeroglíficos de Nuestra Señora, con ocho más, que se hallan en la media naranja; en cuyas bases están los cuatro arcángeles; y pendientes de sus arcos, dos lamparitas pequeñas de cristal: dos fanales de lo mismo con flores de mano dentro, corona y asiento de plata más otra lamparita pequeña de plata pendiente del hartzón, y aunque son estas dos las más grandes pertenecen a la capilla de Balbaneda como parece del inventario hecho, y firmado del difunto Dn. Juan Manuel Cisneros.

Mi afición por los estudios históricos, mis pacientes investigaciones efectuadas en archivos coloniales, me pusieron al tanto de ciertos datos y hechos que relacionaban con la portentosa Imagen de la VIRGEN DE LAS NIEVES DE CICALPA, los mismos que han sido desconocidos e ignorados, esperando que alguien los saques del olvido en que han permanecido, desde la tragedia de febrero de 1797.

Libro de visitas pastorales en la Diócesis de Quito e inventarios del Santuario de Sicalpa; que comienza el año 1747 y termina en 1822. Obtenido de (Costales Cevallos, 1951)

Según relato histórico y acta sobre la construcción de la fachada de la iglesia de Sicalpa Viejo, 1984 (Quinchuela, et al., 1984, p.1-3):

Sobre la construcción de la fachada de la Iglesia de Sicalpa Viejo, un día domingo 13 de septiembre de 1984, señor Agustín Asaquivay, genera reunión con Sr. Ulpiano Pomagualli y Jorge Quinchuela, para proponer el trabajo de la fachada de la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, y menciona una revista que ha traído el hijo con fotografías y se pusieron de

acuerdo y escogieron la fachada de una de las Iglesias del Cuzco de la República del Perú por tener una fisonomía Colonial, figuras 20 y 21.

### Figura 20

*Entrevista y descripción histórica por el Sr. Juan Quinchuela, secretario de la comunidad*



### Figura 21

*Análisis comparativo formal de imágenes Iglesias: Ecuador - Perú*



*Nota:* Análisis comparativo formal de imágenes (izquierda) Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo; (derecha) Iglesia de San Antonio de Abad, Cuzco Perú, con base al relato histórico de constancia en el acta por Quinchuela y otros. Imagen (derecha) adaptada de (Sosa, 2017).

Se empieza a recolectar fondos de los moradores y con un capital de 30.000 sucres del Ecuador se comienza los trabajos lunes 19 de octubre de 1984 con el maestro Luis Remache Pilco que fue contratado más tres oficiales bajo la dirección de Sr. Agustín Asaquivay y Sr. Jorge Quinchuela ya que no se cuenta con el apoyo de ningún profesional, así como de ninguna institución Estatal, pese haber sido declarado patrimonio Cultural la zona de la parroquia urbana de Sicalpa.

Los trabajos de la fachada lo realizaron sobre los cimientos de las ruinas de lo que había sido la Archibasílica de Nuestra Señora de las Nieves construida en 1602 luego destruida por el fuerte terremoto del 04 de febrero de 1797. Para la recolección de las piedras artísticamente talladas, se contó con el apoyo del sacerdote Gonzalo Jaleas Moncayo, cura párroco de la parroquia Sicalpa, y con los moradores de Sicalpa Viejo realizando mingas, las pocas piedras que había quedado, porque en su mayor parte se habían llevado para Cuenca, a la Catedral de Riobamba, a la Iglesia de Sicalpa, etc., y lo restante se encontraba construido en casas particulares del lugar.

A nivel de semejanzas entre las imágenes de las iglesias: Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo y San Antonio de Abad del Cuzco Perú, se puede mencionar que: uso de arco de medio punto para el vano de ingreso a los inmuebles enmarcamiento con dovelas del acceso principal a las iglesias, portada compuesta en la fachada principal de las iglesias, composición bilateral simétrico, uso de: frontón roto, óculo, hastial; dos espadañas, remate en pináculos.

Mientras avanzaba los trabajos y habiendo recogido las piedras intervinieron las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Colta, así como del Museo del Banco Central a querer llevarse las piedras y dejaron inventariando las piedras aduciendo que son del Estado, la comunidad no se dejó que se lleven las piedras y fueron tildados de indios ignorantes y brutos y fueron amenazados con llevarlos a la cárcel.

Con base al acontecimiento mencionado y al ver que los trabajos seguir adelante la comunidad continúa apoyando con dinero y entregan las piedras que se habían llevado a casas particulares

fueron devueltas, sin embargo, faltaban piedras. Luego de diez (10) meses de arduo trabajo pudieron ver cristalizado las ideas culminando la fachada frontal de la Iglesia, que quedará como ejemplo de trabajo y sacrificio para las futuras generaciones.

En 1984 la comunidad dirigida por los Señores Quinchuela, Pomagualli y Asaquivay, dirigentes de la comunidad emprenden el proyecto de la fachada de la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, el 19 octubre 1984 inician los trabajos y culminando 10 meses después.

Aproximadamente en el año 1994 se interviene por parte de la comunidad en la cubierta y muros laterales con uso de nuevos sistemas constructivos. Obtenido de entrevista (Quinchuela, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, 2020) y (Quinchuela, Pomagualli, Asaquivay, 1984)

Según Documento Histórico (AHJFP/R. Religiosos 1762-1799. Expediente 28 de abril 1789)

“(…) El culto a la Virgen fue una tradición importante en la región, pero la ostentación de sus vestidos y alhajas, no solo llamo a la devoción que la iglesia aspiraba, sino que también provoco otros sentimientos en una sociedad que no era equitativa en varios aspectos, principalmente en lo social y económico, por lo que se produjeron eventos como el robo de estos objetos sagrados.

Tras las pertinentes averiguaciones, se descubrió al agresor que resultó ser Pedro Pino, de color pardo, sastre de oficio, de estado soltero y de 17 años de edad, a quien encontraron las perillas medianas de plata de las andas de Nuestra Señora de Sicalpa, que declaró haberlas robado, por consejo y sugerión de Juan Casar, natural de Quito y residente en Riobamba, por lo que fue arrestado y sujeto en la cárcel pública.

Pino hizo su confesión y relató como realizó el robo, dijo que “hace un mes entró por la puerta de la iglesia matriz de esta villa a las tres de la tarde, y llegó al presbiterio, subió al altar mayor y en las andas de Nuestra Señora de Sicalpa tomó las dos bombas de plata, que habían sido de tornillo y apeándose por el altar mayor se volvió a salir por la misma puerta de la iglesia, sin ser visto de ninguna persona porque el indio sacristán estuvo bien ebrio y por este motivo se animó a entrar a

dicha iglesia, y ejecutó el robo y que no acompañó al confesante ninguna otra persona”. (AHJFP/R. Religiosos 1762-1799. Expediente 28 de abril de 1789). (Leiva, 2019)

### **Según Acta de Instalación del Club Católico constructor del templo de Sicalpa**

En la parroquia de Sicalpa, cabecera del cantón Colta, el 9 de junio de 1907 se reunieron para elegir al personal que formaría parte del Club católico constructor del templo de Sicalpa para los años de 1907 a 1908, salió electo como director el párroco Javier Bayas y como secretario el señor Elias Alejandro Carrasco, además también constan los vocales nombrados para dicha empresa.

### **Según menciona (Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, 1984):**

La ficha de inventario de bienes inmueble con código 4H149-99-1 elaborada por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador menciona:

Desarrollo del Criterio: La portada la diseñó y construyó Brüning. Conjuga diferentes elementos decorativistas procedentes de diferentes estilos arquitectónicos a varios de ellos los reinterpretó a su manera tanto en el aspecto formal como en lo compositivo, Pero siempre sus obras expresan elegancia (...).

#### **2.3.4. La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador).**

**La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador). Diagnóstico interdisciplinar y orientaciones de conservación** (María del Cisne Aguirre Ullauri, 2022)

El trabajo expone el contexto histórico y estado de conservación de la piedra fundacional de la iglesia colonial de San Blas, edificio antecesor del existente. La investigación bibliográfica y analítica mediante técnicas no invasivas (tomografía computarizada multicorte, petrografía mediante lámina delgada, microdifracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido y fotogrametría), permiten determinar que, se trata de una caliza bioclástica de color amarillento posiblemente procedente de la formación Loyola (El Descanso, Azuay, Ecuador).

#### **2.3.5. Conservación y restauración de materiales pétreos, diagnóstico y tratamientos**

Según menciona Mas i Barbera X. (2013):

La propuesta de intervención o programa de fases es un documento realizado de carácter indicativo y cuya finalidad es prever los medios y procedimientos para el tratamiento de la obra, así como mostrar el momento temporal de realización de las diferentes actividades de modo que permitan llevarlas a cabo optimizando el tiempo, plazo de ejecución, rigor y calidad.

El documento de la propuesta de intervención debe reunir los siguientes apartados:

- Índice
- Introducción: Descripción de contexto, ficha técnica, Imágenes generales
- Objetivos: Generales y Específicos
- Metodología: documental, Análisis y experimentación e Intervención
- Aproximación documental de la obra: histórico-artística, iconografía y compositiva
- Autor: descripción biográfica
- Aspectos técnicos de la obra: soporte (material constitutivo y proceso y técnica de elaboración), preparación, policromía y protección.
- Estado de conservación y diagnóstico: causas físico-mecánicas, causas químicas, causas biológicas, causas antrópicas, intervenciones anteriores y cartografías/croquis/mapas de patologías y documentación gráfica.
- Propuesta de intervención: criterios de intervención, estudios analíticos, pruebas previas y registro gráfico; físico -mecánicos; químicos; petrológicos; biológicos; registro gráfico; fases de intervención (prelimpieza, preconsolidación /prefijación, limpieza, desalación, consolidación, tratamiento volumétrico, tratamiento cromático, protección y sistema de embalaje y ficha de identificación
- Cronograma
- Presupuesto
- Mantenimiento y conservación preventiva
- Equipo de trabajo

- Bibliografía. (pp. 92-93)

### **2.3.6. Técnicas analíticas básicas en la C&R de materiales pétreos:**

Según menciona Mas i Barbera X. (2013):

**Microscopia óptica (LM)** es una de las herramientas más empleadas y útiles en el campo de la conservación y restauración de materiales inorgánicos (pétreos, metales, cerámicas, etc.).

Si se emplea la lupa binocular o microscopio estereoscópico pueden obtenerse niveles de resolución entre 6X y 80X. En el caso de microscopios con alto poder resolutivo, como es el caso del microscopio petrográfico (luz transmitida) o del metalográfico (luz reflejada o incidente)...la microscopia óptica proporciona una información general sobre el estado de conservación de los materiales pétreos, como es el tamaño de los poros, delaminaciones, grietas, presencia de heterogeneidades, etc....Frecuentemente, es una técnica fundamental para el reconocimiento de los minerales.

### **Microscopía electrónica de barrido combinada con microanálisis de rayos X (MEB/EDX)**

La microscopia electrónica de barrido es otra de las técnicas que pueden ser empleadas en la caracterización de los materiales ORGÁNICOS (maderas, textiles...) como INORGÁNICOS (pétreos, metales, cerámicos...) en el diagnóstico de sus procesos de deterioro y en el control de la eficacia de tratamientos de limpieza, consolidación y protección. (pp. 49-50)

### **2.3.7. Conservación y restauración de materiales pétreos**

Según menciona (Prado Campos, 2020)

Las principales características que definen a las rocas ígneas son:

**Textura:** se refiere al tamaño, forma y ordenación estructural de los granos de los minerales presentes en ellas. Esta cualidad está relacionada directamente con la localización (interior o exterior) y velocidad a la que se haya producido el proceso de solidificación del magma. Así pues,

las estructuras cristalinas o vítrea depende de la velocidad de enfriamiento y del ambiente donde se ha producido.

Dependiendo del tamaño y disposición de los granos minerales presentes en la composición de las rocas ígneas, se pueden clasificar en las siguientes texturas:

**Tabla 1**

*Textura de las rocas ígneas*

Textura	Tipo de grano	Otra información
Afanítica	Los granos minerales no se distinguen a simple vista	Lo contrario de textura fanerítica
Fanerítica	Los granos minerales se distinguen a simple vista	Algunas rocas volcánicas y filonias
Porfídica	Compuesta por fenocristales y pasta. Los cristales de mayor tamaño (fenocristales) están englobados en una matriz microcristalina (pasta)	Algunas rocas volcánicas que han sufrido un enfriamiento rápido
Vítrea	Masa amorfa en la que no se diferencian verdaderas estructuras cristalinas. Suele presentar las características de un vidrio, fragilidad, fractura concoidea y ausencia de exfoliación. Es sinónimo de textura hialina	Roca formada por los productos fragmentarios arrojados en erupciones volcánicas
Piroclástica	Fragmento de magma proyectado al aire por explosión volcánica con dimensiones variables	Algunas rocas volcánicas y filonias

*Fuente:* Tomado de (Prado, Texturas de las rocas ígneas, 2020)

**Color:** viene determinado por la composición química de las rocas ígneas, concretamente por el contenido mineral de componentes claros (cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y feldespatoideos) y oscuros. El porcentaje de sílice/cuarzo afecta directamente al color de la roca: cuanto mayor sea el porcentaje, más clara; y cuanto menor sea, más oscura.

Las rocas ígneas se ordenan según el índice de color, que viene determinado por el porcentaje de minerales oscuros presentes, y los clasifica en tres tipos: leucocráticas (<30%), mesocrásticas (30-60%) y melanocrásticas (>60%).

Composición **química**: se clasifica en función de los porcentajes existentes entre silicatos claros y silicatos oscuros. (pp. 73-74)

## Tabla 2

### *Tipos de rocas ígneas según su composición química*

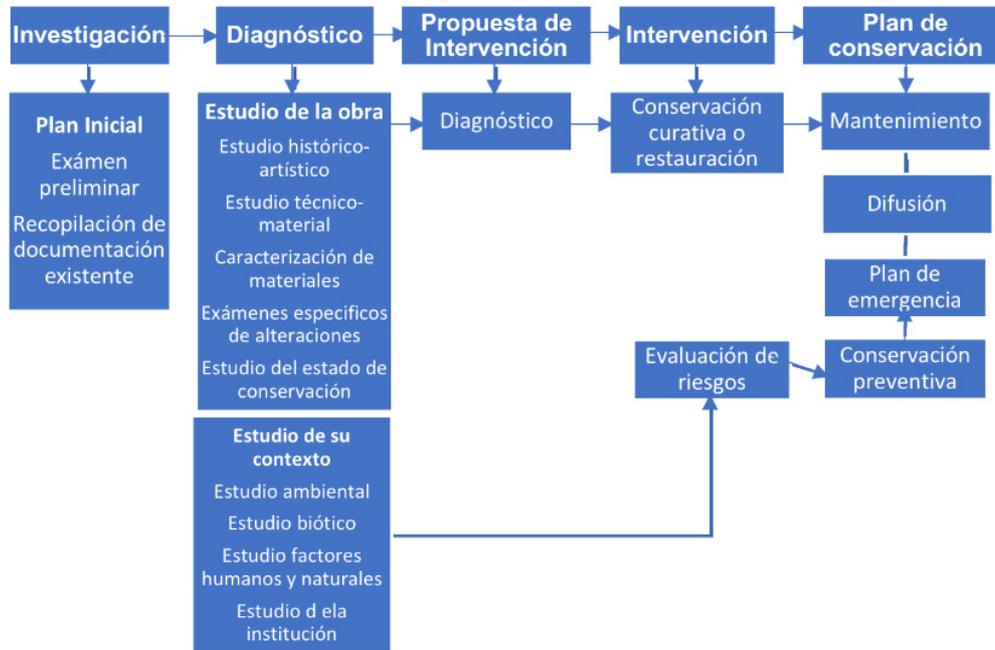
Composición	Características
Granítica o roca félsica	Rica en feldespatos, feldespatoides y sílice (cuarzo), generalmente leucocrática (contenido generalmente félsico)
Intermedia o roca andesita	Contiene entre el 52 y el 63 % de sílice
Basáltica o roca máfica	Alto contenido en silicatos ferromagnesianos (piroxenos, anfíboles y olivino) comprendido entre el 50 y el 90%
Ultramáfica	Contenido en silicatos ferromagnesianos (especialmente piroxenos y olivino) superior al 90%

*Fuente:* Tomado de (Prado, Tipos de Rocas ígneas según su composición química, 2019).

El proyecto de intervención de conservación y restauración es aquel documento que establece un plan de trabajo con las directrices y protocolos de actuación, de carácter global para el bien cultural. Debe entenderse como un documento de cierta flexibilidad ante las preguntas que la obra pueda plantear, ya que, a medida que se profundiza en el conocimiento del bien y se trabaja en él, van surgiendo nuevas incógnitas que resolver como se puede observar en la figura 22 (Prado Campos, 2020, p. 136)

## Figura 22

*Líneas de trabajo que conforman un proyecto de intervención de conservación-restauración*



*Nota:* Adaptado de Líneas de trabajo que conforman un proyecto de intervención de conservación-restauración. [Diagrama]. Prado, B. (2020).

Según menciona (Prado Campos, 2020)

### Identificación y técnicas de análisis

En los trabajos de conservación-restauración de bienes culturales y de materiales pétreos en concreto, los estudios científicos están encaminados a deducir alguna o varias de las siguientes cuestiones:

1. Caracterizar la materia pétreo y los posibles revestimientos policromos existentes.
2. Identificar los productos de alteración, causas y mecanismos y de desarrollo
3. Evaluar y testar nuevos materiales, tratamientos y métodos de intervención

## **Microscopía electrónica de barrido y microanálisis**

Está técnica completa los métodos ópticos ya que es capaz de observar la muestra con más aumentos (200 000 x frente a 2000 x de MO), lo que permite explorar la morfología, microestructura y morfometría de la superficie de la misma, además de incorporar un análisis elemental cualitativo y cuantitativo, así como localizar cartográficamente la presencia de posibles cristales de sales solubles (Norma UNE 16515:2015).

## **Difracción de rayos X**

Es una técnica instrumental basada en el fenómeno de difracción que produce la materia cristalina al ser atravesada por un haz de rayos X. Se utiliza para determinar cualitativamente la composición mineralógica y fases cristalinas de las rocas, así como determinados productos de alteración como eflorescencias salinas y costras de sulfatación (Varas Muriel, 2012; Matteini y Moles, 2001, Navarro Garascón, 2008). Los resultados se muestran en difractogramas específicos de cada especie cristalina, en donde cada pico refleja los fenómenos de difracción o dispersión que producen los rayos X al atravesar los cuerpos opacos y tropezar con los distintos planos caracterizados y defintorios de los cuerpos cristalinos. (pp. 88-89)

## CAPÍTULO III.- MARCO METODOLÓGICO

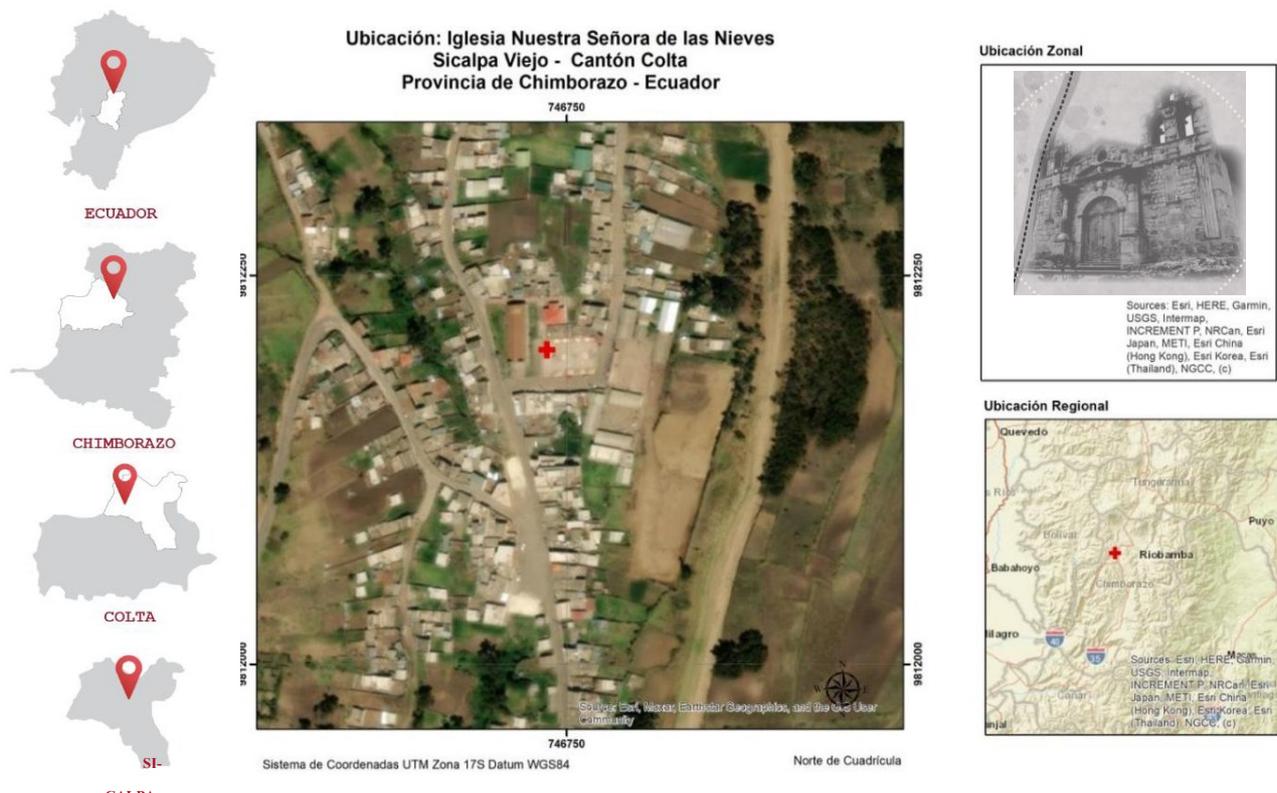
### 3.1. Ubicación

La iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo se ubica en la calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda en la comunidad Sicalpa Viejo, de la parroquia rural Sicalpa, localizada en el cantón Colta en la parte Noroccidental de la provincia de Chimborazo del Ecuador, ubicada a los pies del cerro Cushca, y limitada al Norte por el valle del antiguo Liribamba, figura 23; su contexto urbano edificado se encuentra alterado con la presencia de edificaciones nuevas sin ningún tipo de integración a nivel de materialidad ni morfología.

El bien inmueble se ubica en las coordenadas geográficas: Latitud: 1° 41'52"S, Longitud: 78° 46' 56"W y Altitud de 3.200 m.s.n.m.

### Figura 23

*Esquema de ubicación Santuario de la Virgen de las Nieves de Sicalpa Viejo, parroquia Si-*



### 3.2. Materiales y equipos:

- Computador de escritorio con softwares: Microsoft Office, AutoCad, Adobe (Ilustrador y Photoshop) y Revit.
- Cámara Fotográfica Canon Power Shot SX40 HS
- Distanciómetro Láser Bosch GLM 80 Professional
- Balanza de precisión Nimbus®
- Horno de secado BIOBASE temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Escáner FARO Láser Focus 3D, con software Trimble Real Works
- Difractómetro de Rayos X marca Bruker, modelo: D2 PHASER, con tubo de rayos X de cobre y software Diffract plus para la medición, software EVA para la identificación de los componentes de mineralogía y software TOPAS 4.2 para cuantificación de las fases cristalinas.
- Microscopio electrónico de barrido Buker Nano Xflash Detector 5010.
- Espectrofotómetro FTIR Spectrum Two de Perkin Elmer con el accesorio ATR de diamante acoplado para espectroscopia infrarroja FTIR.
- Esclerómetro ILLINOS/Análogo IC 101/1193
- Termohigrómetro
- Microscopio Binocular con
- Mortero de porcelana con pistilo 80-100 m.m.
- Vaso de precipitación
- Bandejas de acero inoxidable
- Pinzas de acero inoxidable
- Frascos de Polietileno transparente estériles
- Bisturí con hoja de acero
- Guantes quirúrgicos estériles de látex

- Traje de seguridad de Polipropileno SMS, 3 capas 60 g / m<sup>2</sup>
- Casco de seguridad Tipo I 3M modelo americana c/Mega Ratchet.
- Gafas de protección 3M 1710T claro antiempañante
- Respirador 8210 (N95)
- Mandil para laboratorio.
- Laboratorios de ensayos y análisis de materiales con respectivo equipamiento.

### 3.3. Metodología de Trabajo

El método empleado fue el científico para la comprobación de la información, así como el análisis histórico, descriptivo e inductivo de la compilación e interpretación de las fuentes: documental, gráfica, cartográfica, fotográfica, bibliográfica disponible en bibliotecas del Ministerio de Cultura del Ecuador, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Colta, repositorio del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, Casa de la Cultura y páginas web para comprender el proceso histórico-constructivo de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo y las transformaciones acaecidas, comprendiendo su evolución a lo largo del tiempo, tanto a nivel individual como escala urbana.

Entrevistas a personas vinculadas con la intervención y conservación del inmueble en estudio, y recorridos de campo en el área de estudio para complementar la información y estructurar la línea de tiempo de la evaluación histórica constructiva de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves. [Anexo Nro. 1 y 2](#)

Análisis e identificación de la materialidad de los elementos líticos decorativos en estudio, de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo considerando lo propuesto por (Prado Campos, C., 2020) y (Mas i Barbera X. , 2013); de acuerdo con las siguientes fases:

Levantamiento fotográfico y arquitectónico de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, utilizando el distanciómetro láser, cámara fotográfica Canon Power Shot SX40 HS y uso de software AutoCAD 2017.

- Levantamiento de imágenes en tres dimensiones (3D) de elementos y/o volúmenes de gran tamaño de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, utilizando el escáner Faro Láser Focus 3D para generar nubes de puntos (píxeles) tridimensionales de los objetos digitalizados, utilizando el software Trimble Real Works para la depuración (registrar, limpiar, analizar y exportar) la nube de puntos, clasificada en categorías (componente arquitectónico) y muestreo por estacionamientos (aislando los puntos clasificados por cada estacionamiento realizado). Método utilizado para contar con medidas de mayor exactitud de los elementos líticos del bien inmueble en el área de estudio de la iglesia. [Anexo Nro. 3](#)
- Elaboración de planimetría del área de estudio portada izquierda de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, en el que se incluye la clasificación general de los elementos líticos basado en (Prado Campos, Conservación y restauración de materiales pétreos, 2019). Obsérvese Tabla Nro. 3-4.
- Mapeo de lesiones en el área de estudio usando la norma-1/88 alteración macroscópica de materiales pétreos, del Centro de estudios de Milán y Roma sobre las causas del deterioro y los métodos de conservación de las obras de arte – ICR Instituto Central de Restauración.
- Muestreo de los elementos líticos decorativos de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, para la realización de ensayos FTIR, DRX y MEB-EDS. [Anexo Nro. 4](#)
- Estimación de la resistencia de los elementos líticos del área de estudio, con ensayo de esclerómetro, siguiendo las normas y procedimientos específicos de ensayo del laboratorio de control de calidad de materiales de la Universidad Nacional de Chimborazo, de acuerdo con la Norma ASTM D 5873. [Anexo Nro. 5.](#)

- Análisis de las muestras para determinar la composición de la materialidad de los elementos líticos decorativos en el área de estudio, con el método de alta tecnología no destructivo, ensayo por difracción de rayos X. [Anexo Nro. 6](#)
- Análisis de las muestras para determinar la composición de mezclas moleculares del mortero añadido en los elementos líticos decorativos del área de estudio, método de alta tecnología no destructivo, ensayo de espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR), identificando la posible presencia de un polímero.
- Análisis de las muestras para determinar la composición de la materialidad de los elementos líticos decorativos en el área de estudio, con el método de alta tecnología, ensayo de microscopio de barrido. [Anexo Nro. 7](#)
- Determinación del contenido de humedad de los elementos líticos decorativos del área de estudio, con el método ensayo de humedad, utilizando la norma de referencia ASTM D2216. [Anexo Nro. 8](#)
- Elaboración de fichas técnicas de inventario de los elementos líticos decorativos del área de estudio, de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, para su catalogación. [Anexo Nro. 9](#)

Propuesta de conservación para de elementos líticos decorativos del área de estudio de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, para cual se utilizó como base lo planteado por (Mas i Barbera X., 2013).

### 3.3. Dificultades

Para la elaboración del presente trabajo se encontraron varias dificultades en cada etapa de su ejecución, a continuación, se exponen las más relevantes:

- Dentro del proceso de investigación documental se empleó archivos históricos, sin embargo, el archivo del Cabildo desapareció producto de un incendio como efecto del

terremoto en el año de 1797, presentando dificultad en la escasez de documentación e información fotográfica de las fuentes consultadas.

- Falta de especialistas en el país, para la realización de diferentes ensayos espectroscopia infrarroja FTIR, microscopio de barrido y difracción de rayos X.
- Falta de acceso a equipos y softwares de alta tecnología como: escáner Faro Láser Focus 3D, Difractómetro de Rayos X con tubo de rayos X de Cobre, horno de secado BIOBASE, Esclerómetro, Termohigrómetro, Microscopio electrónico de barrido y softwares trimble Real Works, difracc plus, etc.
- Escasa investigación en el ámbito del patrimonio cultural en el país.
- Necesidad de estar inscrito en una base de datos del Instituto Nacional de Patrimonio Cultural del Ecuador, siendo uno de los requisitos el contar con el título respectivo en la especialidad.
- Sin embargo, de estas dificultades se concluyó con el trabajo planteado.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1. Análisis de la información documental, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

Del análisis e interpretación de la información documental compilada y entrevistas referente a la evolución histórico-constructivo de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, se determina que el bien inmueble posee valores histórico, testimonial y simbólico para la localidad y el país, presenta varias intervenciones realizadas a lo largo del tiempo en épocas de la Colonia y República, evidenciado en su materialidad, así como, posee valores arquitectónicos y artísticos necesarios de proteger; en consecuencia el bien inmueble pertenece al Patrimonio Cultural Nacional, siendo reconocido por la Ley Orgánica de Cultura en concordancia al capítulo 5.- Del Patrimonio Cultural, Art. 54 De los bienes y objetos pertenecientes al patrimonio cultural Nacional, literal e), que menciona:

e) Las edificaciones y conjuntos arquitectónicos como templos, conventos, capillas, casas, grupos de construcciones urbanos y rurales como centros históricos, obrajes, fábricas, casas de hacienda, molinos, jardines, caminos, parques, puentes, líneas férreas de la época colonial y republicana construidos hasta 1940, que contengan un valor cultural e histórico que sea menester proteger;

El bien inmueble Iglesia nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo se sujeta al régimen de protección establecido en la Ley Orgánica de Cultura del Ecuador y su Reglamento.

El análisis documental de la evolución histórico - constructivo de la iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo se describe en Anexo Nro. 1.

El Anexo Nro. 2 hace referencia a la imagen Ciudad La Villa de Riobamba, del siglo XVII.

### 4.2. Análisis e identificación de la materialidad de los elementos líticos decorativos, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo

#### ***4.2.1 Levantamiento fotográfico de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo***

En el patrimonio arquitectónico la imagen digital en fotografía es de vital importancia, para garantizar la exactitud científica y fiabilidad de la información, utilizada para su documentación; la mejor forma de capturar la imagen es a través de cámaras fotográficas.

El levantamiento fotográfico permite ir documentando y realizando una secuencia de elementos concretos que concentran mayor atención en lo que se requiere precisar para el registro inicial, información base para el estudio figura 24 en la que consta la fachada frontal con la vista de las portadas de la iglesia con sus respectivos elementos líticos decorativos.

#### **Figura 24**

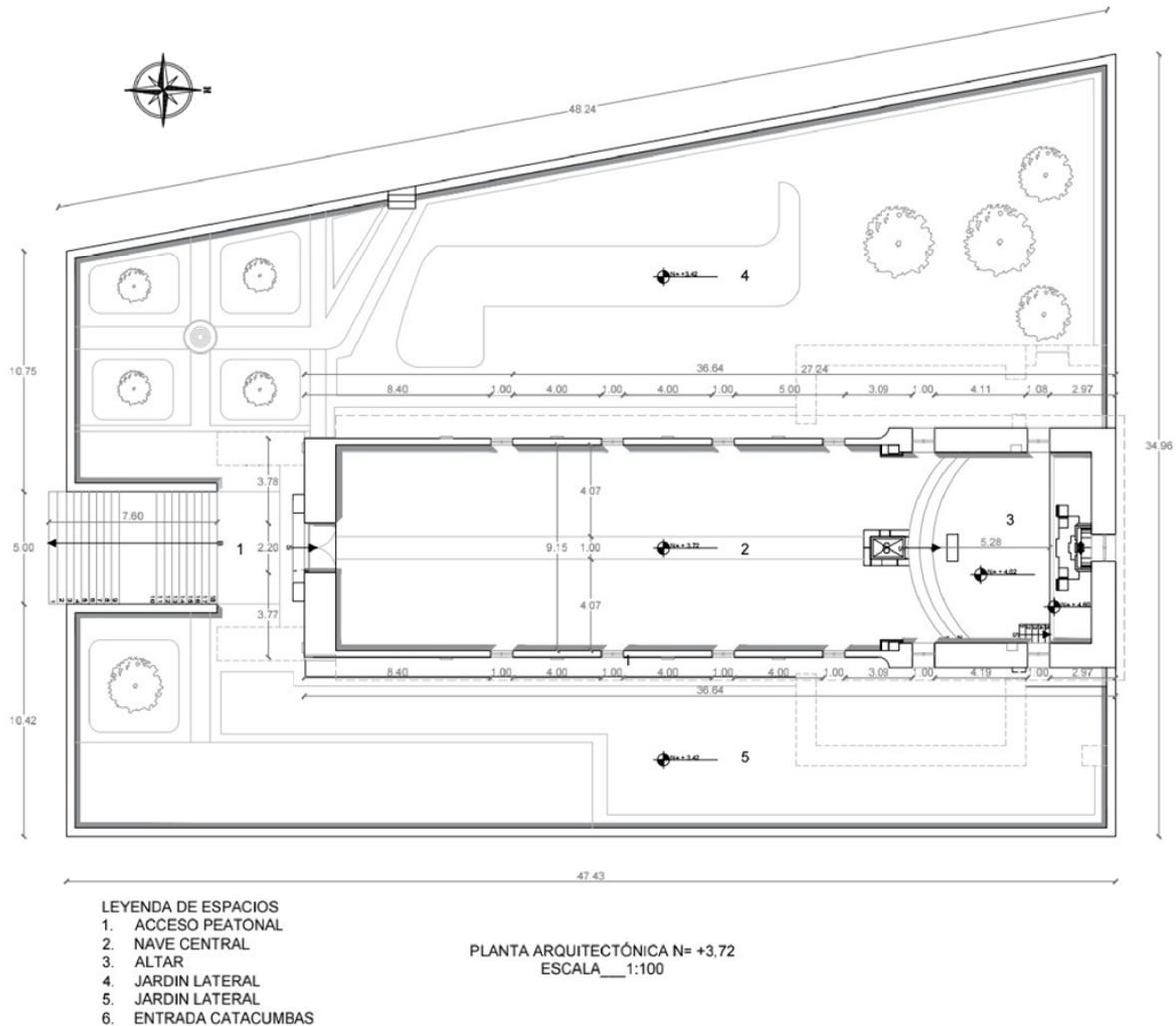
*Levantamiento fotográfico toma general Iglesia Nuestra Señora de las Nieves*



La documentación fotográfica fue complementada con un plano general de situación y emplazamiento, para la toma de fotografías, figura 25, mismo que fue levantado con obtención de mediciones a distancia haciendo uso de flexómetro, distanciómetro láser y software AutoCAD 2017.

**Figura 25**

*Plano general de situación y emplazamiento, iglesia Nuestra Señora de las Nieves*



*Nota:* Para la toma de fotografías. Observar Anexo Nro. 3

Como parte de la documentación fotográfica se observan los elementos líticos decorativos en la portada derecha figura 26, así como el área de estudio de la portada izquierda figura 27, con los elementos líticos decorativos de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

**Figura 27**

*Levantamiento fotográfico portada derecha de la Iglesia*



**Figura 26**

*Levantamiento fotográfico área de estudio, portada izquierda Iglesia*



**4.2.2 Levantamiento arquitectónico de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, utilizando el escáner FARO Focus Láser 3D.**

Por la complejidad de la información a ser documentada referente a la irregularidad de los sillares de piedra y elementos líticos decorativos de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, fue necesario el uso del escáner FARO Focus Láser 3D, figura 28 en la que se aprecia la fachada de la iglesia y el equipo, utilizado en el levantamiento por su alta precisión, para representar la realidad en forma tridimensional a través de nubes de puntos (píxeles), figuras: 29, 30, 31 y 32.

### Figura 28

*Proceso de levantamiento*

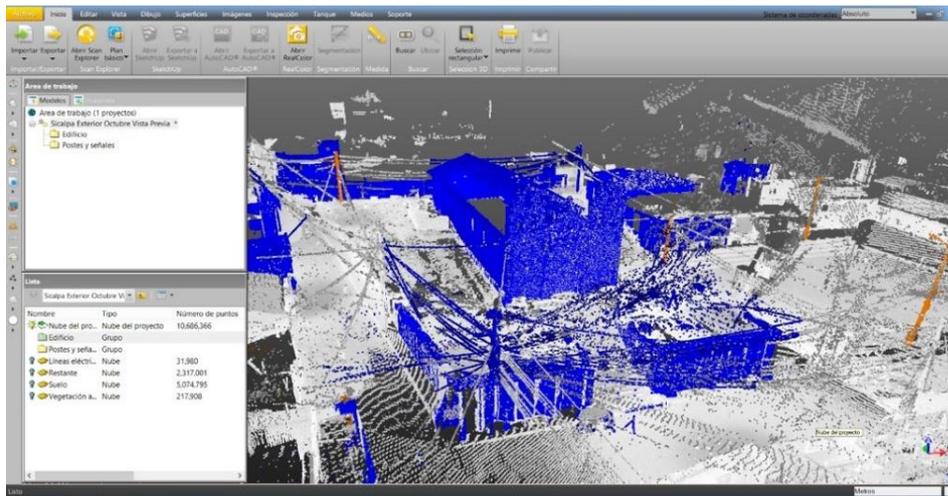


*Nota:* en el proceso de levantamiento e información, se observa la fachada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo y equipo escáner FARO Focus Láser 3D.

El escáner FARO Focus Láser 3D se obtuvo nubes de puntos (píxeles) limpias y detalladas, en colores, y de alta resolución, que fueron posteriormente depuradas con la nube de puntos no deseada en exteriores levantada en trabajo de campo, como se muestra en la figura 29.

**Figura 29**

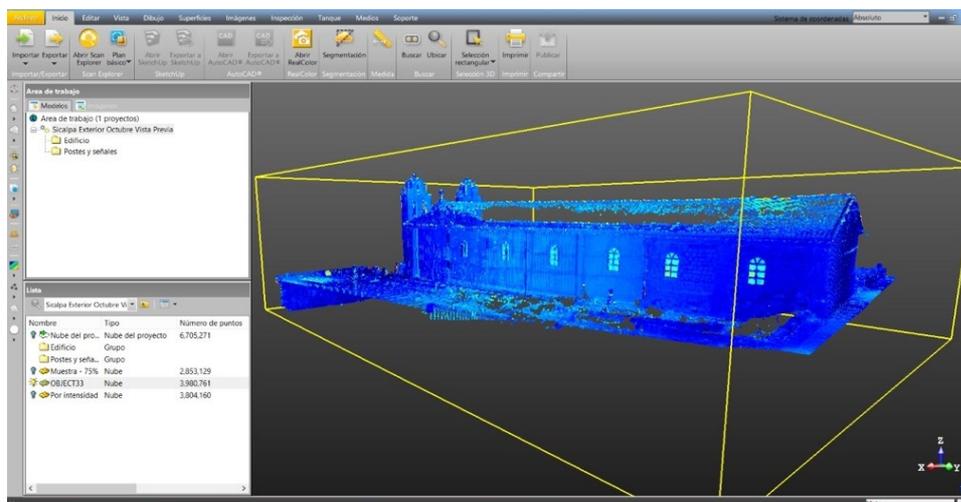
*Nube de puntos imagen general*



*Nota:* Nube de puntos imagen general de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo y su contexto urbano edificado, levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y el software Trimble Real works.

**Figura 30**

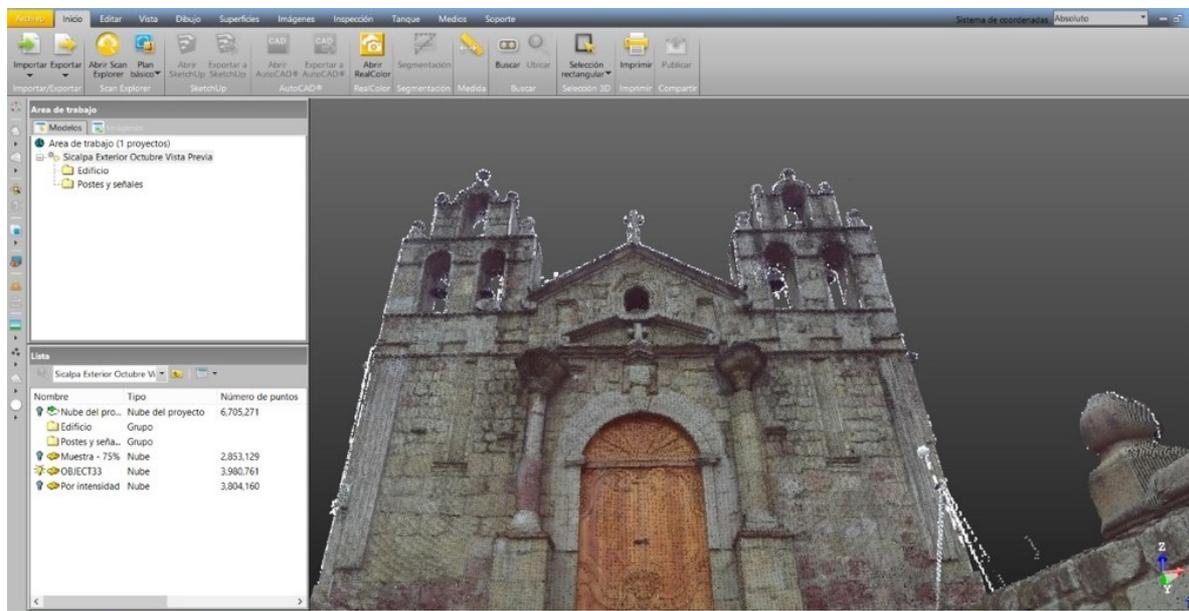
*Nube de puntos perspectiva*



*Nota:* Nube de puntos perspectiva de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y trabajo con software Trimble Real works.

**Figura 32**

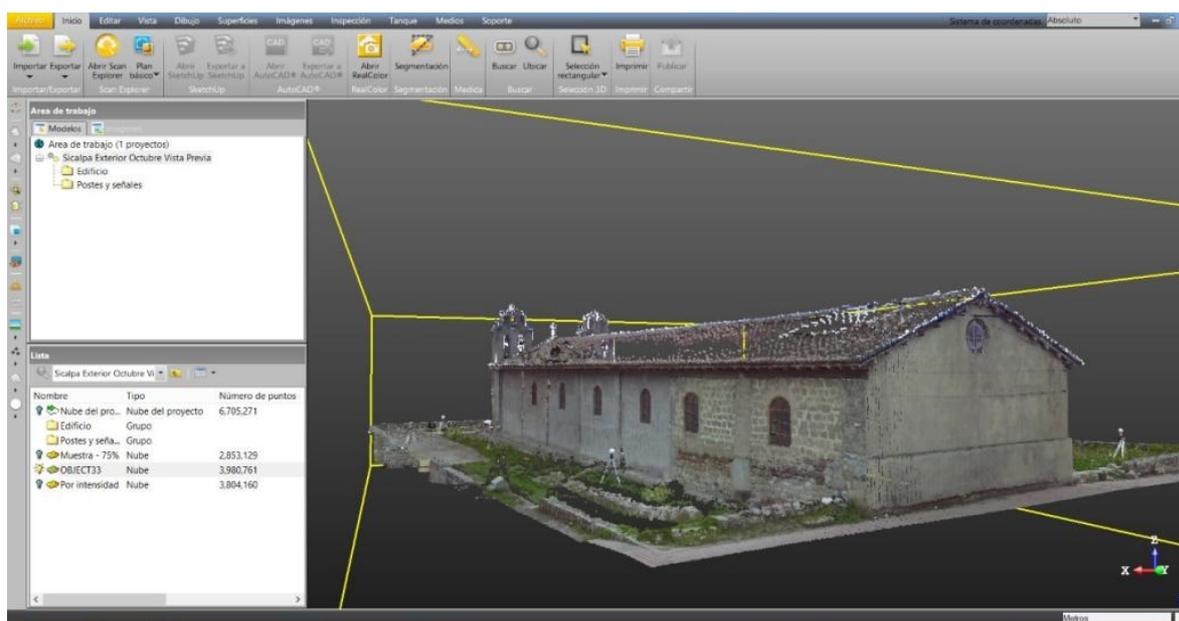
*Nube de puntos portada principal*



*Nota:* Nube de puntos portada principal de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y trabajo con software Trimble Real works

**Figura 31**

*Nube de puntos perspectiva a color*



*Nota:* Nube de puntos perspectiva a color de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y trabajo con software Trimble Real works.

La depuración de la nube de puntos es un trabajo repetitivo que se lo realiza en gabinete con el uso del software Trimble Real Works como se muestra en la figura 33 y 34.

### Figura 33

*Nube de puntos a color de la portada principal*



*Nota:* Nube de puntos a color de la portada principal de la Iglesia Sicalpa Viejo, levantada con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

### Figura 34

*Nube de puntos a color de las portadas de la Iglesia*



*Nota:* Figura Nro. 36-4: Nube de puntos de las portadas de la Iglesia Sicalpa Viejo, levantada con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

El software Trimble Real Works es utilizado para registrar, limpiar, analizar y exportar la nube de puntos, siendo clasificado en categorías de cada componente arquitectónico y muestreo por estacionamientos, aislando los puntos clasificados por cada estacionamiento realizado, segmentación de los puntos no deseados y eliminación de los puntos del archivo base, Obsérvese anexo Nro. 4. Permitiendo obtener una nube de puntos limpia, brindando un resultado de escáner realista y de gran fidelidad en los detalles y alta calidad de imagen para el trabajo propuesto, obteniendo las figuras: 16-2, 19-2, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, y 41.

### Figura 35

*Nube de puntos de las catacumbas de la Iglesia*



*Nota:* Nube de puntos de las catacumbas de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantada con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

### Figura 36

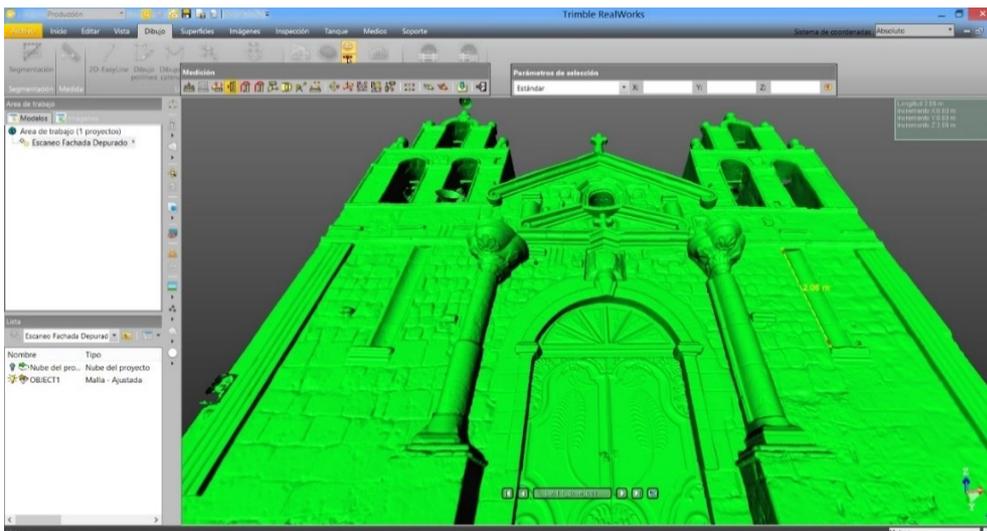
*Nube de puntos a color de la perspectiva de la Iglesia*



Nota: Nube de puntos a color de la perspectiva de la Iglesia Sicalpa Viejo, levantada con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

### Figura 37

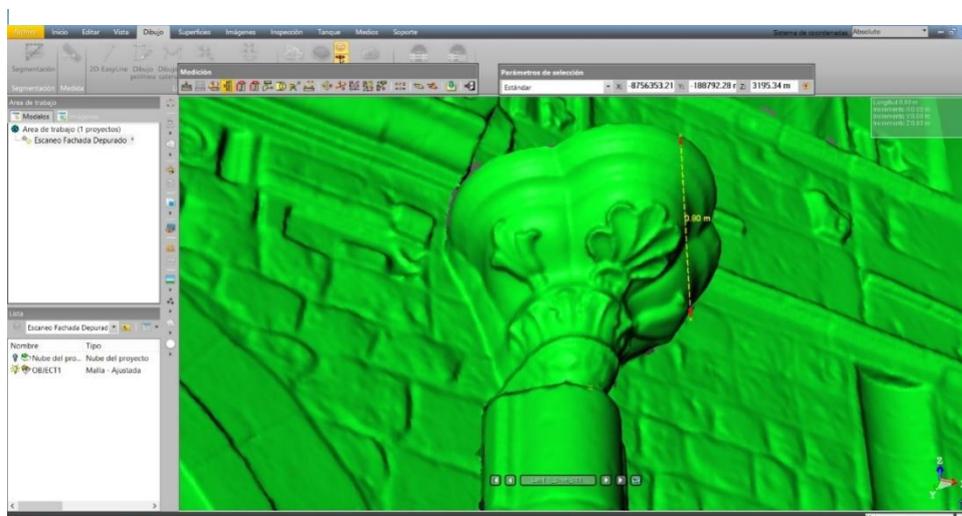
*Nube de puntos detalle de la portada principal*



Nota: Nube de puntos detalle de la portada principal de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantada con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

**Figura 39**

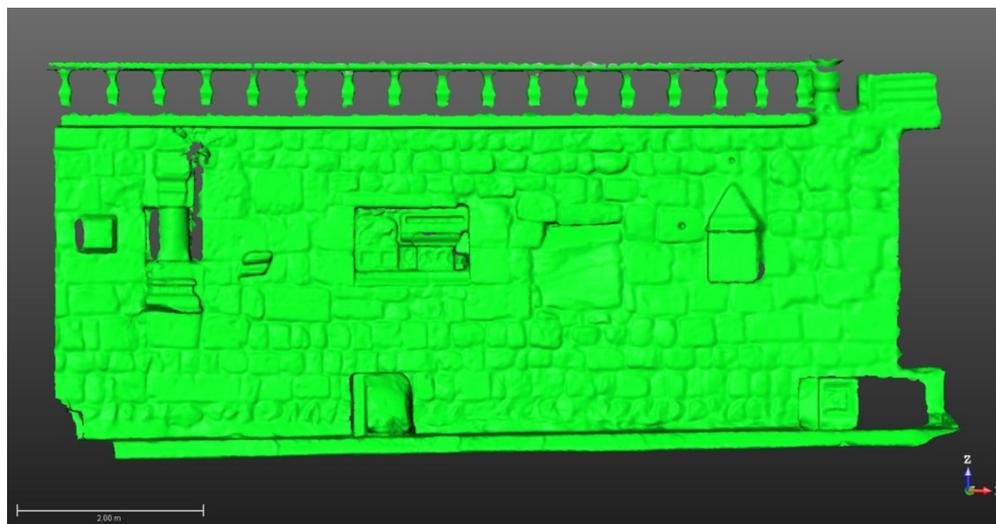
*Nube de puntos detalle elemento lítico decorativo*



*Nota:* Nube de puntos detalle elemento lítico decorativo denominado Ambón ubicado en la portada principal de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y expuesto en programa software Trimble Real Works.

**Figura 38**

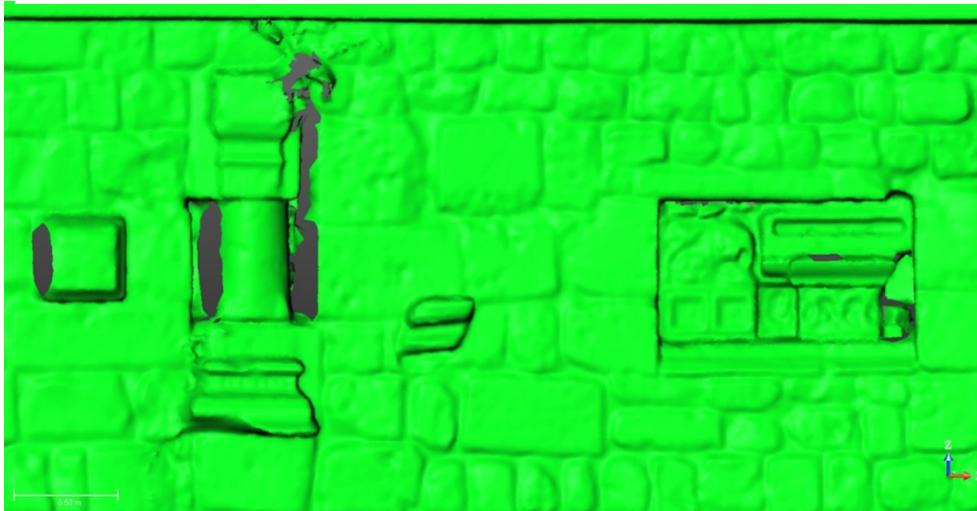
*Nube de puntos área de estudio de la portada con elementos líticos*



*Nota:* Nube de puntos área de estudio portada con elementos líticos Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

### Figura 41

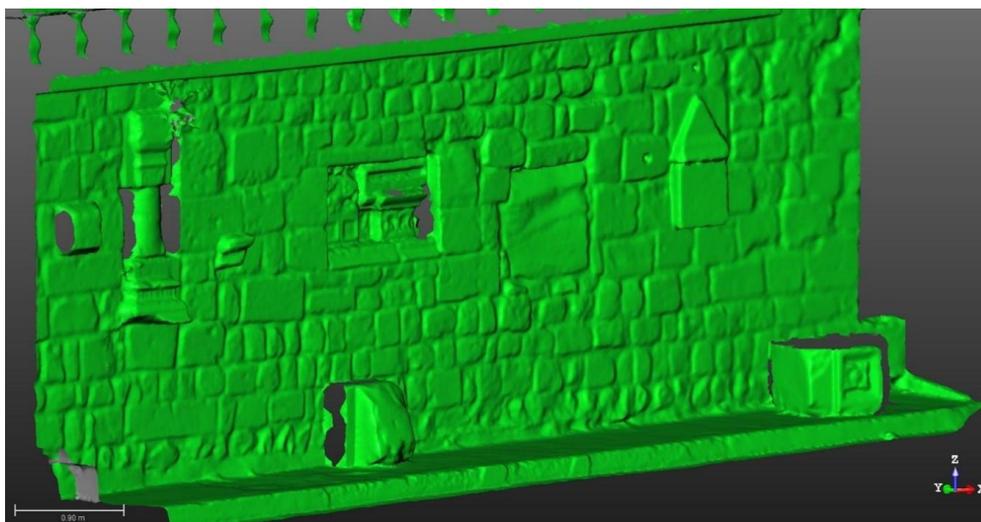
*Nube de puntos del área de estudio con elementos líticos decorativos*



Nota: Nube de puntos del área de estudio con elementos líticos decorativos de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

### Figura 40

*Nube de puntos área de estudio perspectiva de la portada con elementos líticos*



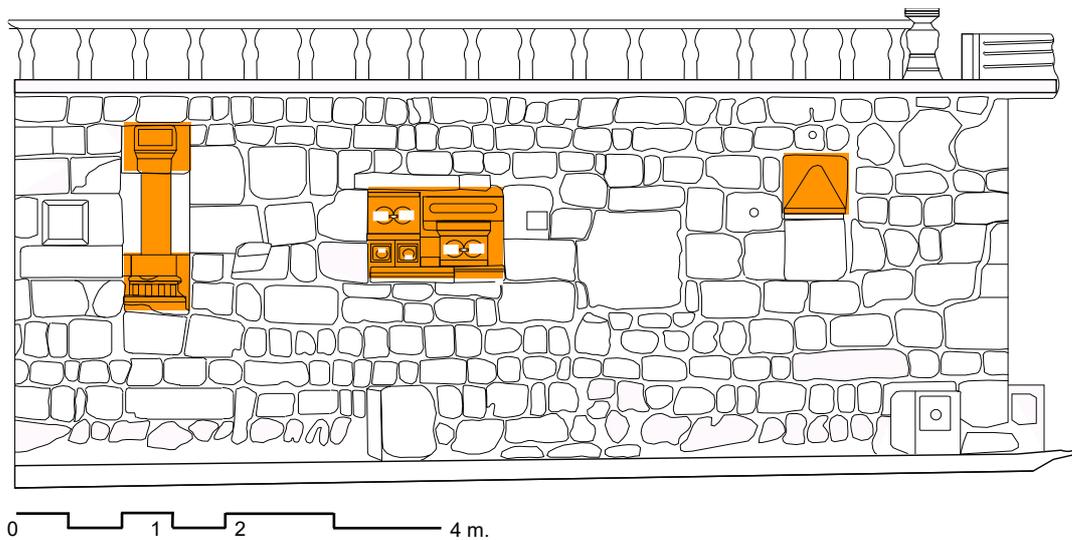
Nota: Nube de puntos área de estudio perspectiva de la portada con elementos líticos iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, levantado con escáner FARO Focus Láser 3D y depurada con programa software Trimble Real Works.

### 4.2.3 Elaboración del plano alzado de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

Con la imagen rectificadora de nube de puntos figura 40 generada con el escáner FARO Láser Focus 3D, fue obtenido el plano de alzado utilizando el software AutoCAD 2017, figura 42.

#### Figura 42

*Plano de alzado portada lateral izquierdo*



*Nota:* Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación de elementos líticos decorativos, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, Escala Gráfica.

Las rocas se encuentran en la naturaleza, en la corteza terrestre, constituidas por la combinación de distintos minerales, los cuales se originan a partir de los elementos geoquímicos y sus asociaciones.

La composición mineralógica es el principal carácter que define a un tipo de roca, pueden clasificarse atendiendo a criterios tales como el origen y la textura. Sánchez (2003), como se citó en (Más, 2010).

Los distintos tipos de rocas son el resultado de los diferentes procesos, tanto exógenos como endógenos, que las han formado, y que condicionan su composición, características y propiedades.

Por tanto, ese tipo de rocas se forman en función de los minerales que presentan y su modo de agregado (textura), incluyendo los espacios vacíos de poros y grietas. (Mas i Barbera X., 2010)

Los elementos líticos utilizados en las portadas de la iglesia nuestra señora de las Nieves de Sicalpa Viejo se presume fueron utilizadas rocas del volcán Chimborazo. Este se ubica en la Cordillera Occidental de la provincia que lleva su mismo nombre, formados por silicatos donde predominan la andesinas y anortoclasa, la presencia de los minerales de carga variable como hierro y aluminio hacen que las rocas de este volcán puedan ser empleadas en el tratamiento de aguas contaminadas, aprovechado la capacidad de intercambio de los materiales ígneos. (Castillo, 2020)

Las rocas formarían parte del grupo de rocas ígneas, mismas que fueron organizadas en cuatro tipos, basado en la identificación a través de su textura y color, según menciona (Prado Campos, Conservación y restauración de materiales pétreos, 2019), generado como parte del trabajo en campo y laboratorio para su identificación, organización y toma de muestras de los elementos líticos, como se muestran en las figuras 43, 44 , 45 y la tabla Nro. 3-4., previo a realizar los ensayos de MEB-EDS y FTIR.

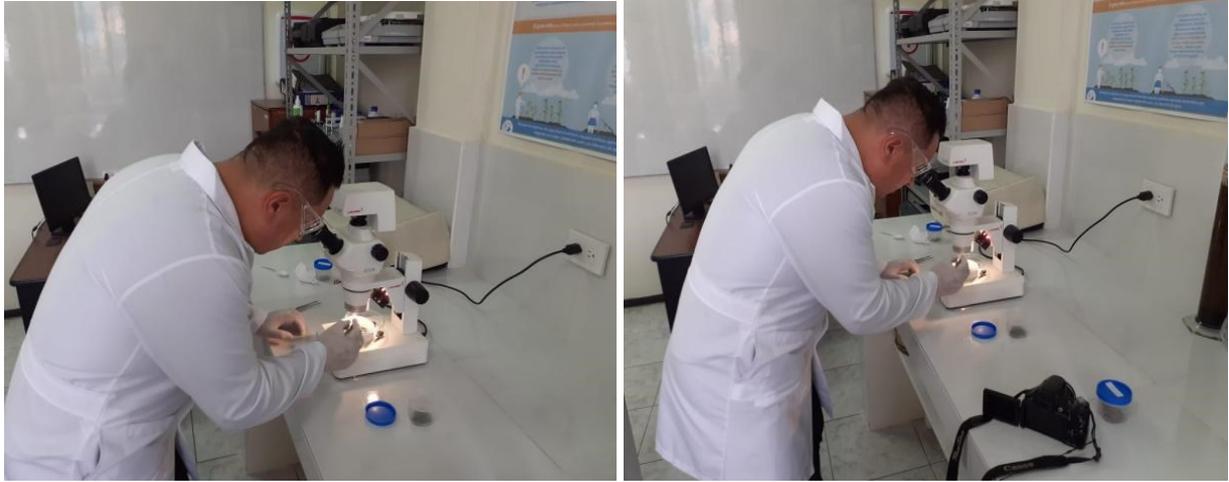
### Figura 43

*Portada lateral izquierdo, identificación general de elementos líticos*



### Figura 44

*Observación de diferentes muestras en microscopio*



*Nota:* Observación de diferentes muestras en microscopio simple para la identificación a través de su textura y color. Obsérvese Tabla 3-4.

### Figura 45

*Observación de muestra tipo 2 identificación de textura y color*



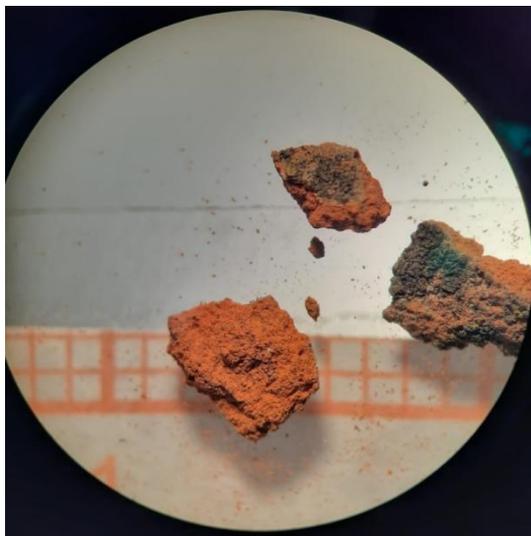
### Figura 46

*Observación de muestra tipo 1 identificación de textura y color*



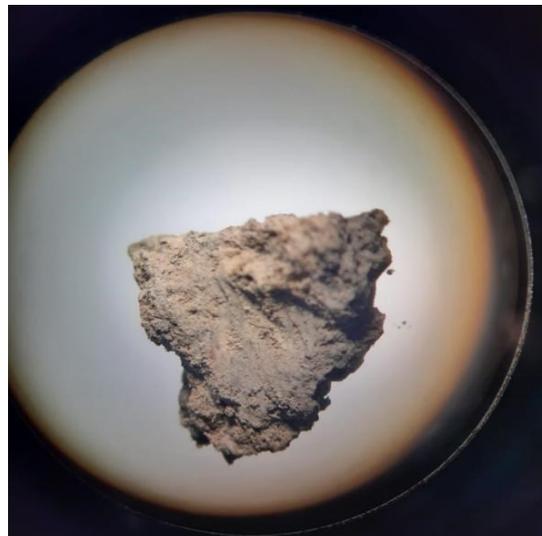
**Figura 47**

*Observación de muestra tipo 4 identificación de textura y color.*



**Figura 48**

*Observación de muestra tipo 3 identificación de textura y color*



#### 4.2.4. Clasificación general de los elementos líticos

La clasificación general de los elementos líticos está basada en (Prado Campos, Conservación y restauración de materiales pétreos, 2019)

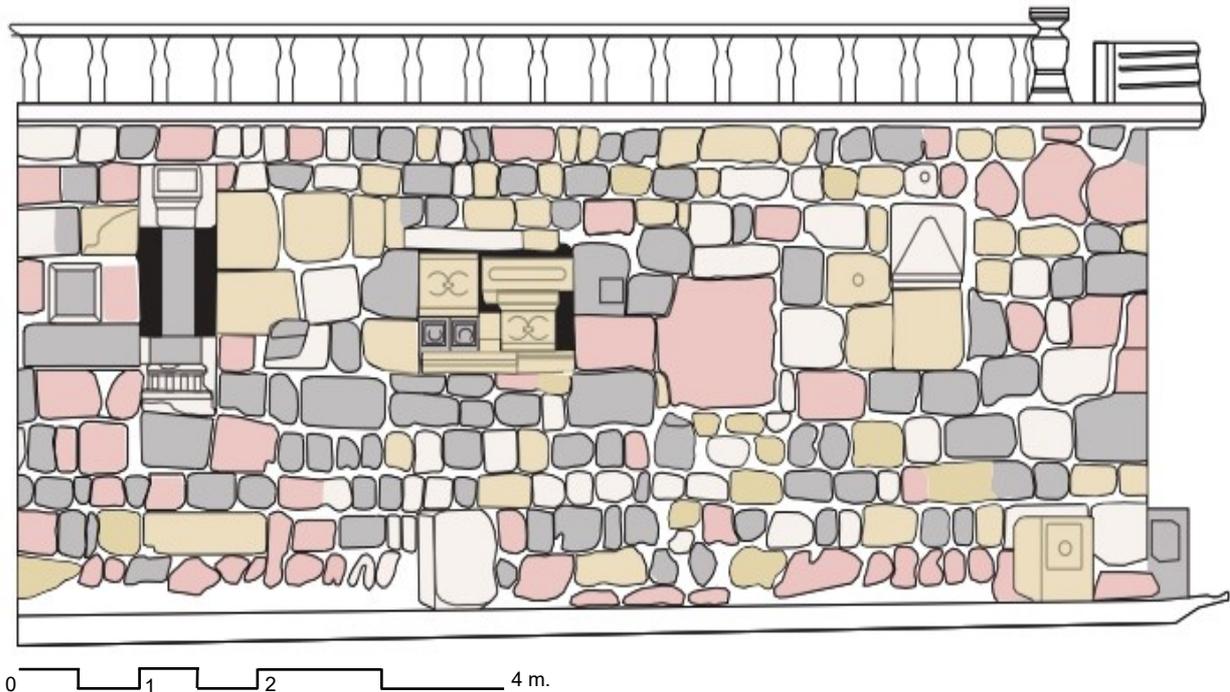
**Tabla 3**

*Clasificación general de los elementos líticos, iglesia Sicalpa Viejo*

<b>Piedra</b>	<b>Textura</b>	<b>Color</b>	<b>Representación gráfica</b>
<b>Tipo 1</b>	Fanerítica	Leucocrática	
<b>Tipo 2</b>	Afanítica	Melanocráticas	
<b>Tipo 3</b>	Afanítica	Mesocráticas	
<b>Tipo 4</b>	Afanítica	Leucocrática	

## Figura 49

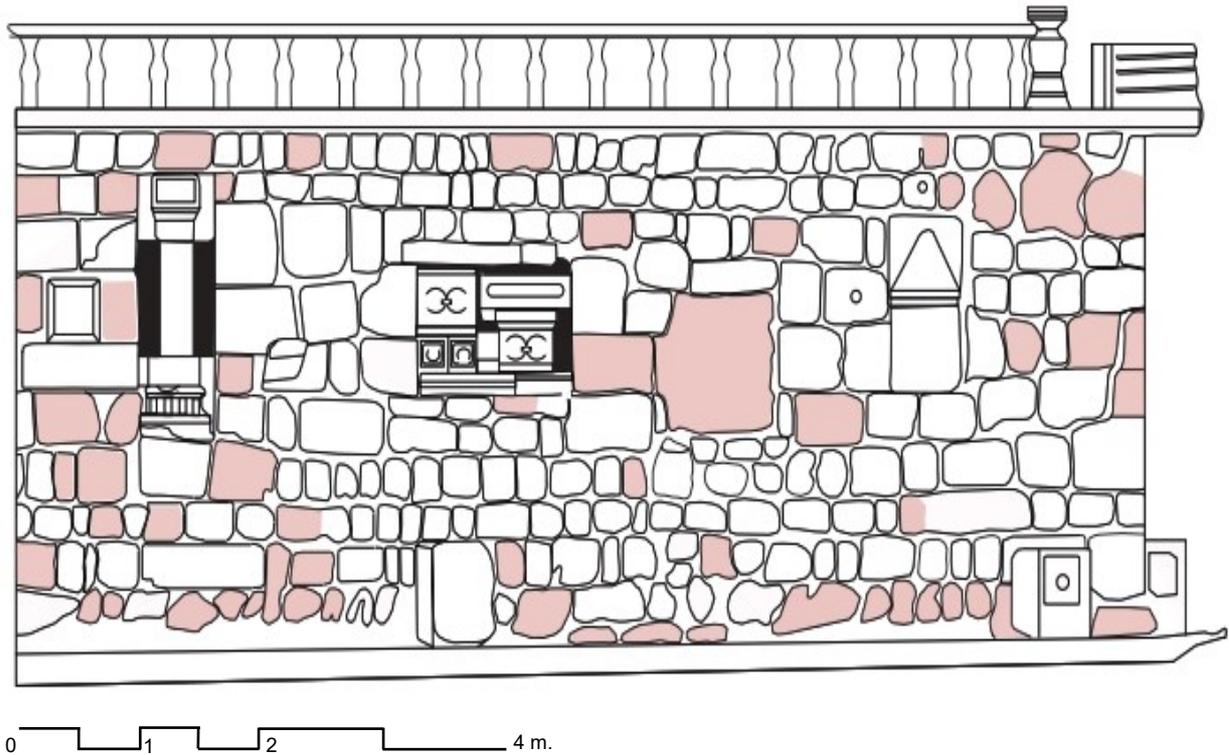
*Plano de alzado portada lateral izquierdo*



*Nota:* Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipos de muestras: 1, 2, 3 y 4 (color y textura), Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

## Figura 50

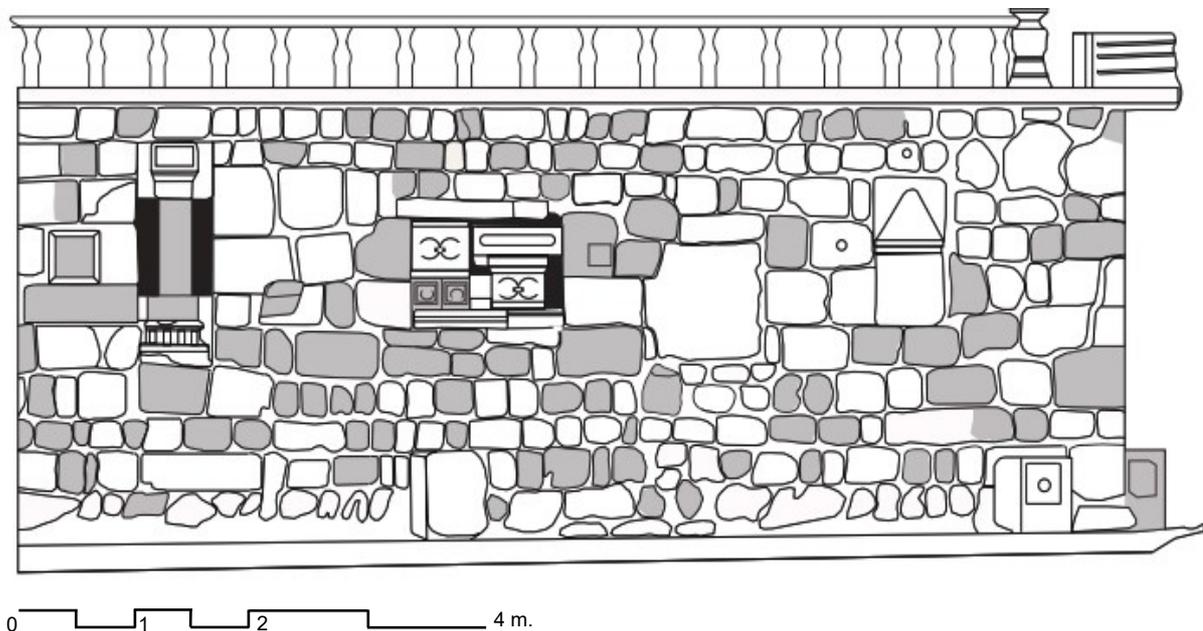
*Plano de alzado portada lateral izquierdo con identificación*



*Nota:* Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra Nro. 4 (color y textura), Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

## Figura 51

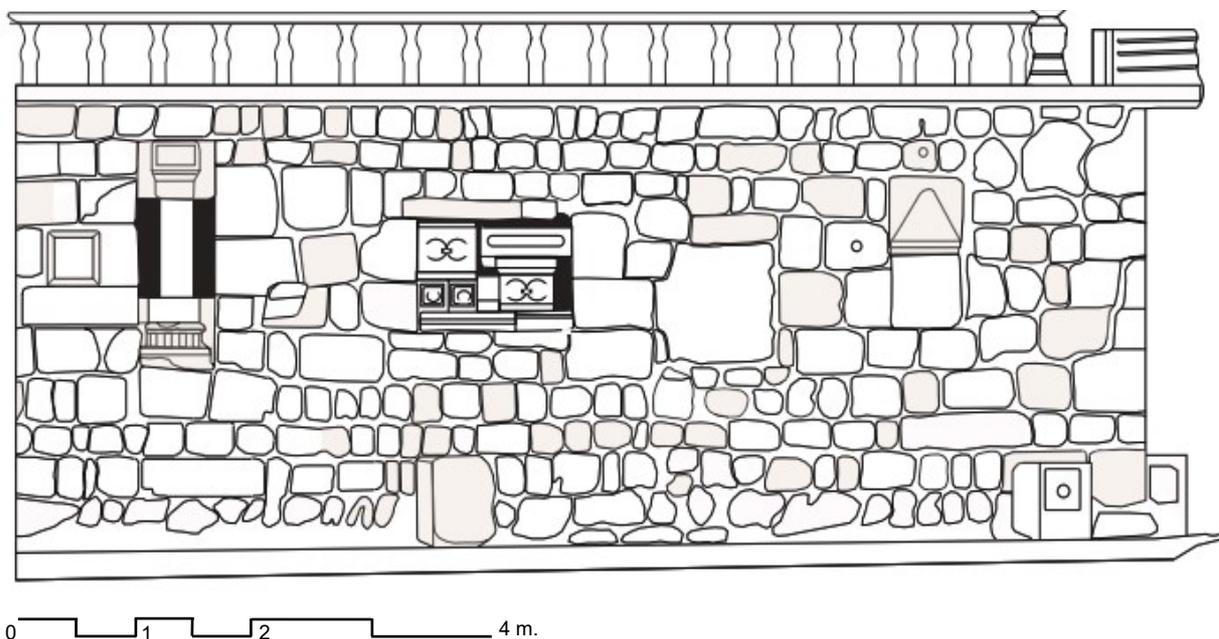
*Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos*



*Nota:* Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra Nro. 1 (color y textura), Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

## Figura 52

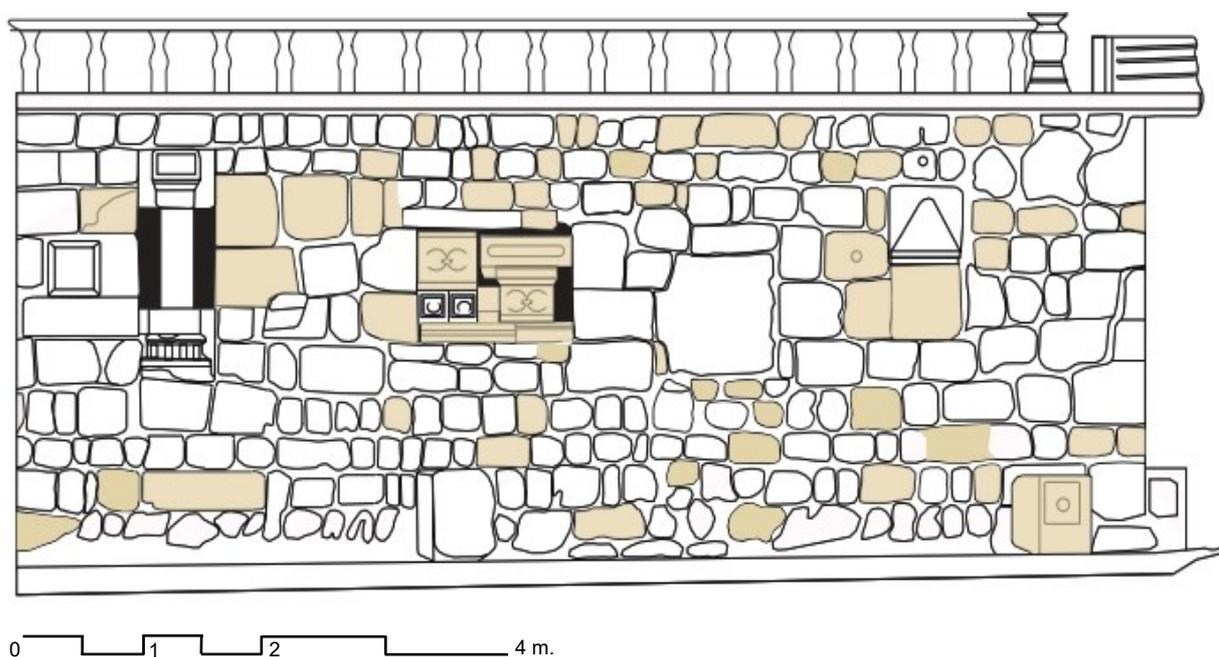
*Plano de alzado portada lateral izquierdo, representación de tipo de muestra Nro. 1*



*Nota:* Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra Nro. 1 (color y textura), Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo,

### Figura 53

*Plano de alzado portada lateral izquierdo, representación de tipo de muestra Nro. 3*



Nota: Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra Nro. 3 (color y textura).

#### ***4.2.5 Muestreo de los elementos líticos decorativos, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, para realización de ensayos MEB-EDS, DRX y FTIR***

El levantamiento de muestras de los elementos líticos decorativos fue generado acorde a la clasificación general de los elementos líticos para la realización de los análisis de MEB-EDS, DRX, FTIR, como se muestra en la tabla 4, figuras 54, 55 y anexo Nro. 4

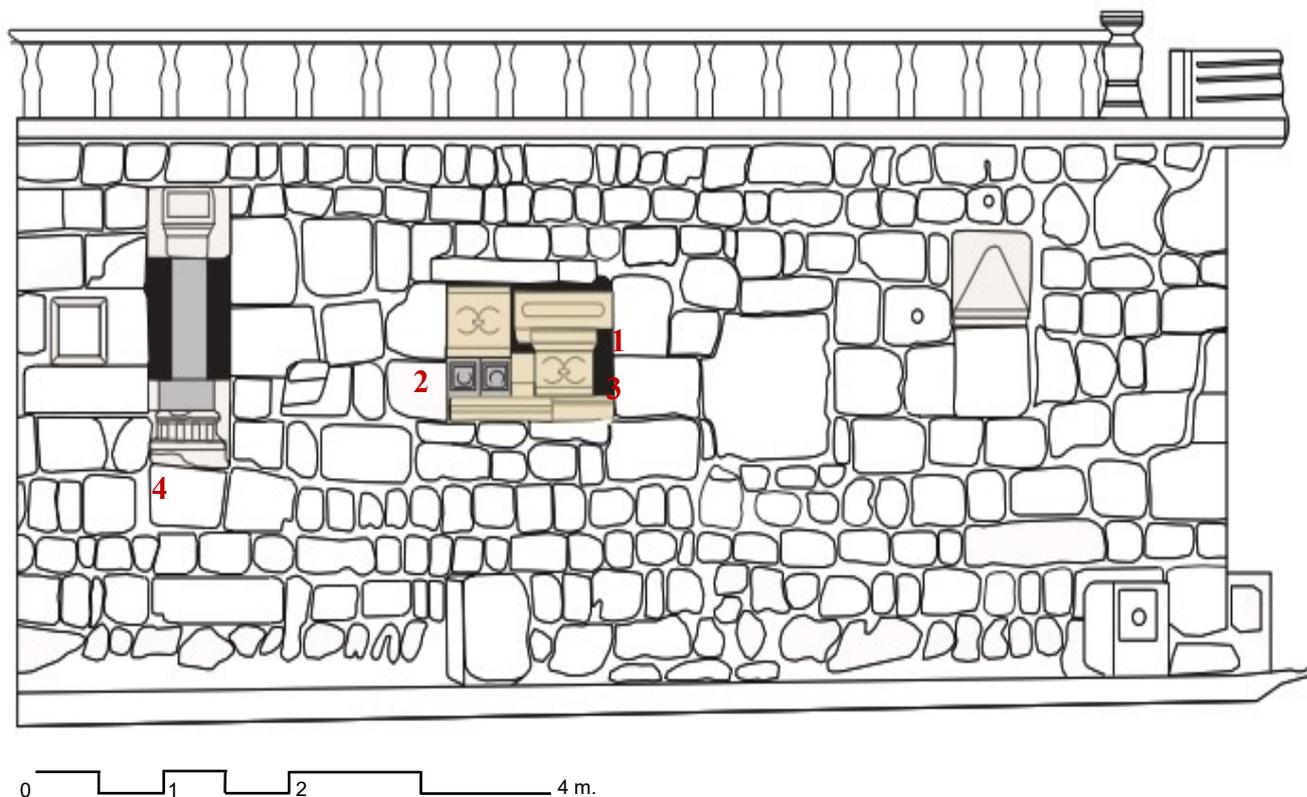
**Tabla 4**

*Esquema de codificación de muestras analizadas*

Muestra	MEB-EDS	DRX	FTIR
1	Capitel, Piedra consolidada	Piedra Capitel	Capitel 1 piedra
2	Consolidante piedra	Piedra	-
3	Piedra	Mortero sobre Capitel	Mortero capitel
4	Piedra	Piedra Basa	Muestra 4
5	Mortero	Parámetro Fachada y Columna “Roja”	-
6	Mortero		Muestra 6_1
7	Revestimiento (7.2)		-
8	Piedra		Piedra triturada
9	Piedra (7.1)		-

**Figura 54**

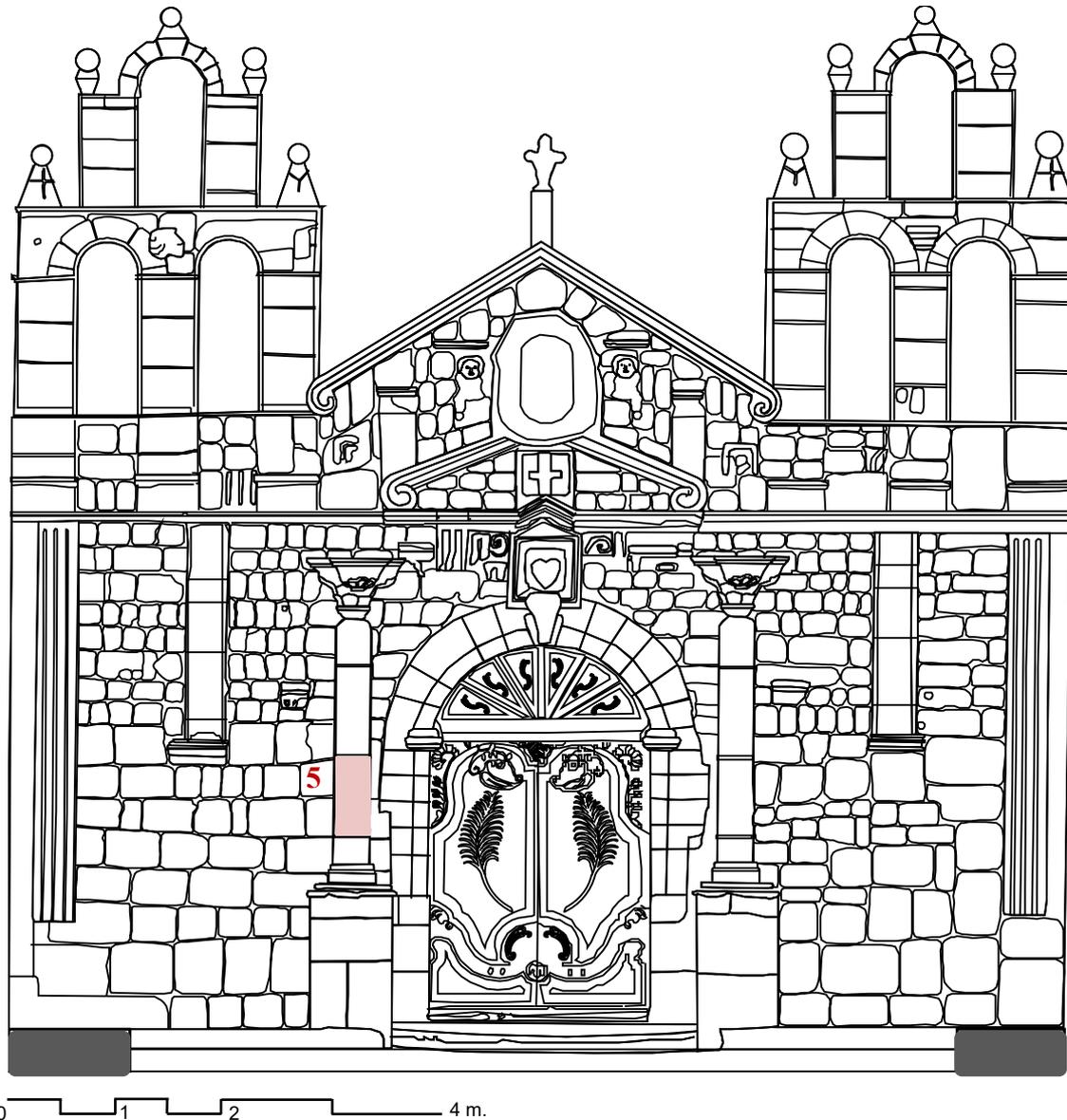
Plano de alzado portada lateral izquierdo (muestra 1, 2, 3 y 4)



*Nota:* Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación las muestras (muestra 1, 2, 3 y 4) obtenidas de elementos líticos decorativos del área de estudio.

**Figura 55**

*Plano de alzado portada principal, con identificación de la muestra 5*



*Nota:* Plano de alzado portada principal, con identificación de la muestra 5 Escala Gráfica.

#### ***4.2.6 Mapeo de lesiones en área de estudio usando la norma-1/88 alteración macroscópica de materiales pétreos, Centro de estudios de Milán y Roma.***

Tomando como guía la Normal -1/88 alteración macroscópica de materiales pétreos, del Centro de estudios de Milán y Roma sobre las causas del deterioro y los métodos de conservación de las obras de arte – ICR Instituto Central de Restauración como se muestra en las tablas 5 y 6

**Tabla 5**

*Tabla de simbología gráfica*

**TABELLA DEI SIMBOLI GRAFICI**

 Letraset 329	Alterazione cromatica	 Letraset 121	Distacco	 Letraset 928	Patina
 Letraset 130	Alveolizzazione	 Letraset 963	Efflorescenza	 Letraset 225	Patina biologica
 Letraset 115	Concrezione	 Letraset 122	Erosione	 Letraset 121	Pellicola
 Letraset 915	Crosta	 Letraset 995	Esfolliazione	 Letraset 970	Pitting
 Letraset 924	Deformazione	 Pennino 0.8	Fratturazione o fessurazione	 Letraset 968	Polverizzazione
 Letraset 330	Degradazione differenziale	 Letraset 913	Incrostazione	 R 41 - G 823	Presenza di vegetazione
 Letraset 122	Deposito superficiale	 Letraset 923	Lacuna Mancanza	 Letraset 923	Rigonfiamento
 Letraset 132	Disgregazione	 Letraset 923	Macchia	 Letraset 331	Scagliatura

*Nota:* Adaptado de Norma 1/88, Centro de estudios de Milán y Roma sobre las causas del deterioro y los métodos de conservación de las obras de arte – ICR Instituto Central de Restauración.

El campo de aplicación de la norma 1/88 es la detección del estado de conservación, con la finalidad, elección y definición de los términos útiles para las diferentes formas de alteración y degradación visibles a simple vista, misma que posee una descripción de los modos de representación gráfica.

**Tabla 6**

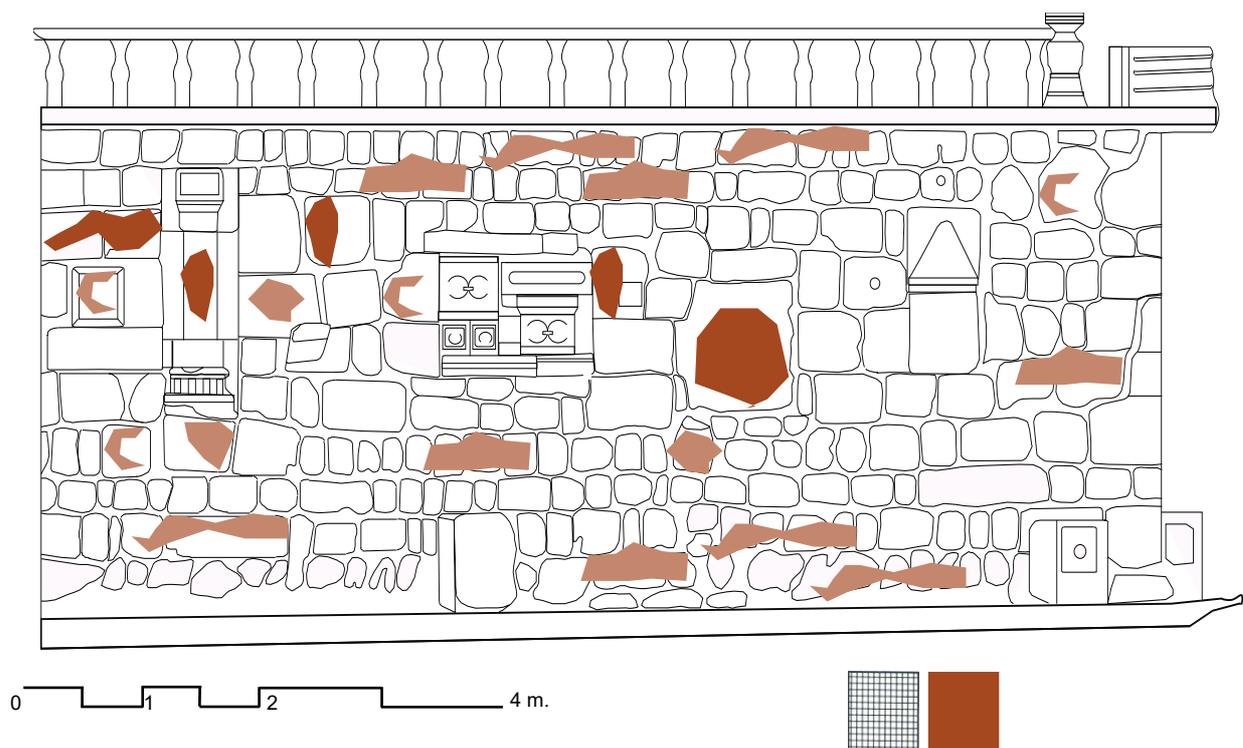
*Tabla de simbología gráfica (degradación/alteración) bien inmueble en estudio.*

DEGRADACIÓN / ALTERACIÓN	SIMBOLOGÍA GRÁFICA	DEGRADACIÓN / ALTERACIÓN	SIMBOLOGÍA GRÁFICA
Alteración cromática	 	Manchado	 
Alveolización	 	Concreción	 
Exfoliación	 	Presencia de Vegetación	 
Costra	 	Degradación diferencial	 
Pulverización	 	Eflorescencia	 
Desintegración	 	Ausencia	 

*Nota:* Adaptado de la Norma 1/88, Centro de estudios de Milán y Roma causas del deterioro y los métodos de conservación de las obras de arte – ICR Instituto Central de Restauración

**Figura 56**

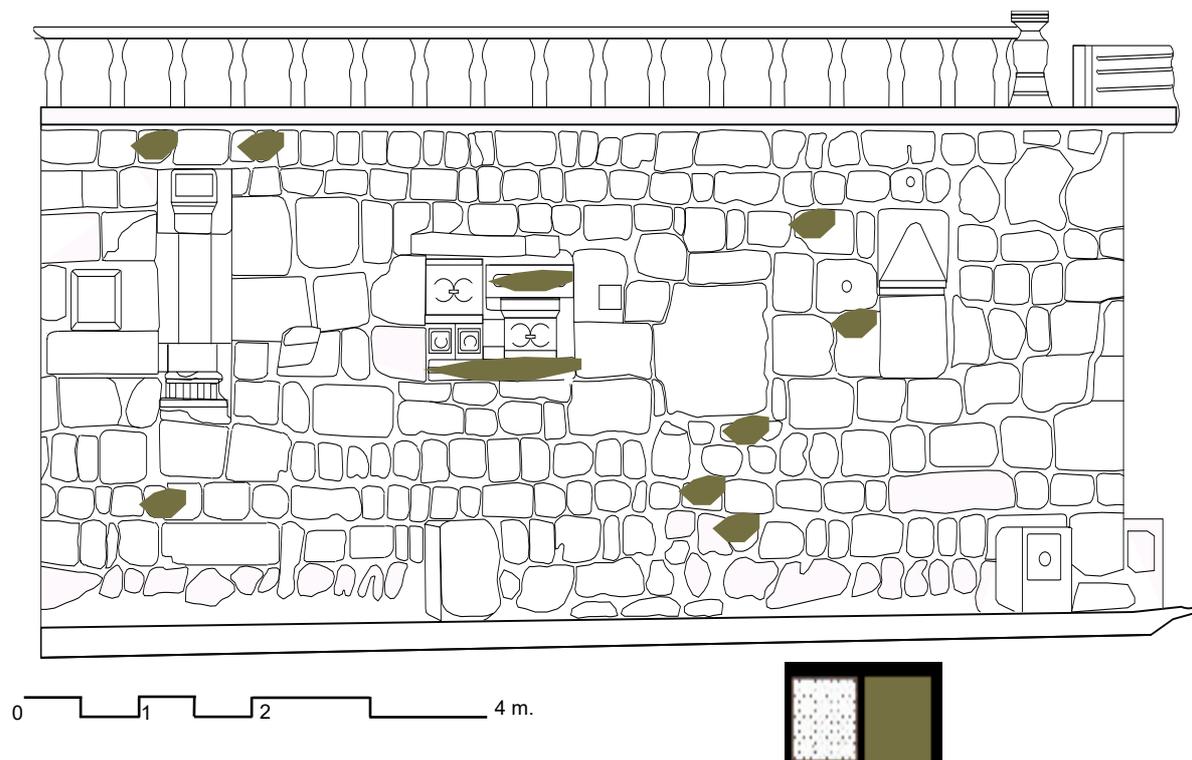
*Alteración Cromática*



*Nota:* Identificación de alteración cromática, área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

**Figura 57**

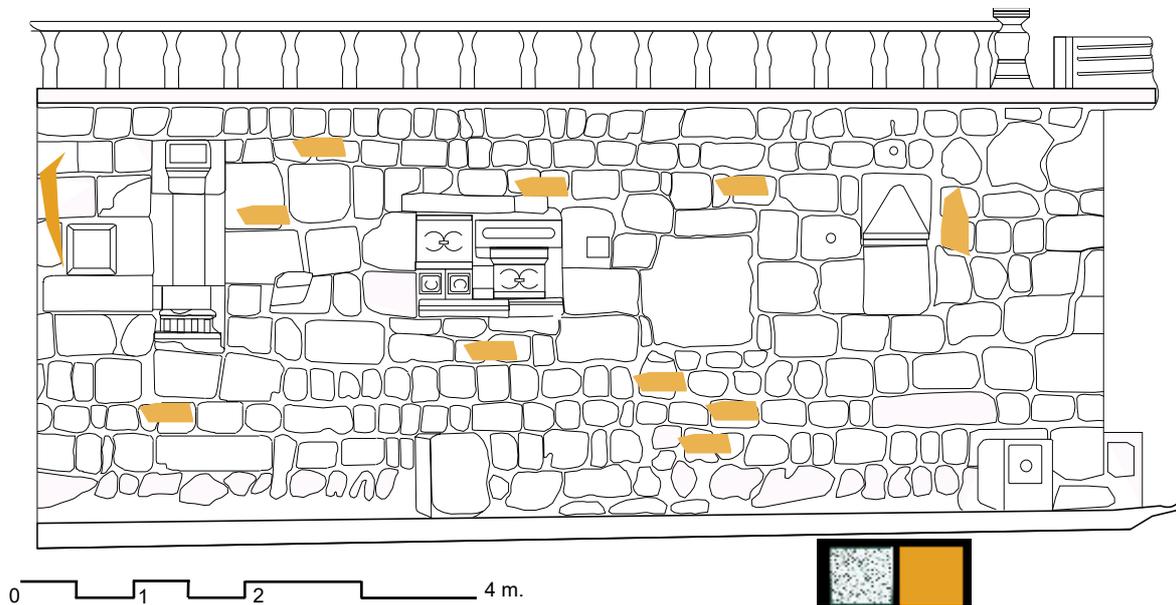
*Costra*



*Nota:* Identificación de alteración Costra, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

**Figura 58**

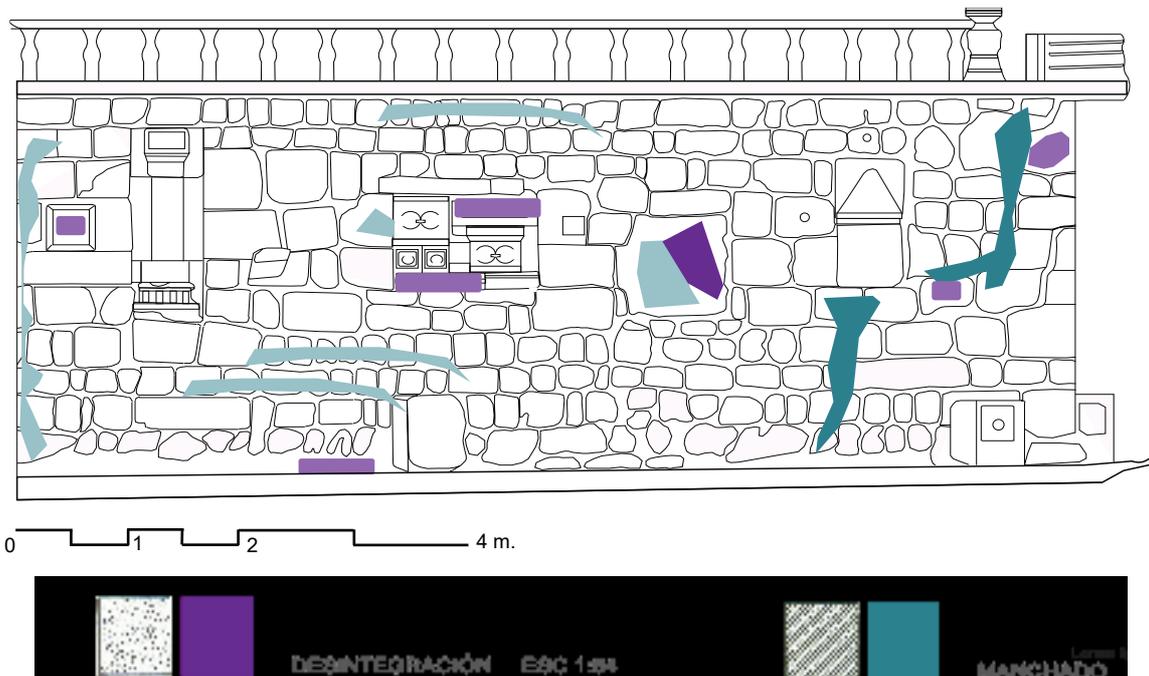
*Pulverización*



*Nota:* Adaptado de la Norma 1/88, identificación de alteración Pulverización, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

**Figura 59**

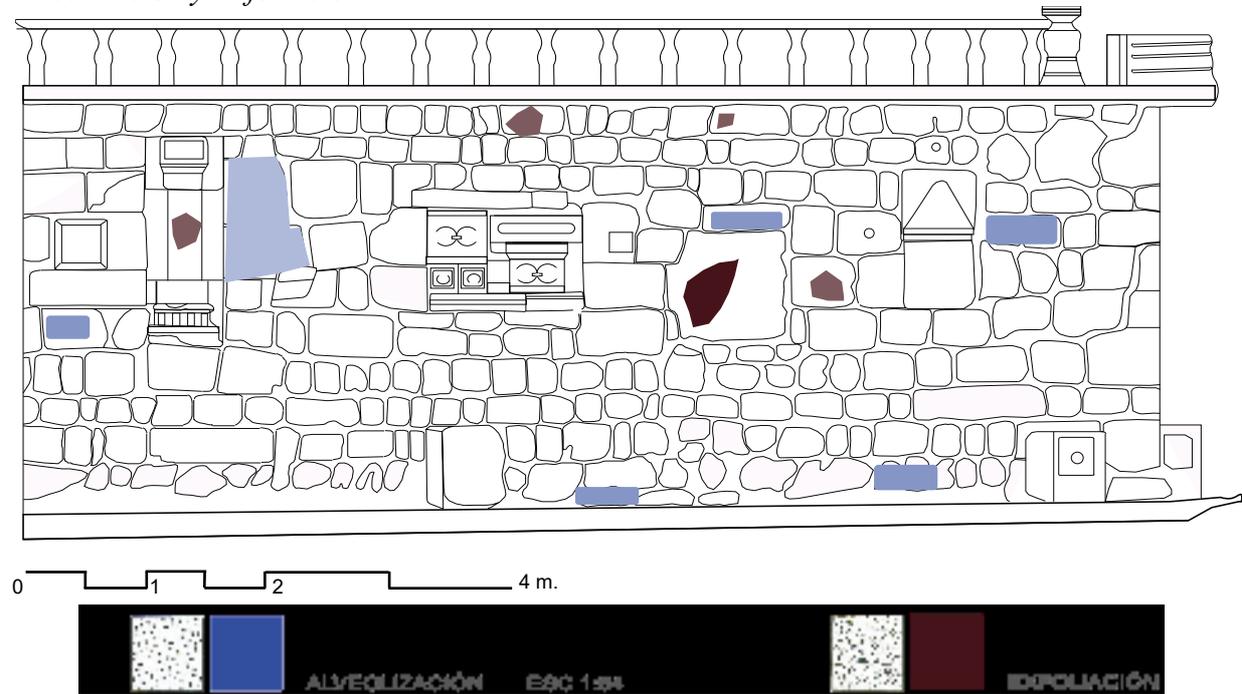
*Desintegración y Manchado*



*Nota:* Identificación de Desintegración y Manchado, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, adaptado de la Norma 1/88.

**Figura 60**

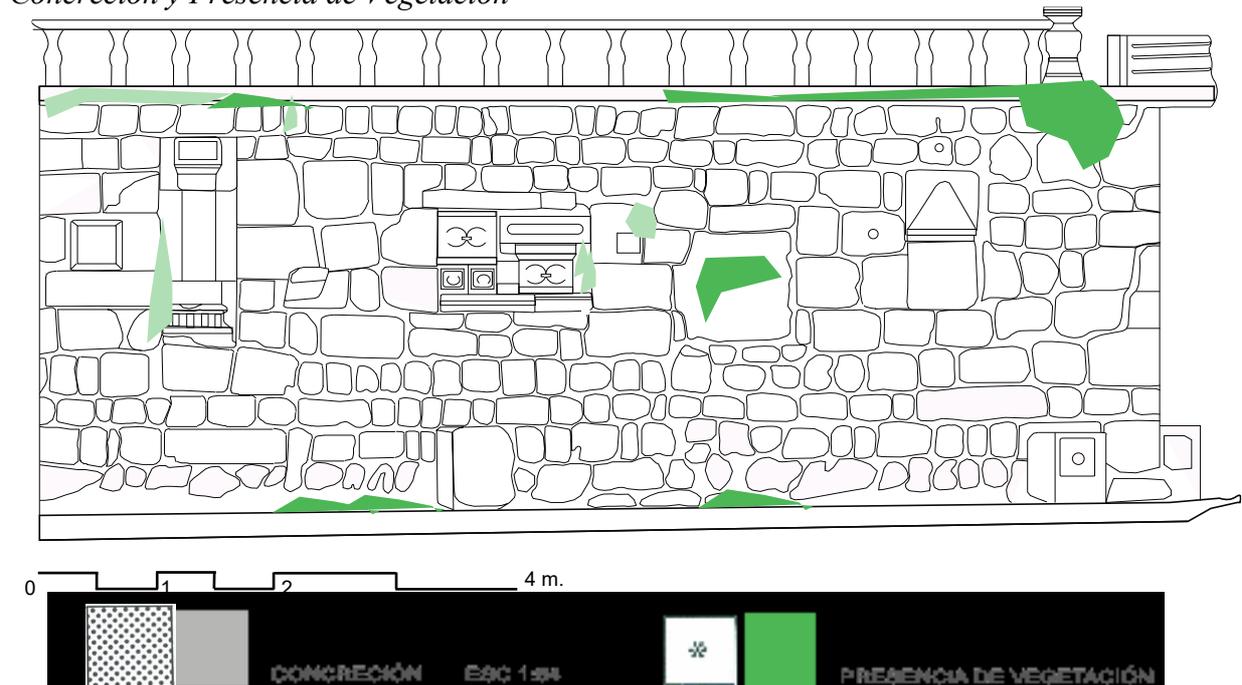
*Alveolización y Exfoliación*



Nota: Identificación de alveolización y exfoliación, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, adaptado de la Norma 1/88.

**Figura 61**

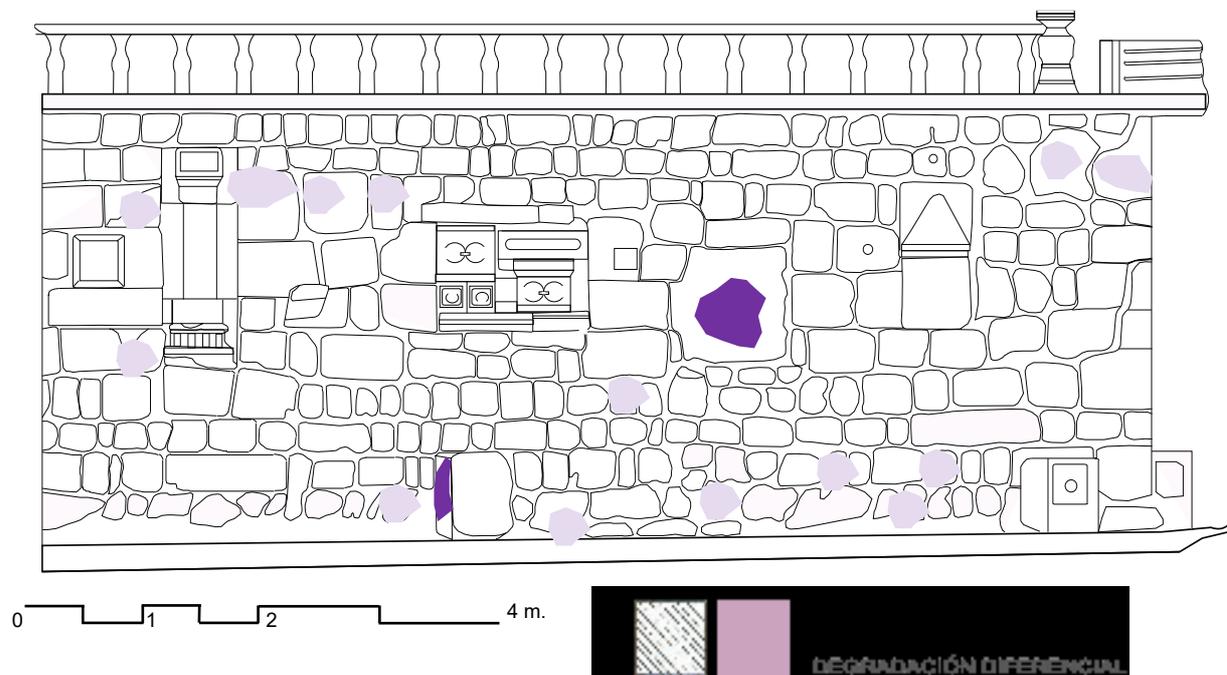
*Concreción y Presencia de Vegetación*



Nota: Identificación de concreción y presencia de vegetación, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo., Adaptado de la Norma 1/88.

## Figura 62

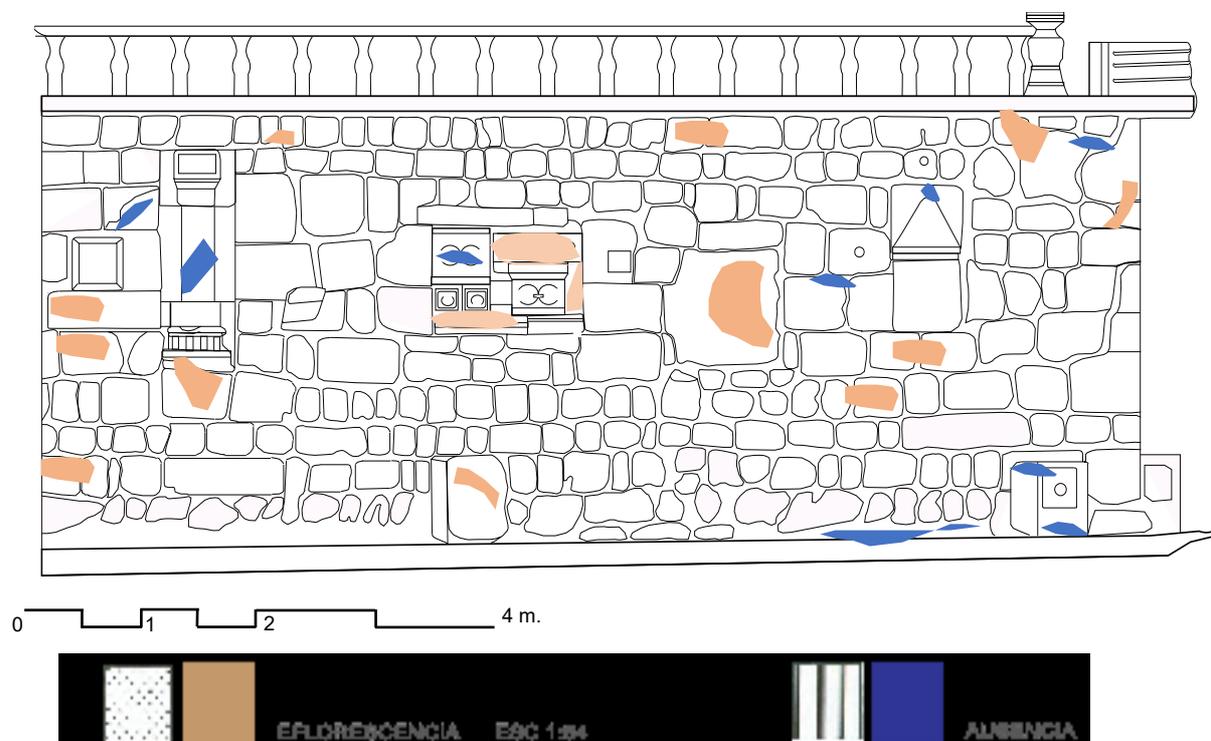
### *Degradación Diferencial*



Nota: Identificación de degradación diferencial, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, adaptado de la Norma 1/88.

**Figura 63**

*Eflorescencia y Ausencia*



Nota: Identificación de eflorescencia y ausencia, en el área de estudio, Iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, adaptado de la Norma 1/88.

**Figura 64**

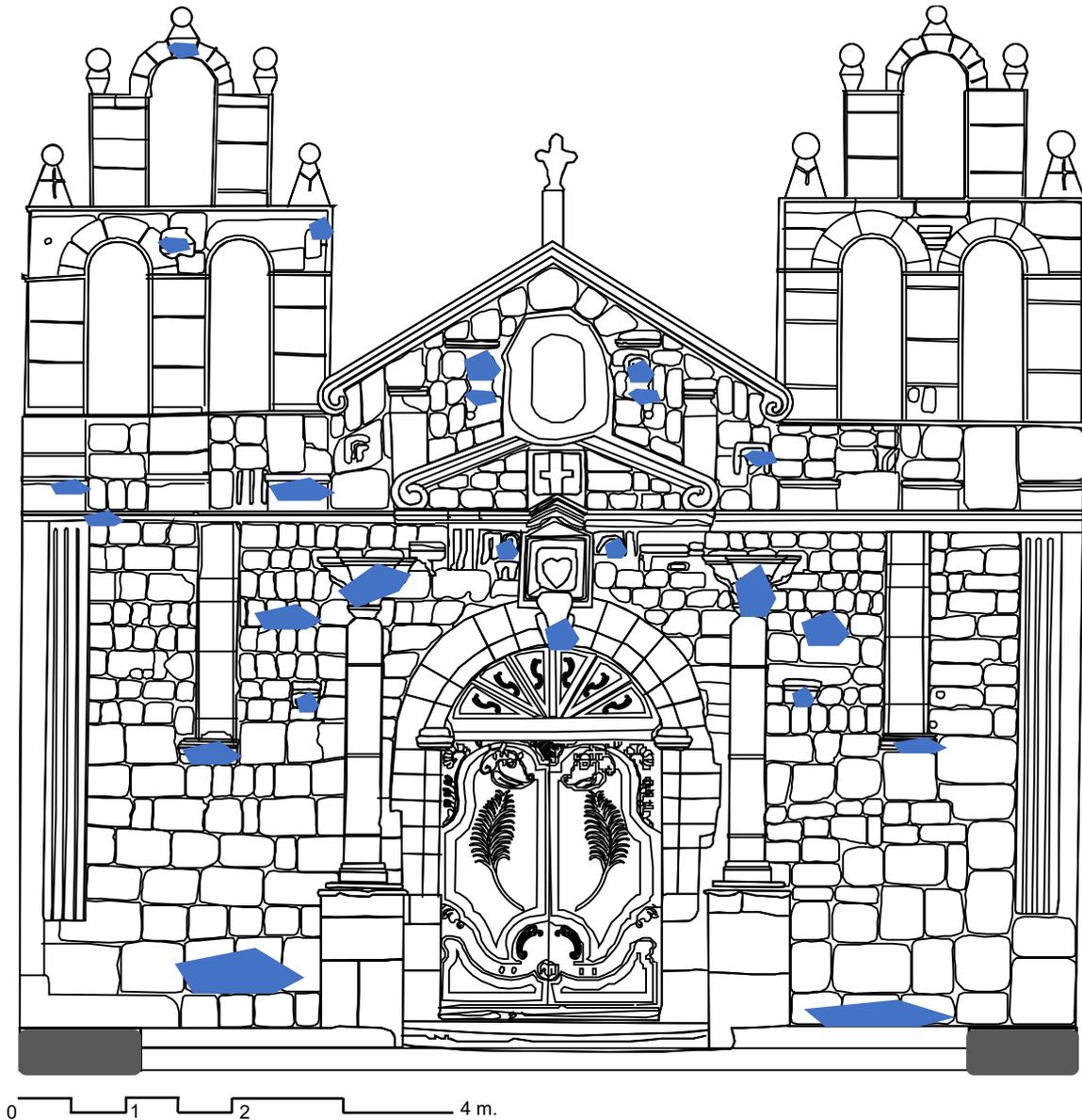
*Descamación - Disyunción*



*Nota:* Identificación de disyunción-descamación en elementos líticos decorativos de la iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, adaptado de la Norma 1/88.

## Figura 65

Identificación de disyunción-descamación en elementos líticos decorativos



Nota: Identificación de disyunción-descamación en elementos líticos decorativos de la iglesia Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, adaptado de la Norma 1/88.

#### ***4.2.7 Análisis de las muestras para determinar la composición de la materialidad de los elementos líticos decorativos, mediante ensayo por difracción de rayos X.***

En la conservación de bienes patrimoniales es vital el conocimiento de los materiales, su caracterización, composición, minerales y otros con información detallada de la estructura cristalina, por cual, se empleó el análisis por difracción de rayos X, un método de alta tecnología no destructivo para la identificación cualitativa de materiales. Análisis Difracción de Rayos X de las muestras Nro. 1, 2, 3, 4 y 5

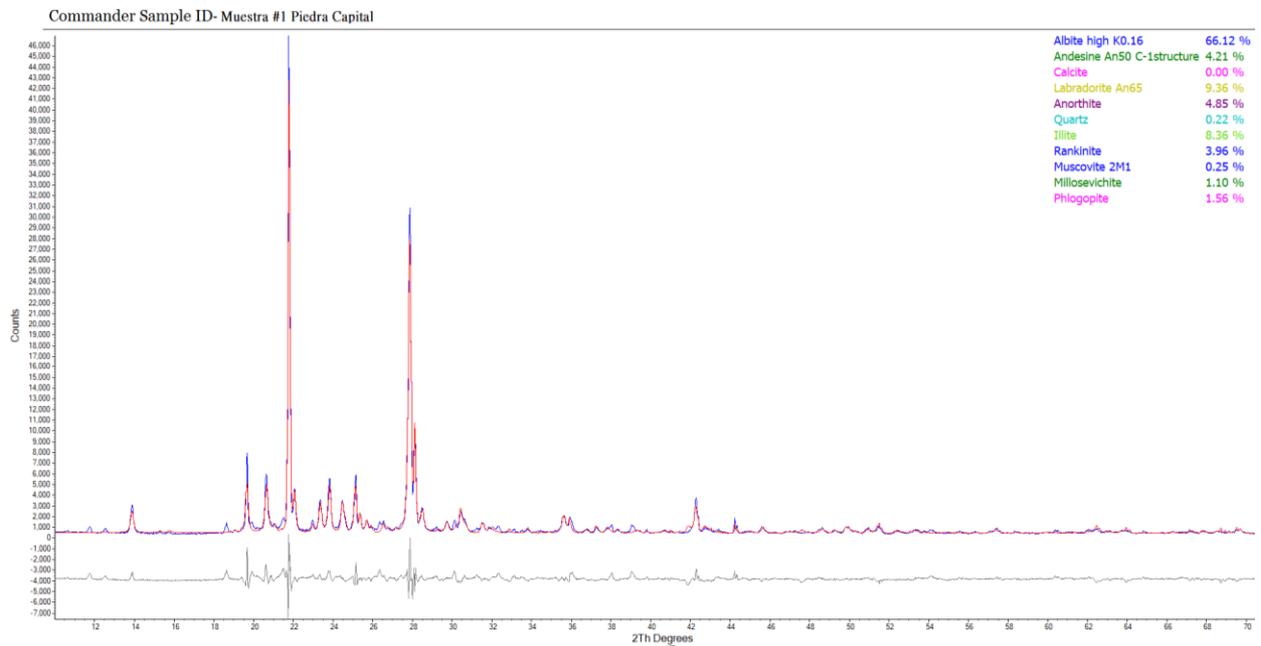
Los difractogramas de las muestras 1, 2, 3, 4 y 5 se muestran en las figuras 66, 67, 68, 69 y 70

Los resultados de la identificación y cuantificación de las fases minerales se listan en la tabla 7. Se puede observar que el difractograma en la figura 69 correspondiente a muestra 3 (mortero) muestra un complejo de picos en la región de 26 a 32 grados que no se muestran en el resto de difractogramas. En la tabla 7 se reporta el resultado de la identificación y cuantificación de las fases presentes en las muestras. Siendo la muestra 3 la contiene mayor cantidad de calcita e hidroxiapatita. Estos resultados sugieren que el elemento aglomerante tiene como base calcita e hidroxiapatita.

A continuación, se muestran los difractogramas y detallan los minerales identificados:

**Figura 66**

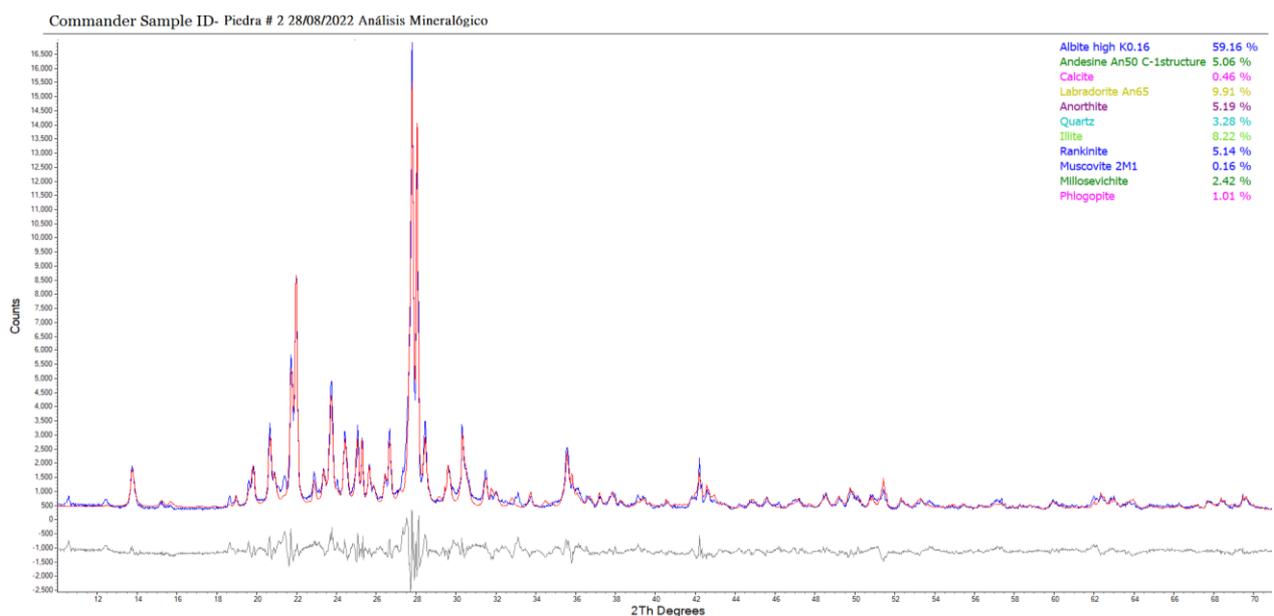
*Difractograma de la muestra Nro. 1*



Nota: adaptado de, Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

**Figura 67**

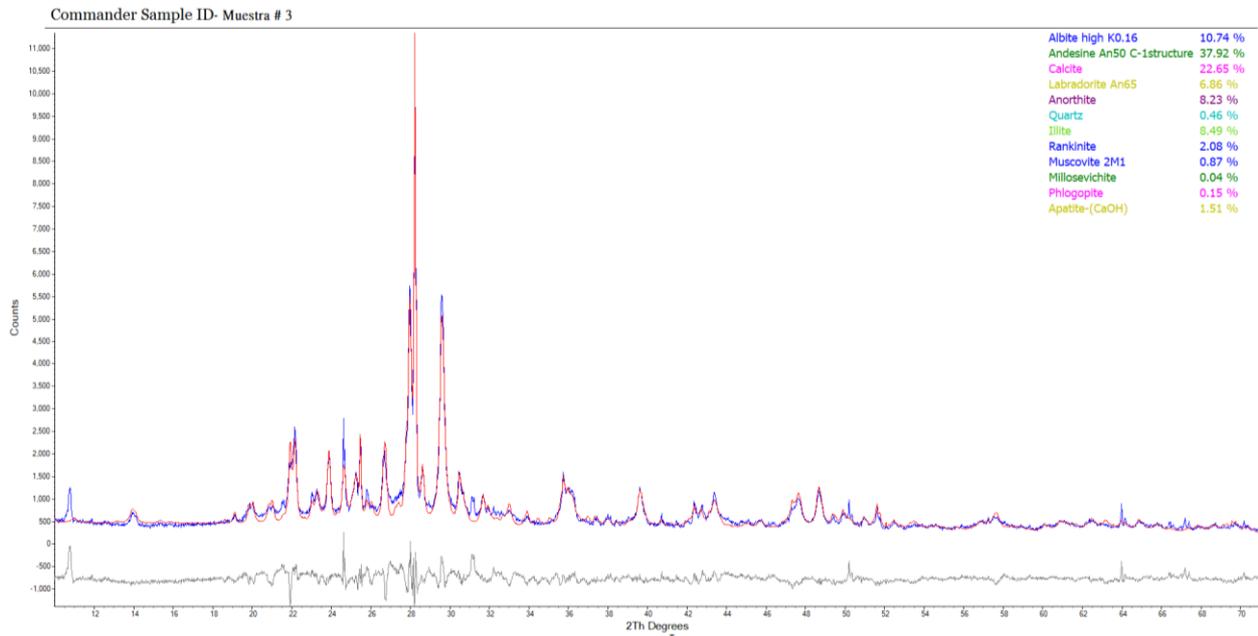
*Difractograma de la muestra Nro. 2*



Nota: adaptado de Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

## Figura 69

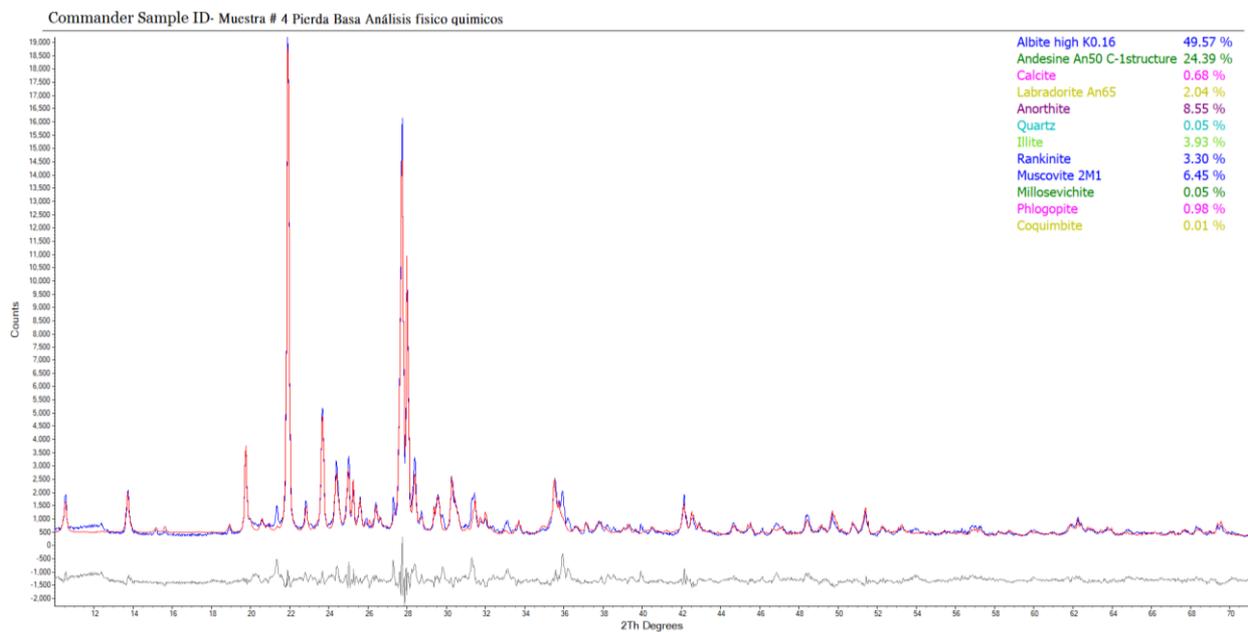
Difractograma de la muestra Nro. 3



Nota: adaptado de Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

## Figura 68

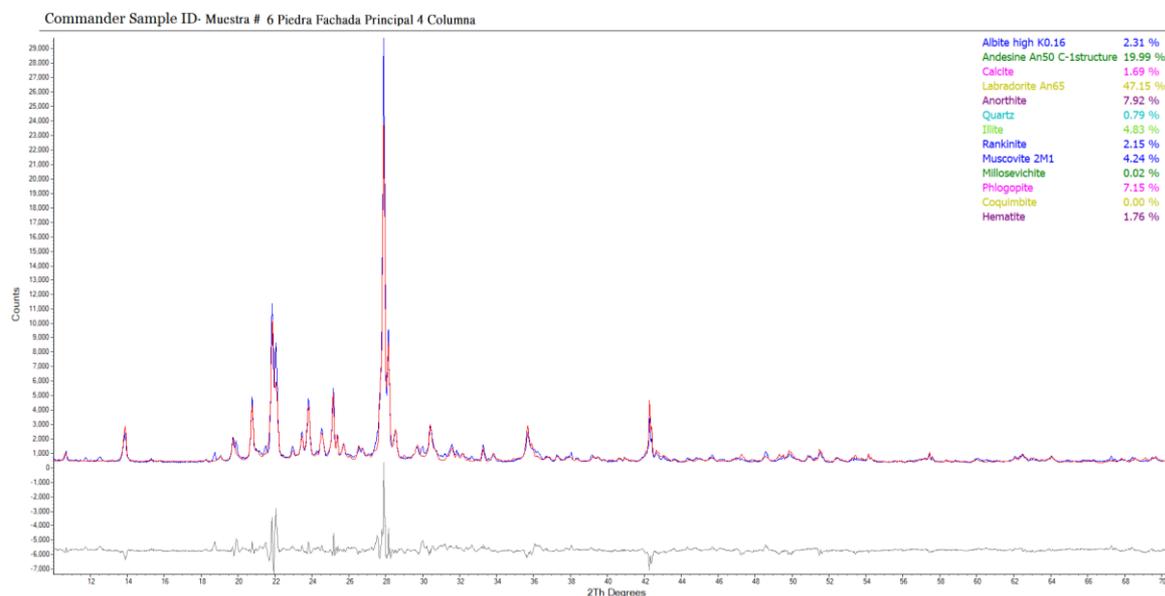
Difractograma de la muestra Nro. 4



Nota: adaptado de Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

## Figura 70

### Difractograma de la muestra Nro. 5



Nota: adaptado de Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

En la tabla Nro. 6 se detallan los minerales identificados en las muestras:

- Nro.1 contiene el 66,12% de albita de mayor contenido, millosevichite en 1,10% en menor contenido con otros componentes minoritarios en 0,48%;
- Nro.2 contiene el 59,16% de albita de mayor contenido, flogopita en 1,01% en menor contenido conjunto con otros componentes minoritarios en 0,61%;
- Nro.3 contiene el 37,92% de andesina en mayor contenido, hidroxapatita en 1,51% en menor contenido y otros componentes minoritarios en 1,52%;
- Nro.4 contiene el 49,57% de albita en mayor contenido, rankinita en 3,30% en menor contenido y otros componentes minoritarios en 1,77% y
- Nro. 5 contiene el 47,15% de labradorita en mayor contenido, calcita en 1,69% en menor contenido y otros componentes minoritarios en 0,81%.

**Tabla 7**

*Resultados de la identificación y cuantificación de las fases minerales que componen la muestra 1, 2, 3, 4 y 5.*

Mineral	Formula química	Muestra #5, wt%	Muestra #4, wt%	Muestra #3, wt%	Muestra #2, wt%	Muestra #1, wt%
Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	47.15	2.04	6.86	9.91	9.36
Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	19.99	24.39	37.92	5.06	4.21
Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	7.92	8.55	8.23	5.19	4.85
Flogopita	K(Mg,Fe,Mn) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (F,O H) <sub>2</sub>	7.15	-	-	1.01	1.56
Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	4.83	3.93	8.49	8.22	8.36
Moscovita	KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>	4.24	6.45	-	-	-
Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	2.31	49.57	10.74	59.16	66.12
Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	2.15	3.30	2.08	5.14	3.96
Hematita	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.76	-	-	-	-
Calcita	CaCO <sub>3</sub>	1.69	-	22,65	-	-
Hidroxiapatita	Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> OH	-	-	1.51	-	-
Cuarzo	SiO <sub>2</sub>	-	-	-	3.28	-
Millosevichite	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	-	-	-	2.42	1.10
Componentes Minoritarios		0.81	1.77	1.52	0.61	0.48

La albita es un constituyente típico de las rocas ígneas de tipo granito o sienita resistente a los elementos climáticos. (Vallejo, 2004)

La albita pertenece al grupo de los silicatos y del subgrupo de los tectosilicatos y dentro de los mismos esta pertenece a los feldespatos conocidos con el nombre de plagioclasas. En el Ecuador, en 7 sitios se explota feldespato. Las áreas mineras se concentran en la Cuenca de Biblián Azogues y en el flanco oriental de la Cordillera Real en la provincia de Zamora Chinchipe (Aguiar, 2016).

La andesita es una roca ígnea extrusiva de grano fino de color gris claro a oscuro con composiciones minerales entre granito y basalto. Los granos minerales suelen ser tan pequeños que no se

pueden ver claramente sin el uso de un dispositivo de aumento. La andesita deriva su nombre de la cordillera de los Andes de América del Sur, utilizado en la construcción de esculturas y monumentos. (Dernie, 2003)

La labradorita es un mineral del grupo de los silicatos, subgrupo tectosilicatos y dentro de ellas pertenece a los feldespatos, presenta colores que van desde el azul al violeta, a veces con verdes, amarillos o naranjas, según su variedad, se emplea en revestimiento ornamental de las paredes.

Para facilitar el estudio de los diferentes tipos de rocas, se procedió a clasificarlas en tres grandes grupos de acuerdo con su génesis, resultando las rocas ígneas, las metamórficas y las sedimentarias. (Mas i Barbera X., 2010)

#### ***4.2.8 Análisis de las muestras para identificación de compuestos orgánicos en los elementos líticos decorativos empleando FTIR en el mid-IR.***

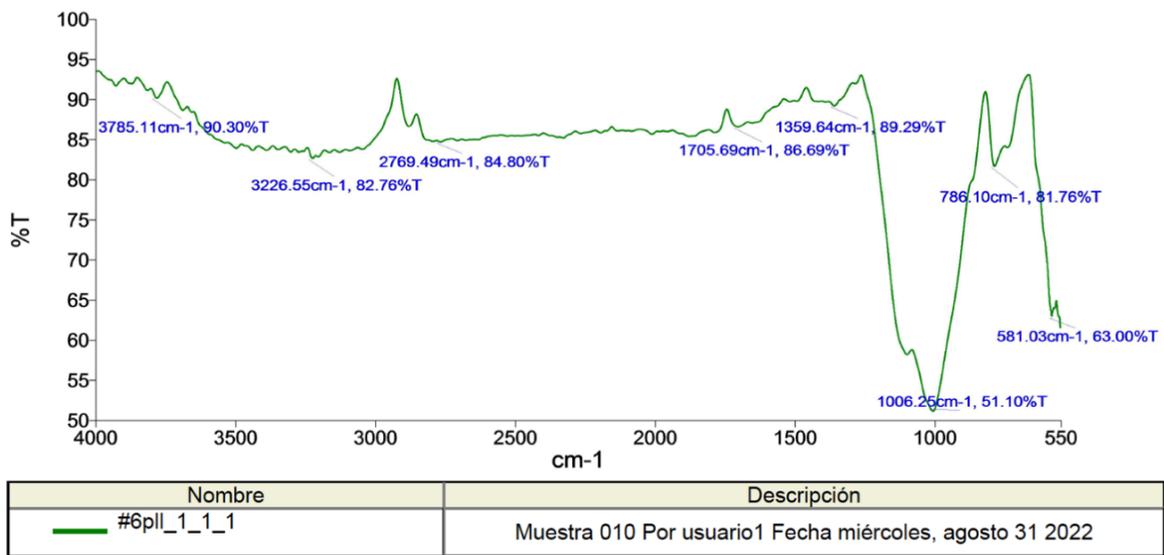
Los compuestos orgánicos en las muestras se identificaron usando el FTIR Spectrum Two fabricado por PerkinElmer controlado con el software NIOS2 main 00.02.0009. Detector de Li-TaO<sub>3</sub> y fuente de MIR. Rango de onda del IR-Laser 11750.00 cm<sup>-1</sup>. Se acopló el accesorio de reflectancia total atenuada (ATR) de diamante. Los espectros fueron adquiridos a temperatura ambiente con 8 barridos/muestra con una resolución de 4 cm<sup>-1</sup> en el rango de 4000 cm<sup>-1</sup> a 450 cm<sup>-1</sup> y una velocidad de barrido de 0.2 cm<sup>-1</sup>/s. Las muestras se trituraron y compactaron con una fuerza de 90 N.

Los espectros se muestran en las figuras 71, 72, 73 y 74 son asociados a mezclas de fases minerales, mientras que el espectro en la figura 72 correspondiente a la muestra 3, mortero capitel muestra tres picos fuertes de absorción en 1416 cm<sup>-1</sup> (Región de dobles enlaces), 1005 cm<sup>-1</sup> y 873 cm<sup>-1</sup> (Región de fingerprint). Estos picos de absorción en conjunto con el pico de absorción leve en 3300 cm<sup>-1</sup> (Región de enlace simple) sugiere la existencia de una resina sintética (Ali & Gherissi, 2017); (Alireza Kharazmi, 2015); (Javier Ricardo Velandia Cabra, 2017) .

La resina sintética es un *compuesto orgánico* formado por la combinación de átomos de carbono, átomos de hidrógeno y una pequeña cantidad de átomos de oxígeno y átomos de azufre mediante determinados enlaces químicos. La resina sintética, es un polímero artificial sintetizado de alto peso molecular. Tiene la función de aglutinar, no sólo a sí misma, sino también a los demás materiales firmemente unidos (Zhang, 2011)

**Figura 71**

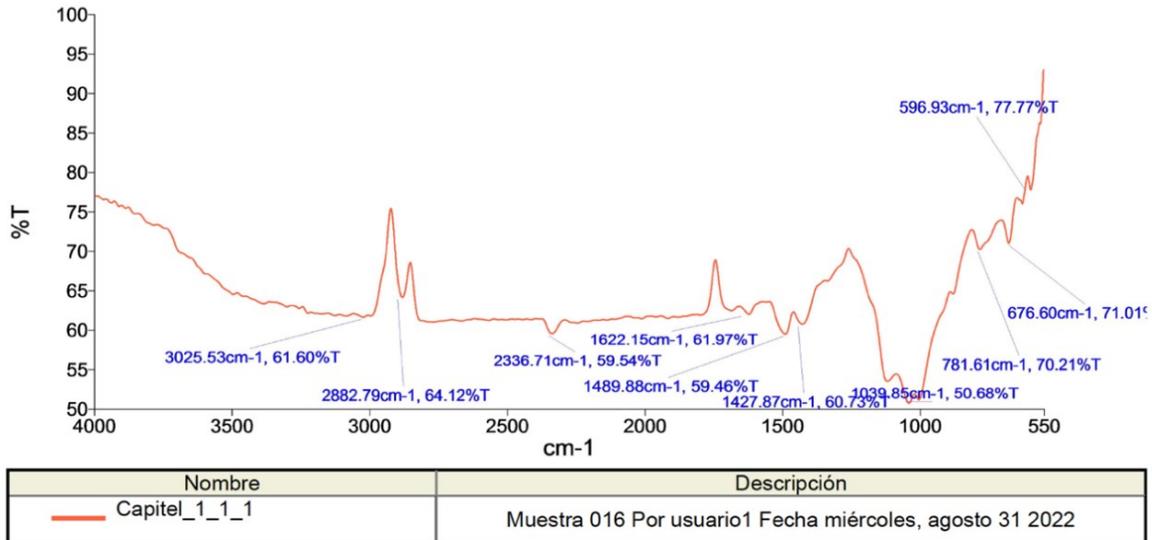
*Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 1 analizada.*



*Nota:* Adaptado de la Universidad Central del Ecuador (2022)

**Figura 73**

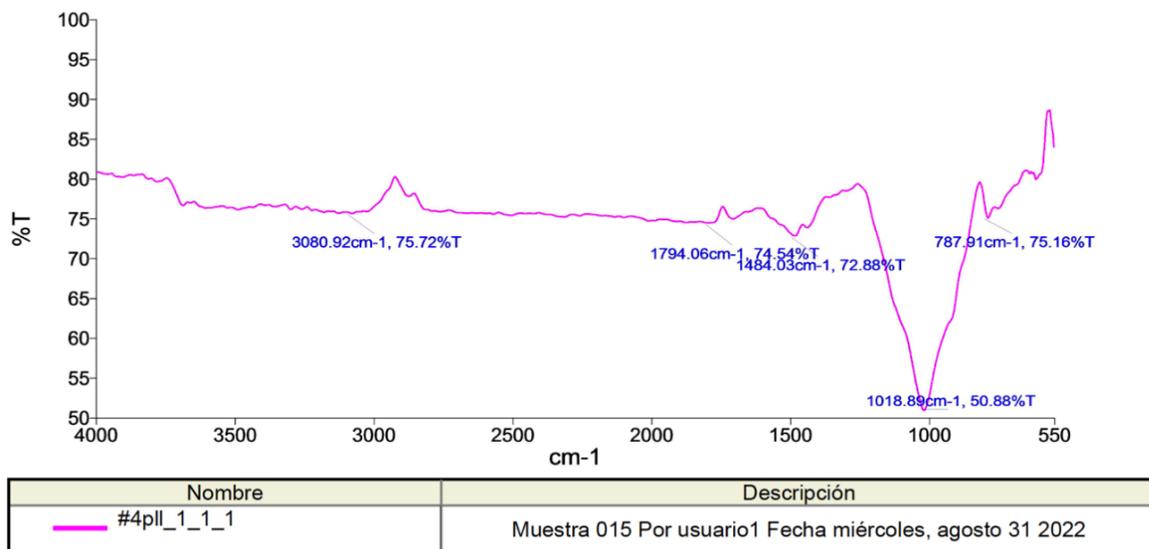
*Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 2 analizada.*



*Nota:* adaptado de la Universidad Central del Ecuador (2022).

**Figura 72**

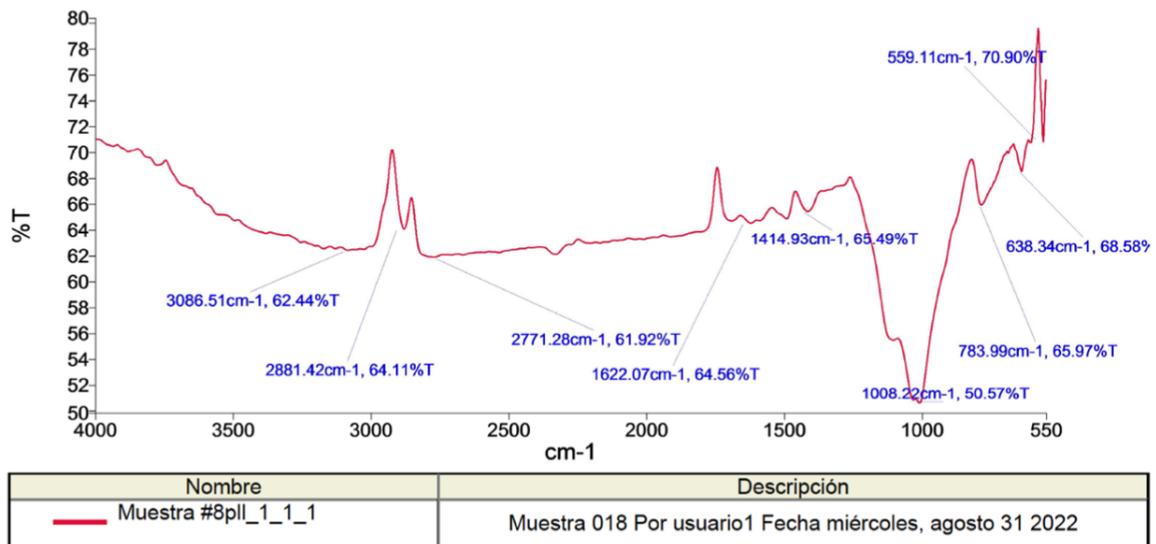
*Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 3 analizada.*



*Nota:* adaptado de la Universidad Central del Ecuador (2022).

Figura 74

Espectro de FTIR-mid-IR muestra Nro. 4 analizada



Nota: adaptado de la Universidad Central del Ecuador (2022).

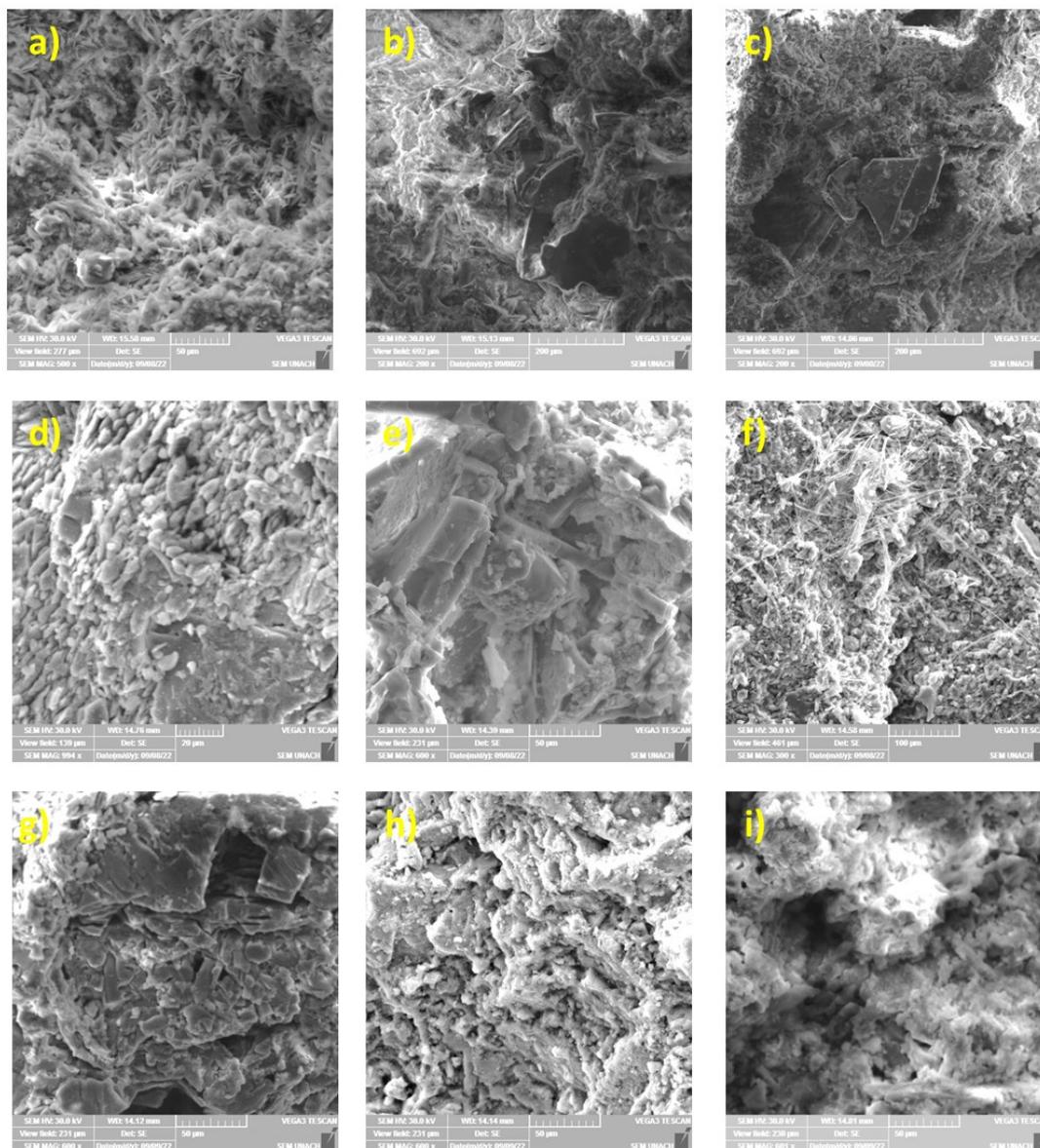
#### 4.2.9 Análisis de muestras para determinar la composición de la materialidad de los elementos líticos decorativos, con ensayo de microscopio electrónico de barrido.

Las muestras fueron caracterizadas empleando el microscopio electrónico de barrido (VEGA3 SEM-EDX Tescam Company Alemania). Las muestras se colocaron sobre el porta muestras de aluminio y recubiertas (metalizadas) con partículas de oro para obtener las mejores condiciones de imagen. Este pretratamiento permite que la superficie de la muestra fuera conductora. Las observaciones se realizaron en un SEM-EDX modelo Essence™ 3D Collision, a un voltaje de aceleración de 5-30 kV.

Las imágenes muestran la morfología y composición química de las muestras colectadas. En la figura 75 se muestran las microfotografías logradas con el microscopio electrónico de barrido. La figura 76 correspondiente a la muestra 1 de capitel piedra consolidada se evidencia estructuras en forma de alargadas que sugieren la existencia de estringita probablemente originada por la reacción del comento C3A del cemento portland con yeso

**Figura 75**

*Micrografías logradas con el microscopio electrónico de las muestras*



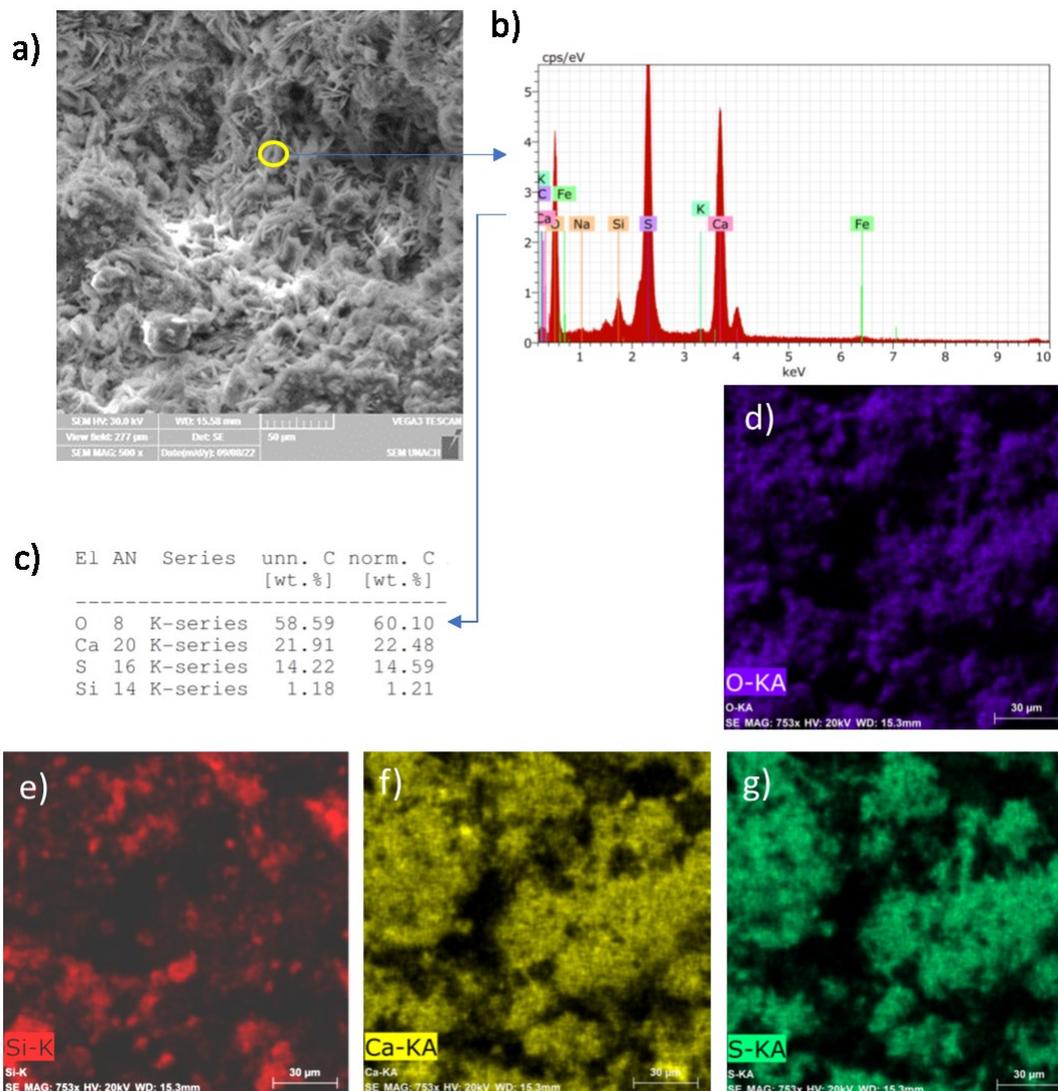
*Nota:* Micrografías logradas con el microscopio electrónico de las muestras, adaptado de García C., García Víctor. Laboratorio de investigación de espectroscopia. UNACH (2022)

CaSO<sub>4</sub> en agua. La estringita es un hidrato de trisulfato de aluminato de hexacalcio con fórmula química (CaO)<sub>3</sub>(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)(CaSO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·32H<sub>2</sub>O. La figura 76 muestran formas irregulares de piedra consolidada. La figura 76 e) y f) muestran micrografías de mortero. La figura 76 f) muestra como material orgánico invade el mortero.

Detalles de la composición química de las estructuras alargadas mostradas en la figura 75 se muestran en la figura 76. Se puede observar que estas estructuras son ricas en oxígeno, calcio, azufre y silicio, dando soporte a la posibilidad de que estos objetos sean agujas de estringita originada por la reacción de cemento portland con el agua.

**Figura 76**

*Micrografía, espectro EDX análisis químico de la muestra 1.*



*Nota:* adaptado de García C., García Víctor. Laboratorio de investigación de espectroscopia. UNACH (2022)

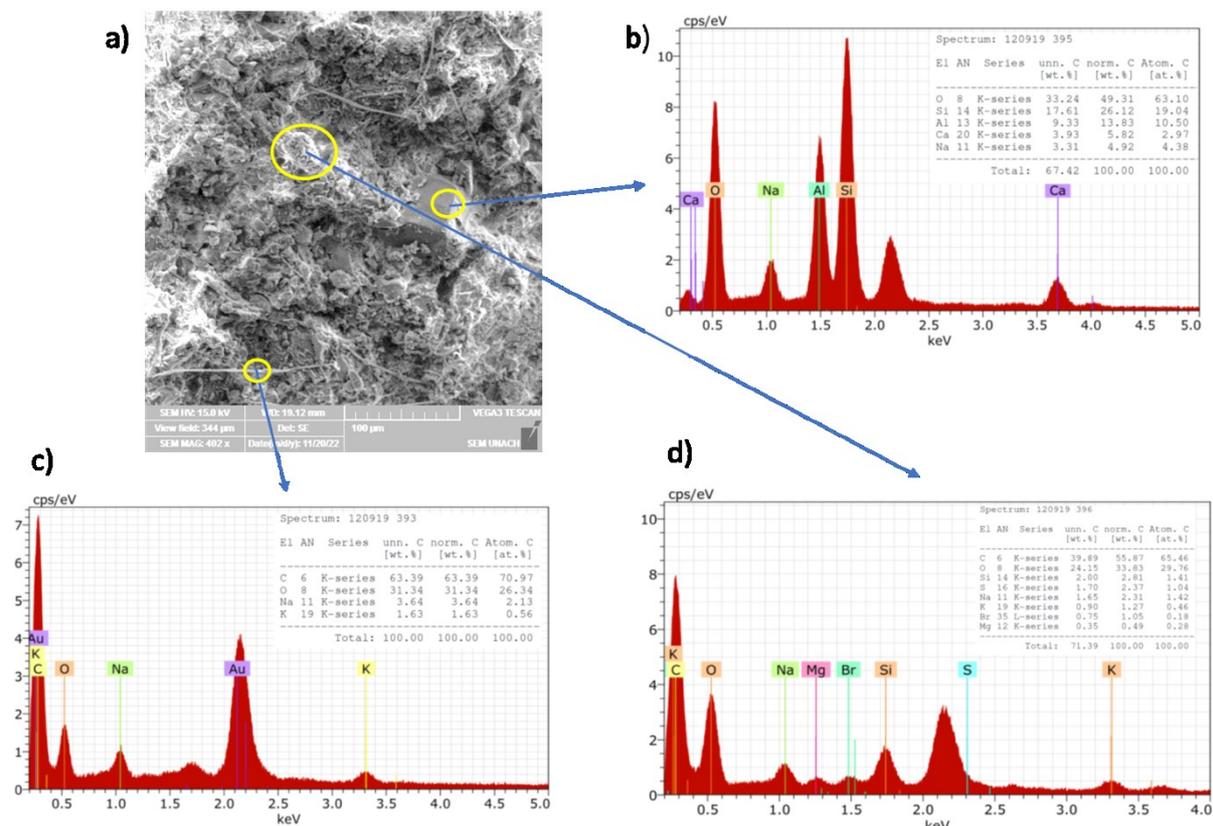
La figura 76 muestra una micrografía de la muestra 1 capitel piedra consolidada. Figura Nro. 76 b) muestra el espectro EDX del análisis químico de las estructuras alargadas que sugieren ser

estringita. La figura Nro. 76 c) composición química de objetos alargados en forma de agujas. Las figuras Nro. 76 d), e), f) y g) mapa de la distribución del oxígeno, silicio, calcio y azufre en toda el área mostrada en la micrografía de la figura Nro. 76 a).

Detalles del análisis de la composición química realizada a la muestra 75 de mortero se muestran en la figura 77. En la figura 77 a) se muestran evidencias de fases minerales en el mortero. La figura 77 c) se aportan evidencias de la química del material orgánico que está invadiendo el mortero. En la figura 77 d) se muestran los resultados del análisis químico de un aglomerado producto de un aglutinante de origen orgánico, posiblemente una resina sintética.

### Figura 77

#### Micrografía y análisis químico EDX de la muestra 6 mortero



Nota: adaptado de García C., García Víctor. Laboratorio de investigación de espectroscopia. UNACH (2022)

La figura 77 a) muestra una micrografía de la muestra 6 mortero. La figura 77 b) muestra detalles del análisis químico EDX del objeto encerrado con un círculo. El espectro EDX muestra que

este objeto es rico en silicio (26 wt%), aluminio (13 wt%) y calcio (6 wt%). Este resultado sugiere que se trata de una fase mineral.

La figura 77 c) muestra el análisis químico de material orgánico de origen vegetal (63 wt % de carbono, 31 wt % de oxígeno). Figura 77 d) muestra el análisis químico de un aglomerado debido a un agente aglutinante que es rico en carbono (55 wt %) y oxígeno (33 wt %), así como otros elementos en menor cuantía.

#### ***4.2.10 Determinación del contenido de humedad de los elementos líticos decorativos del área de estudio***

En la tabla 8 se presenta los porcentajes de humedad, la muestra 3 presenta el mayor porcentaje de humedad con 7,15, mientras la muestra 5 presenta el menor porcentaje de humedad con 0,50. El contenido de agua de un material se utiliza para expresar las relaciones de fase de aire, agua y sólidos en un volumen dado de material, en este caso el contenido de humedad es bajo, por lo cual, el efecto de erosión a las piedras en estudio es mínimo. Anexo Nro. 8

**Tabla 8**

*Porcentaje de humedad de las muestras 1, 2, 3, 4 y 5 de elementos líticos del área de estudio*

<b>Contenido de humedad de las rocas</b>						
#	ID	Peso vaso (g)	Peso muestra húmeda (g)	Peso muestra seca + vaso (g)	Peso muestra seca (g)	Humedad (%)
1	M1	104,665	26,310	130,249	25,584	2,84
2	M2	118,423	4,101	122,411	3,988	2,83
3	M3	103,497	12,032	114,726	11,229	7,15
4	M4	103,153	14,172	117,132	13,979	1,38
5	M5	103,382	5,270	108,626	5,244	0,50

**Nota:** adaptado de García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental. UNACH (2022)

#### ***4.2.11 Análisis de la resistencia de materialidad en los elementos líticos decorativos del área de estudio, con ensayo de esclerómetro.***

En la tabla 9 se presenta el valor de resistencia a la compresión de la roca, la muestra Nro. 5. presenta un valor de 140 Mpa., siendo el más alto, la muestra Nro. 3 presenta el menor valor de resistencia a compresión simple con 75 Mpa, siendo medidas de resistencia que representan el esfuerzo de compresión axial máximo que puede soportar una roca antes de fracturarse. La RCS es el parámetro más común para definir los criterios de rotura y el comportamiento geomecánico de la roca, mientras más alto es el valor de resistencia se reduce la meteorización. Anexo Nro. 5

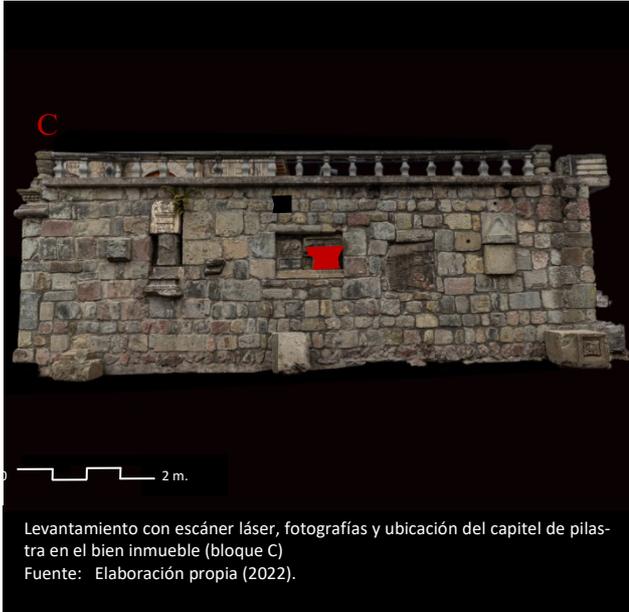
**Tabla 9**

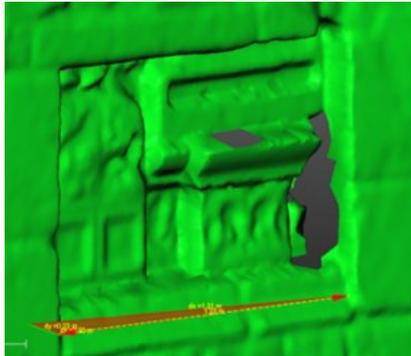
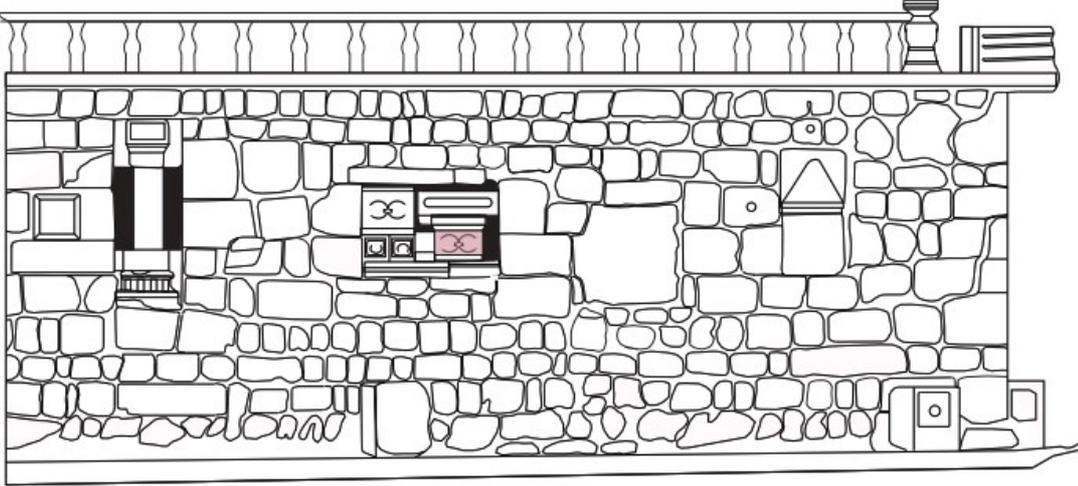
*Resultados del ensayo de esclerómetro aplicados a los elementos líticos del área de estudio*

<b>Impactos</b>	<b>Muestra #1</b>	<b>Muestra #2</b>	<b>Muestra #3</b>	<b>Muestra #4</b>	<b>Muestra #5</b>
Promedio de valor de rebote	55,1	53,5	45,5	55,1	57,9
Valor de L	41,7	44,3	36,8	45,8	48,4
<b>Resistencia a compresión simple</b>	<b>11Mpa</b>	<b>120Mpa</b>	<b>75 Mpa</b>	<b>115Mpa</b>	<b>140Mpa</b>

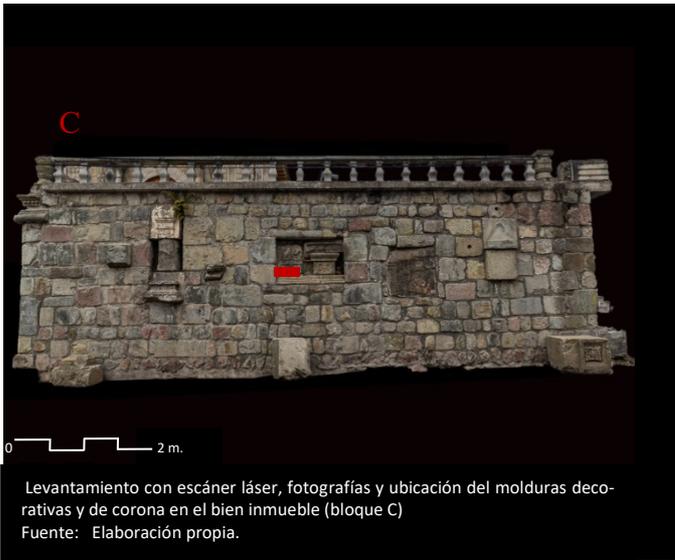
#### ***4.2.12 Elaboración de fichas técnicas para el inventario de los elementos líticos decorativos, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.***

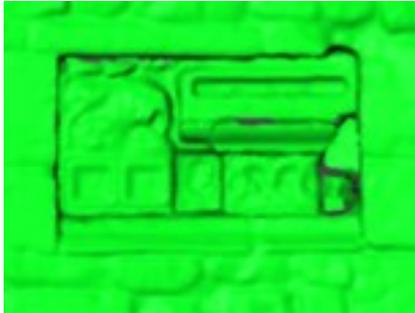
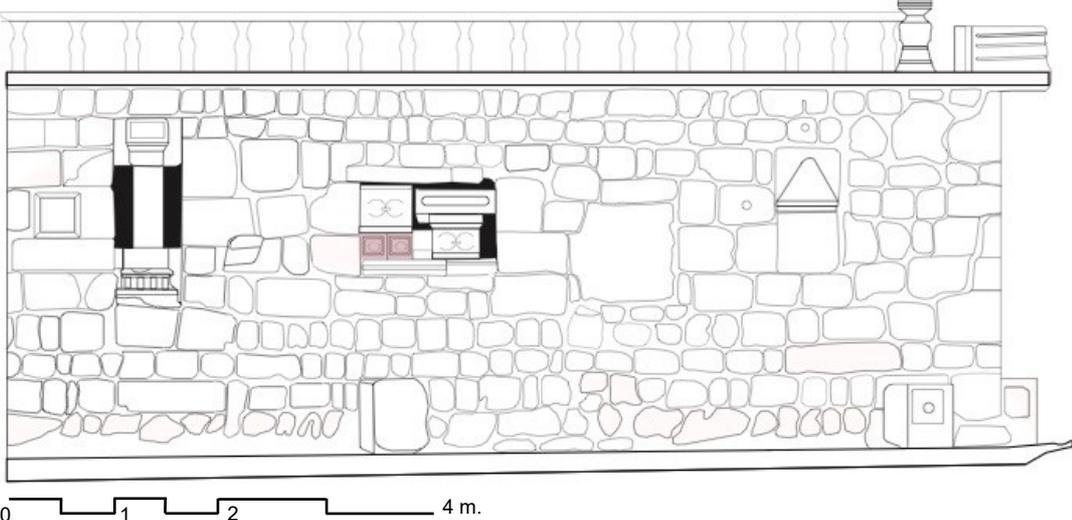
## Ficha de inventario Nro. 1

FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 1	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. genérica:</b> elemento lítico	<b>Técnica:</b> esculpido – pulido
<b>Material:</b> piedra	<b>Decoraciones:</b> capitel de pilastra
<b>Color y textura:</b> gris claro – lisa/rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> ígnea <b>Fórmula/porcentaje:</b> Albita / (NaAlSi3O8) / 66,12%
<b>Material:</b> piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el inmueble:</b> portada muro izquierdo, bloque “C” de la iglesia.	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
	 <p>Levantamiento con escáner láser, fotografías y ubicación del capitel de pilastra en el bien inmueble (bloque C) Fuente: Elaboración propia (2022).</p>
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 45,00. Ancho: 30,00. Largo: 00,00, Espesor: 20,00
<b>Disposición en el contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con <b>bloque C</b> , (Nicho en muro derecho del atrio)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve capitel, figura de planta rectilínea rectangular con motivo en la parte frontal de tipo flordelisado. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: descamación siendo un tipo de alteraciones de disyunción que implica el levantamiento de láminas de la superficie de la piedra, desgaste, manchas, intervenciones inadecuadas con elemento extraño (resina sintética).

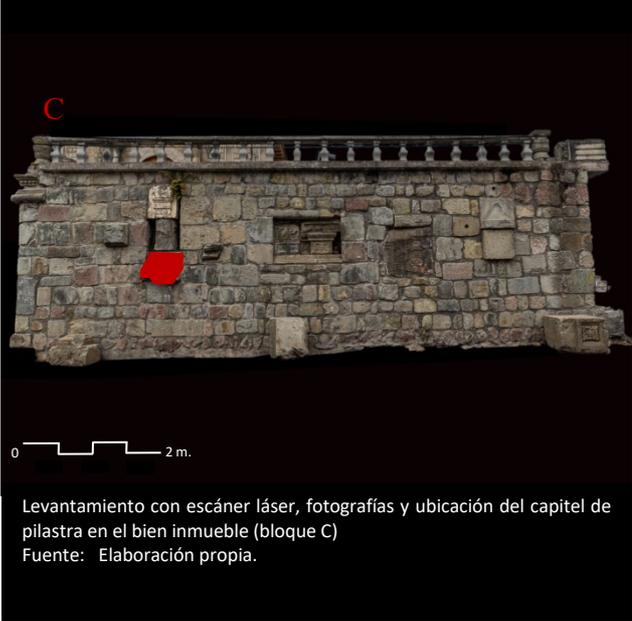
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido.																															
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad media, luz directa y temperatura media.																															
<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 12 septiembre 2022	<b>Firma:</b>																														
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>																																
Identificación de incrustaciones: resina sintética	Pruebas de solubilidad: No aplica																															
Limpieza mecánica: Se sugiere realizar pruebas de limpieza con <b>bisturí</b> por ser una herramienta que se puede controlar el retiro del mortero utilizado.	Limpieza físico-química: revisar ficha de propuesta de conservación																															
Eliminación de sales solubles: No aplica	Consolidación: revisar ficha de propuesta de conservación																															
Montaje de fragmentos: No aplica	Observaciones: s/n.																															
<p>Resultados del análisis Difracción de Rayos X, muestra Nro. 1 y Levantamiento arquitectónico con escáner FARO Láser Focus 3D. Se detallan los minerales identificados:</p> <p><b>Tabla Nro. 10-Anexo 4: Minerales identificados Muestra Nro. 1</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mineral</th> <th>Fórmula</th> <th>Muestra #1 Piedra Capital (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Albita</td> <td>NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub></td> <td>66.12</td> </tr> <tr> <td>Labradorita</td> <td>(Ca,Na)(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub></td> <td>9.36</td> </tr> <tr> <td>Illita</td> <td>(K,H<sub>3</sub>O)(Al, Mg, Fe)<sub>2</sub>(Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub></td> <td>8.36</td> </tr> <tr> <td>Anortita</td> <td>CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub></td> <td>4.85</td> </tr> <tr> <td>Andesina</td> <td>(Na,Ca)(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub></td> <td>4.21</td> </tr> <tr> <td>Rankinita</td> <td>Ca<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub></td> <td>3.96</td> </tr> <tr> <td>Flogopita</td> <td>K(Mg,Fe,Mn)<sub>3</sub>Si<sub>3</sub>AlO<sub>10</sub>(F,OH)<sub>2</sub></td> <td>1.56</td> </tr> <tr> <td>Millosevichite</td> <td>Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub></td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componentes Minoritarios</td> <td>0.48</td> </tr> </tbody> </table>			Mineral	Fórmula	Muestra #1 Piedra Capital (%)	Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	66.12	Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	9.36	Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	8.36	Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	4.85	Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	4.21	Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.96	Flogopita	K(Mg,Fe,Mn) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (F,OH) <sub>2</sub>	1.56	Millosevichite	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	1.10	Componentes Minoritarios		0.48
Mineral	Fórmula	Muestra #1 Piedra Capital (%)																														
Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	66.12																														
Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	9.36																														
Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	8.36																														
Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	4.85																														
Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	4.21																														
Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.96																														
Flogopita	K(Mg,Fe,Mn) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (F,OH) <sub>2</sub>	1.56																														
Millosevichite	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	1.10																														
Componentes Minoritarios		0.48																														
Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A.																																
																																
<p>0 1 2 4 m.</p>																																
<p>Nube de puntos y levantamiento arquitectónico del capitel de pilastra en área de estudio, Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.</p>																																

## Ficha de inventario Nro. 2

FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 2	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Clasif. genérica:</b> elemento lítico	<b>Técnica:</b> esculpido – pulido
<b>Material:</b> piedra	<b>Decoraciones:</b> molduras decorativas y de corona
<b>Color y textura:</b> gris oscuro–lisa/rugosa	<b>Tipo de piedra:</b> ígnea <b>Fórmula/porcentaje:</b> (NaAlSi3O8) / 59,16%
<b>Material:</b> piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Portada del muro izquierdo del bloque “C” de la iglesia.	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
<b>FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN DEL BIEN INMUEBLE</b>	
 <p>Se muestra una fotografía de la fachada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo. Se han marcado con letras rojas: 'A' en la parte superior central, 'B' a la izquierda y 'C' a la derecha. En primer plano se ve un bloque de piedra con relieves y un recipiente plástico verde.</p>	 <p>Se muestra una fotografía detallada del bloque C, un muro de piedra con molduras decorativas y una corona. Incluye una escala de 2 metros. Fuente: Elaboración propia.</p>
<b>INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO</b>	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 20,00. Ancho: 30,00. Largo: 00,00, Espesor: 20,00
<b>Disposición en el contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con <b>bloque C</b> , (Nicho en muro derecho del atrio)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve molduras decorativas y de corona, figura de planta rectilínea rectangular con enmarcamiento y motivo en la parte frontal. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: intervenciones inadecuadas con elemento de mortero extraño (añadido), desgastes, falta cohesión, golpes, manchas, microorganismos, fisuras y roturas
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 12 septiembre 2022	<b>Firma:</b>																											
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>																													
Identificación de incrustaciones: Mortero extraño añadido	Pruebas de solubilidad: s/n.																												
Limpieza mecánica: Se sugiere realizar pruebas de limpieza con bisturí por ser una herramienta que se puede controlar el retiro del mortero utilizado.	Limpieza fisico-química: Revisar ficha de propuesta de intervención																												
Eliminación de sales solubles: s/n	Consolidación: revisar ficha de propuesta de intervención																												
Montaje de fragmentos: s/n	Observaciones: S/N																												
<b>Resultados Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 4 y Levantamiento arquitectónico escáner Láser 3D. Se detallan los minerales identificados:</b>																													
<b>Minerales identificados Muestra Nro. 2</b>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Mineral</th> <th>Fórmula</th> <th>Muestra #4(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Albita</td> <td><math>\text{NaAlSi}_3\text{O}_8</math></td> <td>49.57</td> </tr> <tr> <td>Andesina</td> <td><math>(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8</math></td> <td>24.39</td> </tr> <tr> <td>Anortita</td> <td><math>\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8</math></td> <td>8.55</td> </tr> <tr> <td>Moscovita</td> <td><math>\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2</math></td> <td>6.45</td> </tr> <tr> <td>Illita</td> <td><math>(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al, Mg, Fe})_2(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}</math></td> <td>3.93</td> </tr> <tr> <td>Labradorita</td> <td><math>(\text{Ca,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8</math></td> <td>2.04</td> </tr> <tr> <td>Rankinita</td> <td><math>\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7</math></td> <td>3.30</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componentes Minoritarios</td> <td>1,77</td> </tr> </tbody> </table>	Mineral	Fórmula	Muestra #4(%)	Albita	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	49.57	Andesina	$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	24.39	Anortita	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	8.55	Moscovita	$\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	6.45	Illita	$(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al, Mg, Fe})_2(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}$	3.93	Labradorita	$(\text{Ca,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	2.04	Rankinita	$\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$	3.30	Componentes Minoritarios		1,77		
Mineral	Fórmula	Muestra #4(%)																											
Albita	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	49.57																											
Andesina	$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	24.39																											
Anortita	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	8.55																											
Moscovita	$\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$	6.45																											
Illita	$(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al, Mg, Fe})_2(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}$	3.93																											
Labradorita	$(\text{Ca,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	2.04																											
Rankinita	$\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$	3.30																											
Componentes Minoritarios		1,77																											
Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A.																													
																													
Nube de puntos y levantamiento arquitectónico del elemento lítico de molduras decorativas y de corona en el área de estudio de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.																													

### Ficha de inventario Nro. 3

FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 3	
DESCRIPCIÓN	
Clasif. genérica: elemento lítico	Técnica: esculpido – pulido
Material: piedra	Decoraciones: basa de pilastra
Color y textura: gris claro– lisa/rugosa	Tipo de piedra: ígnea Formula/Porcentaje: (NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ) / 49,57%
Material: piedra	Provincia: Chimborazo
Cantón: Colta	Parroquia: Sicalpa
Contenedor: Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	Calle/área: calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
Ubicación en el inmueble: portada del muro izquierdo del bloque “C” de la iglesia.	Época: Colonia Siglo: XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
	 <p>Levantamiento con escáner láser, fotografías y ubicación del capitel de pilastra en el bien inmueble (bloque C) Fuente: Elaboración propia.</p>
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 45,00. Ancho: 30,00. Largo: 00,00, Espesor: 20,00
<b>Disposición en el contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con <b>bloque C</b> , (Nicho en muro derecho del atrio)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve capitel, figura de planta rectilínea rectangular con motivo en la parte frontal de tipo flordelisado. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: desgastes, falta cohesión, golpes, manchas, microorganismos, fisuras, roturas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad media, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 12 septiembre 2022	<b>Firma:</b>
---	-------------------------------------	---------------

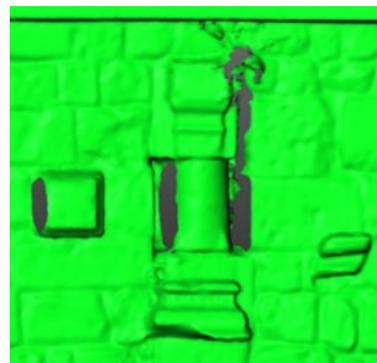
**PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN**

Identificación de incrustaciones: mortero extraño añadido	Pruebas de solubilidad: s/n.
Limpieza mecánica: Se sugiere realizar pruebas de limpieza con <b>bisturí</b> por ser una herramienta que se puede controlar el retiro del mortero utilizado.	Limpieza físico-química: revisar ficha de propuesta de intervención
Eliminación de sales solubles: s/n.	Consolidación: revisar ficha de propuesta de intervención
Montaje de fragmentos: s/n.	Observaciones: Revisar ficha de propuesta de limpieza y consolidación

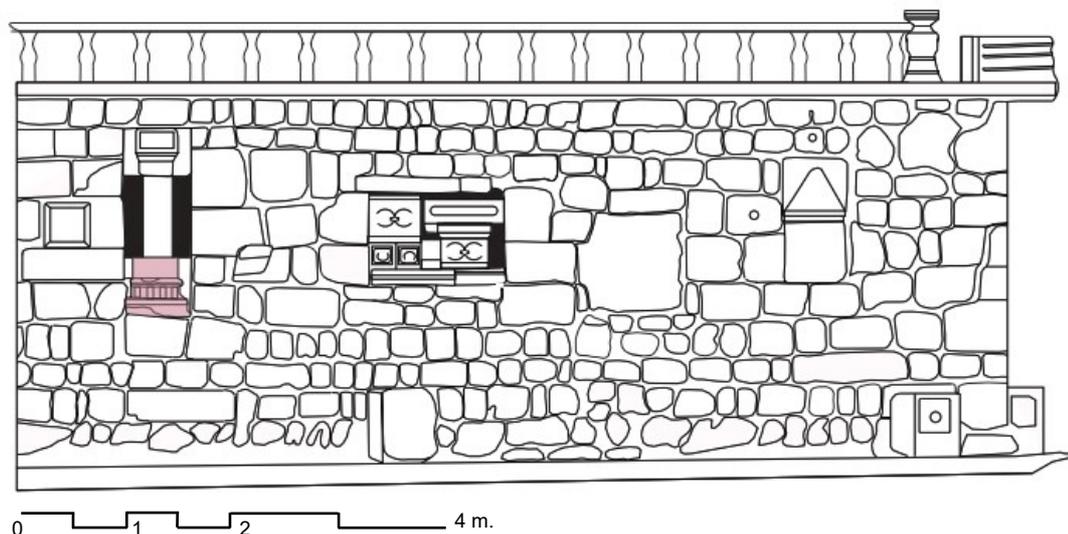
**Resultados Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 4 y Levantamiento arquitectónico escáner Láser 3D.** Se detallan los minerales identificados:

**Minerales identificados Muestra Nro. 4**

Mineral	Fórmula	Muestra #4(%)
Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	49.57
Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	24.39
Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	8.55
Moscovita	KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>	6.45
Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	3.93
Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	2.04
Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.30
Componentes Minoritarios		1,77



Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A.



Nube de puntos y levantamiento arquitectónico del elemento lítico de basa de pilastra en el área de estudio de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

## Ficha de inventario Nro. 4

FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 4	
DESCRIPCIÓN	
Clasif. genérica: elemento lítico	Técnica: esculpido – pulido
Material: Piedra	Decoraciones: pilastra
Color y textura: gris claro– lisa/rugosa	Tipo de Piedra: ígnea Formula/Porcentaje: (Ca, Na) (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub> / 47,15%
Material: piedra	Provincia: Chimborazo
Cantón: Colta	Parroquia: Sicalpa
Contenedor: Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	Calle/área: calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
Ubicación en el inmueble: Portada del muro izquierdo del bloque “C” de la iglesia.	Época: Colonia Siglo: XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
 <p>Levantamiento con escáner láser, fotografías y ubicación del capitel de pilastra en el bien inmueble (bloque C)</p>	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 45,00. Ancho: 30,00. Largo: 00,00, Espesor: 20,00
<b>Disposición en el contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con <b>bloque C</b> , (Nicho en muro derecho del atrio)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve capitel, figura de planta rectilínea rectangular con motivo en la parte frontal de tipo flordelisado. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: desgastes, falta cohesión, golpes, manchas, microorganismos, fisuras, roturas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 12 septiembre 2022	<b>Firma:</b>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
Identificación de incrustaciones:	Pruebas de solubilidad:	
Limpieza mecánica: Se sugiere realizar pruebas de limpieza con <b>bisturí</b> por ser una herramienta que se puede controlar el retiro del mortero utilizado.	Limpieza físico-química: revisar ficha de propuesta	
Eliminación de sales solubles: s/n	Consolidación: revisar ficha de propuesta	
Montaje de fragmentos: s/n	Observaciones: revisar ficha de propuesta	
<b>Resultados Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 5 y Levantamiento arquitectónico escáner láser 3D.</b>		
 <p style="text-align: center;">0    1    2    4</p>		
Levantamiento arquitectónico del elemento lítico pilastra en el área de estudio de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.		

El anexo Nro. 9 complementa las fichas técnicas de inventario de los elementos líticos decorativos, de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

### **4.3 Propuesta de intervención para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo**

La propuesta de intervención para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, se elaboró considerando como guía lo planteado por (Mas i Barbera X. , 2013), que incluye los siguientes apartados:

#### ***Introducción***

La propuesta de intervención para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, cantón Colta-Ecuador, incluye objetivos, metodología, análisis documental, estudio y análisis de la materialidad, estado de conservación, diagnóstico, criterios de intervención

limpieza, consolidación y ficha de intervención.

La propuesta se realizó en base a los resultados obtenidos en la investigación previa, constituyendo una serie de actuaciones de manera ordenada que tienen como finalidad prever los medios y procedimientos para el tratamiento de los elementos líticos decorativos en el área de estudio, planteando metodología y justificación a seguir para su acertada intervención, con criterios expuestos según el decálogo del restaurador-conservador, basados en el respeto por lo original, mínima intervención y la reversibilidad de los materiales, mismos que poseen un gran valor histórico, testimonial y simbólico para la localidad y el país, comprendiendo que fueron parte de los vestigios de la antigua Villa de Riobamba en Sicalpa, reutilizados en la construcción de varios inmuebles, entre ellos la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, a causa de la destrucción del terremoto de 1797.

Las alteraciones antrópicas, causadas por intervenciones inadecuadas, reutilización de materiales, cambios por modas y condicionados por el aspecto estético producen el deterioro en los elementos líticos con motivos decorativos de la iglesia, mostrando alteraciones de disyunción que

implica separación abierta entre partes de la piedra originariamente juntas, siendo lesiones paralelas a la superficie de la piedra que producen porciones de distinta forma y tamaño. En este caso la descamación es un tipo de alteración de disyunción que ocasiona el levantamiento de láminas de la superficie de la piedra.

En los análisis de laboratorio practicados a las muestras de los elementos líticos con motivos decorativos del área de estudio, se determinó la composición mineral y el empleo de una resina sintética como material aglutinante presente en el mortero, producto de intervenciones anteriores, por lo que es necesario contar con una metodología para las diferentes fases de intervención para la conservación.

### ***Objetivos***

#### ***Objetivo General***

Formular la propuesta de intervención para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, cantón Colta, Ecuador.

#### ***Objetivos Específicos***

- Realizar el estudio técnico de intervención para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.
- Determinar el tipo de material utilizado en la intervención para la restauración de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia.
- Proponer tratamientos para limpieza y consolidación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

### ***Metodología***

Se plantea realizar: análisis documental, análisis a nivel de laboratorio y la intervención.

- **El análisis documental**

Se realizará a nivel de fuentes primarias, secundarias y de campo.

– **El análisis de laboratorio**

Para determinar la materialidad, resistencia y humedad se han empleado diferentes ensayos como la difracción de rayos X, microscopio electrónico de barrido (VEGA3 SEM-EDX Tescam Company Alemania) y FTIR Spectrum Two para la identificación de compuestos orgánicos.

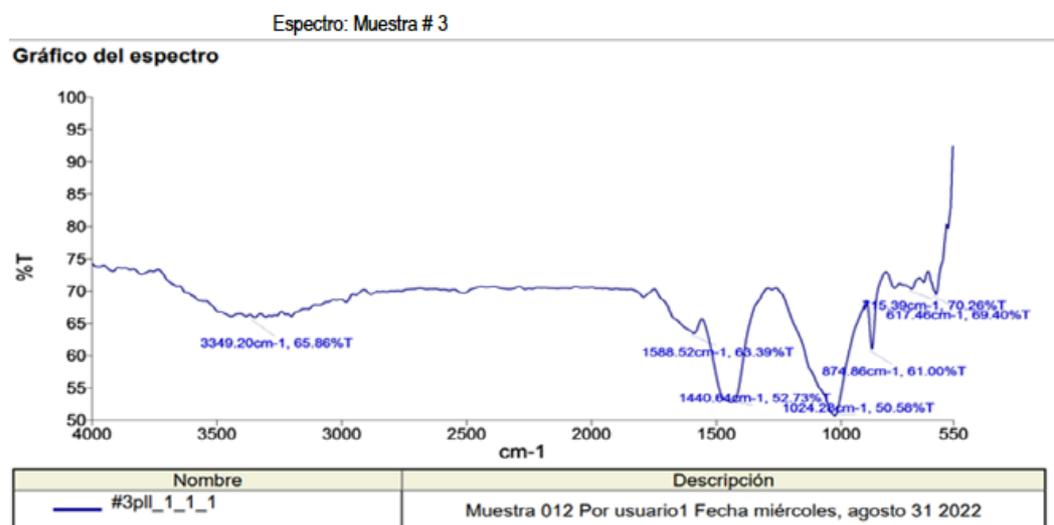
El análisis químico del mortero muestra Nro. 3 sugiere que se ha empleado una resina sintética conformada por compuestos orgánicos que tienen átomos de carbono, átomos hidrógeno y una pequeña cantidad de átomos de oxígeno y átomos de azufre mediante determinados enlaces químicos.

En base a los resultados que arroja el análisis de FTIR en el mid-IR, de la muestra Nro.3, se puede mencionar que el polímero existente en la muestra ha perdido las características físico-químicas, dato verificado in situ con el levantamiento de muestra para su análisis, siendo de fácil liberación.

Poder separar e identificar los polímeros es una de las principales dificultades que se encuentran para poder darles uso de nuevo a estos materiales. La espectroscopia infrarroja es una de las técnicas de análisis moderno que permite diferenciar de manera rápida las diferentes clases de polímeros de forma rápida e inequívoca. Un polímero se define como grandes moléculas que están compuestas en general de moléculas más pequeñas, subunidades llamadas monómeros que se unen entre sí en un proceso que se conoce como polimerización. (Velandia Cabra, 2017)

## Figura 78

Gráfico del espectro de la muestra N.º 3.



*Nota:* Adaptado del Informe 048 Resultado de Laboratorio, Área de Investigación, Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador.

Aunque los polímeros más comunes se basan en uniones covalentes de átomos de carbono, en la actualidad muchos de los polímeros sintéticos lo hacen en uniones de átomos inorgánicos (Velandia Cabra, 2017)

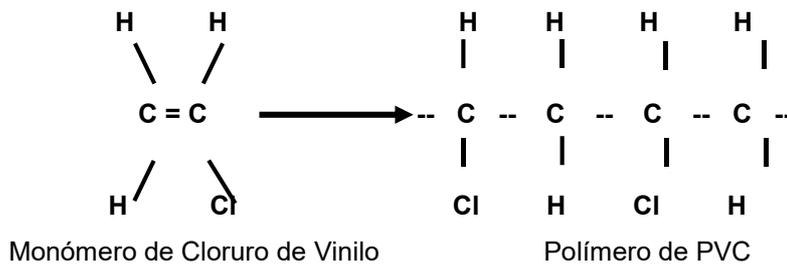
La muestra Nro. 3 arroja tres picos fuertes de absorción en  $1416\text{ cm}^{-1}$  (*Región de dobles enlaces*),  $1005\text{ cm}^{-1}$  y  $873\text{ cm}^{-1}$  (*Región de fingerprint*). Estos picos de absorción en conjunto con el pico de absorción leve en  $3300\text{ cm}^{-1}$  (*Región de enlace simple*) sugiere la existencia de una resina sintética (Ali and Gherissi 2017; Kharazmi et al. 2015; Velandia 2018). La resina sintética es un compuesto orgánico conformada por compuestos orgánicos que tienen átomos de carbono, átomos de hidrógeno y una pequeña cantidad de átomos de oxígeno y átomos de azufre mediante determinados enlaces químicos. Tiene la función de aglutinar, no sólo a sí misma, sino también a los demás materiales firmemente unidos (Zang 2011).

La información obtenida con el espectrómetro infrarrojo en la muestra Nro. 3 se observa bandas correspondientes a movimientos de tensión de los enlaces C-C en número de ondas entre 1400-

1600  $\text{cm}^{-1}$  y tensión de  $-\text{CH}_2$  y  $-\text{CH}_3$  alifático o aromático entre 500-1300  $\text{cm}^{-1}$ , **si comparamos este espectro obtenido con la muestra Nro. 3 con los que están disponibles en la librería incorporada del instrumento se puede observar que hay coincidencias con el espectro del límero: cloruro de polivinilo (PVC).**

**Figura 79**

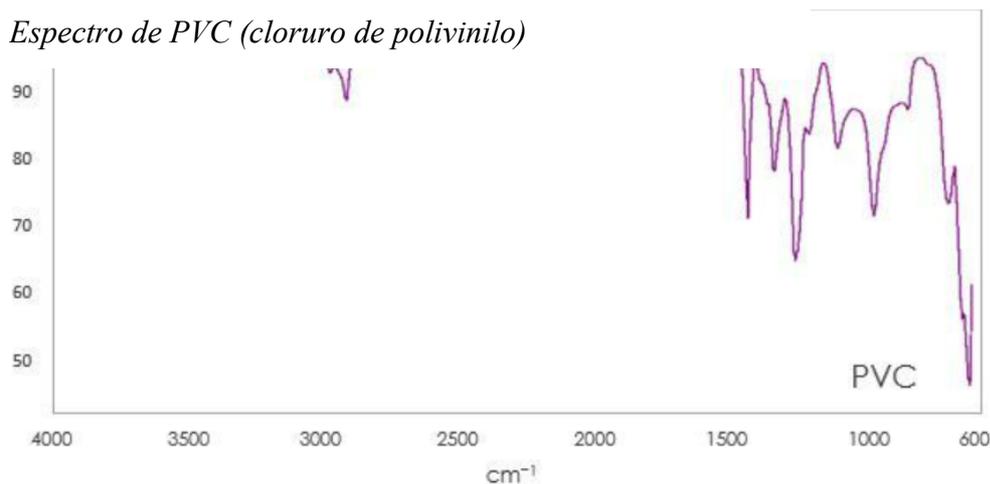
*Formula del PVC (cloruro de polivinilo)*



PVC (policloruro de vinilo): un polímero bastante resistente y con muy buenas propiedades mecánicas, por lo que es común encontrarlo en productos para la construcción y edificación, como tejas y tuberías. (Velandia Cabra, 2017)

**Figura 80**

*Espectro de PVC (cloruro de polivinilo)*



*Nota:* Mexpolimeros. PVC Policloruro de vinilo. Recuperado: <https://www.mexpolimeros.com/etp/PVC.html>

## Figura 81

Resultados del análisis de FTIR en el mid-IR, muestra Nro.3

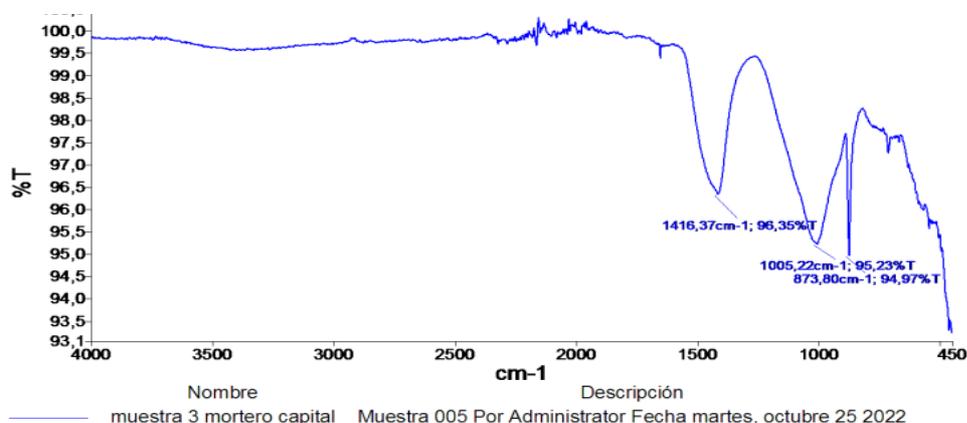


Tabla de picos

Número pico	X (cm-1)	Y (%T)
1	1416,37	96,35
2	1005,22	95,23
3	873,8	94,97

Nota: Adaptado de PerkinElmer Spectrum 10.5.2, 25 octubre de 2022

Este polímero sintético es el componente utilizado para la fabricación de pegamentos como cola blanca conocida también como cola de carpintero, este adhesivo posiblemente fue utilizado como uno de los materiales consolidantes en los elementos líticos decorativos de los muros de la iglesia.

En base a los estudios realizados sobre la muestra Nro. 3, obtenida de la roca ígnea con ficha técnica de valoración, ubicación y lesiones Nro.1, donde se determina intervenciones efectuadas anteriormente con la existencia de una resina sintética y probablemente el uso de cemento portland en el elemento lítico y asociado con la exposición a los agentes medioambientales, presenta alteraciones de disyunción (decorticación, descamación, exfoliación, etc.). El mayor grado de deterioro siendo un indicador macroscópico de alteración la descamación observado en los elementos líticos decorativos, debido principalmente a alteraciones antrópicas con intervenciones inadecuadas, reutilización de materiales y exposición a los agentes medioambientales que las mismas presentan como se observa en las figuras 82 y 83.

## Figura 82

*Imágenes de capitel de pilastra*



*Nota:* Imagen de capitel de pilastra, elemento lítico decorativo presentando descamados, se obtuvo la muestra Nro. 3 mortero, y elaboración de la ficha técnica de valoración, ubicación y lesiones Nro.1.

## Figura 83

*Imágenes de elementos líticos decorativos en nicho de muro presentando descamados*



### *Criterios de intervención*

Al tratarse de un bien inmueble considerado como patrimonio cultural del país, previo a cualquier intervención de conservación y restauración del patrimonio, se debe acatar criterios de intervención con el fin de preservarlo.

Las intervenciones de conservación curativa y restauración propuestos serán aplicadas a los elementos líticos decorativos de la iglesia en estudio, siempre que implique de por medio un riesgo y pérdida inevitable de estos bienes culturales, con la adecuada metodología y justificación para su intervención.

Se requiere aplicar estrategias de prevención del deterioro de los elementos líticos decorativos, planteando actividades planificadas, con la participación de un equipo de trabajo multidisciplinar, que deberá realizar una investigación hidrogeológica con el control de los niveles freáticos de la zona, por el declive existente del terreno donde se ubica el inmueble; realizar el diagnóstico y determinación de la humedad aplicando tratamientos técnicos como cámaras de ventilación, drenajes y barreras contra capilaridad, para eliminar la humedad al interior de las catacumbas del bien inmueble, tratándose de *conservación preventiva* relacionadas con el entorno circundante a la iglesia.

La limpieza estará basada en el principio de la mínima intervención, en consecuencia, se deberá respetar la pátina natural del objeto e ir aumentando paulatinamente la intensidad de la limpieza, para la estabilidad del material pétreo, evitar cualquier tratamiento que pueda agredir la integridad de los elementos líticos decorativos. La limpieza deberá ser homogénea y selectiva evitando limpiezas que creen falsos históricos, comprendiendo que es una fase irreversible, por lo que no se debe alterar la materialidad, aspecto original, ni estructura de los elementos líticos decorativos.

Hacer uso correcto de los productos empleados en la limpieza de los elementos líticos que deberán garantizar su eficacia, por lo cual, se realizarán las pruebas de solubilidad como sean necesarias siempre de reducido tamaño y en zonas poco visibles.

El tratamiento de consolidación se llevará a cabo con productos y métodos que no alteren las propiedades físico-químicas ni estéticas de los elementos líticos decorativos, ciñéndose a aquellas zonas donde sea necesario, siempre por personal calificado.

El informe final aglutinará toda la documentación generada a lo largo de la intervención detallándose los criterios y metodologías adoptadas, nombre científico de los productos empleados y sus proporciones, localizándolos a través de cartografías en las zonas donde éstos se hayan empleado.

### ***Fases de intervención***

Contempla: limpieza y consolidación

#### ***Limpieza***

La limpieza es una operación irreversible, debe realizarse con carácter excepcional y proporcionando todas las garantías de conservación y preservación de los elementos líticos a intervenir, planteándose como objetivo eliminar los residuos dañinos que puedan encontrarse en la superficie de la piedra o cualquier producto nocivo que acelere su deterioro, además de mejorar su estética, acercarla a la que tuviera originalmente y preparar el soporte para posteriores tratamientos de consolidación.

#### ***Limpieza por medios mecánicos:***

El primer sistema sugerido para realizar pruebas será limpieza por medios mecánicos en seco, siendo una operación lenta por el peligro de poder eliminar partes de la superficie pétreo, empleando brochas suaves y simultáneamente aspirando a baja potencia la suciedad desprendida de la roca, como la suciedad superficial como el polvo y los restos de hojas que pudiera haber, para restos más resistentes se sugiere realizar pruebas con herramienta manual bisturí por ser una herramienta que se puede controlar el retiro del mortero utilizado.

De ser el caso, en presentar dificultad en la limpieza de las descamaciones de la piedra se podría probar en sitios puntuales con el Micromotor ART. 4250 (3/45) DREMEL, con las revoluciones más bajas para controlar que no afecte el material original de la piedra (*Revisar ficha técnica Nro. 1 propuesta de proceso de intervención: limpieza y consolidación*)

### ***Limpieza por medios químicos***

Empacos:

Se sugiere realizar pruebas de limpieza química con Pulpa de Papel Arbocel y agua desmineralizada por ser la que menos afecta al elemento lítico, se deberán realizar probetas con el incremento de los compuestos recomendados: alcohol etílico, bicarbonato de amonio y EDTA sal disódica en porcentajes del 5%, 10% y 25% en los tiempos establecidos, basado en el principio de la mínima intervención, se deberá respetar la pátina natural del objeto e ir aumentando paulatinamente la intensidad de la limpieza consiguiendo una estabilidad del material pétreo, se evitará cualquier tratamiento que pueda agredir la integridad de los elementos líticos decorativos. (*Revisar tabla Nro. 3 de la ficha técnica propuesta de proceso de conservación: limpieza y consolidación.*)

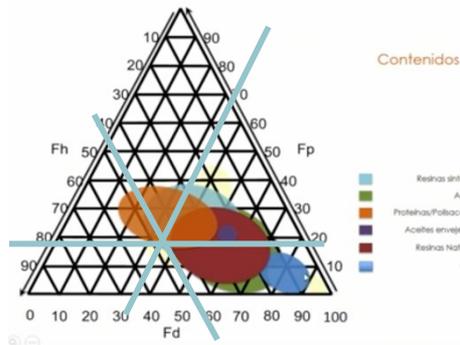
La acción de los disolventes vendrá determinada por su grado de polaridad con respecto a la polaridad del depósito a eliminar, la semejanza en el grado de solubilidad. Existen varios sistemas que describen los parámetros de solubilidad de los diferentes disolventes empleados en la restauración, entre ellos el de Wolbers y Teas, representado por un diagrama triangular los disolventes orgánicos en función de tres coordenadas que corresponden a las fuerzas intermoleculares de Van de Waals, dipolo-dipolo y de enlace de puentes de hidrógeno, mostrando las áreas de polaridad referente a las resinas, aceites envejecidos, proteínas, polisacáridos y ceras

Diagrama de disolventes, en el diagrama y en la tabla de disolventes:



**Figura 86**

*Diagrama de Wolbers y Teas para Alcohol etílico*



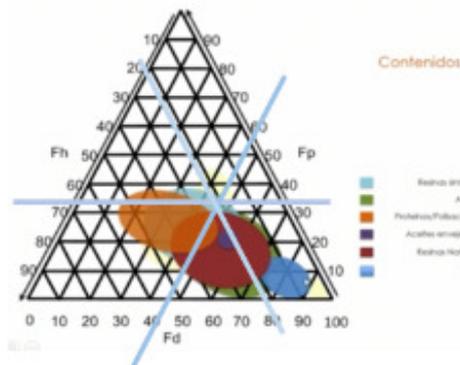
**Alcoholes:**

	N	D	H	Otros nombres
Alcohol etílico	36	18	46	

Resinas sintéticas ● Proteínas/ Polisacáridos ●

**Figura 87**

*Diagrama de Wolbers y Teas para Cetonas*



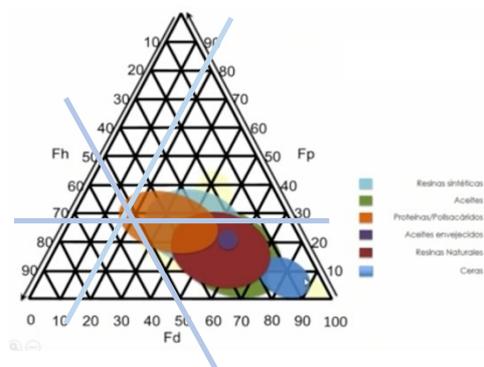
**Cetonas:**

	N	D	H	Otros nombres
Acetona	47	32	21	

Resinas sintéticas ●

**Figura 88**

*Diagrama de Wolbers y Teas para Agua*



**Agua:**

	N	D	H	Otros nombres
Agua	18	28	54	

Resinas sintéticas ● Proteínas/ Polisacáridos ●

El triángulo de Solubilidad o Teas es una herramienta fundamental para desarrollo de la limpieza química relacionadas con el uso de los disolventes orgánico neutros.

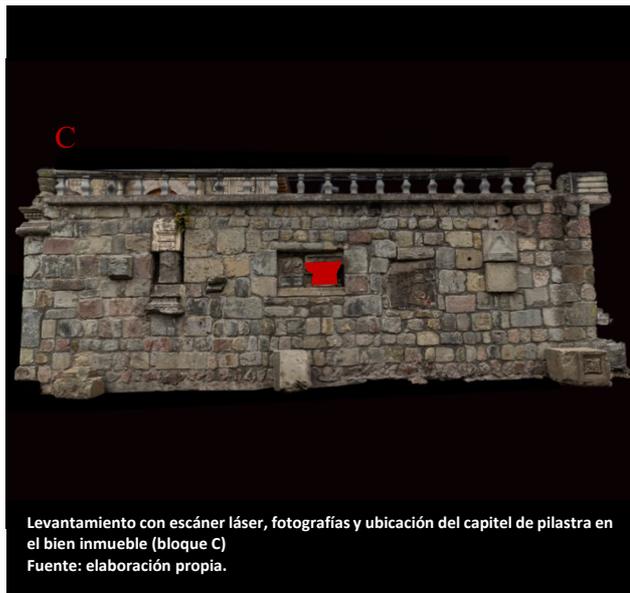
Es un apoyo para visibilizar gráficamente los parámetros (áreas) de solubilidad de los materiales que tenemos que retirar entre ellas tenemos: ceras, resinas naturales, aceites de envejecimiento, proteínas, resinas sintéticas y aceites no envejecidos; para nuestro caso de estudio las resinas sintéticas, con ello sabemos que los disolventes propuestos disolverán el material propuesto.

### ***Consolidación***

Se sugiere realizar pruebas de consolidación por medios mecánicos con FLUOLINE CP, PARALOID B72 o ESTEL 1100. (*Revisar tabla Nro. 4, de la ficha técnica propuesta de proceso de conservación: limpieza y consolidación*), por ser los productos más utilizados en tratamientos de consolidación en material lítico.

### ***Levantamiento de fichas técnicas de conservación: limpieza y consolidación:***

*Ficha Técnica Proceso de Conservación Nro. 1*

FICHA TÉCNICA DE PROPUESTA DE PROCESO DE CONSERVACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN																															
Código: Sicalpa Viejo - 01																															
DESCRIPCIÓN																															
Clasif. genérica: elemento lítico	Técnica: esculpido – pulido																														
Material: piedra	Decoraciones: capitel de pilastra																														
Provincia: Chimborazo Cantón: Colta Parroquia: Sicalpa Contenedor: Iglesia Nuestra Señora de las Nieves Sicalpa Viejo. Calle/área: Calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Arand Época: Colonia Siglo: XVIII Color y textura: Gris claro – lisa/rugosa Ubicación en el inmueble: bloque C	Tipo de piedra (ígneas-sedimentaria-metamórfica) /fórmula /Porcentaje ígnea, se detallan los minerales identificados: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mineral</th> <th>Fórmula</th> <th>Muestra #1 Piedra Capital (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Albita</td> <td>NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub></td> <td>66.12</td> </tr> <tr> <td>Labradorita</td> <td>(Ca,Na)(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub></td> <td>9.36</td> </tr> <tr> <td>Illita</td> <td>(K,H<sub>3</sub>O)(Al, Mg, Fe)<sub>2</sub>(Si, Al)<sub>4</sub>O<sub>10</sub></td> <td>8.36</td> </tr> <tr> <td>Anortita</td> <td>CaAl<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>8</sub></td> <td>4.85</td> </tr> <tr> <td>Andesina</td> <td>(Na,Ca)(Si,Al)<sub>4</sub>O<sub>8</sub></td> <td>4.21</td> </tr> <tr> <td>Rankinita</td> <td>Ca<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub></td> <td>3.96</td> </tr> <tr> <td>Flogopita</td> <td>K(Mg,Fe,Mn)<sub>3</sub>Si<sub>3</sub>AlO<sub>10</sub>(F,OH)<sub>2</sub></td> <td>1.56</td> </tr> <tr> <td>Millosevichite</td> <td>Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub></td> <td>1.10</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Componentes Minoritarios</td> <td>0.48</td> </tr> </tbody> </table> Minerales identificados Muestra Nro. 1 (Difracción de Rayos X) Fuente: Vizcaino G., PROINSTRA S.A.	Mineral	Fórmula	Muestra #1 Piedra Capital (%)	Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	66.12	Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	9.36	Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	8.36	Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	4.85	Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	4.21	Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.96	Flogopita	K(Mg,Fe,Mn) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (F,OH) <sub>2</sub>	1.56	Millosevichite	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	1.10	Componentes Minoritarios		0.48
Mineral	Fórmula	Muestra #1 Piedra Capital (%)																													
Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	66.12																													
Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	9.36																													
Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	8.36																													
Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	4.85																													
Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	4.21																													
Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.96																													
Flogopita	K(Mg,Fe,Mn) <sub>3</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (F,OH) <sub>2</sub>	1.56																													
Millosevichite	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	1.10																													
Componentes Minoritarios		0.48																													
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN DEL BIEN INMUEBLE																															
	 <p>Levantamiento con escáner láser, fotografías y ubicación del capitel de pilastra en el bien inmueble (bloque C)                      Fuente: elaboración propia.</p>																														
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO																															
Autor:	Anónimo																														
Dimensiones (cm)	Alto: 45,00. Ancho: 30,00. Largo: 00,00, Espesor: 20,00																														
Disposición en el contenedor:	Fachada de la iglesia signado con <b>bloque C</b> , (Nicho en muro derecho del atrio)																														
Descripción:	Imagen de relieve capitel, figura de planta rectilínea rectangular con motivo en la parte frontal de tipo flordelisado.																														
Régimen de propiedad:	Religioso																														
Estado general de conservación y diagnóstico:	Regular ( <i>indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: descamaciones por intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido), manchas, microorganismos.																														
Micrografía y espectro EDX (análisis químico):																															

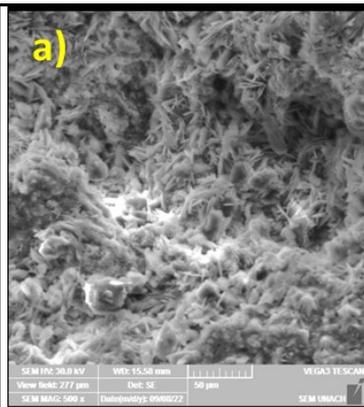


Figura 2a muestra una micrografía lograda con microscopio electrónico de la muestra 3 mortero de capitel pilastra consolidada.

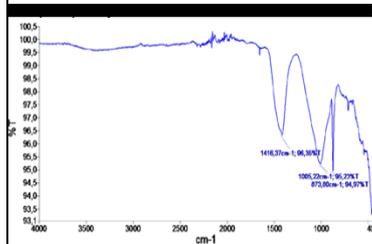


Figura 3 Análisis de FTIR en el mid-IR espectro de la muestra 3 mortero de capitel pilastra consolidada. Muestra tres picos fuertes de absorción en 1416  $\text{cm}^{-1}$  (Región de dobles enlaces), 1005  $\text{cm}^{-1}$  y 873  $\text{cm}^{-1}$  (Región de fingerprint). Estos picos de absorción en conjunto con el pico de absorción leve en 3300  $\text{cm}^{-1}$  (Región de enlace simple) sugiere la existencia de una resina sintética conformada por compuestos orgánicos que tienen átomos de carbono, átomos hidrógeno y una pequeña cantidad de átomos de oxígeno y átomos de azufre mediante determinados enlaces químicos (Ali and Gherissi 2017; Kharazmi et al. 2015; Velandia 2018) La resina sintética, es un polímero artificial sintetizado de alto peso molecular. Tiene la función de aglutinar, no sólo a sí misma, sino también a los demás materiales firmemente unidos

**Toma de muestra:**

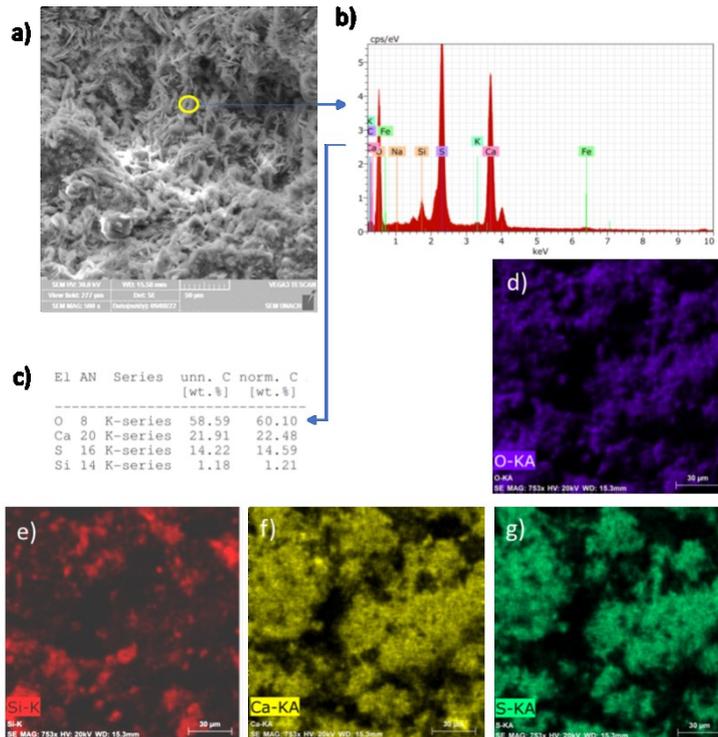


Figura 4a muestra una micrografía de la muestra 3 mortero de capitel pilastra consolidada. Fuente: García, V.; García, C.; Ríos, E. Laboratorio de Espectroscopia, UNACH 2022

**Diagnostico:**

Detalles de la composición química de las estructuras alargadas mostradas en la figura 2a se muestran en la figura 4. Se puede observar que estas estructuras son ricas en **oxígeno, calcio, azufre y silicio**, dando soporte a la posibilidad de que estos objetos sean agujas de estringita originada por la **reacción de cemento portland con el agua**.

Figura 4b muestra el espectro EDX del análisis químico de las estructuras alargadas que sugieren ser estringita. c) Composición química de objetos alargados en forma de agujas. 4d, 4e, 4f y 4g mapa de la distribución del oxígeno, silicio, calcio y azufre en toda el área mostrada en la micrografía 4a.



Toma de muestra Nro. 3 *in situ*, repintes realizados en intervenciones anteriores (mortero añadido) en el capitel de pilastra.

<b>Conservación preventiva:</b>	Limpieza de los repintes realizados en intervenciones anteriores y consolidación del elemento lítico.																						
	<b>Contenido de Humedad en muestra Nro. 1</b>																						
<b>Factores ambientales:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Contenido de humedad de la roca</th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">#</th> <th style="width: 10%;">ID</th> <th style="width: 15%;">Peso vaso (g)</th> <th style="width: 15%;">Peso muestra húmeda (g)</th> <th style="width: 15%;">Peso muestra seca + vaso (g)</th> <th style="width: 10%;">Peso muestra seca (g)</th> <th style="width: 10%;">Humedad (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>M1</td> <td style="text-align: right;">104,665</td> <td style="text-align: right;">26,310</td> <td style="text-align: right;">130,249</td> <td style="text-align: right;">25,584</td> <td style="text-align: right;">2,84</td> </tr> </tbody> </table>				Contenido de humedad de la roca					#	ID	Peso vaso (g)	Peso muestra húmeda (g)	Peso muestra seca + vaso (g)	Peso muestra seca (g)	Humedad (%)	1	M1	104,665	26,310	130,249	25,584	2,84
Contenido de humedad de la roca																							
#	ID	Peso vaso (g)	Peso muestra húmeda (g)	Peso muestra seca + vaso (g)	Peso muestra seca (g)	Humedad (%)																	
1	M1	104,665	26,310	130,249	25,584	2,84																	
	<b>Fuente:</b> García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental, UNACH 2022																						
	<b>Norma de referencia:</b> ASTM D2216. Un espécimen es secado en un horno a la temperatura de 110°C ± 5°C hasta una masa constante. La pérdida de la masa debido al secado se considera que es la masa de agua. El contenido de agua (contenido de humedad) es calculado utilizando la masa de agua y la masa del espécimen seco.																						
	<b>En el estudio de la humedad relativa realizada en la muestra Nro 1.</b> Cuando tenemos una humedad relativa del 81% (septiembre 2022) en la comunidad de Sicalpa Viejo, existe un incremento del 2,84% en la muestra Nro. 1, del material lítico, por posible capilaridad descendente desde el talud de tierra posterior. Luz directa y temperatura media es de 10 a 13 °C.																						
<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César Augusto García Ríos	<b>Fecha:</b> 12 septiembre 2022	<b>Firma:</b>																					
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>																							
Identificación de incrustaciones: no procede		Pruebas de solubilidad: no procede																					
<b>Limpieza mecánica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se sugiere realizar pruebas de limpieza con <b>bisturí</b> por ser una herramienta que se puede controlar el retiro del mortero utilizado.</li> <li>De ser el caso, en presentar dificultad en la limpieza de las descamaciones de la piedra se podría probar en sitios puntuales con el <b>Micromotor art. 4250 (3/45) dremel</b> con las revoluciones más bajas para controlar que no afecte el material original de la piedra.</li> </ul>		<b>Limpieza química:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se sugiere realizar pruebas de limpieza química con <b>Empaco de ARBOCEL</b> (revisar tabla Nro. 3), por ser menos agresiva al elemento lítico.</li> </ul>																					
Eliminación de sales solubles: No procede		<b>Consolidación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se sugiere realizar pruebas de consolidación por medios mecánicos con <b>FLUOLINE CP, PARALOID B72 o ESTEL 1100</b> (revisar tabla Nro.3), por ser los productos más utilizados en tratamientos de consolidación en material lítico</li> </ul>																					
<b>Observaciones y recomendaciones:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se propone encontrar los productos y porcentajes idóneos con la realización de diferentes pruebas y ensayos (probetas) para determinar los más adecuados para los elementos líticos y su efectividad en la limpieza y consolidación.</li> <li>Se recomienda realizar los estudios y ensayos a todos los elementos líticos decorativos y morteros (faltantes, por limitado recurso económico y tiempo), para conocer exactamente las propiedades de la materialidad, resistencia y patologías, corroborando con las propuestas recomendadas.</li> <li>Se sugiere realizar investigación de estudios hidrogeológicos con el control de niveles freáticos de la zona, en base al declive del terreno donde se ubica la edificación en estudio.</li> <li>Se recomienda realizar la limpieza y consolidación con los materiales y medios sugeridos, al ser la piedra con demasiada pulverulencia.</li> <li>Para la protección y prolongación de vida útil del inmueble siendo este un bien patrimonial y contenedor de bienes muebles patrimoniales, se propone realizar un diagnóstico acertado de la humedad aplicando tratamientos técnicos como cámaras de ventilación, drenajes y barreras contra capilaridad, para eliminar la causa de la humedad.</li> <li>Una vez realizada la limpieza y consolidación del elemento lítico, se recomienda efectuar un análisis de ensayo con esclerómetro (Norma ASTM D 5873) para estimar la resistencia a la presión simple.</li> <li>Se propone eliminar el uso de mortero cemento tipo portland en el proyecto, por la patología generada y problemas que pueda llegar a causar en el bien patrimonial. Se recomienda el uso de morteros con cal apagada previo a realizar estudios y ensayos.</li> </ul>																							

**TABLAS DE ANEXOS, PROPUESTA DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN:**

**LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN N.º INVENTARIO: 1**

**Limpieza Química con empacos de la Muestra Nro. 3**

LIMPIEZA QUÍMICA CON EMPACOS DE LA MUESTRA NRO. 3					
<b>PROBETA Nro. 1</b>					
Empaco de Arbocel (10 -15 gr.)	Agua Desmineralizada (250 ml) - Diluyente-	Alcohol etílico -compuesto-	10% 10-30 minutos	25% 10-30 minutos	50% 10-30 minutos
Reacciona					
No reacciona					
<b>PROBETA Nro. 2</b>					
Empaco de Arbocel (10 -15 gr.)	Agua Desmineralizada (250 ml)	Bicarbonato de amonio -compuesto-	10% en 25 minutos	25% en 25 minutos	50% en 25 minutos
Reacciona					
No reacciona					
<b>PROBETA Nro. 3</b>					
Empaco de Arbocel (10 -15 gr.)	Agua Desmineralizada (250 ml)	EDTA Sal Bisódica	10% 10-30 minutos	25% 10-30 minutos	50% 10-30 minutos
Reacciona					
No reacciona					

Especificaciones técnicas de los productos recomendados:

- **MICROMOTOR ART. 4250 (3/45) DREMEL**

Está compuesto por: - una pieza de mano con micromotor incorporado, con ajuste/indicador de velocidad e interruptor de encendido/apagado; - un kit de 45 accesorios; - no. 3 accesorios para la pieza de mano (eje flexible, accesorio de protección de confort, cortador de líneas y círculos); - un pequeño estuche rígido de almacenamiento.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: - Alimentación: 230V - 50/56Hz - Potencia de entrada: 175 vatios - Velocidad de rotación: 5.000–35.000 rpm - Peso de la herramienta: 600 g - Peso total de maleta y accesorios: 2,70 kg

- **PULPA DE PAPEL ARBOCEL**

La Pulpa de Papel Arbocecel está integrada por fibras de pura celulosa, de naturaleza hidrófila, que solo parcialmente se infla por agua sin disolverse y es insoluble en la mayor parte de los disolventes. La Pulpa de Papel Arbocecel se utiliza como carga inerte en la preparación de papetas de limpieza para superficies pétreas y frescos a las cuales confiere propiedades que soportan y absorben. Están disponibles tres tipos distintos de Árboles que se diferencian entre ellos según la longitud de las fibras de celulosa.

**Características físico-químicas:**

Aspecto: fibras blancas  
Título: 99,5%  
pH:  $6 \pm 1$   
Espesor medio de las fibras:  $20 \mu^1$

<sup>1</sup> C.T.S. (2017, 23 mayo). Cargas para limpieza por papetas. Para restauración. *Pulpa de papel Arbocecel*.

Link: <https://shopespana.ctseurope.com/339-pulpa-de-papel-arbocecel>

• **AGUA DESMINERALIZADA**

Características físico-químicas:

Fórmula:  $H_2O$   
Aspecto: líquido incoloro  
Densidad: 1 kg/l a 20°C  
Punto de ebullición: 100°C<sup>2</sup>

<sup>2</sup> C.T.S. (2017, 05 mayo). Disolvente/Espesante/Geles de sílice. Para restauración. *Pulpa de papel Arbocecel*.

Link: <https://shopespana.ctseurope.com/226-agua-desmineralizada>

• **ALCOHOL ESPECIAL FDN 90/10**

El alcohol especial FDN 90/10 es una mezcla de alcohol etílico (aprox. 90%) e isopropílico (aprox. 10%). FDN 90/10 es incoloro y no contiene desnaturizantes.

**Características físico-químicas:**

Aspecto: líquido incoloro  
Densidad: 0,79 kg/l a 20°C  
Intervalo de destilación: 78° - 82°C  
Punto de inflamabilidad: 14°C<sup>3</sup>

<sup>3</sup> C.T.S. (2017, 16 mayo). Disolventes/espesante/geles de sílice. Para restauración. *Alcohol Especial FDN 90/10*. <https://shopespana.ctseurope.com/789-alcohol-especial-fdn-9010>

• **AMONIO BICARBONATO**

Sal inorgánica utilizada en soluciones acuosas con otros reactivos e inertes para la preparación de papetas de limpieza sobre superficies pétreas y frescos. La papeta de limpieza química más conocida en la cual se utiliza el **bicarbonato de amonio** es la AB 57 (formulación del I.C.R. de Roma)

**Características físico-químicas:**

Fórmula:  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$

Aspecto: polvo blanco

Título: 21,5% min. de  $\text{NH}_3$

Peso específico: 0,8 kg/l a 20°C

pH: 7,6 en soluciones acuosas al 5%<sup>4</sup>

<sup>4</sup> C.T.S. (2017, 19 mayo). Reactivos para limpieza por papetas. Para restauración. *Amonio Bicarbonato*. <https://shopespana.ctseurope.com/313-amonio-bicarbonato>

- **EDTA SAL BISÓDICA**

Sal de ácido orgánico (Acido Etilendiaminotetracético, sal bisódica) utilizada en soluciones acuosas con otros reactivos e inertes para la preparación de papetas de limpieza para superficies pétreas y frescos. El **EDTA sal bisódica**, por su propiedad de completar el calcio presente en las costras y por su buena solubilidad (mejor que la sal tetrasódica), se emplea en la papeta AB 57 (formulación del I.C.R. de Roma). Es además un fuerte condensante de muchísimos cationes metálicos, como el hierro y el cobre; esta propiedad se puede aprovechar para la eliminación de manchas de óxido o de verdín en superficies pétreas, madera, intónacos, etc.

**Características físico-químicas:**

Fórmula:  $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})\text{CH}_2\text{COONa}]_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Aspecto: cristales blancos

Título: 99% min.

Peso específico: 0,8 - 1,1 kg/l a 20°C

pH: 4,5-5 en soluciones acuosas al 5%<sup>5</sup>

<sup>5</sup> C.T.S. (2017, 19 mayo). Reactivos para limpieza por papetas. Para restauración. *Amonio bicarbonato*. <https://shopespana.ctseurope.com/319-edta-sal-bisodica>

**Consolidación de la Muestra Nro. 1**

CONSOLIDACIÓN DE LA MUESTRA Nro. 1					
PROBETA Nro. 1					
Nro. 1	DISOLVENTE ACETONA (50 ml)	FLUOLINE CP 5%	FLUOLINE CP 10%	FLUOLINE CP 25%	FLUOLINE CP 50%
Reacciona					
No reacciona					
PROBETA Nro. 2					
Nro. 2	DISOLVENTE WHITE SPIRIT D40 (50 ml)	PARALOID B72 5%	PARALOID B72 10%	PARALOID B72 25%	PARALOID B72 50%
Reacciona					
No reacciona					
PROBETA Nro. 3					
Nro. 3	DISOLVENTE WHITE SPIRIT D40 (50 ml)	ESTEL 1100 5%	ESTEL 1100 10%	ESTEL 1100 25%	ESTEL 1100 50%
Reacciona					
No reacciona					

- **ACETONA**

Características Físico-Químicas:

Nombre químico/sinónimo: 2-Propanona/Dimetil cetona

Fórmula:  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

Aspecto: líquido incoloro

Título:  $\geq 99,5\%$

Densidad: 0,79 kg/l a 20°C

Punto de ebullición: 56°C

Punto de inflamabilidad: -18°C<sup>6</sup>

<sup>6</sup> C.T.S. (2005, 28 octubre). Disolvente/Espesante/Geles de sílice. Para restauración. *Acetona*.

<https://shop-espana.ctseurope.com/224-acetona>

- **FLUOLINE CP (EX FLUORMET CP)**

Producto consolidante/protector listo para su uso a base de fluor-elastómeros y polímeros acrílicos en acetona, reversible, resistente a los rayos UV. **Fluoline CP** se puede utilizar para la consolidación y la protección de elementos arquitectónicos, sin alterar el cromatismo.

**Características Físico-Químicas:**

Aspecto: líquido transparente incoloro

Tiempo de secado: aprox. 10 horas (a 23° C)

Densidad: 0,86 ± 0,03 kg/l (ASTM D 792)<sup>7</sup>

<sup>7</sup>C.T.S. (2017, 27 abril). Consolidantes. Para restauración. *Fluoline CP (Ex Fluormet CP)*.

<https://shop-espana.ctseurope.com/173-fluoline-cp-ex-fluormet-cp>

- **WHITE SPIRIT D40**

Características Físico-Químicas:

Nombre químico/sinónimo: Hidrocarburos alifáticos y alicíclicos

Fórmula: > 99% Hidrocarburos, C9-C11, n-alcanos, isoalcanos, cíclicos, <2% aromáticos.

Aspecto: líquido incoloro

Densidad: 0,77 kg/l a 20°C

Punto de ebullición: 150° - 155°C

Punto de inflamabilidad: 38°C<sup>8</sup>

<sup>8</sup>C.T.S. (2017, 10 mayo). ecina acriclica. Para restauración. *White Spirit D40*.

<https://shop-espana.ctseurope.com/262-white-spirit-d40>

- **PARALOID B 72**

Resina 100% acrílica a base de Metilacrilato-Etil Metacrilato con excelentes propiedades de dureza, brillo y adherencia a diversos sustratos. Paraloid B 72 se utiliza para la consolidación y protección de obras de arte en madera, piedra, mármol, metal, etc. Paraloid B 72 es soluble en cetonas, ésteres, hidrocarburos aromáticos y clorados.

**Características Físico-Químicas:**

Apariencia: gránulos transparentes

- Dureza del nudo: 10-11

- Temperatura de transición vítrea (Tg): 40°C <sup>9</sup>

<sup>9</sup>C.T.S. (2017, 10 mayo). Recina Acrílica. Para restauración. *Paraloid B72*.

<https://www.ctseurope.com/gb/138-paraloid-b-72>

- **ESTEL 1100**

Producto consolidante / hidrofugante listo para usar a base de oligómeros de silicato de etilo y polisiloxano en solución de white spirit D40. La presencia de polisiloxano imparte propiedades hidrofugantes a los artefactos tratados. Estel 1100 es especialmente adecuado para el tratamiento consolidante e hidrofugante de materiales de piedra de silicato degradados, ladrillos y yesos.

**Características Físico-Químicas:**

Nombre químico/sinónimo: Hidrocarburos alifáticos y alicíclicos

Aspecto: líquido incoloro

- Densidad: 0,97 kg/l a 20°C

- Punto de ebullición inicial: 160°C

- Viscosidad: 12 cp. a 25°C

- Contenido de materia activa: 75%

- Contenido de sólidos: 35% min. <sup>10</sup>

<sup>10</sup>C.T.S. (2021, 10 mayo). Consolidantes. Para restauración. *Estel 1100*.

<https://www.ctseurope.com/gb/834-estel-1100>

### Ficha Técnica Proceso de Conservación Nro. 2

Limpieza Química con Empacos (Limpieza de material con presencia orgánica y material vegetativo)					
<b>Prueba 1</b>					
<b>Empaco de Arbolcel (10 -15 gr.)</b>	<b>Agua Desmineralizada (250 ml)</b>	<b>Bicromato de amonio</b>	<b>10% en 25 minutos</b>	<b>25% en 25 minutos</b>	<b>50% en 25 minutos</b>
Reacciona					
No reacciona					
<b>Prueba 2</b>					
<b>Empaco de Arbolcel</b>	<b>Agua desmineralizada (250 ml)</b>	<b>EDTA sal bisódica</b>	<b>10% 10-30 minutos</b>	<b>25% 10-30 minutos</b>	<b>50% 10-30 minutos</b>
Reacciona					
No reacciona					

Consolidación					
<b>Probeta 1</b>					
<b>Nro. 1</b>	<b>DISOLVENTE ACETONA (50 ml)</b>	<b>FLUOLINE CP 5%</b>	<b>FLUOLINE CP 10%</b>	<b>FLUOLINE CP 25%</b>	<b>FLUOLINE CP 50%</b>
Reacciona					
No reacciona					
<b>Probeta 2</b>					
<b>Nro. 2</b>	<b>DISOLVENTE WHITE SPIRIT D40 (50 ml)</b>	<b>PARALOID B72 5%</b>	<b>PARALOID B72 10%</b>	<b>PARALOID B72 25%</b>	<b>PARALOID B72 50%</b>
Reacciona					
No reacciona					
<b>Probeta 3</b>					
<b>Nro. 3</b>	<b>DISOLVENTE WHITE SPIRIT D40 (50 ml)</b>	<b>ESTEL 1100 5%</b>	<b>ESTEL 1100 10%</b>	<b>ESTEL 1100 25%</b>	<b>ESTEL 1100 50%</b>
Reacciona					
No reacciona					

***Cronograma de actividades***

Actividades	Año 2023															
	Junio				Julio				Agosto				Septiembre			
Visita de obra iglesia NSNSV	X			X	X			X	X			X	X			X
Adquisición de material	X	X														X
Transporte material a iglesia NSNSV	X	X														
Montaje/Desmontaje andamio		X														X
Implementación de sistema de Preven- ción de riesgos Laborales	X	X														
Estudios analíticos y registro gráfico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Prelimpieza	X	X	X													
Limpieza		X	X	X	X	X	X	X								
Preconsolidación							X	X								
Consolidación									X	X		X	X			
Informe y ficha de identificación		X						X		X			X			X

*Presupuesto Global estimado*

<b>PRESUPUESTO GLOBAL</b>	<b>Total \$</b>
Estudios e informes analíticos	3.782,95
Documentación y Registro	5.770,46
Recursos materiales	5.608,18
Recursos Humanos	1.4640,40
Recursos en prevención y salud	1.500,00
Recursos Auxiliares y equipamiento	2.200,00
Infraestructura básica	195,32
Recursos de gestión de residuo	150,00
Otros gastos imputables	1.432,53
IVA 12%	4.233,58
<b>TOTAL</b>	<b>39.513,42</b>

Total: Treinta y nueve mil quinientos trece dólares americanos con cuarenta y dos centavos.

## CAPÍTULO V CONCLUSIONES

- Del análisis e interpretación de la información documental compilada y entrevistas referente a la evolución histórico-constructivo de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, se determina que el bien inmueble posee valores histórico, testimonial y simbólico para la localidad y el país, presenta varias intervenciones realizadas a lo largo del tiempo en épocas de la Colonia y República, evidenciado en su materialidad, así como, posee valores arquitectónicos y artísticos, en consecuencia el bien inmueble pertenece al Patrimonio Cultural Nacional sujetándose al régimen de protección establecido en la Ley vigente y su Reglamento, contemplado en los Artículos 53 y 54, literal e), de la Ley Orgánica de Cultura del Ecuador.
- La complejidad de la información a ser documentada referente a la irregularidad de los sillares de piedra y elementos líticos decorativos de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, requirió el uso de equipos tecnológicos de alta precisión, siendo empleado el escáner FARO Láser Focus 3D, obteniendo nubes de puntos tridimensionales, mismas que fueron depuradas para obtener imágenes de mayor exactitud de los elementos líticos existentes en la portada de la iglesia.
- De los resultados de diferentes ensayos realizados a nivel de laboratorio y en campo de las muestras de los elementos líticos decorativos se determina: la identificación y cuantificación de fases minerales con mayor porcentaje de contenido de albita, andesina y labradorita, siendo estos constituyentes muy típicos de las rocas ígneas; según ensayo de esclerómetro la resistencia simple de la roca está en el rango de 70 a 140 Mpa., medida de resistencia que presentan al esfuerzo de compresión axial máximo que puede soportar las rocas antes de fracturarse; el contenido de humedad en las muestras es bajo, encontrándose en un rango de 0,5 a 7,15% por lo cual, el efecto de erosión a las piedras en estudio es mínimo.

- En el análisis de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR) de la muestra Nro. 3, sugiere la presencia de una resina sintética conformada por compuestos orgánicos que tienen átomos de carbono, átomos hidrógeno y una pequeña cantidad de átomos de oxígeno y átomos de azufre mediante determinados enlaces químicos, como material aglutinante, aplicada intencionalmente por una intervención en el pasado con fines protectores, realizada sin estudios técnicos, ocasionando alteraciones de disyunción (descamación) presentando levantamiento de láminas de la superficie en la piedra, produciendo una pátina artificial en los elementos líticos decorativos, tratándose de alteraciones antrópicas.
- Para el tratamiento de limpieza de los elementos líticos de la portada de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, en la propuesta de conservación es sugerido realizar pruebas de limpieza por medios mecánicos en seco y limpieza por medios químicos. Comprendiendo que la limpieza por medios mecánicos es una operación lenta se la sugiere por el peligro de poder eliminar partes de la superficie pétreo, empleando brochas suaves y simultáneamente aspirando a baja potencia la suciedad desprendida de la roca, como la suciedad superficial como el polvo y los restos de hojas que pudiera haber, para restos más resistentes se sugiere realizar pruebas con herramienta manual bisturí, por ser una herramienta con la que se puede controlar el retiro del mortero utilizado. De ser el caso, en presentar dificultad en la limpieza de las descamaciones de la piedra se podría probar en sitios puntuales con el Micromotor ART. 4250 (3/45) DREMEL, con las revoluciones más bajas para controlar que no afecte el material original de la piedra (Revisar ficha técnica Nro. 1 propuesta de proceso de intervención: limpieza y consolidación).
- En el caso de la limpieza por medios químicos se recomienda con Pulpa de Papel Arbocel y agua desmineralizada por ser menos agresiva al elemento lítico, se deberá ir realizando probetas con el incremento de los compuestos recomendados como alcohol etílico, bicarbonato de amonio y EDTA sal disódica en porcentajes del 5%, 10% y 25% en los tiempos

establecidos, basado en el principio de la mínima intervención, se deberá respetar la pátina natural del objeto e ir aumentando paulatinamente la intensidad de la limpieza consiguiendo una estabilidad del material pétreo, se evitará cualquier tratamiento que pueda agredir la integridad de los elementos líticos decorativos.

- Para el tratamiento de consolidación de los elementos líticos de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, en la propuesta de conservación se sugiere realizar pruebas de consolidación por medios mecánicos con FLUOLINE CP, PARALOID B72 o ESTEL 1100, productos utilizados en tratamientos de consolidación en material lítico.
- Para la intervención en el bien inmueble denominado “Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo” considerado como patrimonio cultural nacional, por inexistencia de la ordenanza municipal para la preservación, protección, conservación, y difusión del patrimonio arquitectónico y cultural del cantón Colta, se deberá sujetar a los principios técnicos internacionales de conservación y consolidación de la piedra recogidos en la Carta de Venecia o Carta Internacional para la Conservación y Restauración de Monumentos y Sitios (1964), misma que recopila todos los procedimientos empleados deberán conservar el aspecto original de la piedra y mantener el mensaje artístico y estético que sus autores pretendieron transmitir. (Villegas, Baglioni, & Sameño, Tipología de Materiales para Tratamiento, 2003), con base al Art. 70 de la Ley Orgánica de Cultura del Ecuador.
- Con la finalidad de profundizar los estudios sobre el análisis de la materialidad para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos se propone las siguientes líneas de investigación:
  - o Restauración, conservación y gestión del patrimonio
  - o Materiales, técnicas y oficios tradicionales para la restauración y la nueva construcción.
  - o Patrimonio arquitectónico desarrollado por las órdenes religiosas

- Alteración y Conservación de Monumentos
- Educación y Patrimonio. Interpretación, difusión y comunicación patrimonial
- El conocimiento de las Construcciones del pasado y de los centros históricos: evolución histórica y futura.
- Teoría, historia y valoración del patrimonio construido



## Referencias

- Aguiar, P. I. (2016). *Depósitos Minerales no metálicos del Ecuador*. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Ingeniería Geológica- Geología del Ecuador.
- Ali, M., & Gherissi, A. (2017). Synthesis and characterization of the composite material PVA/Chitosan/5% sorbitol with different ratio of chitosan. *International Journal of Mechanical & Mechatronics Engineering IJMME-IJENS Vol:17 No:02*, 15-28.
- Alireza Kharazmi, N. F. (2015). Structural, optical, opto-thermal and thermal properties of ZnS-PVA nanofluids synthesized through a radiolytic approach . *BEILSTEIN JOURNAL OF NANOTECHNOLOGY*, 529-536.
- Archivo Histórico del Guayas (AHG). (2013). *Cédula Real concedida por Su Majestad Católica Don Felipe IV a la Villa del Villar Dom Pardo (Riobamba) en el distrito de la Real Audiencia de Quito*. Obtenido de Municipio de Riobamba, Historia: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C%C3%A9dula\\_Real\\_Hospital\\_de\\_Riobamba\\_parte1\\_31.V.1631\\_-\\_AHG.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:C%C3%A9dula_Real_Hospital_de_Riobamba_parte1_31.V.1631_-_AHG.jpg)
- Asociación de Academias de la Lengua Española. (viernes de febrero de 2022). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/propuesta?m=form>
- Camacho Cardona, M. (2007). *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo*. Mexico: Trillas.
- Casa de las Culturas Ecuatoriana Benjamín Carrión. (1947). *Repositorio Digital, Casa de las Culturas Ecuatoriana Benjamín Carrión*. Recuperado el noviembre de 2022, de Plano topográfico de la antigua ciudad de Riobamba: <http://repositorio.casadelacultura.gob.ec/handle/34000/17718>
- Castillo, D. (2020). *aguas., Caracterización química y mineralógica usando espectroscopia de energía de fotones dispersados de rocas volcánicas para tratamiento de*. Universidad

Nacional de Chimborazo, Repositorio Digital Universidad Nacional de Chimborazo. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado el marzo de 2023, de Caracterización química y mineralógica usando espectroscopía de energía de fotones dispersados de rocas volcánicas para tratamiento de aguas.:

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6654>

Costales Cevallos, A. (1951). *La Azucena del Puruha*. Riobamba: Imprenta Noriega.

Del Pino, I. (1980). *Inventario de motivos decorativos en la Arquitectura de la antigua Riobamba*. Banco Central del Ecuador, Museo Arqueológico. Quito: Banco Central del Ecuador.

Del Pino, I. (marzo de 1985). Motivos Decorativos en la arquitectura de la antigua Riobamba. *Proyecto Antigua Riobamba-Sicalpa, Motivos Decorativos*. Quito, Pichincha, Ecuador: Museos del Banco Central.

Dernie, D. (2003). *Arquitectura en Piedra*. Barcelona, España: BLUME.

Douglas, M. (junio de 2012). *Los Picapedreros de San Pablo, cantón Guano, Chimborazo*. Riobamba: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Edifarm. (s.f.). *Diccionario para el Constructor*. Quito: Edifarm.

Inés, D. P. (1980). *Inventario de motivos decorativos en la Arquitectura de la antigua Riobamba*. Banco Central del Ecuador, Museos Arqueológico. Quito: Banco Central.

Instituto Nacional de Cultura. (s.f.). *Glosario minimo de terminos arquitectura Virreinal*.

Instituto Nacional de Cultura, Centro de Investigación y Restauración de Bienes Monumentales Regional Cusco. (s.f.). *Glosario Minimo de Terminos Arquitectura Virreinal*. Cusco, Cusco, Peru: Centro de Investigación y Restauración de Bienes Monumentales Regional Cusco.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. (2010). *Glosario de Arquitectura*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ediecuatorial.

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 03. (junio de 2012). *Oficios Tradicionales de la Regional 3: Caso picapedreros de San Andrés, Guano, Chimborazo*. Riobamba: Instituto Nacional de Patrimonio Cultural.

Javier Ricardo Velandia Cabra. (2017). Identificación de polímeros por espectroscopía infrarroja. *ONTARE- Facultad de Ingeniería-Universidad EAN*, 116-140.

Leiva, J. (2019). *Características y aspectos que configuran la reconstrucción de una iglesia colonial caso Sicalpa Viejo, Ecuador*. Riobamba: s.e.

Macarrón, A. M. (1998). *La conservación y la restauración en el siglo XX*. España: Tecnos.

María del Cisne Aguirre Ullauri, D. C. (2022). La Piedra fundacional de la iglesia de San Blas (Cuenca, Ecuador). Diagnóstico interdisciplinar y orientaciones de conservación. *Geconservación*, 291-308.

Mas i Barbera, X. (2013). *Conservación y restauración de Materiales Pétreos Diagnostico y tratamientos*. Valencia, España: Universitat Politecnica de Valencia.

Norma Española, U. 4. (2011). *Asociación Española de Normalización*. Obtenido de Conservación del patrimonio cultural Criterios de intervención en materiales pétreos:

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0057969>

Ortiz Crespo, A., & Paniagua Perez, J. (s.a.). Los Primeros Tiempos. *El proyecto de una ciudad Ilustrada para America, El diseño de Riobamba*, 137-148.

Ortiz, C. (2005). El Santuario de la Virgen de Cicalpa. *La Antigua Villa de Riobamba*, 127-131.

Peñaherrera, A. (2012). *Quito: Historia de la Construcción*. (C. d. Quito, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: Trama Ediciones.

Prado Campos, B. (2019). *Conservación y restauración de materiales pétreos*. Sevilla, España: SINTESIS S.A.

Prado Campos, B. (2020). *Conservación y restauración de materiales pétreos*. Madrid: Sintesis.

- Prado, B. (2019). Texturas de las rocas ígneas. *Conservación y restauración de materiales pétreos*. Gestión, Intervención y Preservación del Patrimonio Cultural (Guías prácticas), Sevilla, España.
- Prado, B. (2019). Tipos de Rocas ígneas según su composición química. *Conservación y restauración de materiales pétreos*. Gestión, Intervención y Prevención del Patrimonio Cultural (Guías prácticas), Sevilla, España.
- Quinchuela, J. (noviembre de 2020). Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo. (C. García Ríos, Entrevistador)
- Quinchuela, J., Pomagualli, U., & Asaquivay, A. (1984). Acta sobre la construcción de la fachada de la iglesia de Sicalpa Viejo. Colta, Chimborazo, Ecuador.
- Rabasa Diaz, E. (2000). *Forma y Construcción en piedra, de la cantería medieval a la este otomía del siglo XIX*. Madrid, España: AKAL.
- Rabasa, E. (2000). *Forma y construcción en piedra de la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX*. Madrid, España: Akal.
- Simaluiza, R. J. (Junio de 2017). ICONOGRAFÍA PRECOLOMBINA DEL ECUADOR. APLICACIÓN EN OBRAS DE ARTE SOBRE MATERIALES ALTERNATIVOS. *Tesis Doctoral*. Andalucía, Málaga, España: Universidad de Málaga.
- Sosa, J. (2017). San Antonio de Abad. *El antiguo seminario de San Antonio del Cusco*. Blog de KOKO CUSCO, Cusco, Peru.
- Vallejo, L. I. (2004). *Ingeniería Geológica*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Velandia Cabra, J. R. (17 de octubre de 2017). Identificación de polímeros por espectroscopía infrarroja. *ONTARE Facultad de Ingeniería - Universidad EAN*, 5, 115-140.
- Zhang, H. (2011). *Building Materials in Civil Engineering*. Beijing: RP China: Woodhead Publishing.

## INTERGRAFÍA

- Casa de la Cultura. (2020). *Catálogo Digital Fondo Ecuatoriano Republicano Prensa Antigua*. Obtenido de biblioteca.casadelacultura.gob.ec: <http://biblioteca.casadelacultura.gob.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=63019>
- Gobierno de España, Ministerio de Cultura y Deporte. (2020). *PARES*. Obtenido de Portal de Archivos Españoles: <http://pares.mcu.es/ParesBusquedas20/catalogo/find?nm=&texto=colta>
- Google Earth. (2022). *Google Earth*. Obtenido de Versión experimental de Google Earth: <https://earth.google.com/web/search/sicalpa+nuestra+se%C3%B1ora+d+elas+nieves/@-1.69989827,-78.77799214,3269.68147285a,1678.66600301d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCd3dEPN-zIjdAEdvdEPNzIjfAGYckcvhtJEJAIWpDQahTXFHA>
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. (octubre de 2020). *Instituto Nacional de Patrimonio Cultural*. Obtenido de INPC: <https://www.patrimoniocultural.gob.ec/instituto-nacional-de-patrimonio-cultural/>
- Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 3. (2017). *Twitter INPC Ecuador*. Obtenido de Informe de gestión INPC R3 Investigación arqueológica Colta: <https://twitter.com/inpcecuador/status/850092720878170114>
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2022). *Ministerio de Cultura y Patrimonio*. Obtenido de <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/>: <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/ministerio-de-cultura-y-patrimonio-invita-a-las-visitadas-guiadas-en-la-biblioteca-sede-en-quito-por-el-dia-del-patrimonio/>
- Sosa, J. (21 de diciembre de 2017). *Blog de KOKO CUSCO*. Obtenido de El antiguo seminario de San Antonio Abad del Cusco: <http://kokocusco.blogspot.com/2017/12/el-antiguo-seminario-de-san-antonio.html>

- Biblioteca y Archivo de la Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión. *Plano topográfico de la antigua ciudad de Riobamba*. Obtenido de repositorio digital Casa de la Cultura Ecuatoriana. <http://repositorio.casadelacultura.gob.ec/handle/34000/17718> 24-02-2023



## ANEXOS

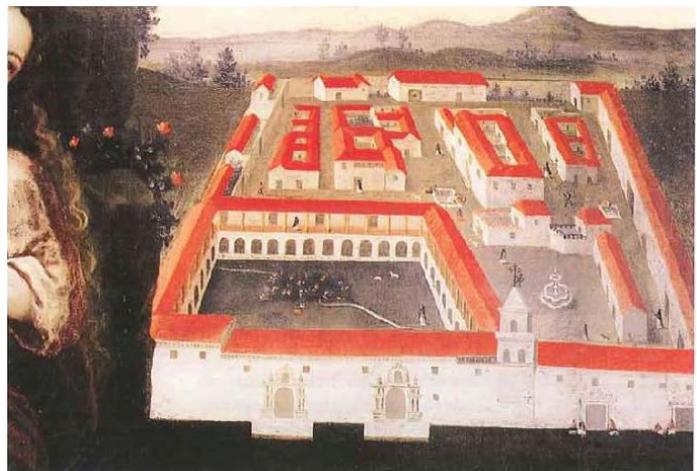
---



## ANEXO 1

---

### ANÁLISIS DOCUMENTAL DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICO - CONSTRUCTIVO DE LA IGLESIA DE NUESTRA SEÑORA DE LAS NIEVES DE SI- CALPA VIEJO, COLTA-ECUADOR.



Nota: Detalle del primitivo monasterio de la Concepción de Riobamba, en el cuadro existente en el Museo de Arte Religioso del mismo monasterio, en la actual ciudad de Riobamba

Fuente: (Ortiz Crespo & Paniagua Perez, s.a.)

Análisis documental de la evolución histórico - constructivo de la iglesia de Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, Colta-Ecuador.

Lugar	Año	Acontecimiento
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1591	Adquisición de la escultura Virgen de las Nieves
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1591	Construcción de una capilla
Sicalpa Actual	1602	Construcción de la Archibasílica de las Nieves
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1619	Existencia de una estancia que lindera con la capilla de la Madre de Dios de Guadalupe
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1628	Mención a la existencia de una ermita
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1645	Gran terremoto
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1646	Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa, declarada como principal protectora de la villa
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1743	Proyecto de construcción de la iglesia
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1747	Se construyó el santuario, erigiéndose a Sicalpa
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1751	Mayordomo de la Cofradía de la Virgen de Sicalpa da fe de la existencia de la iglesia
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1751	El Cabildo de Riobamba nombra como su delegado al Cap. Pedro de Nájera y Viches para que se encargue de la construcción de la iglesia de Nuestra Señora de Sicalpa.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1760	Muerte del Ing. Morainville, miembro de la Misión Geodésica, se afirma que murió al caerse de un andamio mientras observaba la construcción de dicha iglesia.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1760	El P. Mario Cicala se expresa: "...después de haber construido, de nuevo, su iglesia de Cajabamba, comenzó a construir, desde sus cimientos, la iglesia de Sicalpa, magnífica y monumental, contribuyendo también con su dinero".
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1774	A causa del asentamiento al excorregidor José Basabe, la autoridad ha prohibido la prosecución de las fiestas que se hacían a "Nuestra Reina y Señora de Sicalpa".
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1779	Se determina la construcción del santuario
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1779	Muere el Dr. Manuel Vallejo, quien, según Costales Cevallos, fue enterrado en el Santuario; y se colocó su retrato en ese recinto
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1779	Celebración de escritura para transición de una fundación relacionada a las fiestas de la Virgen

Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1780	Un rayo causa destrucción en varios sitios del Santuario de la Virgen de Sicalpa
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1786	Un temblor rompe las puertas del Santuario de la Virgen, y parte del arco llamado capialzado
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1797	Gran terremoto que destruye completamente el hermoso santuario de la Virgen. Se salva la imagen.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1817	Se inició en este año la construcción de la nueva iglesia de Sicalpa en el sitio de la Villa abandonada
Ambato	1824	En su testamento —1838— dice que ha reedificado la iglesia del pueblo.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1828	Santuario de la Virgen de las Nieves de Sicalpa Viejo
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1907	Se reunieron para elegir al personal que formaría del Club católico constructor del templo.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1910	Consta el año 1910 como el año de construcción de las gradas del altar.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1915	En la Catedral de Riobamba se conserva en esta fecha el manto de la Virgen de Sicalpa
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1915	Se menciona que el Dr. Javier Bayas cura de Sicalpa, construye un templo
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1920	Se dice que inició la construcción de la iglesia actual de Sicalpa el párroco César Mosquera.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1941	Se conserva una foto en la que se ve a los feligreses de Sicalpa en una ceremonia religiosa sobre el piso del antiguo santuario.
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1960	Mención al santuario de una prodigiosa imagen en Nuestra Señora
Sicalpa Viejo (Antigua Riobamba)	1984	Construcción de la actual fachada de la Iglesia
Ecuador	1984	Acuerdo ministerial 192 donde se da la declaratoria como bien perteneciente al Patrimonio Cultural del Estado a los asentamientos urbanos de parroquia Sicalpa y una de la parroquia de Cajabamba.

Nota: El patrimonio edificado en Colta (Ecuador). Revisión histórica de la Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves. *Centro Sur*, 4(3). <https://doi.org/10.37955/cs.v6i1.285>. Fecha de visualización: 23 diciembre del 2022.

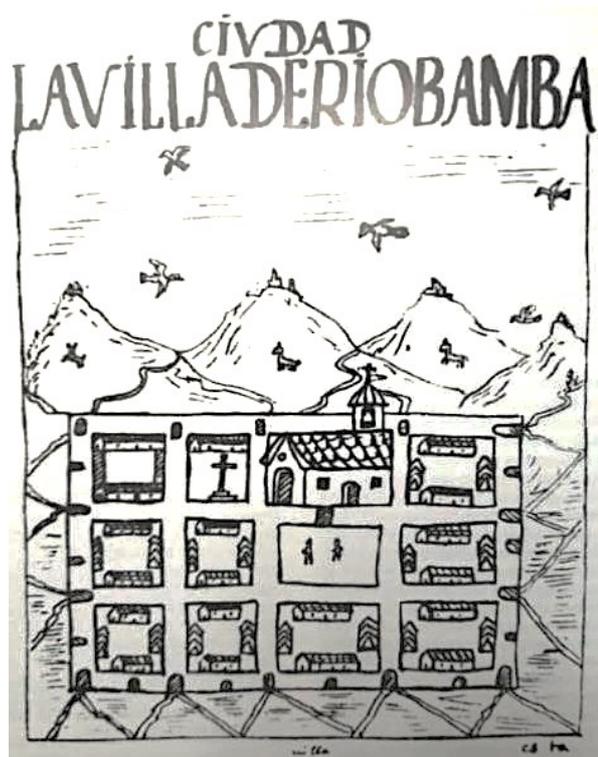
Fuente: García Ríos, C. A. (2022).

La información contenida en el anexo 1 sintetiza una línea de tiempo sobre la evolución histórico-constructivo de la Iglesia.

## ANEXO 2

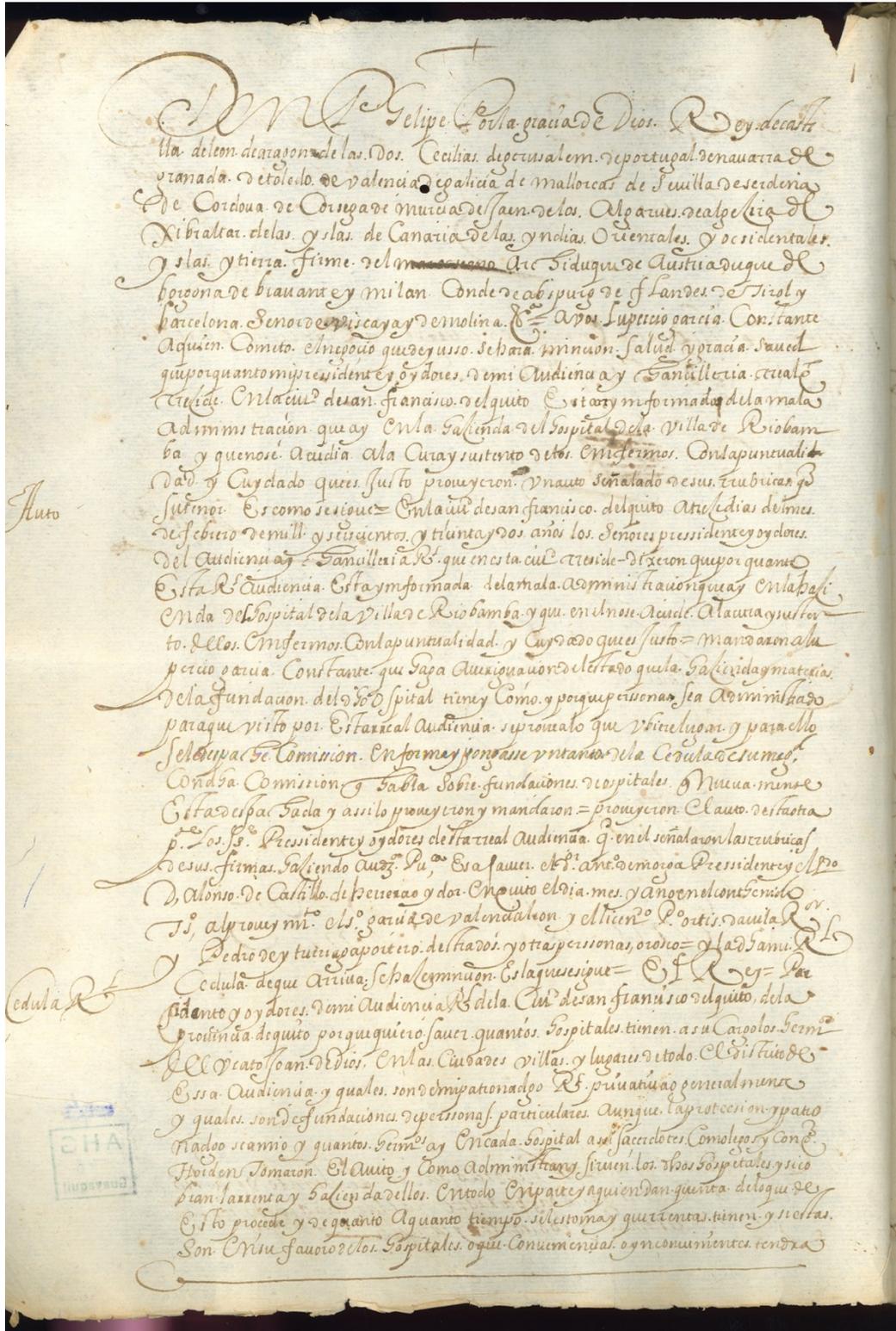
---

### LA CIUDAD DE RIOBAMBA SIGLO XVII



Nota: La ciudad de Riobamba Siglo XVII

Fuente: La ciudad de Riobamba Siglo XVII, (Lozano, Recuperación del Espwacio Perdido, Liripampa, Capital Ancestral Puruhá, 2004).

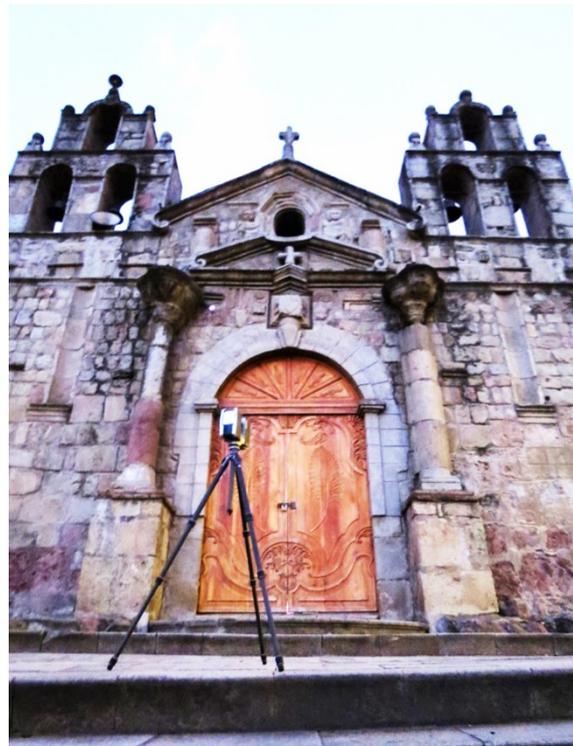


Cédula Real concedida por Su Majestad Católica Don Felipe IV a la Villa del Villar Don Pardo (Riobamba) en el distrito de la Real Audiencia de Quito, Archivo Histórico del Guayas (AHG).  
Fuente: (Archivo Histórico del Guayas (AHG), 2013).

### ANEXO 3

---

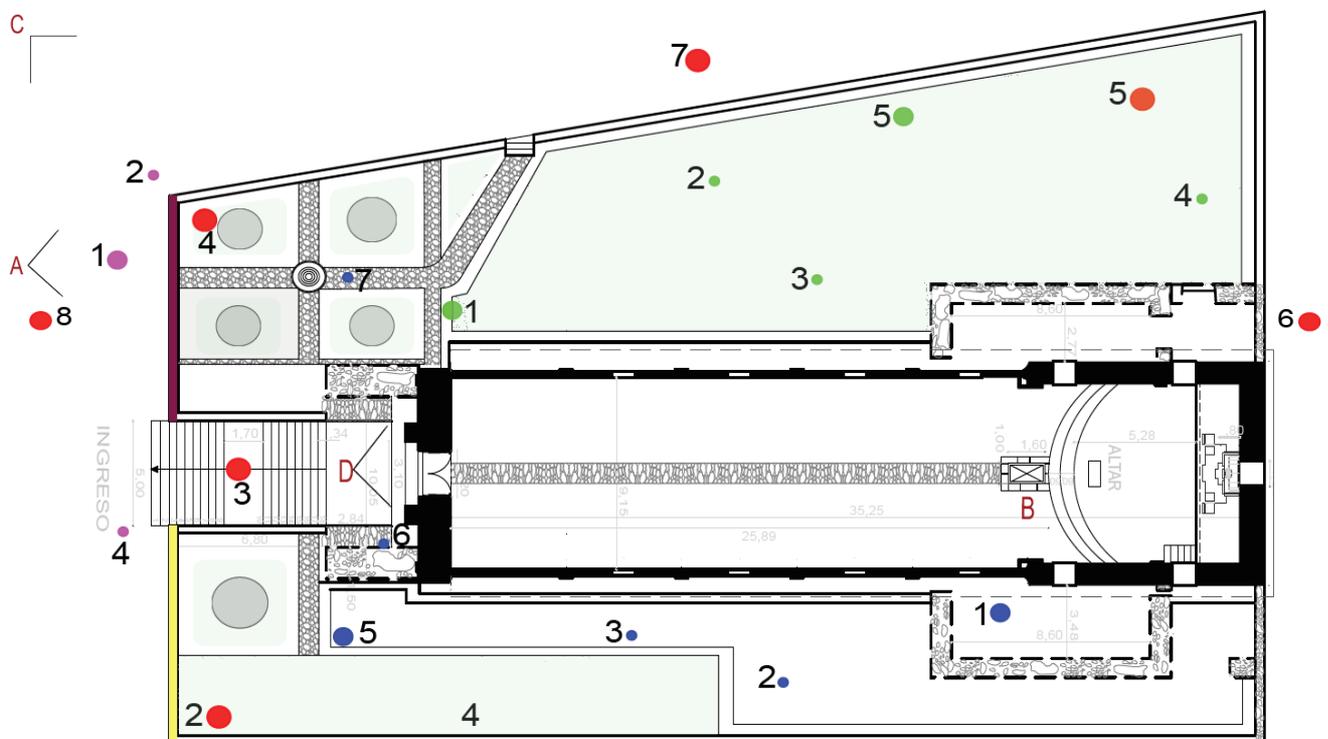
#### LEVANTAMIENTO DE IMÁGENES, IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE LAS NIEVES DE SICALPA VIEJO, UTILIZANDO ESCÁNER FARO LÁSER FOCUS 3D.



Levantamiento con escáner FARO Láser Focus 3D de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia.

Levantamiento de imágenes en tres dimensiones (3D) de elementos y/o volúmenes de gran tamaño de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, utilizando el escáner Faro Láser Focus 3D para generar nubes de puntos (píxeles) tridimensionales de los objetos digitalizados con muestreo por estacionamientos (aislando los puntos clasificados por cada estacionamiento realizado). Método utilizado para contar con medidas de mayor exactitud de los elementos líticos del bien inmueble en el área de estudio de la iglesia.

El escáner láser obtuvo nubes de puntos limpias y detalladas, en colores, y de alta resolución, con muestreo por estacionamientos (aislando los puntos clasificados por cada estacionamiento realizado), segmentación (puntos no deseados) y eliminación de los puntos del archivo base levantado con el escáner láser; con ello obtenemos una nube de puntos limpia para brindar un resultado de escaneo realista y de gran fidelidad en los detalles y con una alta calidad de imagen para el presente trabajo.



Esquema de replanteo general de ubicación de esferas y toma de imágenes con escáner láser 3D, en planta arquitectónica de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.  
Fuente: García C., Guevara B., (2022).

## Leyenda y memoria de replanteo de ubicación y toma de imágenes en plano arquitectónico con escáner láser 3D

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | Estación de escáner láser Faro Focus 3D |  | Levantamiento Fotogrametría muro lateral izquierdo iglesia Sicalpa Viejo  |
|  | Esfera grande primera ubicación         |  | Levantamiento escáner láser 3D Muro lateral derecho iglesia Sicalpa Viejo |
|  | Esfera pequeña primera ubicación        |   |   |
|  | Esfera grande segunda ubicación         | <b>B</b>  | Catacumbas  |
|  | Esfera pequeña segunda ubicación        |   |   |
|  | Esfera grande tercera ubicación         |   |   |
|  | Esfera pequeña tercera ubicación        |   |   |

Fuente: García C., Guevara B., escáner Láser 3D FARO Focus, Universidad Nacional de Chimborazo (2022).

## Parámetros de configuración escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico (Replanteo).

### • Parámetros de configuración (perfil exterior) tomas aplicadas (1, 5, 6 y 7)

Resolución:	1/4
Calidad:	4x
Distancia entre puntos:	6.132mm
Duración:	11.15min
Megapuntos:	43.7
Tamaño del escaneo:	10240x4267
Ángulos de escaneo:	
Ángulo vertical:	-60° a 90°
Ángulo horizontal:	0 a 360°
Sensores (brújula, clinómetro, altímetro, gps)	Activados
Parámetros de color:	Escaneo con color
Medición de exposición:	Medición ponderada al horizonte
Filtros:	Cielo nítido y contorno nítido
Distancia de objetivo:	Rango normal

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH, (2022).

- **Parámetros de configuración (perfil exterior) tomas aplicadas (2, 3, 4 y 8)**

Resolución:	½
Calidad:	3x
Distancia entre puntos:	3.068mm
Duración:	18.24min
Megapuntos:	174
Tamaño del escaneo:	20980X8534
Ángulos de escaneo	
Ángulo vertical:	-60° a 90°
Ángulo horizontal:	0 a 360°
Sensores (brújula, clinómetro, altímetro, gps)	Activados
Parámetros de color:	Escaneo con color
Medición de exposición:	Medición ponderada al horizonte
Filtros:	Cielo nítido y contorno nítido
Distancia de objetivo:	Rango normal

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH, (2022).

- **Parámetros de configuración (perfil interior) toma aplicada al escaneo 1**

Resolución:	¼
Calidad:	4x
Distancia entre puntos:	6.132mm
Duración:	11.15min
Megapuntos:	43.7
Tamaño del escaneo:	10240X4267
Ángulos de escaneo	
Ángulo vertical:	-60° a 90°
Ángulo horizontal:	0 a 360°
Sensores (brújula, clinómetro, altímetro, gps)	Activados
Parámetros de color:	Escaneo con color
Medición de exposición:	Medición ponderada al horizonte
Filtros:	Cielo nítido y contorno nítido
Distancia de objetivo:	Rango normal

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH, (2022).

- **Parámetros de configuración (perfil interior) tomas aplicadas (2 y 3)**

Resolución:	¼
Calidad:	4x
Distancia entre puntos:	6.132mm
Duración:	11.15min
Megapuntos:	43.7
Tamaño del escaneo:	10240X4267
Ángulos de escaneo	
Ángulo vertical:	-60° a 90°
Ángulo horizontal:	0 a 360°
Sensores (brújula, clinómetro, altímetro, gps)	Activados
Parámetros de color:	Escaneo con color
Medición de exposición:	Medición ponderada al ángulo central
Filtros:	Cielo nítido y contorno nítido
Distancia de objetivo:	Rango cercano

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).

- **Parámetros de configuración (perfil interior) tomas aplicadas (4 y 5)**

Resolución:	1/2
Calidad:	4x
Distancia entre puntos:	3.068mm
Duración:	18.24min
Megapts:	174
Tamaño del escaneo:	20980X8534
Ángulos de escaneo	
Ángulo vertical:	-60° a 90°
Ángulo horizontal:	0 a 360°
Sensores (brújula, clinómetro, altímetro, gps)	Activados
Parámetros de color:	Escaneo en blanco y negro
Medición de exposición:	Medición ponderada al ángulo central
Filtros:	Cielo nítido y contorno nítido
Distancia de objetivo:	Rango cercano

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).

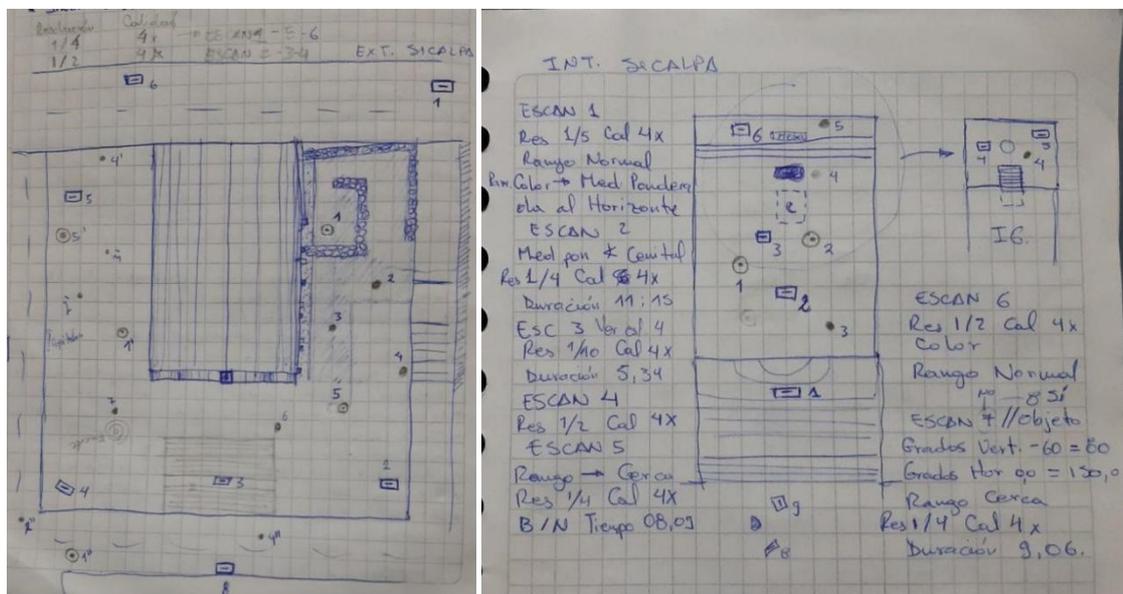
- **Parámetros de configuración (perfil interior) toma aplicada para escaneo (6)**

Resolución:	1/2
Calidad:	3x
Distancia entre puntos:	3.068mm
Duración:	18.24min
Megapts:	174
Tamaño del escaneo:	20980X8534
Ángulos de escaneo	
Ángulo vertical:	-60° a 90°
Ángulo horizontal:	0 a 360°
Sensores (brújula, clinómetro, altímetro, gps)	Activados
Parámetros de color:	Escaneo con color
Medición de exposición:	Medición ponderada al ángulo central
Filtros:	Cielo nítido y contorno nítido
Distancia de objetivo:	Rango cercano

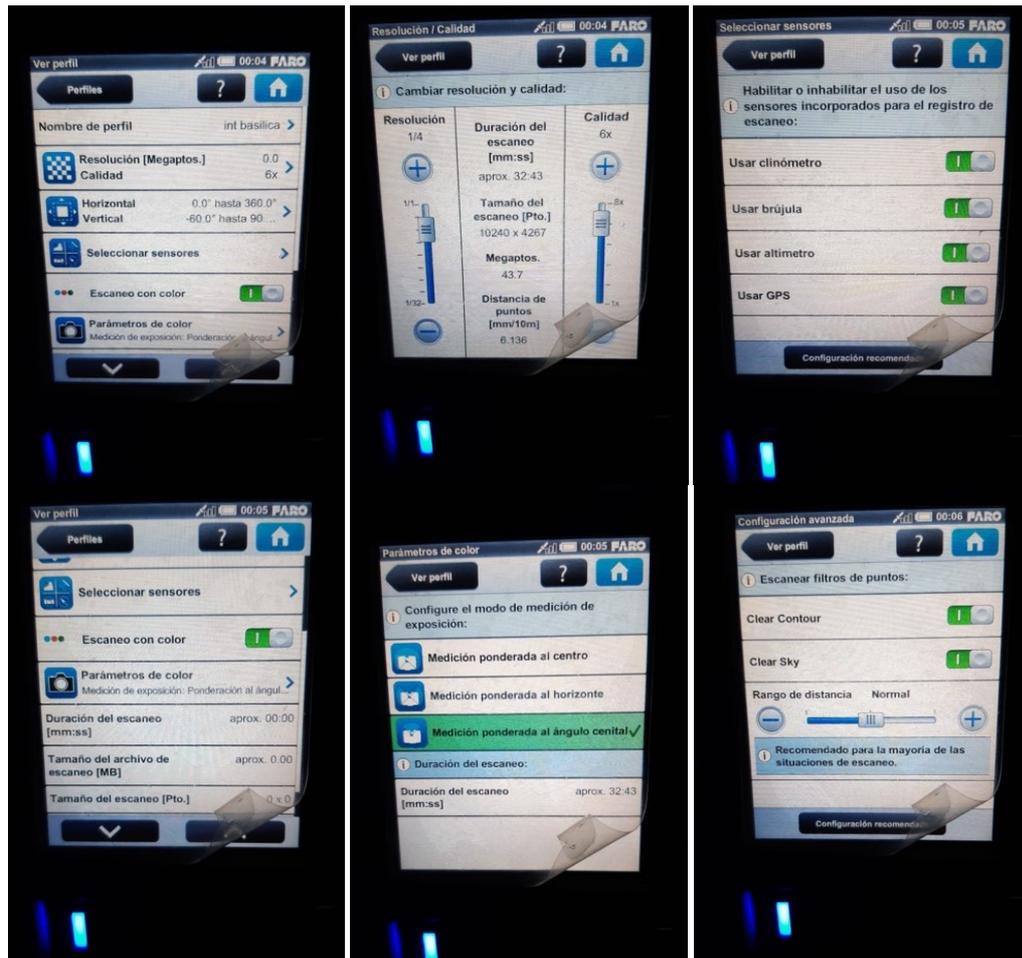
Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022)



Imágenes proceso de levantamiento arquitectónico y replanteo general de ubicación de esferas y toma de imágenes con escáner láser 3D FARO Focus, de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

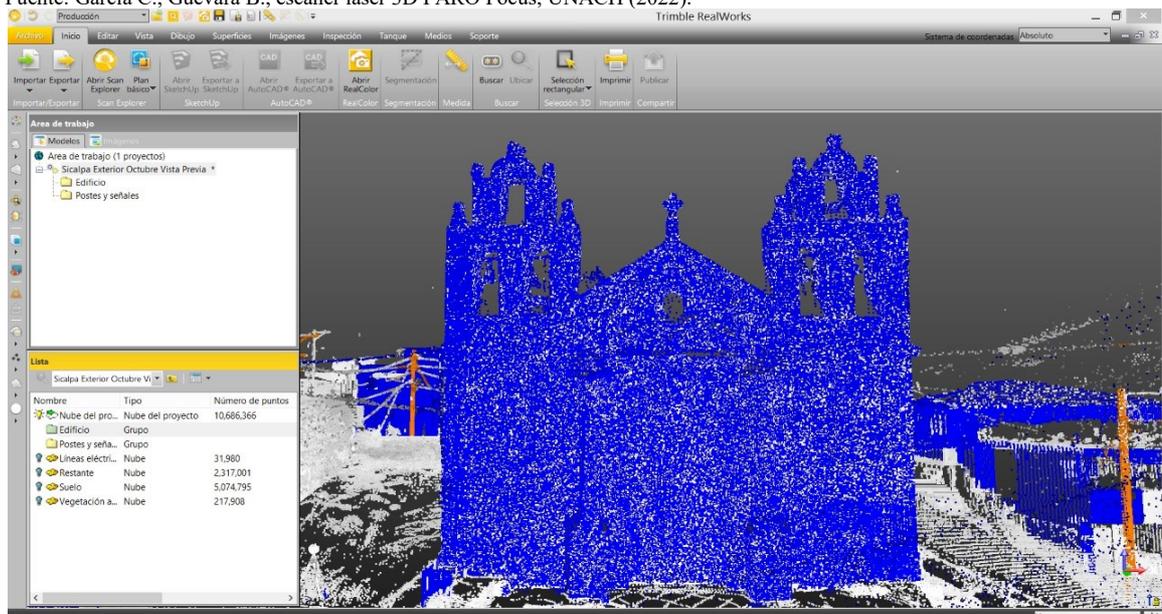


Ficha de campo, replanteo (ubicación de esferas y toma de imágenes) según parámetros de configuración descritos. Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2021).



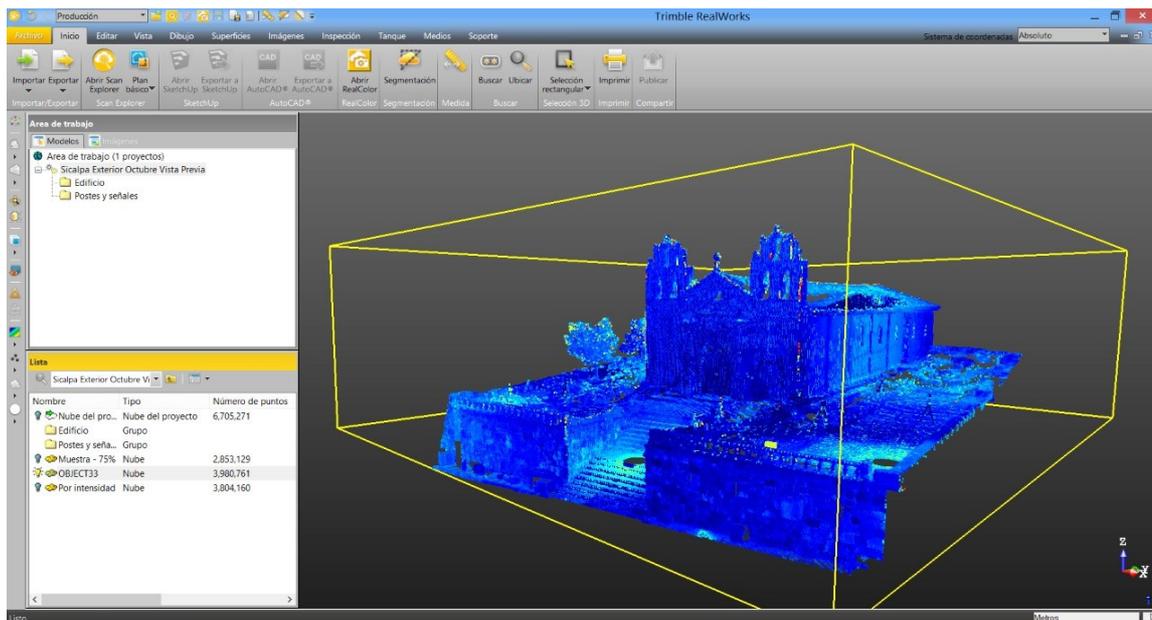
Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).

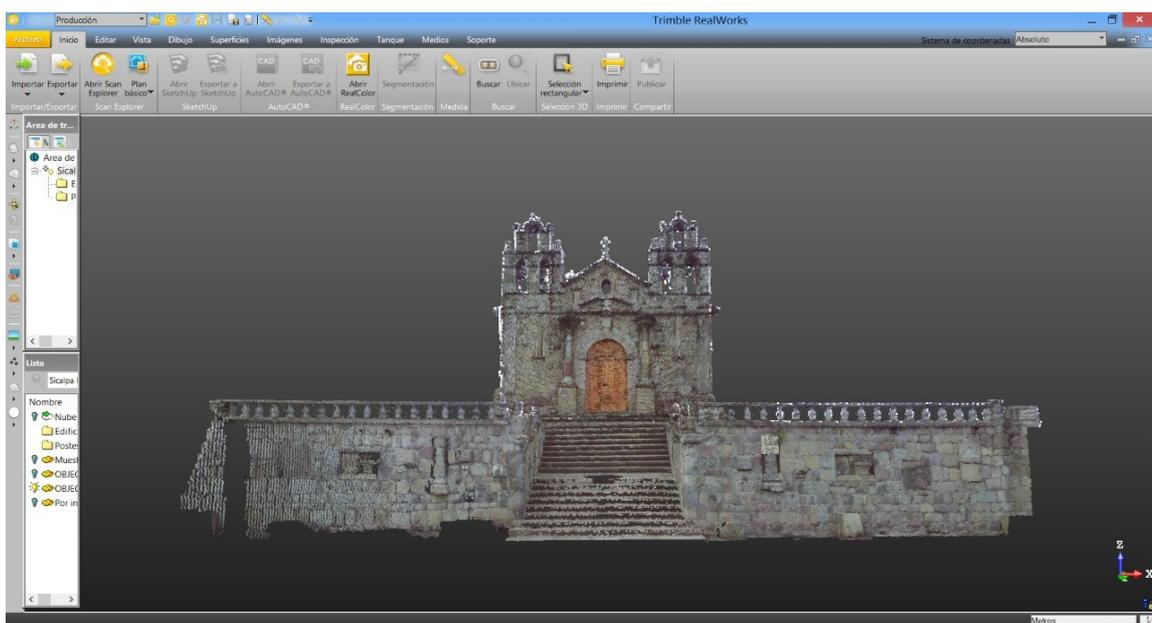


Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.

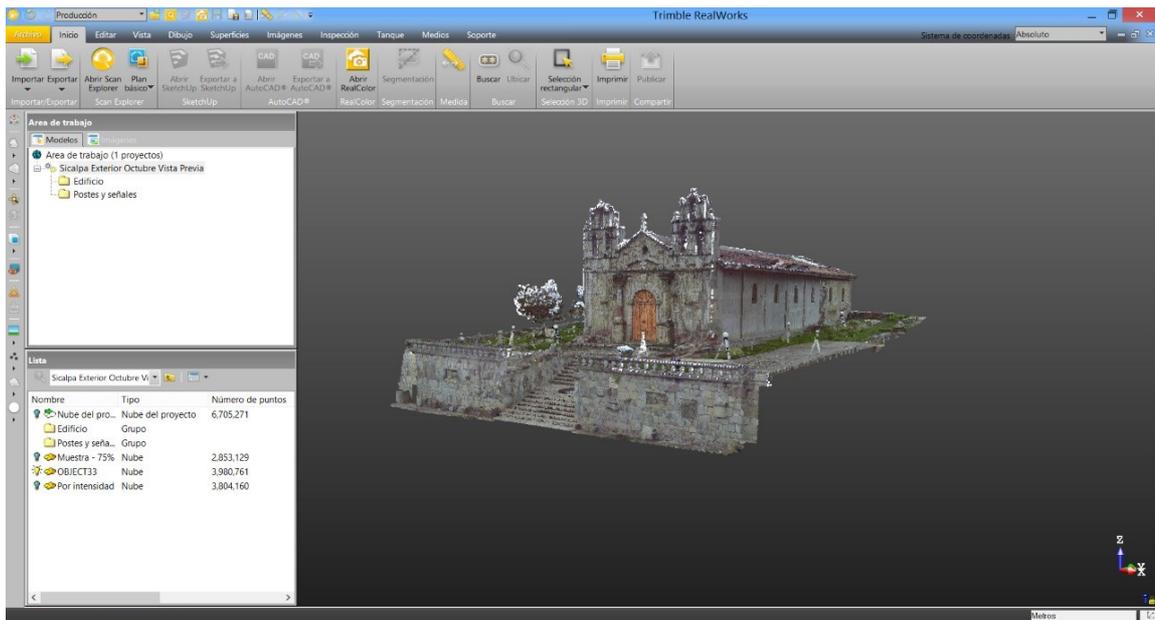
Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3d FARO Focus, UNACH (2022).



Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.  
Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).

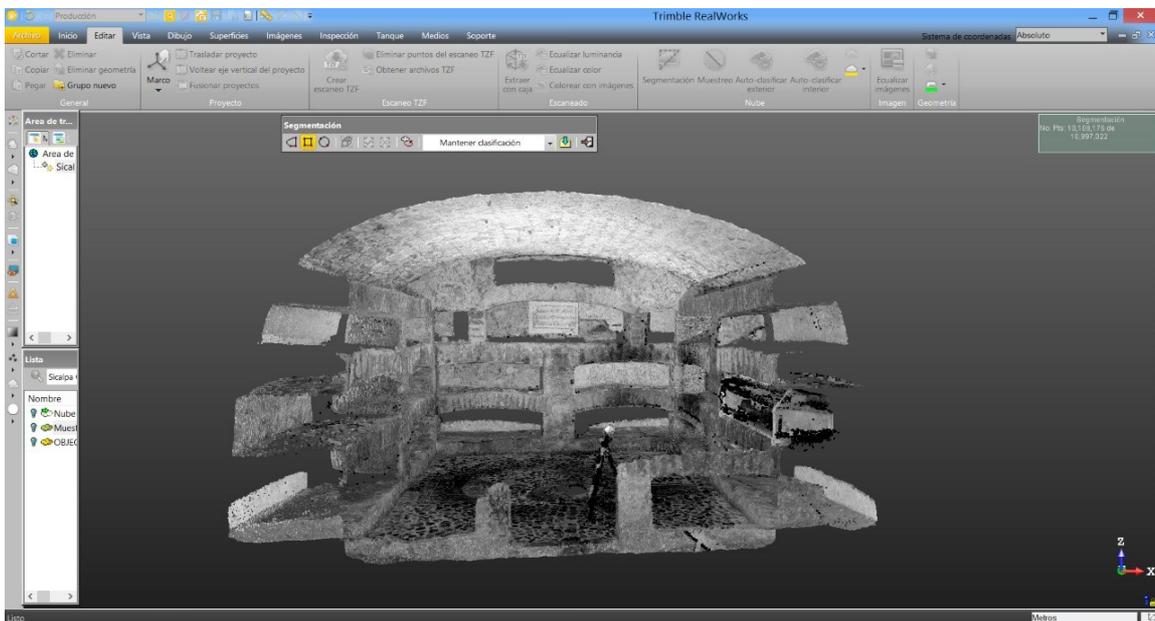


Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.  
Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).



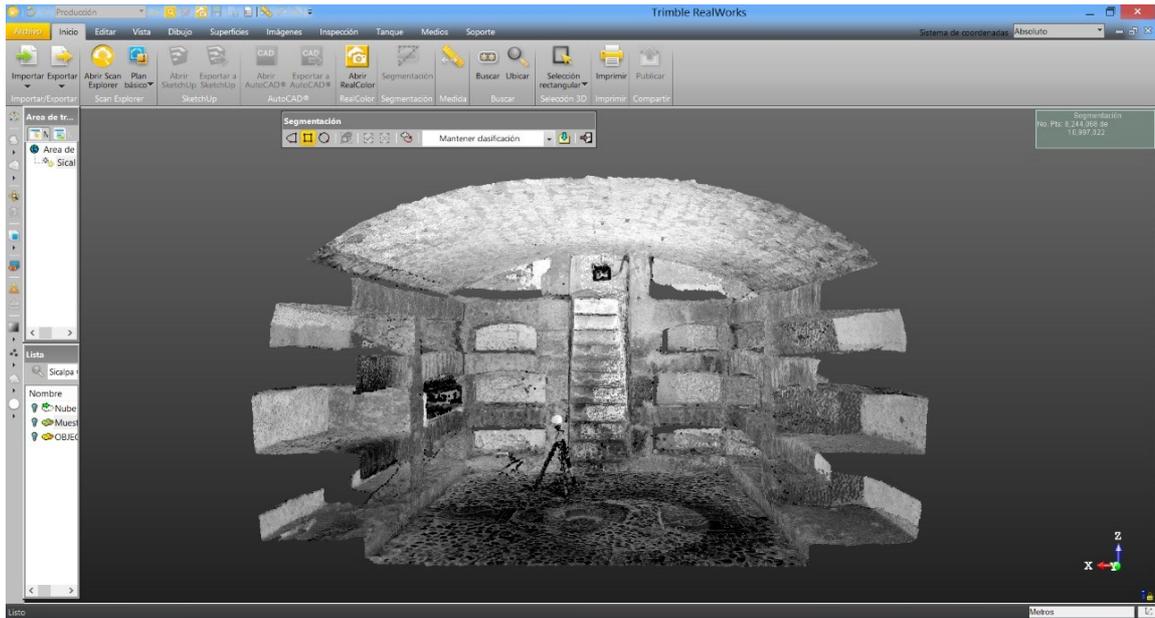
Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).



Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).



Configuración del escáner láser 3D FARO Focus, levantamiento arquitectónico Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, según parámetros de configuración descritos.

Fuente: García C., Guevara B., escáner láser 3D FARO Focus, UNACH (2022).

## ANEXO 4

---

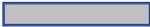
### MUESTREO DE LOS ELEMENTOS LÍTICOS DECORATIVOS DE LA IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE LAS NIEVES DE SICALPA VIEJO



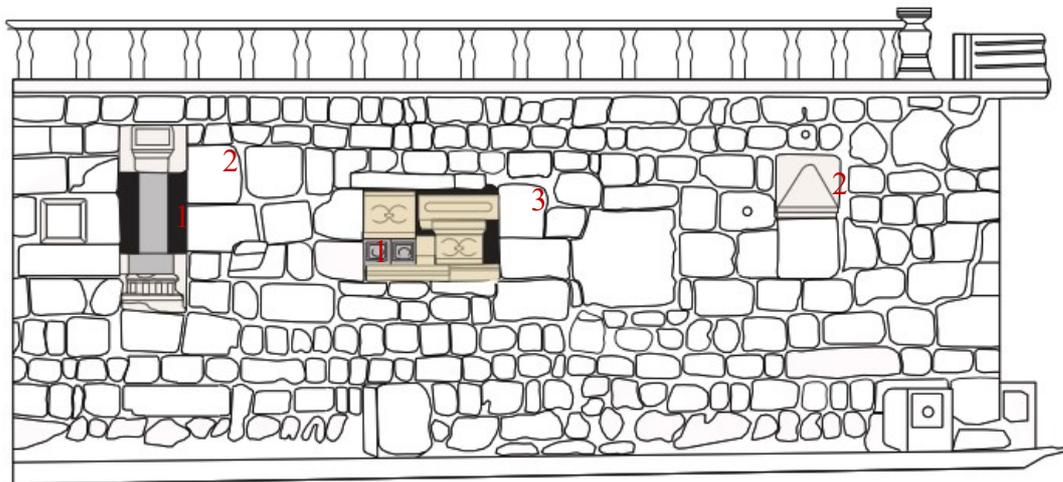
Levantamiento con escáner FARO Láser Focus 3D de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia.

El levantamiento de muestras de los elementos líticos decorativos fue generado acorde a la clasificación general de los elementos líticos (Tabla Nro. 3-4), para la realización de los ensayos de **MEB-EDS, DRX, FTIR**.

**Clasificación general de los elementos líticos basado en** (Prado Campos, Conservación y restauración de materiales pétreos, 2019)

Piedra	Textura	Color	Representación gráfica
<b>Tipo 1</b>	Fanerítica	Leucocrática	
<b>Tipo 2</b>	Afanítica	melanocráticas	
<b>Tipo 3</b>	Afanítica	mesocráticas	
<b>Tipo 4</b>	Afanítica	leucocrática	

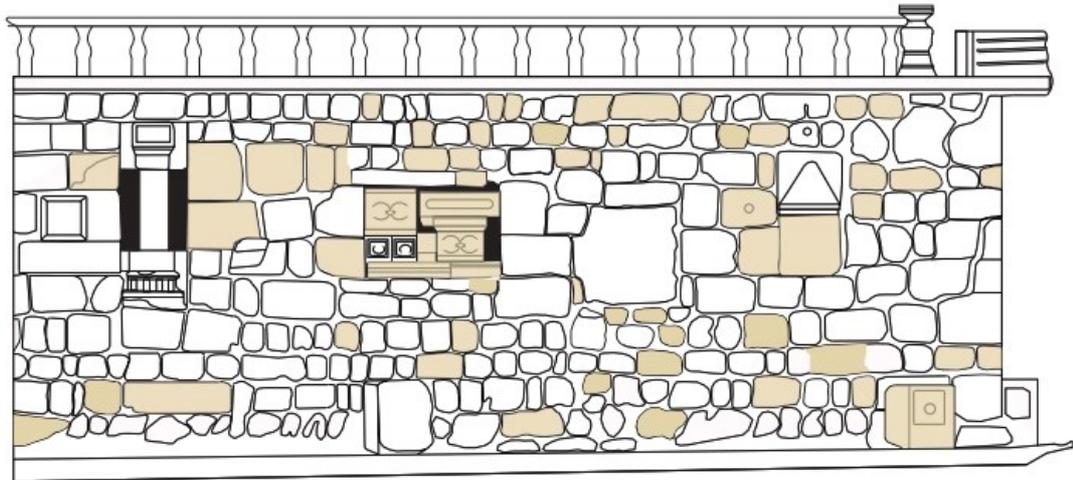
Fuente: Elaboración propia (2022).



Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación de **“elementos líticos decorativos”**: Tipos de piedra 1, 2 y 3, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

Fuente: Elaboración propia (2022)

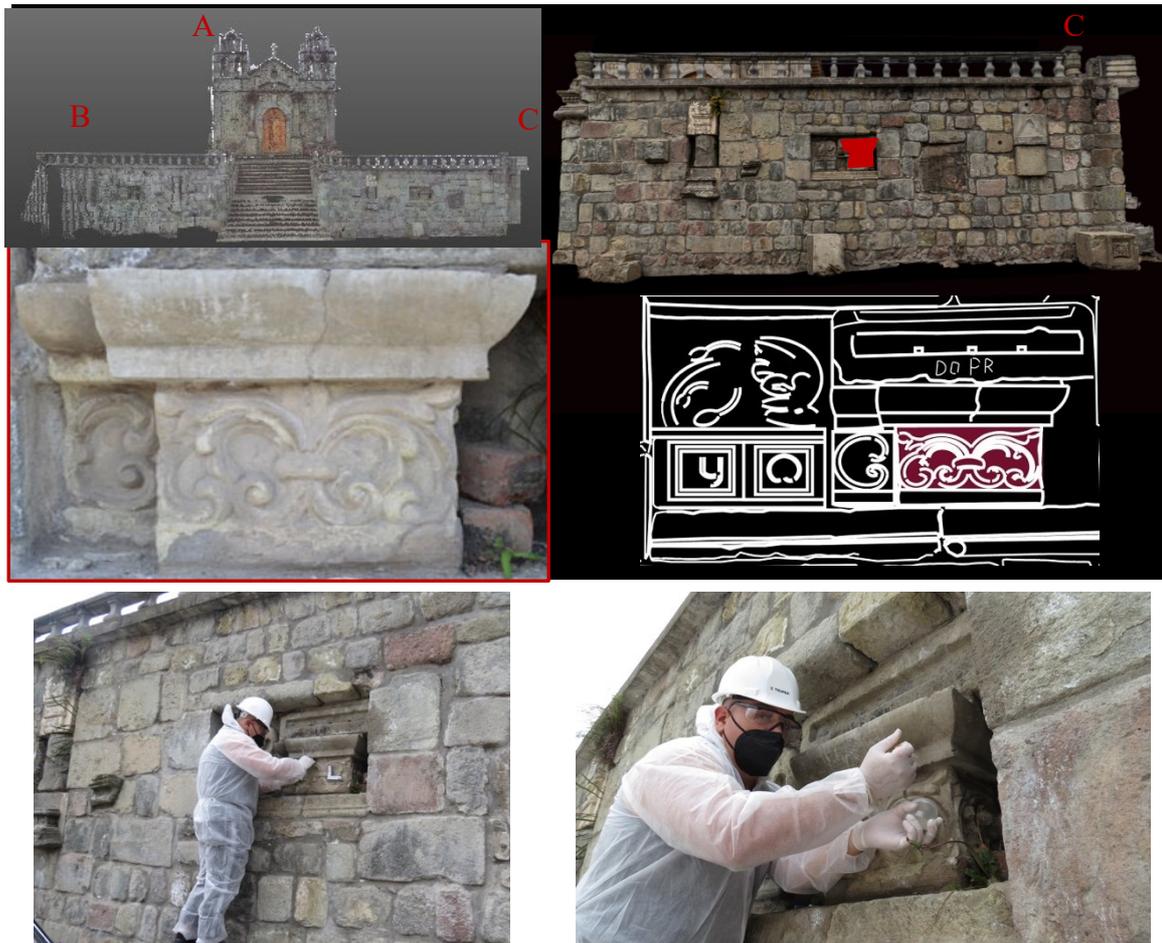
## Piedra tipo 3 - Muestra Nro. 1



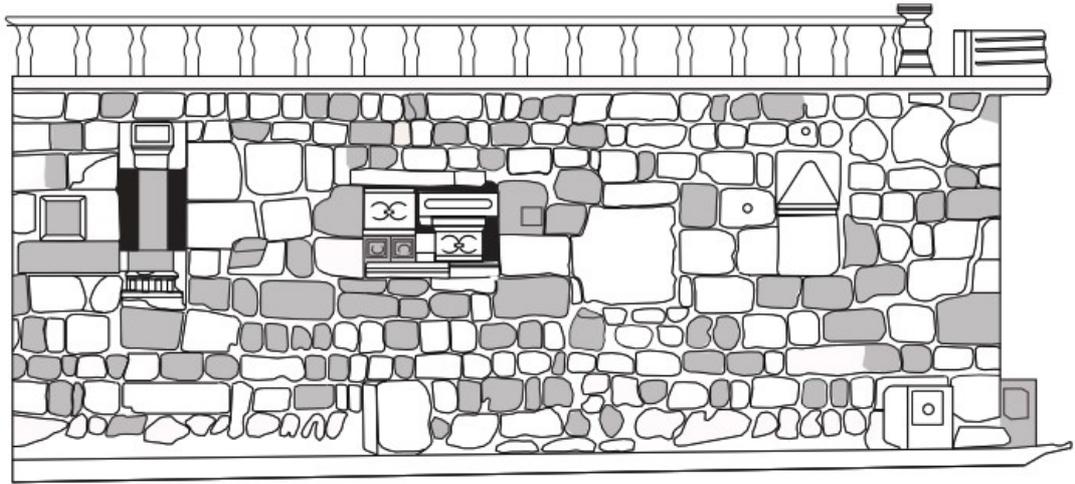
Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los “elementos líticos”, representación con tipo de muestra: Nro. 3, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia (2022)

Muestra Nro. 1

Elaborado por: César García



## Piedra Tipo 1- muestra Nro. 2



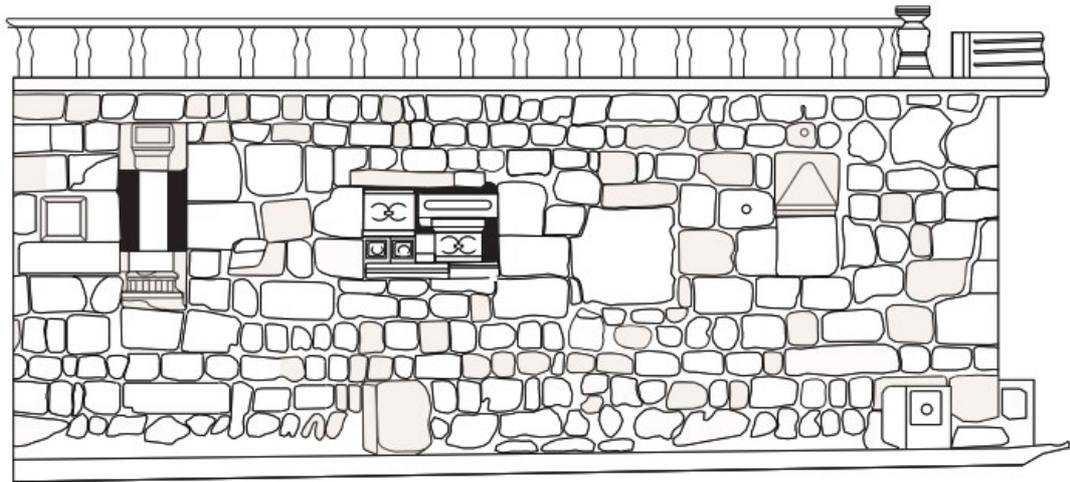
Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra: Nro. 1, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

### Muestra Nro. 2

Elaborado por: César García



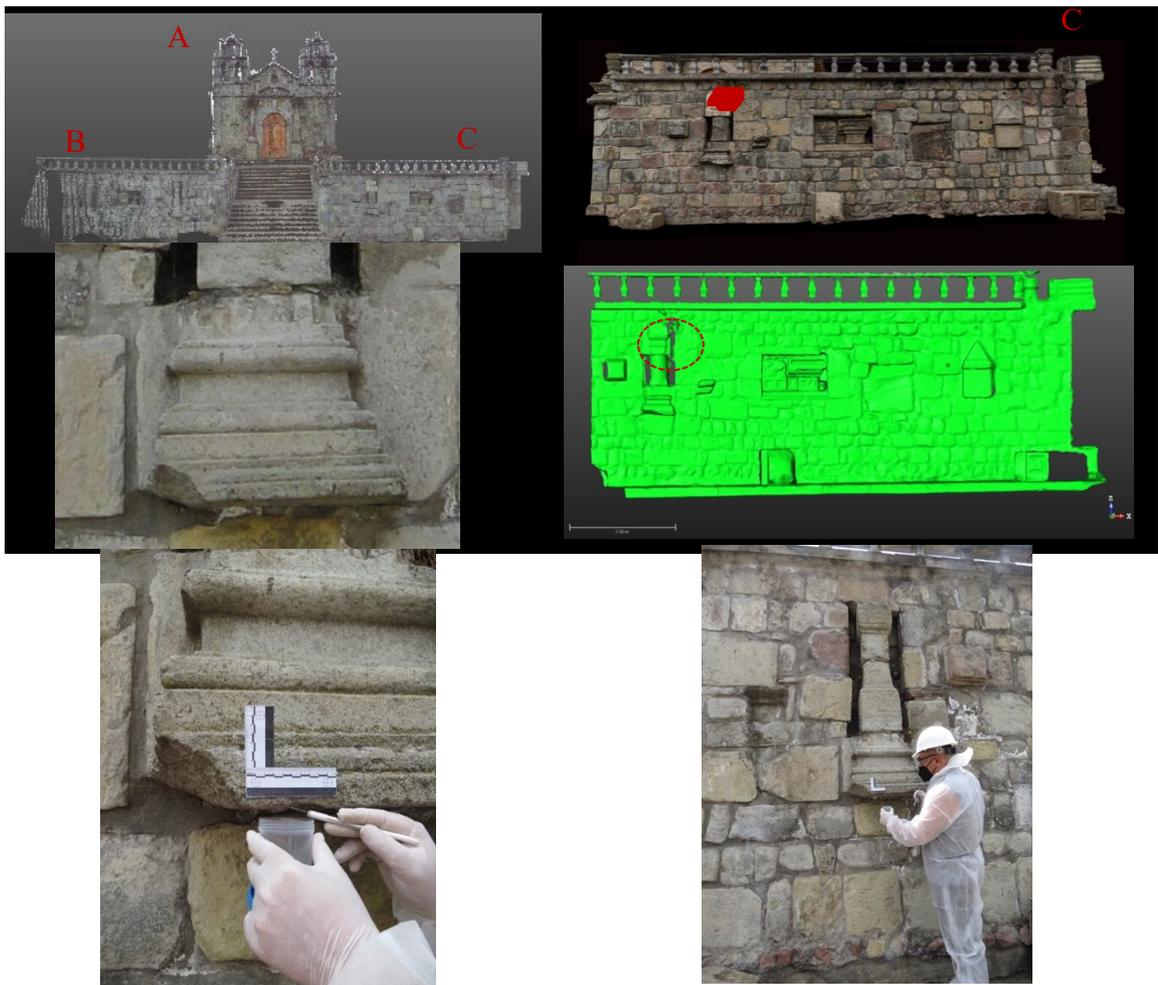
## Piedra Tipo 2- muestra Nro. 4

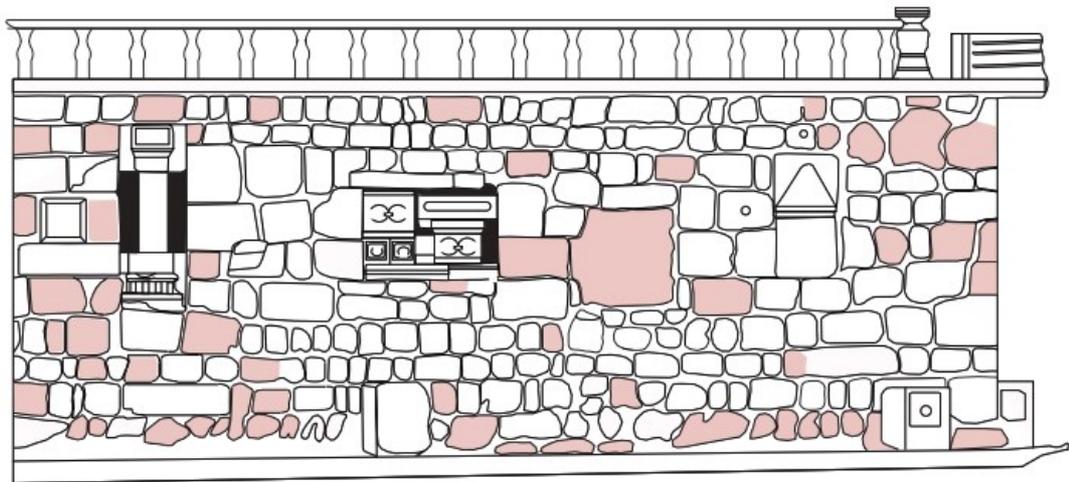


Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra: Nro. 2, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, Fuente: Elaboración propia (2022).

## Ficha de muestra Nro. 4

Elaborada por: César García



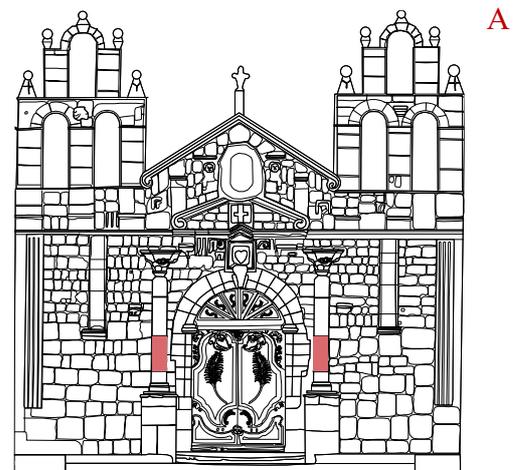


### Piedra Tipo 4- muestra Nro. 5

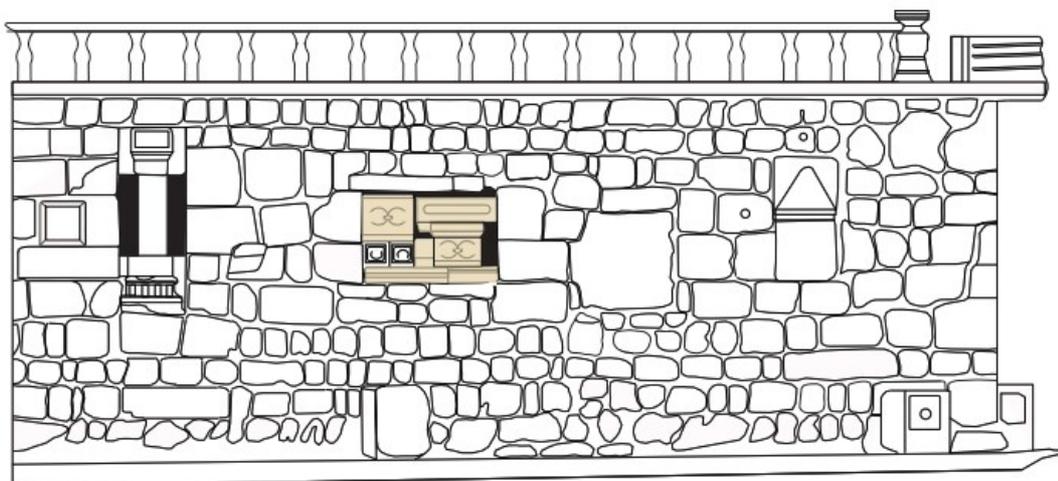
Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra: Nro. 4, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

### Ficha de muestra Nro. 5

Elaborado por: César García



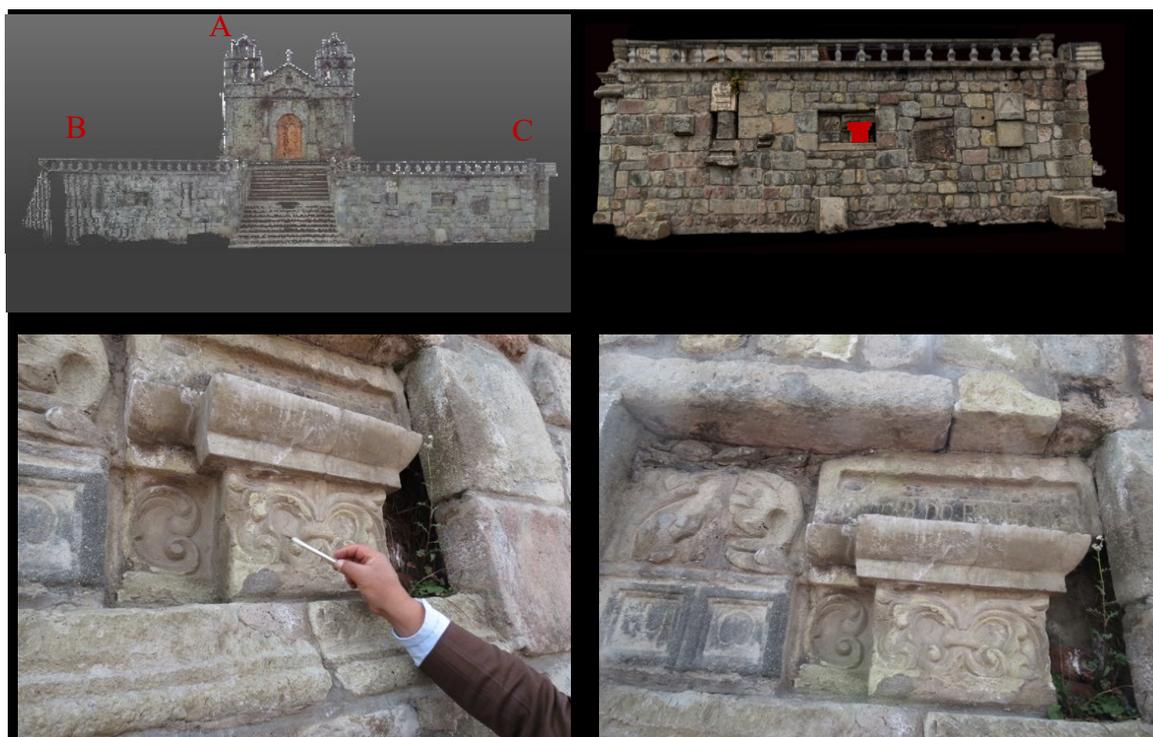
### Mortero sobre capitel- muestra Nro.3



Plano de alzado portada lateral izquierdo, con identificación general de los elementos líticos, representación de tipo de muestra: Nro. 4, iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia (2022).

### Ficha de muestra Nro. 3

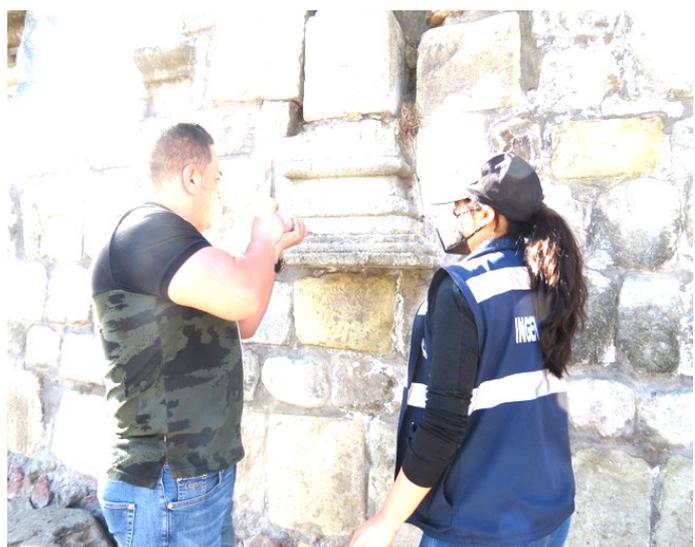
Elaborada por: César García



## ANEXO 5

---

### ESTIMACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS ELEMENTOS LÍTICOS DEL ÁREA DE ESTU- DIO, CON ENSAYO DE ESCLERÓMETRO



Ensayo de esclerómetro en elementos líticos decorativos de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves Sicalpa Viejo.  
Fuente: Elaboración propia (2022)

**(Norma ASTM D 5873)**

Laboratorio de Control de calidad de materiales (UNACH)

Instrumento/Tipo: ILLINOS/Análogo IC 101/1193

Fecha de elaboración del ensayo 23 de septiembre de 2022

**Tipo de piedra 3, muestra Nro. 1**

<b>Fecha/Hora:</b>	23 de septiembre de 2022/16H30-16H40	
<b>Ubicación Geográfica:</b>	Cantón Colta-Sicalpa Viejo	
<b>Tipo de elemento Estructural:</b>	Roca	
<b>Número de ensayo:</b>	1	
<b>Tamaño de la muestra:</b>	Irregular	
<b>Tipo de Roca:</b>	labradorita	
<b>Apariencia de la superficie:</b>	lisa	
<b>Identificación del equipo usado:</b>	ILLINOS/Análogo IC 101/1193	
<b>Inclinación del disparo:</b>	0°	

**Tabla de Resultados (Tipo de Piedra 3, muestra Nro. 1):**

Nro. Impacto	Valor de rebote	Temperatura:	23°	Humedad	29,90%
Impacto 1	46				
Impacto 2	52				
Impacto 3	53				
Impacto 4	47				
Impacto 5	51				
Impacto 6	55				
Impacto 7	52				
Impacto 8	50				
Impacto 9	52				
Impacto 10	50				
<b>Promedio valor rebote</b>	50,8				
<b>Valor de L:</b>	41,7				
<b>Resistencia a compresión simple:</b>					<b>110 Mpa.</b>

*Tipo de piedra 1, Muestra Nro. 2*

<b>Fecha/Hora:</b>	23 de septiembre de 2022/16H40-16H45	
<b>Ubicación Geográfica:</b>	Cantón Colta- Sicalpa Viejo	
<b>Tipo de elemento Estructural:</b>	Roca	
<b>Número de ensayo:</b>	2	
<b>Tamaño de la muestra:</b>	Irregular	
<b>Tipo de Roca:</b>	labradorita	
<b>Apariencia de la superficie:</b>	Lisa	
<b>Identificación del equipo usado:</b>	ILLINOS/Análogo IC 101/1193	
<b>Inclinación del disparo:</b>	0°	

<b>Tabla de Resultados (Tipo de piedra Nro. 1, muestra Nro. 2):</b>					
<b>Nro. Impacto</b>	<b>Valor de rebote</b>	<b>Temperatura:</b>	23°	<b>Humedad</b>	29,90%
Impacto 1	56				
Impacto 2	58				
Impacto 3	53				
Impacto 4	48				
Impacto 5	51				
Impacto 6	54				
Impacto 7	51				
Impacto 8	54				
Impacto 9	56				
Impacto 10	54				
<b>Promedio valor rebote</b>	53,5				
<b>Valor de L:</b>	44,3				
<b>Resistencia a compresión simple:</b>					<b>120 Mpa.</b>

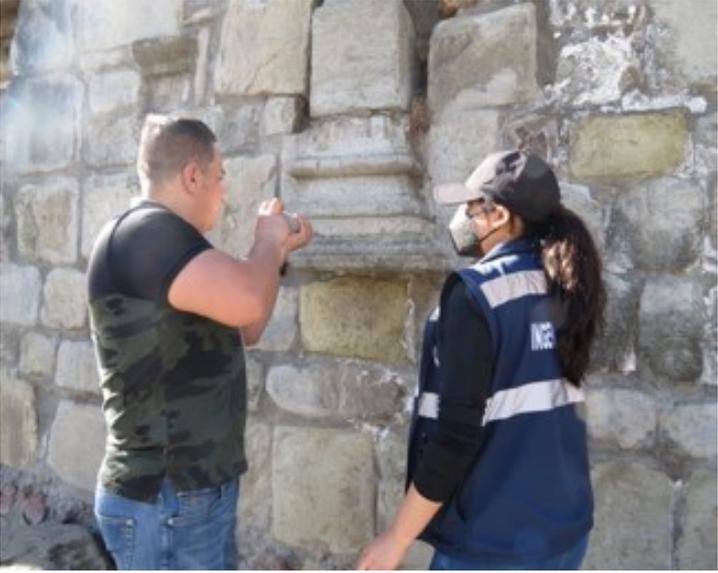
*Tipo de piedra 2, muestra Nro. 4*

<b>Fecha/Hora:</b>	23 de septiembre de 2022/16H50-17H00	
<b>Ubicación Geográfica:</b>	Cantón Colta- Sicalpa Viejo	
<b>Tipo de elemento Estructural:</b>	Roca	
<b>Número de ensayo:</b>	2	
<b>Tamaño de la muestra:</b>	Irregular	
<b>Tipo de Roca:</b>	albita	
<b>Apariencia de la superficie:</b>	lisa	
<b>Identificación del equipo usado:</b>	ILLINOS/Análogo IC 101/1193	
<b>Inclinación del disparo:</b>	0°	

<b>Tabla de Resultados (Tipo de piedra Nro. 2, Muestra Nro. 4):</b>					
<b>Nro. Impacto</b>	<b>Valor de rebote</b>	<b>Temperatura:</b>	23°	<b>Humedad</b>	29,90%
Impacto 1	45				
Impacto 2	42				
Impacto 3	48				
Impacto 4	42				
Impacto 5	46				
Impacto 6	46				
Impacto 7	48				
Impacto 8	46				
Impacto 9	46				
Impacto 10	46				
<b>Promedio valor rebote</b>	45,5				
<b>Valor de L:</b>	36,8				
<b>Resistencia a compresión simple:</b>					<b>75 Mpa.</b>

**Tipo de piedra 2, muestra Nro. 6**

<b>Fecha/Hora:</b>	23 de septiembre de 2022/17H05-17H15	
<b>Ubicación Geográfica:</b>	Cantón Colta-Sicalpa Viejo	
<b>Tipo de elemento Estructural:</b>	Roca	
<b>Número de ensayo:</b>	4	
<b>Tamaño de la muestra:</b>	Irregular	
<b>Tipo de Roca:</b>	albita	
<b>Apariencia de la superficie:</b>	lisa	
<b>Identificación del equipo usado:</b>	ILLINOS/Análogo IC 101/1193	
<b>Inclinación del disparo:</b>	0°	

<b>Tabla de Resultados Tipo de piedra Nro. 2, muestra Nro. 8</b>					
<b>Nro. Impacto</b>	<b>Valor de rebote</b>	<b>Temperatura:</b>	27,4°	<b>Humedad</b>	30,30%
Impacto 1	53				
Impacto 2	58				
Impacto 3	56				
Impacto 4	54				
Impacto 5	56				
Impacto 6	57				
Impacto 7	53				
Impacto 8	56				
Impacto 9	55				
Impacto 10	53				
<b>Promedio valor rebote</b>	55,1				
<b>Valor de L:</b>	45,8				
<b>Resistencia a compresión simple:</b>				<b>115 Mpa.</b>	

*Tipo de piedra 4, muestra Nro. 5*

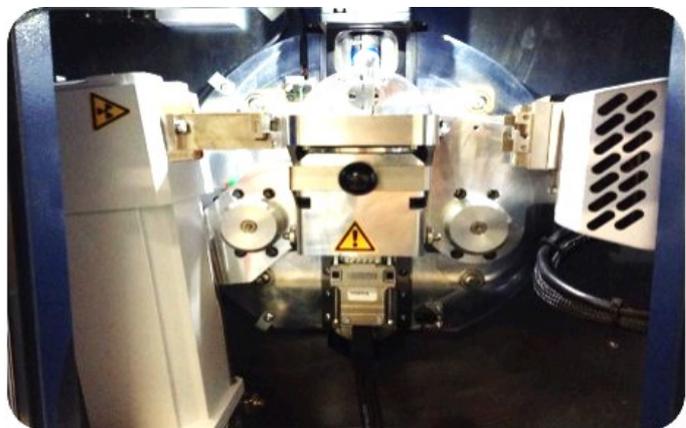
<b>Fecha/Hora:</b>	23 de septiembre de 2022/17H20-17H30	
<b>Ubicación Geográfica:</b>	Cantón Colta-Sicalpa Viejo	
<b>Tipo de elemento Estructural:</b>	Roca	
<b>Número de ensayo:</b>	5	
<b>Tamaño de la muestra:</b>	Irregular	
<b>Tipo de Roca:</b>	Labradorita	
<b>Apariencia de la superficie:</b>	Lisa	
<b>Identificación del equipo usado:</b>	ILLINOS/Análogo IC 101/1193	
<b>Inclinación del disparo:</b>	0°	

Tabla de Resultados Tipo de piedra Nro. 4, muestra Nro. 5					
Nro. Impacto	Valor de rebote	Temperatura:	27,8°	Humedad	33,10%
Impacto 1	57				
Impacto 2	59				
Impacto 3	61				
Impacto 4	59				
Impacto 5	57				
Impacto 6	59				
Impacto 7	59				
Impacto 8	57				
Impacto 9	57				
Impacto 10	54				
<b>Promedio valor rebote</b>	57,9				
<b>Valor de L:</b>	48,4				
<b>Resistencia a compresión simple:</b>				<b>140</b>	<b>Mpa.</b>

## ANEXO 6

---

### DETERMINACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA MATERIALIDAD DE LOS ELEMENTOS LÍTICOS DECORATIVOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, CON ENSAYO POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X



Interior del difractómetro para análisis difracción de rayos X.  
Fuente: PROINSTRA S.A (2022)

## ANÁLISIS POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

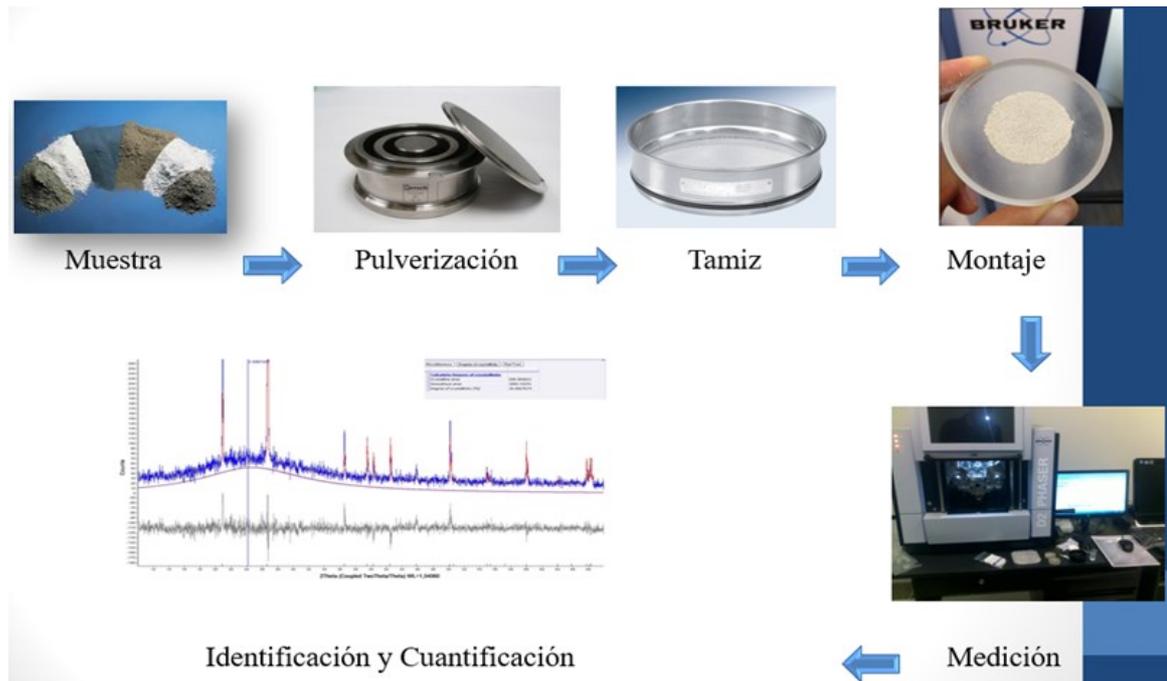
Siendo necesario identificar la composición del material, minerales y otros con información detallada de la estructura cristalina es necesario emplear el método de alta tecnología no destructivo para la identificación cualitativa de materiales, siendo este el análisis por difracción de rayos X.



Difractómetro de rayos X marca: Bruker, modelo: D2PHASER  
Fuente: PROINSTRA S.A (2022)

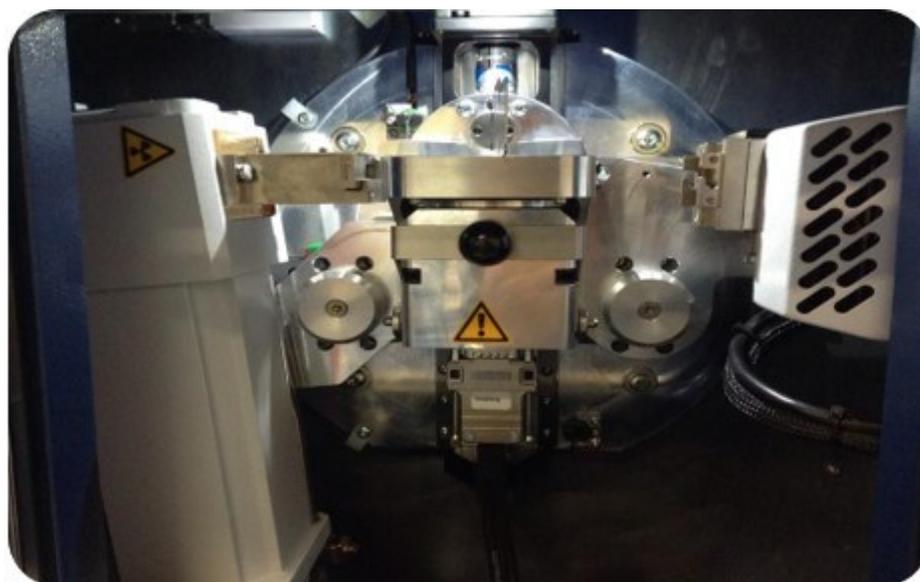
Difractómetro de Rayos X marca: Bruker, modelo: D2PHASER, con tubo de rayos X de Cobre, utilizado para el ensayo técnico de las muestras levantadas in situ para el presente estudio.

La metodología técnica para generar los ensayos de análisis difracción de rayos X de las muestras obtenidas in situ del presente estudio se lo representa a través del siguiente diagrama de flujo gráfico figura 2-Anexo 6.



Metodología ensayo de difracción de rayos X , diagrama de flujo.  
Fuente: PROINSTRA S.A (2022)

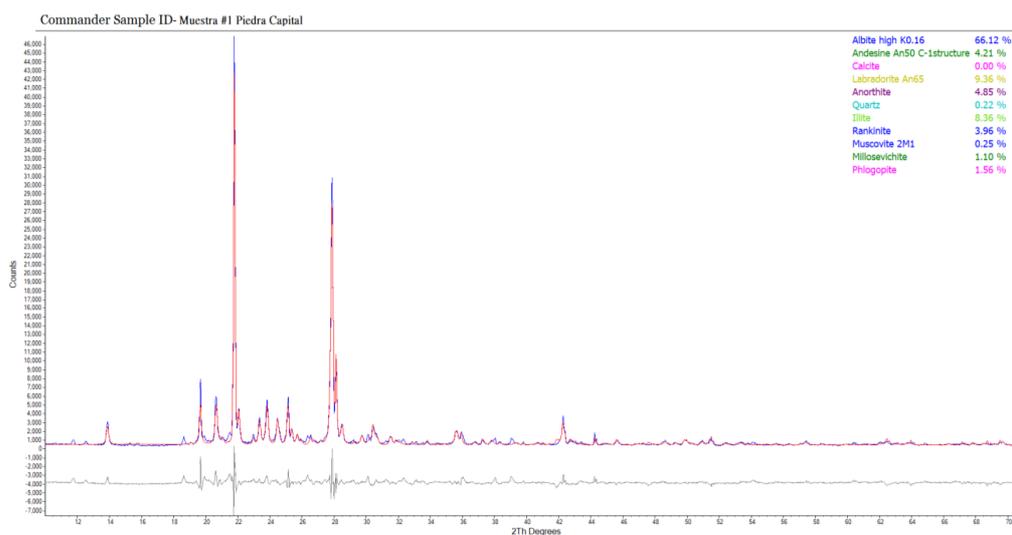
Para la generación del ensayo de difracción de rayos X es necesaria la utilización del difractor, en la figura Nro. 3-Anexo 6 se observa el interior del difractor, donde se puede apreciar de Izquierda a derecha el tubo de Rayos X (izquierda), el soporte con el portamuestras (en medio), y el detector del equipo.



Interior del del difractor para la práctica de análisis difracción de rayos X.  
Fuente: PROINSTRA S.A (2022)

• **Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 1**

La determinación de los componentes con cristalización definida presentes en la muestra Nro. 1 se realizó empleando un Difractómetro Marca: Bruker D2 PHASER, con ayuda del software Difrac-plus para la medición, software EVA para la identificación de los componentes mineralógicos y software TOPAS 4.2 para cuantificación de las fases cristalinas presentes en cada una de las muestras, figura a continuación



Difractograma de la muestra Nro. 1 analizada, para la identificación de la base de datos mineral.  
Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

En la tabla Nro. 1 se detallan los minerales identificados en la muestra Nro.1, la cual contiene el 66,12% de albita, millosevichite en 1,10% y otros componentes minoritarios en 0,48%.

Tabla Nro. 1: Minerales identificados Muestra Nro. 1

Mineral	Fórmula	Muestra #1 Piedra Capital (%)
Albita	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	66.12
Labradorita	$(\text{Ca,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	9.36
Illita	$(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al, Mg, Fe})_2(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}$	8.36
Anortita	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	4.85
Andesina	$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	4.21
Rankinita	$\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$	3.96
Flogopita	$\text{K}(\text{Mg,Fe,Mn})_3\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{F,OH})_2$	1.56
Millosevichite	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	1.10
Componentes Minoritarios		0.48

Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

La albita es un constituyente típico de las rocas ígneas de tipo granito o sienita resistente a los elementos climáticos. (Vallejo, 2004).

La albita pertenece al grupo de los silicatos y del subgrupo de los tectosilicatos y dentro de los mismos esta pertenece a los feldespatos conocidos con el nombre de plagioclasas. En el Ecuador, en 7 sitios se explota feldespatos. Las áreas mineras se concentran en la Cuenca de Biblián Azogues y en el flanco oriental de la Cordillera Real en la provincia de Zamora Chinchipe (Aguar, 2016)

- **Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 2**

La determinación de los componentes con cristalización definida presentes en la muestra Nro. 2 se realizó empleando un Difractómetro Marca: Bruker D2 PHASER, con ayuda del software Difrac-plus para la medición, software EVA para la identificación de los componentes mineralógicos y software TOPAS 4.2 para cuantificación de las fases cristalinas presentes en cada una de las muestras, figura a continuación

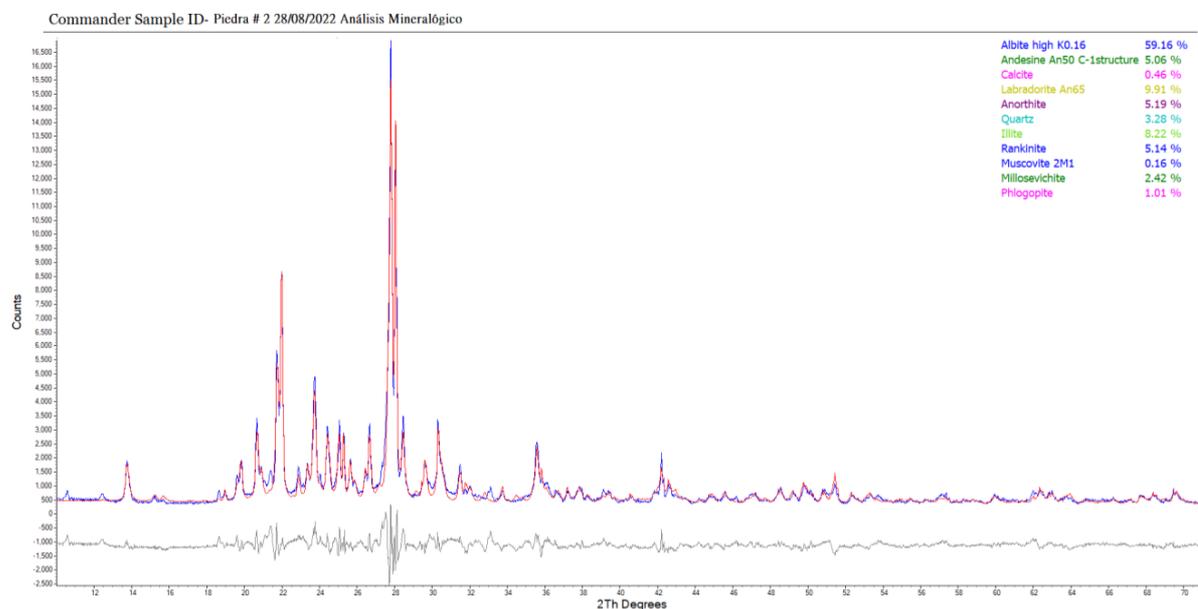


Figura Nro. 5 - Anexo 6: difractograma, de la muestra Nro. 2 analizada, para la identificación de la base de datos mineral.  
Fuente: Vizcaino G., PROINSTRAS S.A. (16-09-2022)

En la tabla Nro. 2 se detallan los minerales identificados en la muestra Nro.2, la cual contiene el 59,16% de albita, Flogopita en 1,01% y otros componentes minoritarios en 0,61%.

Tabla Nro. 2 : Minerales identificados Muestra Nro. 2

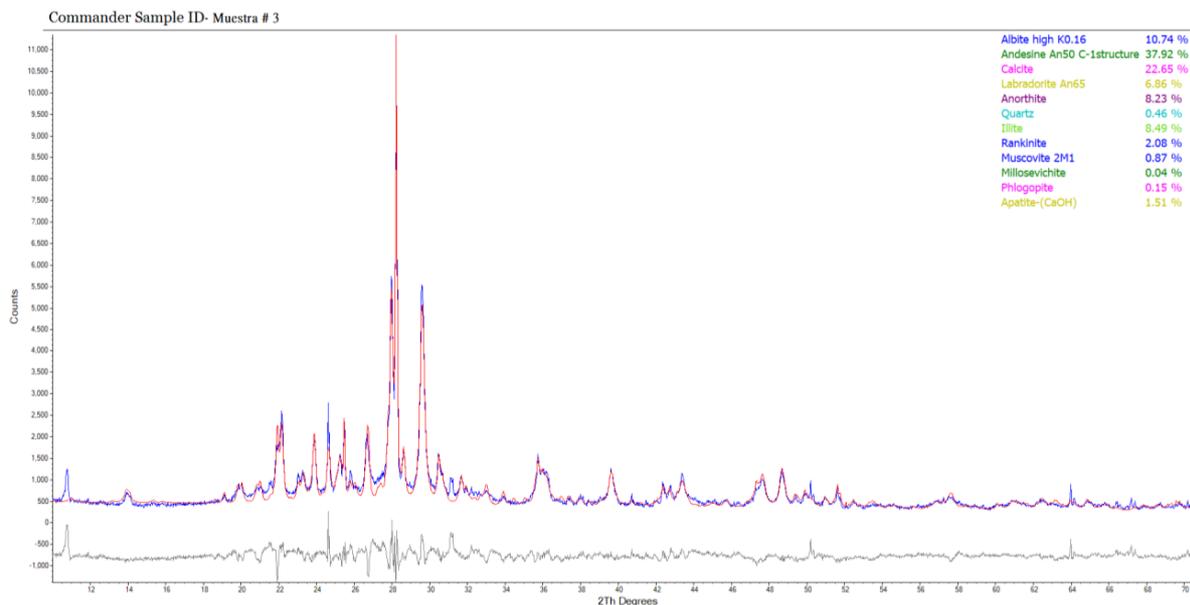
Mineral	Fórmula	Muestra #2 Piedra 28/08/2022 (%)
Albita	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	59.16
Labradorita	$(\text{Ca,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	9.91
Illita	$(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al, Mg, Fe})_2(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}$	8.22
Anortita	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	5.19
Andesina	$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	5.06
Rankinita	$\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$	5.14
Cuarzo	$\text{SiO}_2$	3.28
Millosevichite	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	2.42
Flogopita	$\text{K}(\text{Mg,Fe,Mn})_3\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{F,OH})_2$	1.01
Componentes Minoritarios		0.61

Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

- **Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 3**

La determinación de los componentes con cristalización definida presentes en la muestra Nro. 3 se realizó empleando un Difractómetro Marca: Bruker D2 PHASER, con ayuda del software Difrac-plus para la medición, software EVA para la identificación de los componentes mineralógicos y software TOPAS 4.2 para cuantificación de las fases cristalinas presentes en cada una de las muestras.

A continuación, se detallan los minerales identificados:



Difractograma, de la muestra Nro. 3 analizada, para la identificación de la base de datos mineral.

Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

En la tabla Nro. 3 - Anexo 6 se detallan los minerales identificados en la muestra Nro.3, la cual contiene el 37,92% de andesina, hidroxiapatita en 1,51% y otros componentes minoritarios en 1,52%.

Tabla Nro. 3 Minerales identificados Muestra Nro. 3

Mineral	Fórmula	Muestra #3(%)
Andesina	$(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	37.92
Calcita	$\text{CaCO}_3$	22.65
Albita	$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	10.74
Illita	$(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al, Mg, Fe})_2(\text{Si, Al})_4\text{O}_{10}$	8.49
Anortita	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	8.23
Labradorita	$(\text{Ca,Na})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$	6.86
Rankinita	$\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$	2.08
Hidroxiapatita	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$	1.51
Componentes Minoritarios		1.52

Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

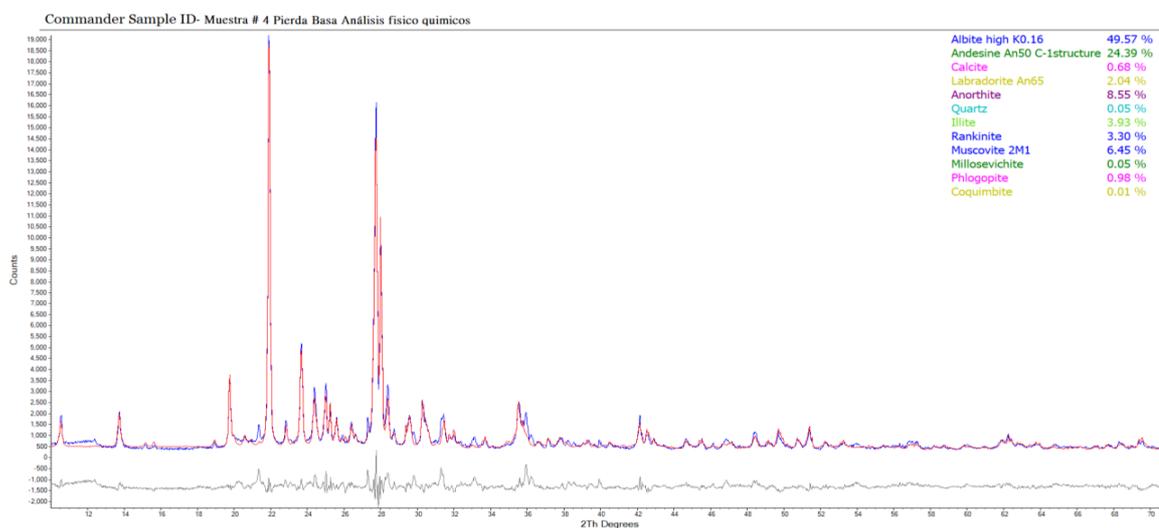
La andesita es una roca ígnea extrusiva de grano fino de color gris claro a oscuro con composiciones minerales entre granito y basalto. Los granos minerales suelen ser tan pequeños que no se pueden ver claramente sin el uso de un dispositivo de aumento. La andesita deriva su nombre de

la cordillera de los Andes de América del Sur, utilizado en la construcción de esculturas y monumentos (Dernie, 2003)

- **Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 4**

La determinación de los componentes con cristalización definida presentes en la muestra Nro. 4 se realizó empleando un Difractómetro Marca: Bruker D2 PHASER, con ayuda del software Difrac-plus para la medición, software EVA para la identificación de los componentes mineralógicos y software TOPAS 4.2 para cuantificación de las fases cristalinas presentes en cada una de las muestras.

A continuación, se detallan los minerales identificados:



Difractograma de la muestra Nro. 4 analizada, para la identificación de la base de datos mineral.  
Fuente: Vizcaino G., PROINSTRA S.A. (16-09-2022)

En la tabla Nro. 4 se detallan los minerales identificados en la muestra Nro.4, la cual contiene el 49,57% de albita de mayor contenido, rankinita en 3,30% en menor contenido, en conjunto con otros componentes minoritarios en 1,77%.

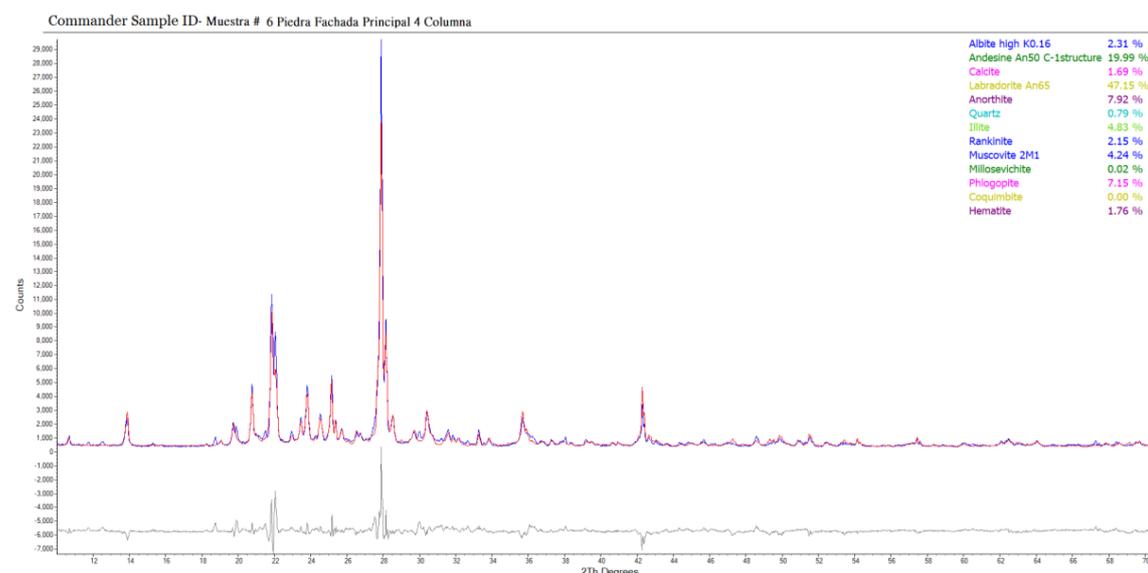
Tabla Nro. 4: Minerales identificados Muestra Nro.4

Mineral	Fórmula	Muestra #4(%)
Albita	NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	49.57
Andesina	(Na,Ca)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	24.39
Anortita	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	8.55
Moscovita	KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub>	6.45
Illita	(K,H <sub>3</sub> O)(Al, Mg, Fe) <sub>2</sub> (Si, Al) <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	3.93
Labradorita	(Ca,Na)(Si,Al) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	2.04
Rankinita	Ca <sub>3</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	3.30
Componentes Minoritarios		1,77

Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRAS S.A. (16-09-2022)

• **Análisis Difracción de Rayos X de la muestra Nro. 5**

La determinación de los componentes con cristalización definida presentes en la muestra Nro. 5 se realizó empleando un Difractómetro Marca: Bruker D2 PHASER, con ayuda del software Difrac-plus para la medición, software EVA para la identificación de los componentes mineralógicos y software TOPAS 4.2 para cuantificación de las fases cristalinas presentes en cada una de las muestras.



Difractograma de la muestra Nro. 5 analizada, para la identificación de la base de datos mineral.  
Fuente: Vizcaíno G., PROINSTRAS S.A. (16-09-2022)

La labradorita es un mineral del grupo de los silicatos, subgrupo tectosilicatos y dentro de ellas pertenece a los feldespatos, presenta colores que van desde el azul al violeta, a veces con verdes, amarillos o naranjas, según su variedad, se emplea en revestimiento ornamental de las paredes.

En la tabla Nro. 5 se detallan los minerales identificados en la muestra Nro.5, la cual contiene el 47,15% de labradorita de mayor contenido, calcita en 1,69% en menor contenido, en conjunto con otros componentes minoritarios en 0,81%.

Tabla Nro. 5: Minerales identificados Muestra Nro. 5

Mineral	Fórmula	Muestra #6 (%)
Labradorita	$(Ca,Na)(Si,Al)_4O_8$	47.15
Andesina	$(Na,Ca)(Si,Al)_4O_8$	19.99
Anortita	$CaAl_2Si_2O_8$	7.92
Flogopita	$K(Mg,Fe,Mn)_3Si_3AlO_{10}(F,OH)_2$	7.15
Illita	$(K,H_3O)(Al, Mg, Fe)_2(Si, Al)_4O_{10}$	4.83
Muscovita	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$	4.24
Albita	$NaAlSi_3O_8$	2.31
Rankinita	$Ca_3Si_2O_7$	2.15
Hematita	$Fe_2O_3$	1.76
Calcita	$CaCO_3$	1,69
Componentes Minoritarios		0.81

Fuente: Vizcaino G., PROINSTRAS S.A. (16-09-2022)

## ANEXO 7

### ENSAYO DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA DE BARRIDO A LOS ELEMENTOS LÍTICOS DECORATIVOS



Interior del microscopio electrónico de barrido (VEGA3 SEM-EDX Tescam Company Alemania).

Fuente: Elaboración propia 2022.

### Caracterización con microscopía electrónica.

Las muestras fueron caracterizadas empleando el microscopio electrónico de barrido (VEGA3 SEM-EDX Tescam Company Alemania) equipo que se observa en la figura Nro. 1-Anexo 8. Las muestras se colocaron sobre el porta muestras de aluminio y recubiertas (metalizadas) con partículas de oro para obtener las mejores condiciones de imagen.

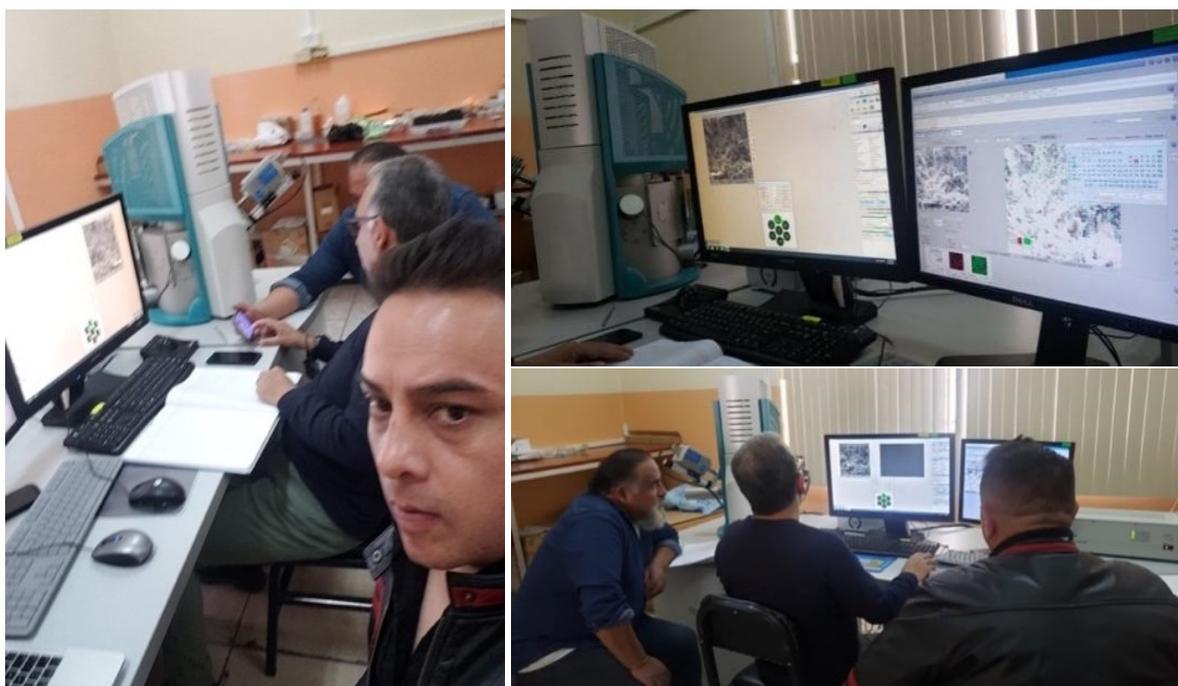


Microscopio electrónico de barrido (VEGA3 SEM-EDX Tescam Company Alemania), Universidad Nacional de Chimborazo.  
Fuente: Elaboración propia (2022)

Este pretratamiento permite que la superficie de la muestra fuera conductora. Las observaciones se realizaron en un SEM-EDX modelo Essence™ 3D Collision, a un voltaje de aceleración de 5-30 kV. Las imágenes muestran la morfología y composición química de las muestras colectadas.



Interior de microscopio electrónico de barrido (VEGA3 SEM-EDX Tescam Company Alemania Fuente: Elaboración propia (2022).



Reunión de trabajo, análisis con microscopía electrónica de barrido muestras de elementos líticos decorativos de la iglesia. Fuente: Elaboración propia (2022). Laboratorio de Universidad Nacional de Chimborazo.

## ANEXO 8

---

### ANÁLISIS DE HUMEDAD



Análisis de humedad. Laboratorio UNACH.  
Fuente: Elaboración propia 2022.

## Análisis de humedad

Método: **Norma de referencia: ASTM D2216.**

Un espécimen es secado en un horno a la temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  hasta una masa constante. La pérdida de la masa debido al secado se considera que es la masa de agua. El contenido de agua (contenido de humedad) es calculado utilizando la masa de agua y la masa del espécimen seco.

Contenido de humedad del suelo expresado como porcentaje:

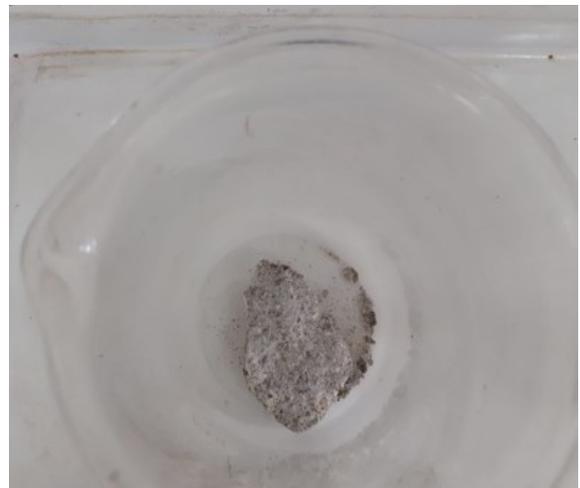
$$\text{Humedad (\%)} = a - b \times 100$$

**Dónde:**

a = masa en g seco al aire

b = masa en g seco a  $105^{\circ}\text{C}$

Clasificación y enumeración de las muestras en vasos precipitados:



Muestra Nro. 1

Muestra Nro. 2

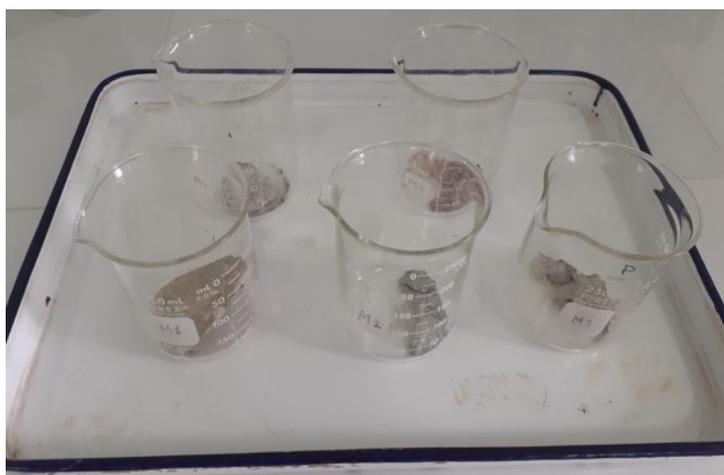
Fuente: García C., Rodríguez, M., Laboratorio de Ambiental UNACH (29-09-2022)



Muestra Nro. 3 Muestra Nro. 4  
Fuente: García C., Rodríguez, M., Laboratorio de Ambiental UNACH (29-09-2022)

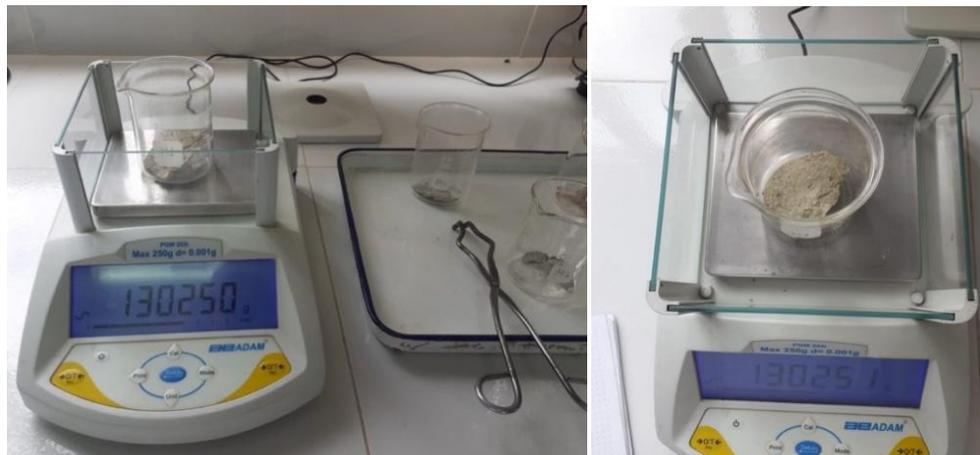


Muestra Nro. 5  
Fuente: García, C.; Rodríguez, M., Laboratorio de Ambiental UNACH (29-09-2022)



Muestras clasificadas y enumeradas en vasos precipitados  
Fuente: García, C.; Rodríguez, M., Laboratorio de Ambiental UNACH (29-09-2022)

Muestras en vaso precipitado sobre balanza de precisión Nimbus para ser pesadas como se muestra en las figuras a continuación



Muestra 1 vaso precipitado sobre balanza de precisión Nimbus  
Fuente: García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental. UNACH 2022



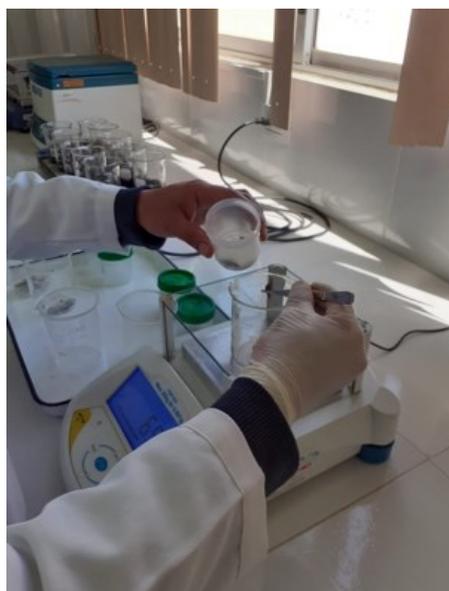
Muestra 5 vaso precipitado sobre balanza de precisión Nimbus  
Fuente: García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental. UNACH 2022

Secado muestras en horno a temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  hasta una masa constante como se muestra en la figura



Secado muestras en horno a temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  hasta una masa constante  
Fuente: García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental. UNACH 2022

Posterior al secado las muestras pasan a pesarse en la balanza de precisión Nimbus como se muestra en la figura Nro. 10-Anexo 2





Muestras posteriores a secado, en balanza de precisión Nimbus

Fuente: García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental. UNACH 2022

Tabla Nro.1: Contenido de humedad de las muestras

Contenido de Humedad de las rocas						
ID	Peso Vaso (g)	Peso Suelo Hú- medo (g)	Peso Suelo Seco + Vaso (g)	Peso Suelo Seco (g)	Humedad (%)	
M1	104,665	26,310	130,249	25,584	2,84	
M2	118,423	4,101	122,411	3,988	2,83	
M3	103,497	12,032	114,726	11,229	7,15	
M4	103,153	14,172	117,132	13,979	1,38	
M5	103,382	5,270	108,626	5,244	0,50	

Fuente: García, C.; Rodríguez, M. Laboratorio de Ambiental. UNACH 2022

## ANEXO 9

---

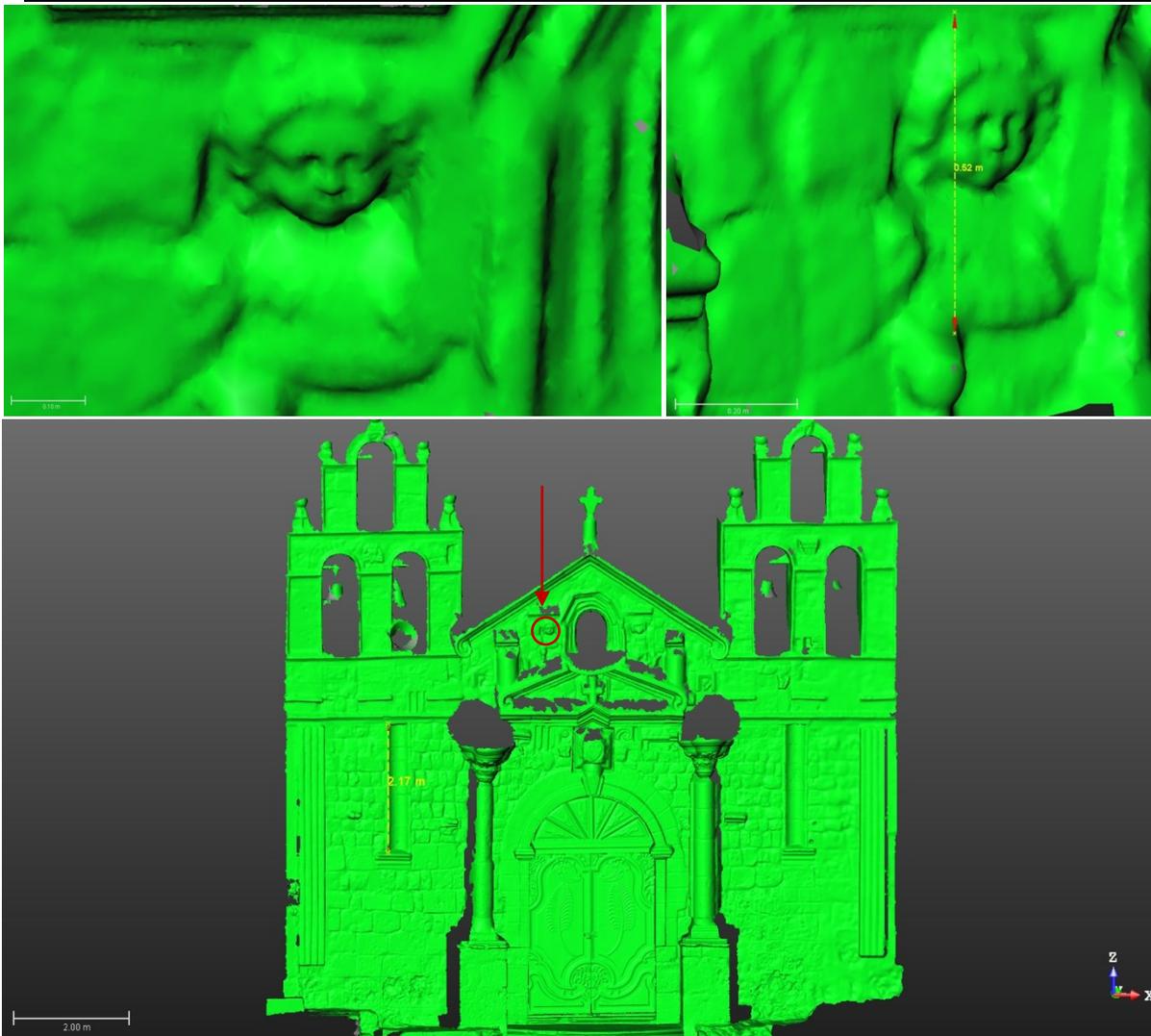
### FICHAS DE INVENTARIO DE LOS ELEMENTOS LÍTICOS PORTADA IGLESIA NUESTRA SEÑORA DE LAS NIEVES DE SICALPA VIEJO



Imagen portadas de la Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, Colta - Ecuador

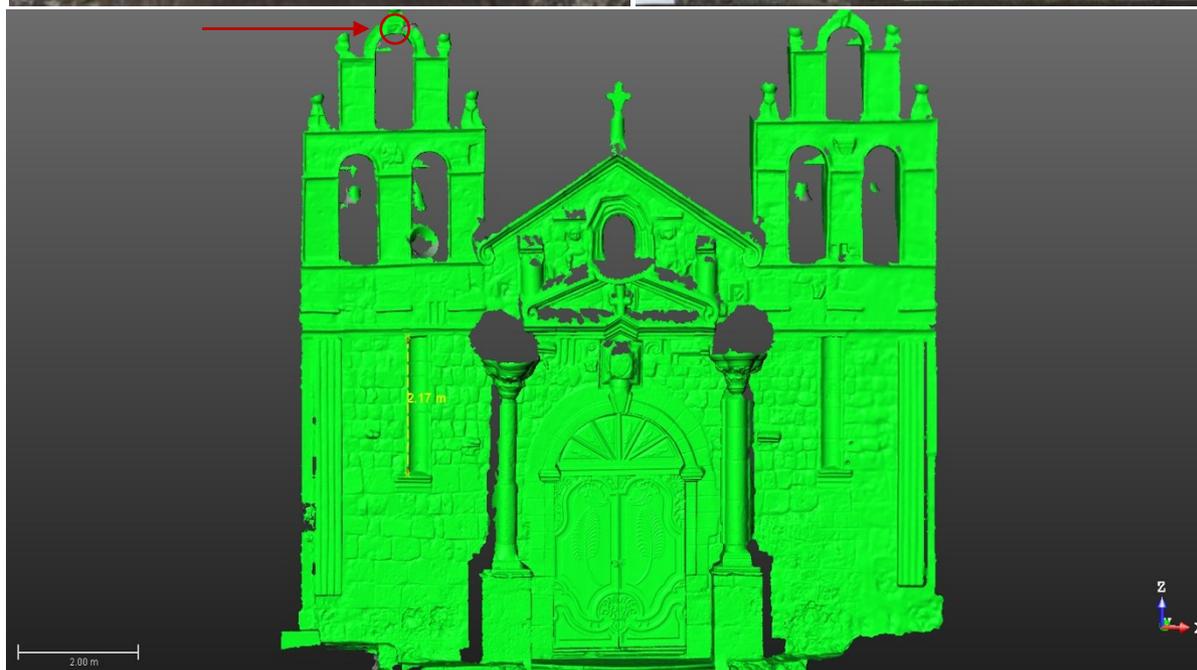
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 5	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Rostro Humano (Cabeza de Ángel)
<b>Color y Textura:</b> Gris claro – Lisa/Rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
ORIGEN	
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN DEL ELEMENTO LÍTICO	
	
	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 52,00. Ancho: 40,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A (lado izquierdo del frontón central)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve, representación de rostro humano con ojos abiertos y boca cerrada. Bajo este un elemento que representan plumas agrupadas.
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Buena ( <i>Indicadores de deterioro/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa exfoliaciones, desgastes, faltantes, golpes e intervenciones inadecuadas con elementos extraños (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 10 septiembre 2022	<b>Firma:</b>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE CONSERVACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
Identificación de incrustaciones: mortero	Pruebas de solubilidad: s/n	
Limpieza mecánica: revisar propuesta	Limpieza fisico-química: propuesta tabla Nro. 3	
Eliminación de sales solubles: s/n	Consolidación: propuesta tabla Nro. 4	
Montaje de fragmentos: s/n	Observaciones: Realizar estudios y ensayos a todos los elementos líticos decorativos y morteros faltantes, para conocer exactamente las propiedades de la materialidad, resistencia y patologías y corroborar con las propuestas recomendadas.	
<b>IMÁGENES SCANNER LASER 3D</b>		



<b>FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES</b> <b>Ficha de inventario Nro. 6</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido – Ensamblado
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Motivo fitomorfo
<b>Color y Textura:</b> Gris claro – Lisa/Rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
<b>ORIGEN</b>	
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
<b>FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN DELELEMENTO LÍTICO</b>	
	
	
<b>INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO</b>	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 25,00. Ancho: 00,00. Largo: 40,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (espadaña lateral izquierda del campanario, clave del arco superior)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve, figura fitomorfa compuesta de dos secciones, enrollada en la parte superior en forma de rolo, sus extremos se unen en la parte superior. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Roturas, Golpes e intervenciones inadecuadas con elementos extraños (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido

<b>Factores ambientales:</b> Humedad alta, luz directa y temperatura media	
<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 10 septiembre 2022
<b>Firmas:</b>	
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE CONSERVACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>	
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b> Realizar estudios y ensayos a todos los elementos líticos decorativos y morteros, para conocer las propiedades de materialidad, resistencia, humedad y patologías y corroborar con las propuestas recomendadas.
<b>IMÁGENES FOTOGRAFICAS Y DE SCANNER LASER 3D</b>	



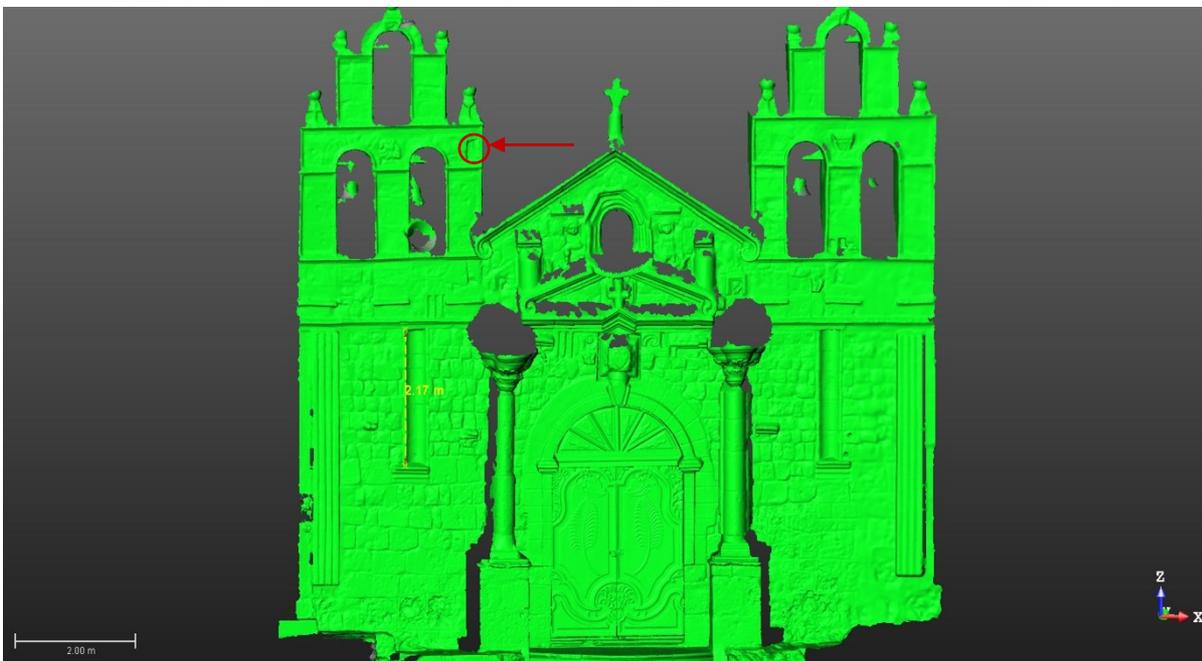
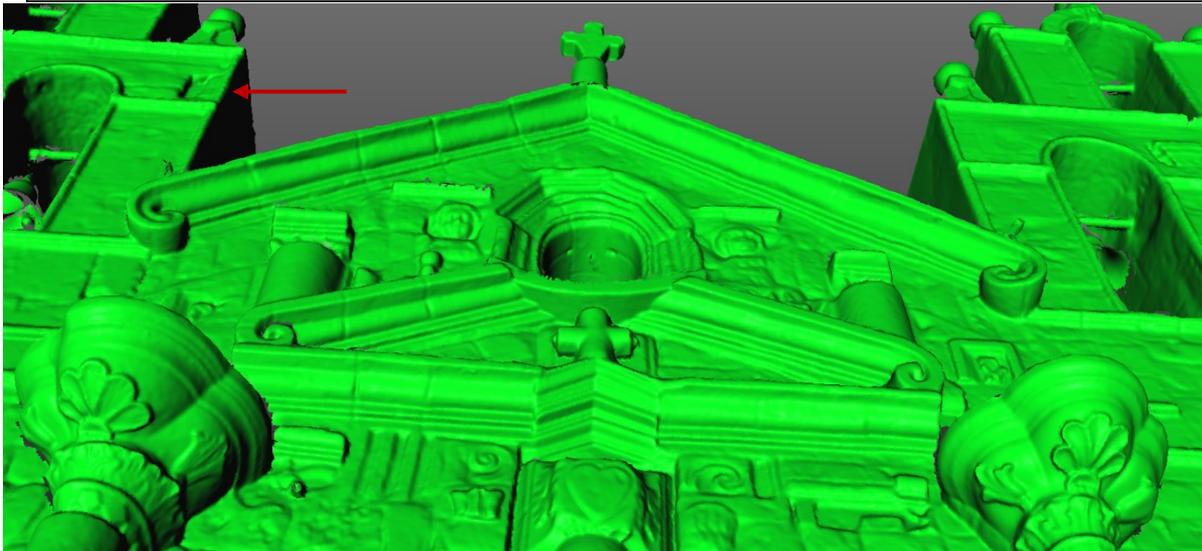
<b>FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES</b>	
<b>Ficha de inventario Nro. 7</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido – Ensamblado
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Flor de Lis
<b>Color y Textura:</b> Gris claro Lisa/Rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
<b>ORIGEN</b>	
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial, <b>Siglo:</b> XVIII
<b>FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN DEL ELEMENTO LÍTICO</b>	
	
	
<b>INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO</b>	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 27,00. Ancho: 00,00. Largo: 37,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (espadaña lateral izquierda, en la parte superior entre los dos arcos del primer cuerpo de la espadaña)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve, representación de una planta (flor de liz) constreñida por elemento central mostrando en la parte central un apéndice vertical. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa exfoliaciones, desgastes, faltantes, microorganismos, roturas, golpes e intervenciones inadecuadas con elementos extraños (mortero añadido).

Conservación preventiva: Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido	
Factores ambientales: Humedad baja, luz directa y temperatura media	
Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 10 septiembre 2022
Firma:	
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>	
Identificación de incrustaciones: mortero	Pruebas de solubilidad: s/n
Limpieza mecánica: revisar propuesta	Limpieza físico-química: propuesta tabla Nro. 3
Eliminación de sales solubles: s/n	Consolidación: propuesta tabla Nro. 4
Montaje de fragmentos: s/n	Observaciones:
<b>ANEXOS: IMÁGENES FOTOGRAFICAS Y DE SCANNER LASER 3D</b>	



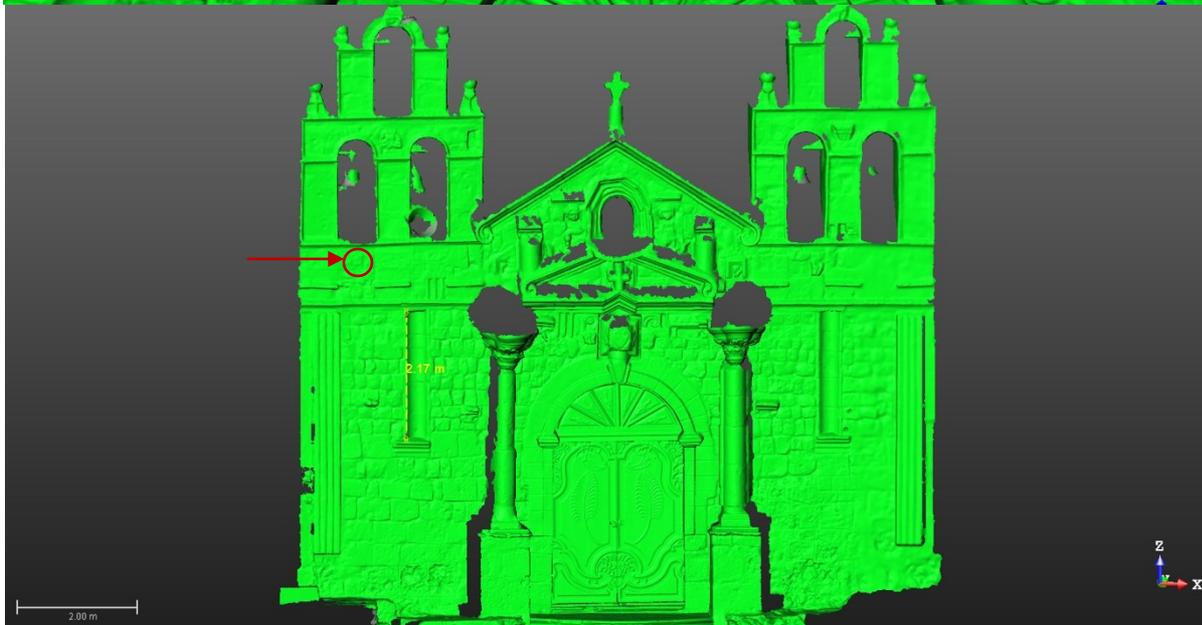
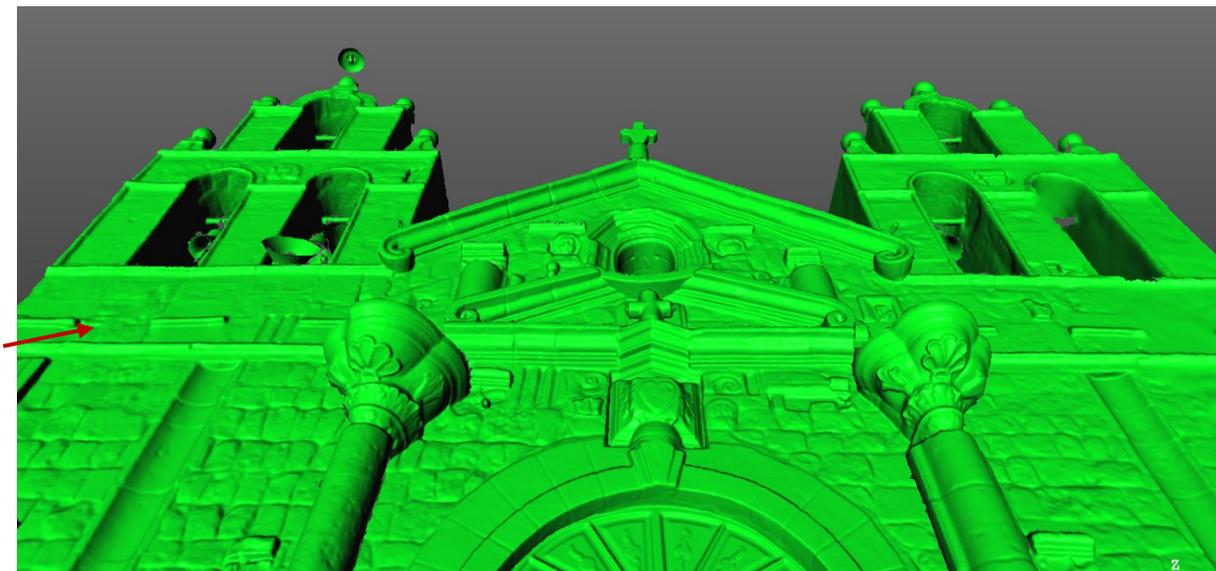
<b>FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES</b>	
<b>Ficha de inventario Nro. 8</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Clasif. Genérica: Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido – Ensamblado
Material: Piedra	<b>Decoraciones:</b> Fuste de pilastra
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa/Rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
<b>ORIGEN</b>	
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
Ubicación en el Inmueble: Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <span style="float: right;"><b>Siglo:</b> XVIII</span>
<b>FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE</b>	
	
	
<b>INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO</b>	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 30,00. Ancho: 20,00. Largo: 37,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (espadaña lateral izquierda, en la parte superior entre los dos arcos del primer cuerpo de la espadaña)
<b>Descripción:</b>	Imagen de relieve, media sección cilíndrica del fuste de una pilastra. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Golpes e intervenciones inadecuadas con elementos extraños (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<i>Fecha:</i> 10 septiem- bre 2022	<i>Firma:</i>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>ANEXOS: IMÁGENES DE SCANNER LASER 3D</b>		



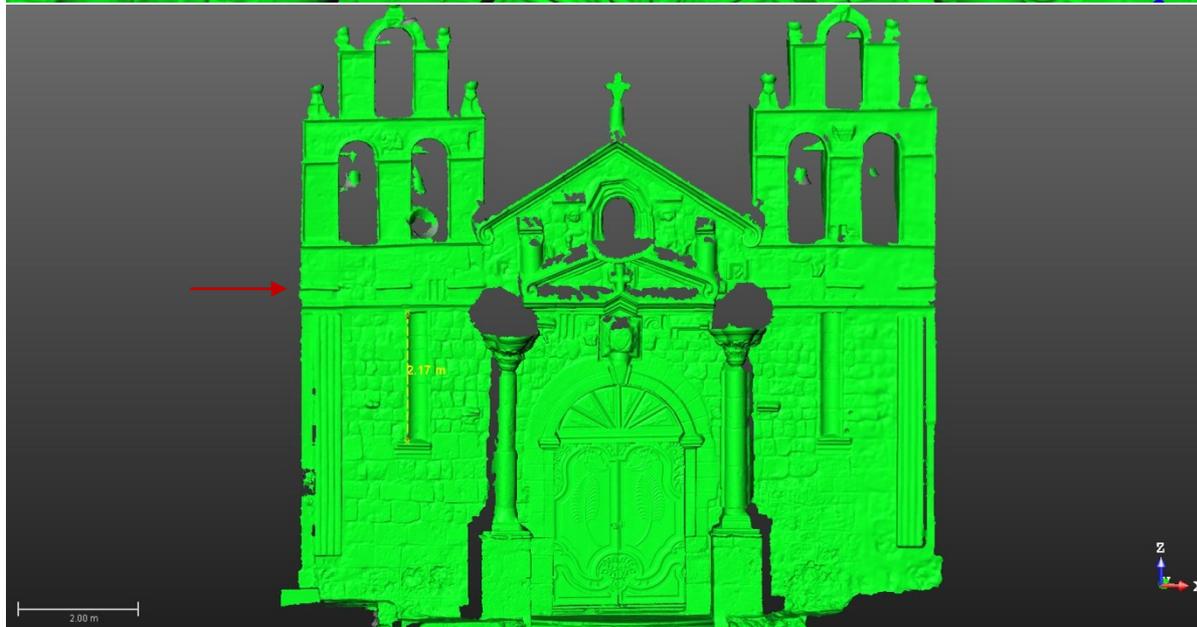
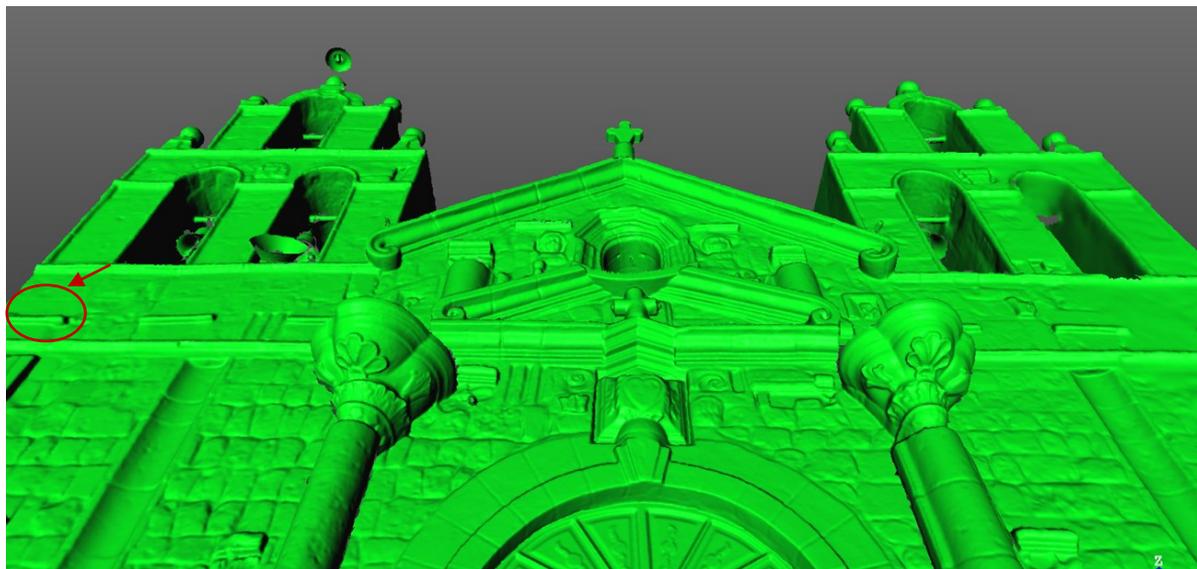
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 9	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido – Ensamblado
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Motivo fitomorfo
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa/Rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
ORIGEN	
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
 	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 11,00. Ancho: 20,00. Largo: 37,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	achada de la iglesia signado con Bloque A, (primer cuerpo de la espadaña lateral izquierda, en la parte inferior del campanario)
<b>Descripción:</b>	Imagén de relieve, elemnto fitomorfo con cuerpo en roleo donde unen sus dos extremos en la parte inferior. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Golpes, Fragmentado, Roturas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 10 septiembre 2022	<b>Firma:</b>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>ANEXOS: IMÁGENES DE SCANNER LASER 3D</b>		



FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 10	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido – Ensamblado
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Sillar con moldura
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
ORIGEN	
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 50,00. Ancho: 35,00. Largo: 00,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (primer cuerpo de la espadaña lateral izquierda del campanario, en la esquina inferior izquierda)
<b>Descripción:</b>	Formato rectangular vertical, elemento liso con moldura horizontal en toro hacia el centro. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Golpes, Fragmentado, Roturas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido

<b>Factores ambientales:</b> Humedad alta, luz directa y temperatura media	
<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 10 septiembre 2022
<b>Firma:</b>	
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>	
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>
<b>ANEXOS: IMÁGENES DE SCANNER LASER 3D</b>	



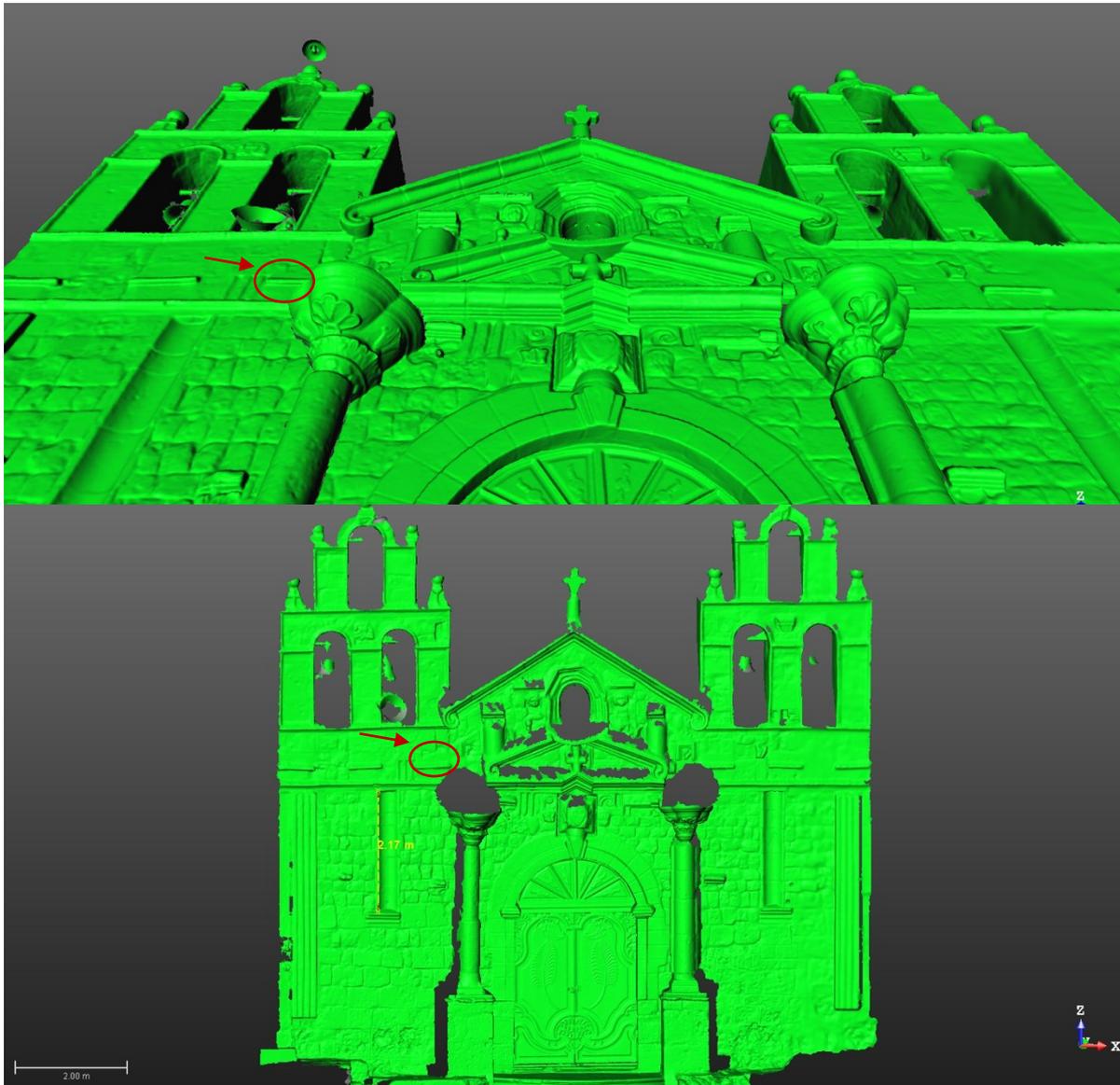
<b>FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES</b>	
Ficha de inventario Nro. 11	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Clasif. Genérica: Elemento Lítico	Técnica: Esculpido – Pulido
Material: Piedra	Decoraciones: Sillar con moldura
Color y Textura: Gris claro – Lisa	Tipo de Piedra: Ignea
<b>ORIGEN</b>	
País: Ecuador	Provincia: Chimborazo
Cantón: Colta	Parroquia: Sicalpa
Contenedor: Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	Calle/Área: calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
Ubicación en el Inmueble: Bloque A	Época: Colonial <span style="float: right;">Siglo: XVIII</span>
<b>FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE</b>	
	
	
<b>INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO</b>	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 50,00. Ancho: 35,00. Largo: 00,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (primer cuerpo de la espadaña lateral izquierda del campanario, sector inferior derecho)
<b>Descripción:</b>	Formato rectangular vertical, elemento liso con moldura horizontal en toro hacia el centro. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Golpes, Fragmentado, Roturas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César Augusto García Ríos	Fecha: 10 septiembre 2022	Firma:
--	---------------------------------	--------

**PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN**

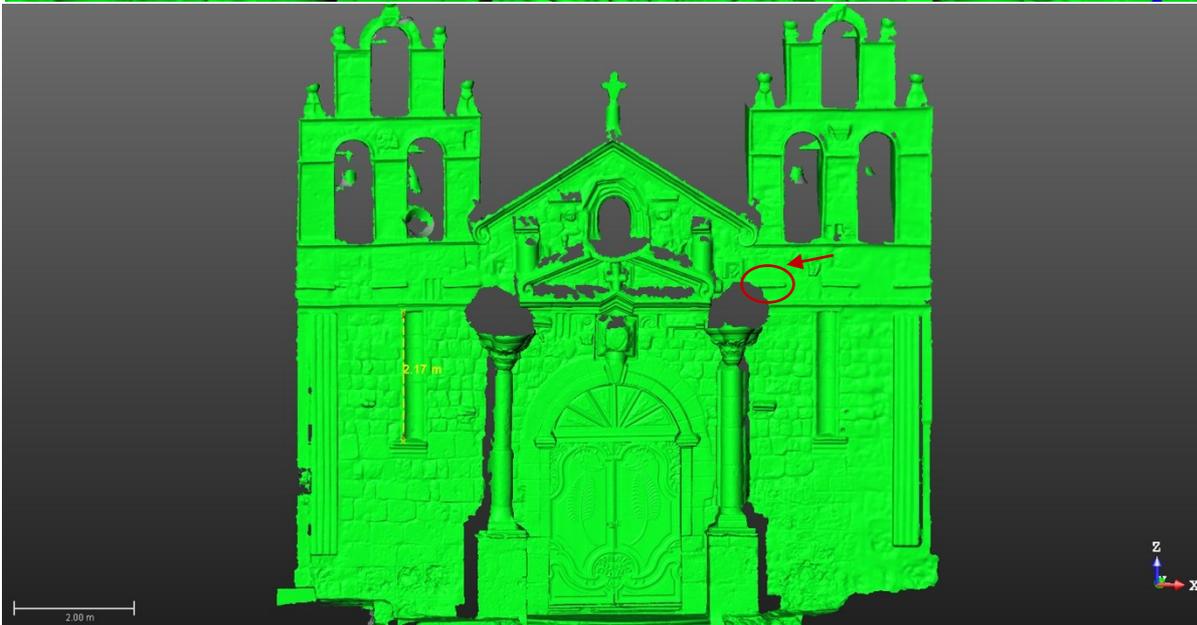
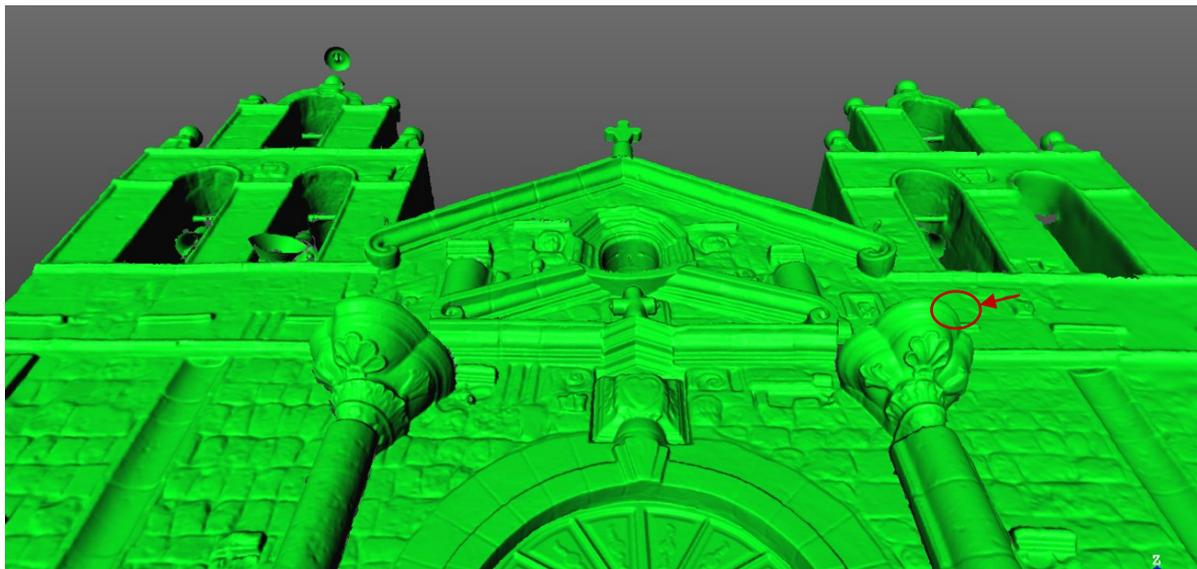
Identificación de incrustaciones: mortero	Pruebas de solubilidad: s/n
Limpieza mecánica: revisar propuesta	Limpieza físico-química: propuesta tabla Nro. 3
Eliminación de sales solubles: s/n	Consolidación: propuesta tabla Nro. 4
Montaje de fragmentos: s/n	Observaciones:

**Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia**



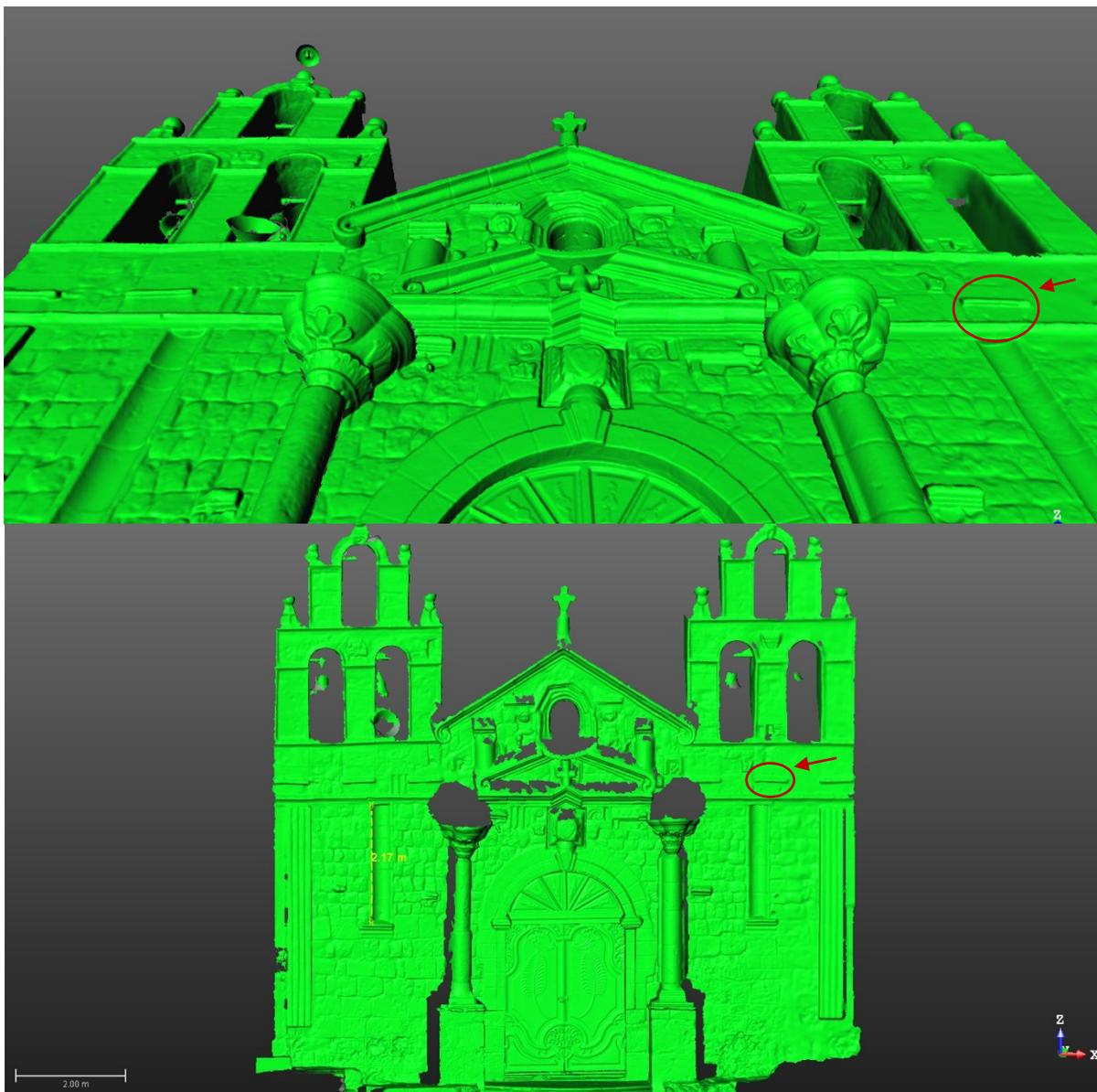
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES		
Ficha de inventario Nro. 12		
DESCRIPCIÓN		
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Sillar con moldura	
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea	
ORIGEN		
<b>País:</b> Ecuador	<b>Provincia:</b> Chimborazo	
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa	
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda	
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial	<b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE		
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO		
<b>Autor:</b>	Anónimo	
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 50,00. Ancho: 35,00. Largo: 00,00	
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (primer cuerpo de la espadaña lateral derecha del campanario, sector inferior izquierdo)	
<b>Descripción:</b>	Formato rectangular vertical, elemento liso con moldura horizontal en toro hacia el centro. Montaje inadecuado	
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso	
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Golpes, Fragmentado, Roturas, Manchas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).	
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido	
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media	

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 10 septiembre 2022	Firma:
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



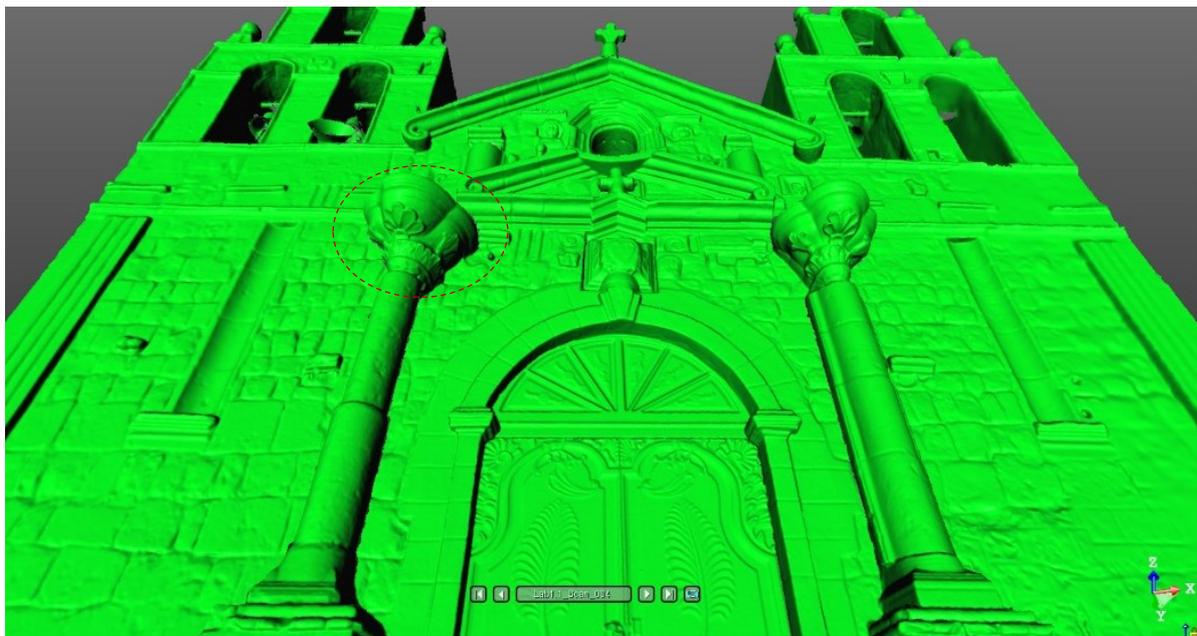
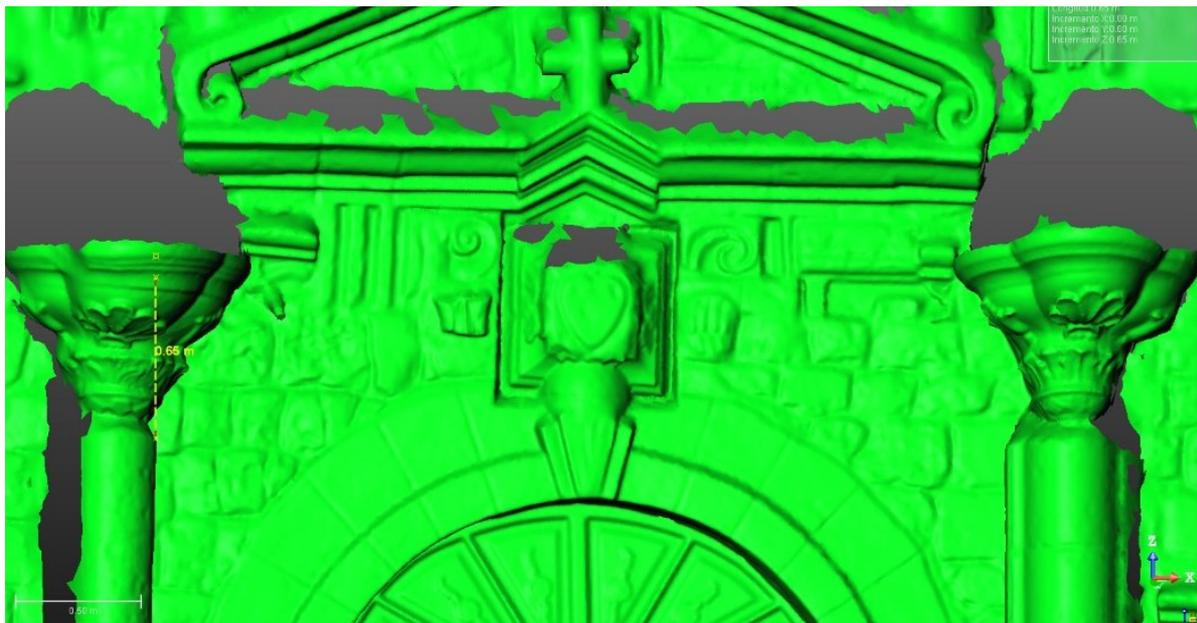
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
<b>Ficha de inventario Nro. 13</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Sillar con moldura
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Andesita
<b>ORIGEN</b>	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 50,00. Ancho: 35,00. Largo: 00,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (primer cuerpo de la espadaña lateral derecha del campanario, parte central)
<b>Descripción:</b>	Formato rectangular vertical, elemento liso con moldura horizontal en toro hacia el centro. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Golpes, Fragmentado, Roturas, Manchas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<i>Fecha:</i> 10 septiembre 2022	<i>Firma:</i>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



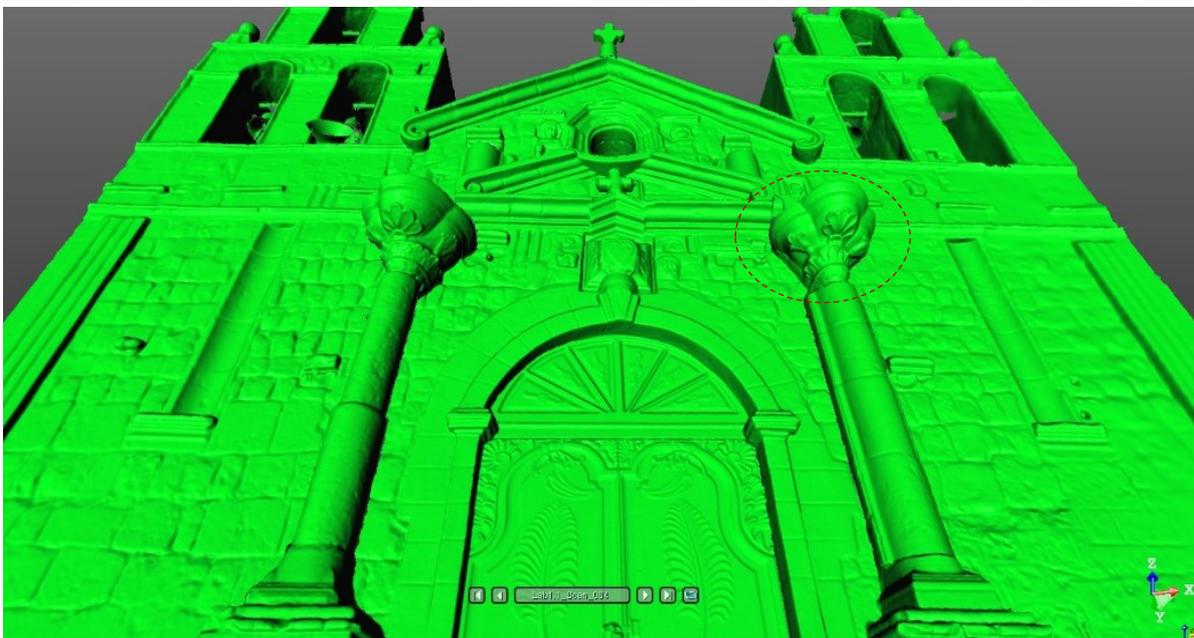
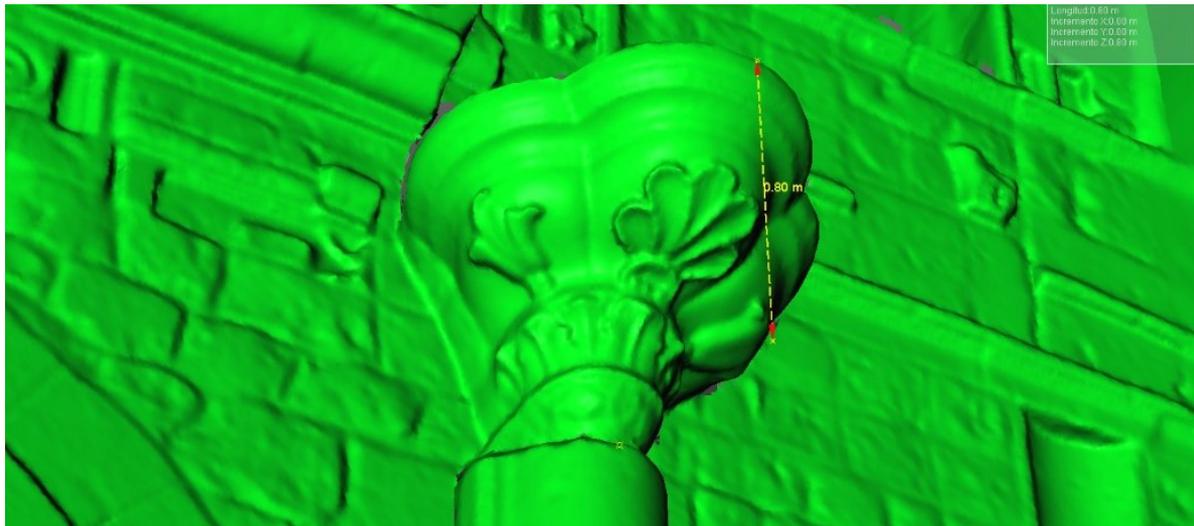
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 14	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Ambón
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ignea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 69,00. Ancho: 00,00. Largo: 98,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (Capitel ubicado en la columna izquierda que flanquea el acceso de la puerta principal de la iglesia)
<b>Descripción:</b>	Imagen de bulto, pieza de sección trilobulda con el lóbulo central de mayor volumen, decoración fitomorfas y un borde moldurado. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Sales, Golpes, Fragmentado, Roturas, Manchas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 10septiembre 2022	<b>Firma:</b>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



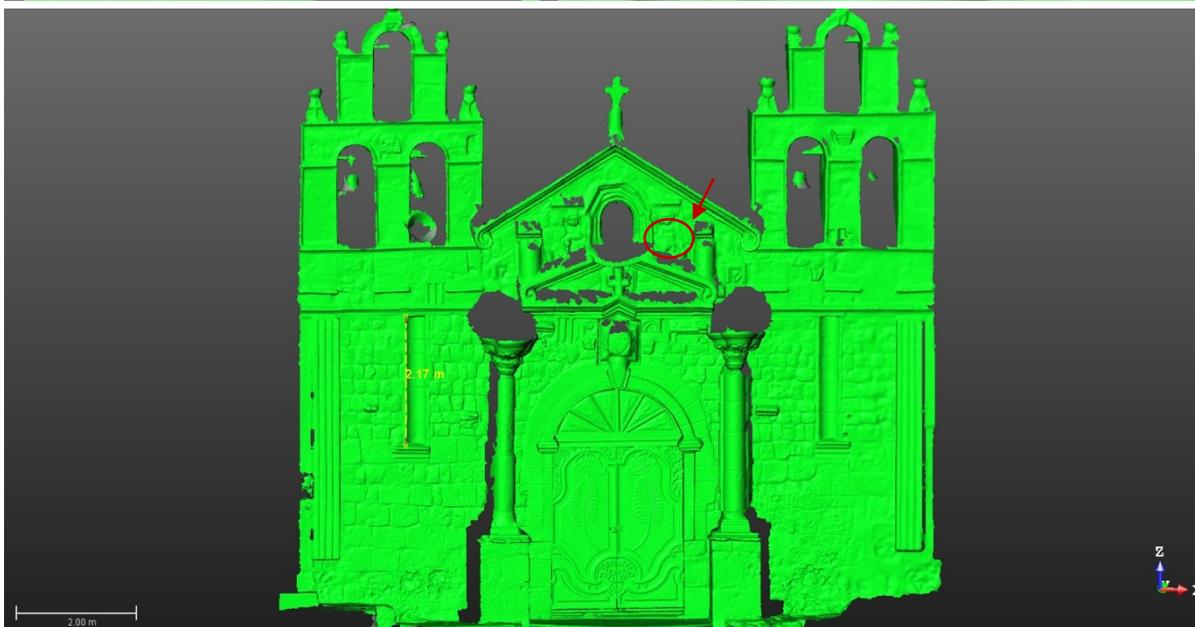
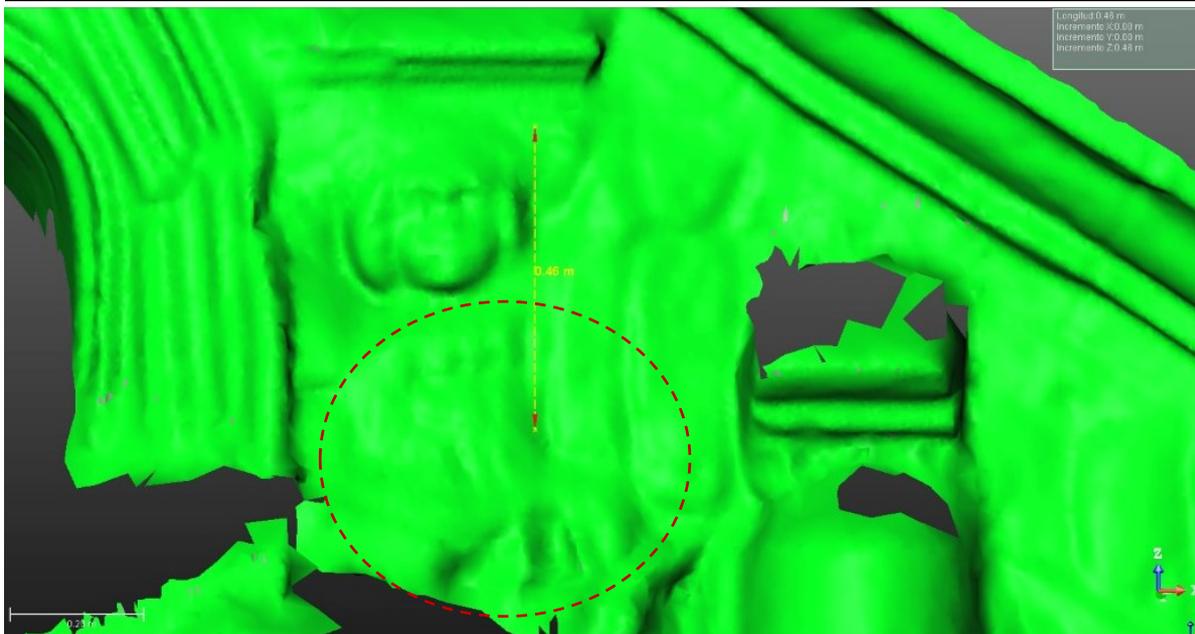
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES		
Ficha de inventario Nro. 15		
DESCRIPCIÓN		
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Ambón	
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea	
ORIGEN		
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo	
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa	
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda	
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial	<b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE		
		
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO		
<b>Autor:</b>	Anónimo	
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 70,00. Ancho: 00,00. Largo: 100,00	
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (Capitel ubicado en la columna derecha que flanquea el acceso de la puerta principal de la iglesia)	
<b>Descripción:</b>	Imagen de bulto, pieza de sección trilobulda con el lóbulo central de mayor volumen, decoración fitomorfas y un borde moldurado. Montaje inadecuado	
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso	
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Microorganismos, Sales, Golpes, Fragmentado, Roturas, Manchas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).	
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido	
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media	

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 10 septiembre 2022	<b>Firma:</b>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



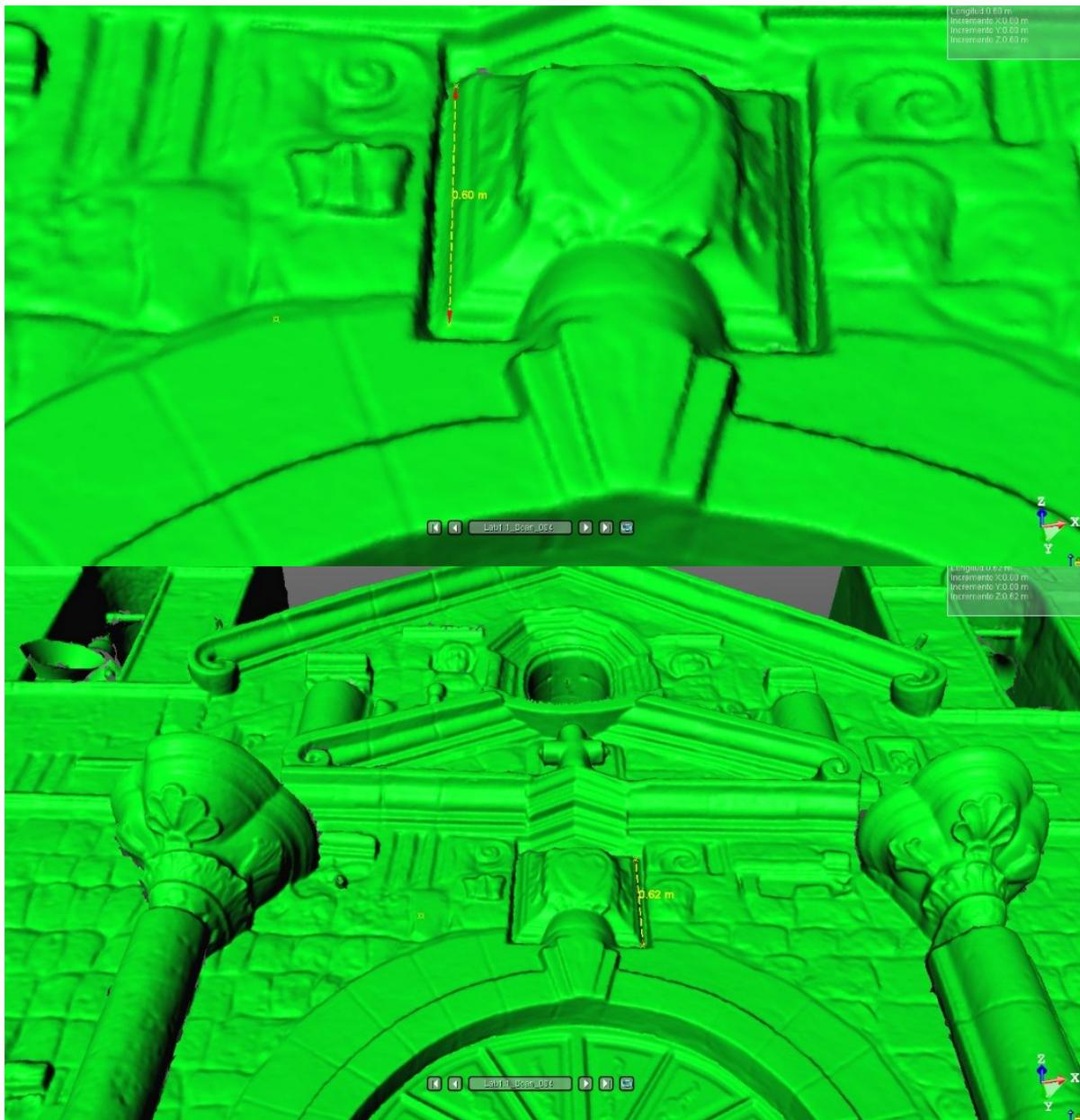
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 16	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Alas
<b>Color y Textura:</b> Gris rojizo – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
	
	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 26,00. Ancho: 30,00. Largo: 00,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (lado derecho del frontón central, junto al óculo debajo de un rostro humano)
<b>Descripción:</b>	Imagen en relieve, representación parcial de un ala, conformada por plumas anchas en dos filas sobrepuestas. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Faltantes, Golpes, Fragmentado, Roturas, Manchas e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<i>Fecha:</i> 12 septiembre 2022	<i>Firma:</i>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



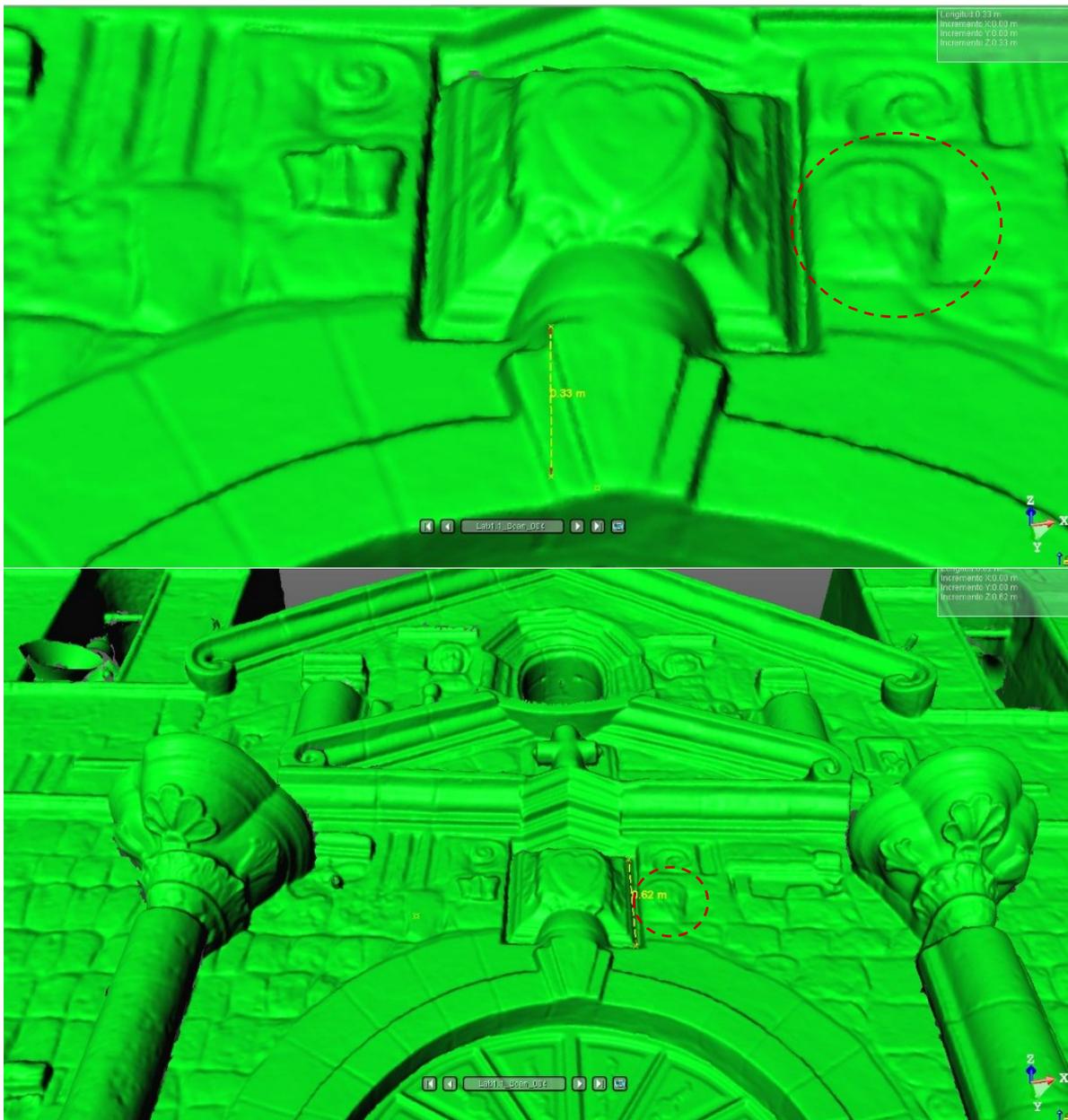
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 17	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Basa
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
	
	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 62,00. Ancho: 50,00. Largo: 00,00, Espesor: 15,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (sobre la clave que remata el arco de la puerta principal de la iglesia)
<b>Descripción:</b>	Imagen en bulto, geoméricamente es trapezoidal, con una sección cilíndrica corta, hacia abajo en las caras restantes, se observa motivos fitomorfos y en la parte superior se observa un corazón. Montaje inadecuado Religioso
<b>Régimen de propiedad:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ).
<b>Estado general de conservación:</b>	Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Sales, Faltantes, Golpes, Fragmentado e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 12 septiembre 2022	Firma:
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 18	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Ala
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonial <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
 	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 33,00. Ancho: 24,00. Largo: 00,00, Espesor: 20,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (sección central inferior de la fachada, junto a la clave que remata el arco de la puerta principal de la iglesia)
<b>Descripción:</b>	Imagen en relieve, representación de parte de un ala, compuesta por plumas alargadas en dos filas sobrepuestas. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Sales, Faltantes, Fragmentado e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<i>Fecha:</i> 12 septiembre 2022	<i>Firma:</i>
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



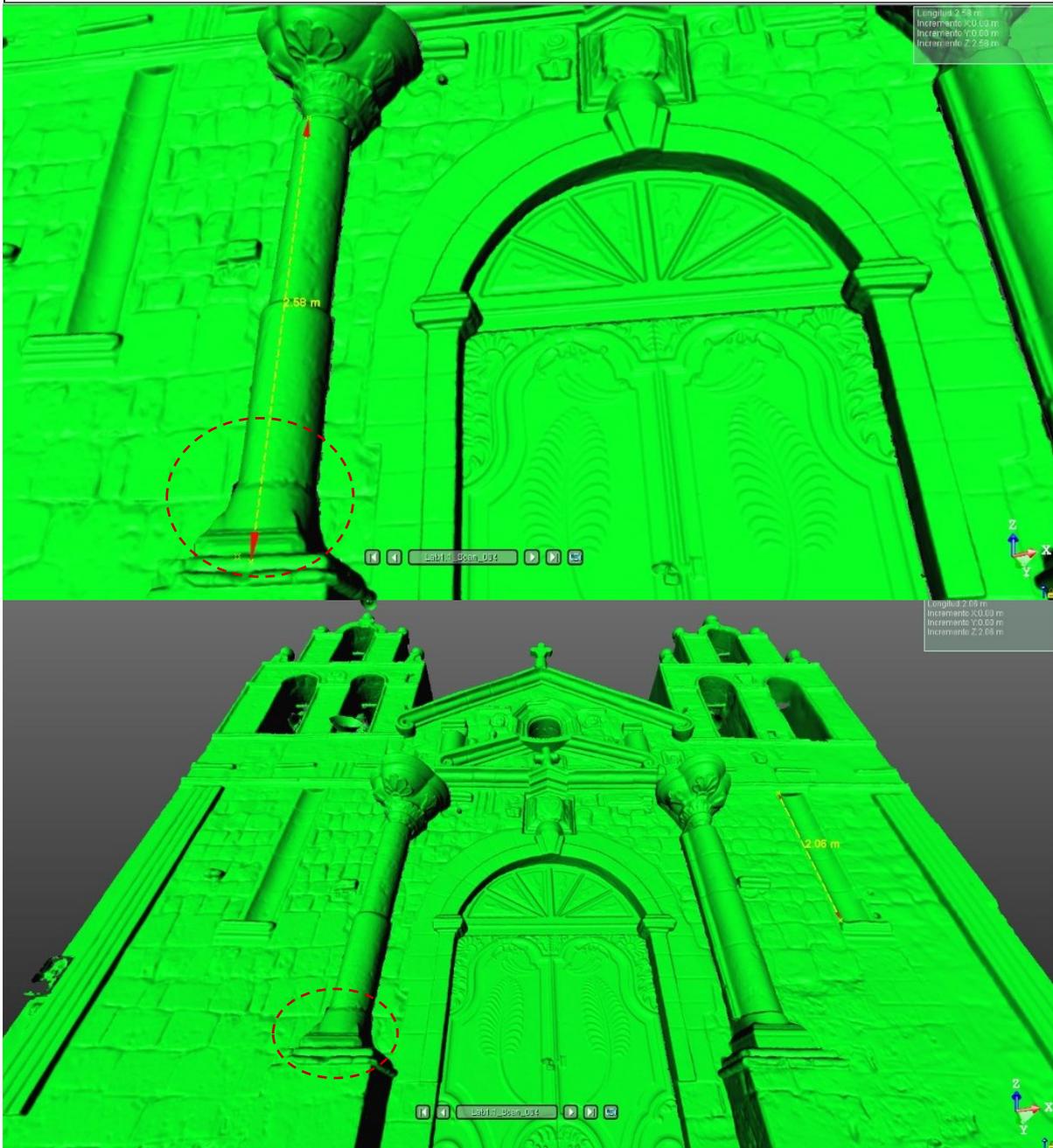
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 19	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Basa de pilastra
<b>Color y Textura:</b> Gris claro – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
	
	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 33,00. Ancho: 52,00. Largo: 00,00, Espesor: 47,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (basa de la columna izquierda que flanquea la puerta principal de la iglesia)
<b>Descripción:</b>	Imagen en bulto, con base molduradas, sobre esta un fuste cilíndrico con cuatro aristas de bajo relieve en las esquinas. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Sales, Faltantes, Fragmentado, Microorganismos e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

<b>Equipo de restauración:</b> PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	<b>Fecha:</b> 12 septiembre 2022	<b>Firma:</b>
---	-------------------------------------	---------------

**PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN**

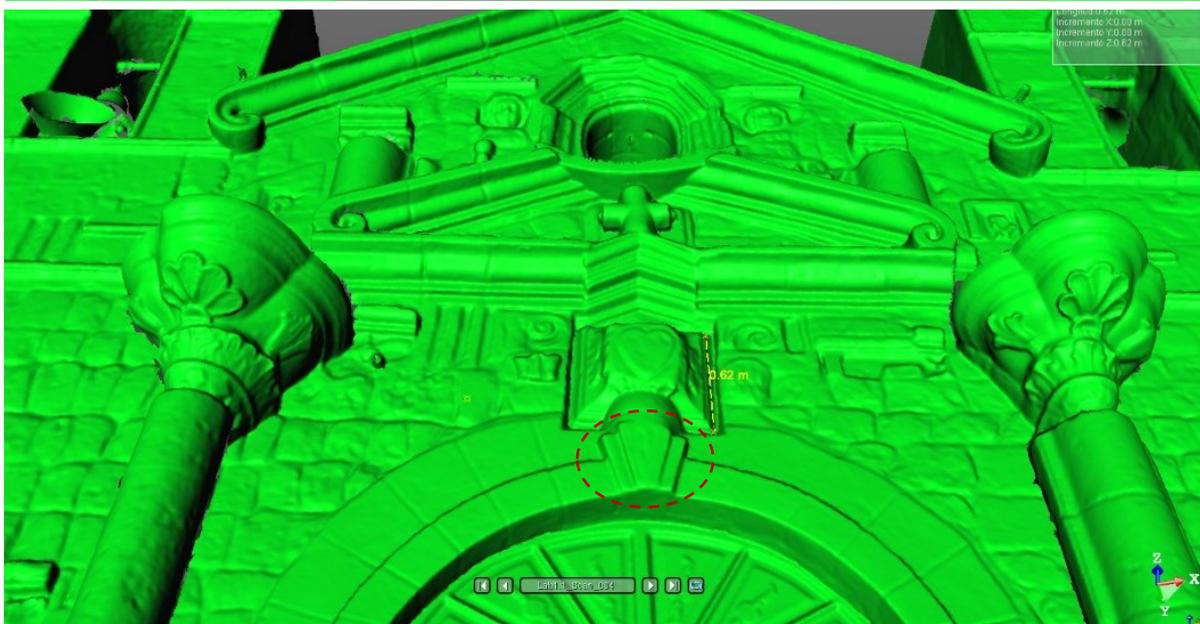
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>

**Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia**



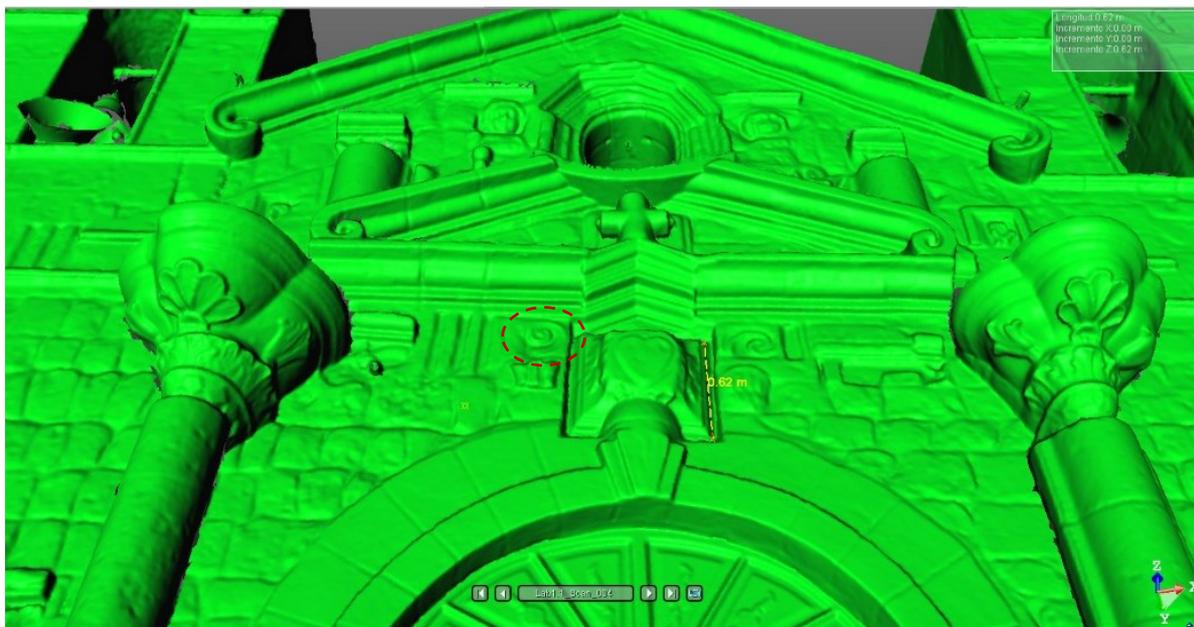
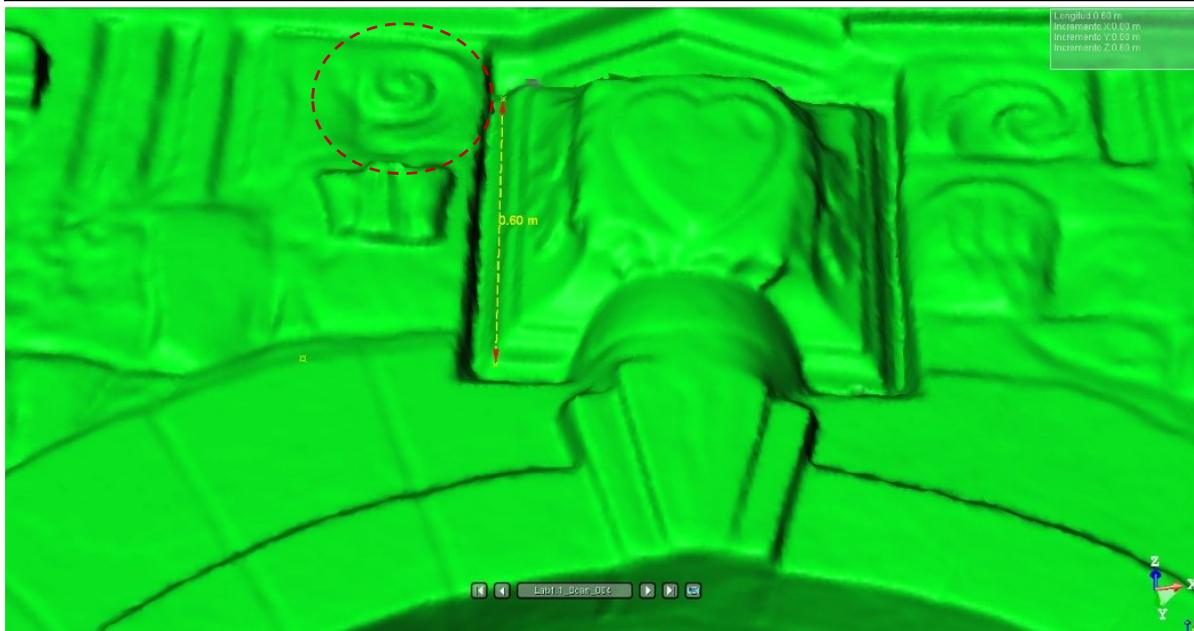
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
<b>Ficha de inventario Nro. 19</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Frontón
<b>Color y Textura:</b> Gris claro – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
<b>ORIGEN</b>	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
<b>FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE</b>	
	
	
<b>INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO</b>	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 46,00. Ancho: 52,00. Largo: 00,00, Espesor: 66,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (entre el límite del primer y segundo cuerpo de la fachada sobre la puerta principal a nivel central)
<b>Descripción:</b>	Imagen en relieve, frontón triangular. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Bueno ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Sales, Faltantes, Fragmentado, Golpes, Microorganismos e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad baja, luz directa y temperatura media

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 12 septiembre 2022	Firma:
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



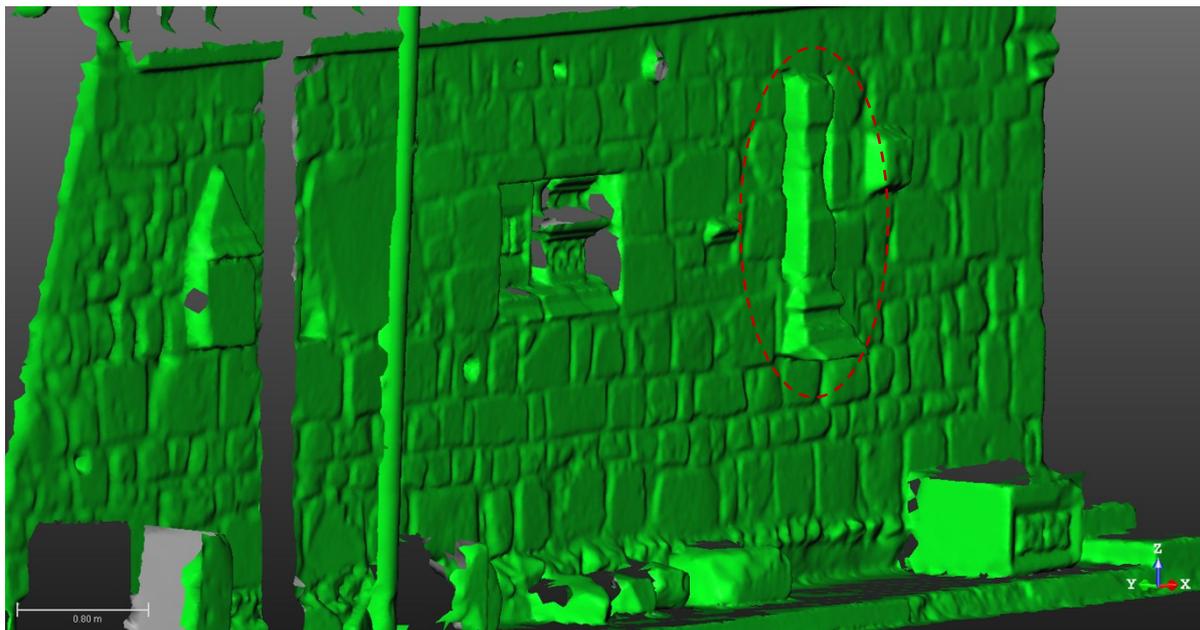
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 20	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido - Ensamblado
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Roleo
<b>Color y Textura:</b> Gris rojizo – Lisa/rugosa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque A	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 22,00. Ancho: 24,00. Largo: 00,00, Espesor: 15,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque A, (entre el límite del primer y segundo cuerpo de la fachada sobre la puerta principal a nivel central)
<b>Descripción:</b>	Imagen en relieve, frontón triangular. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Bueno ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Exfoliaciones, Desgastes, Sales, Faltantes, Fragmentado, Golpes, Microorganismos e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 12 septiembre 2022	Firmas:
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



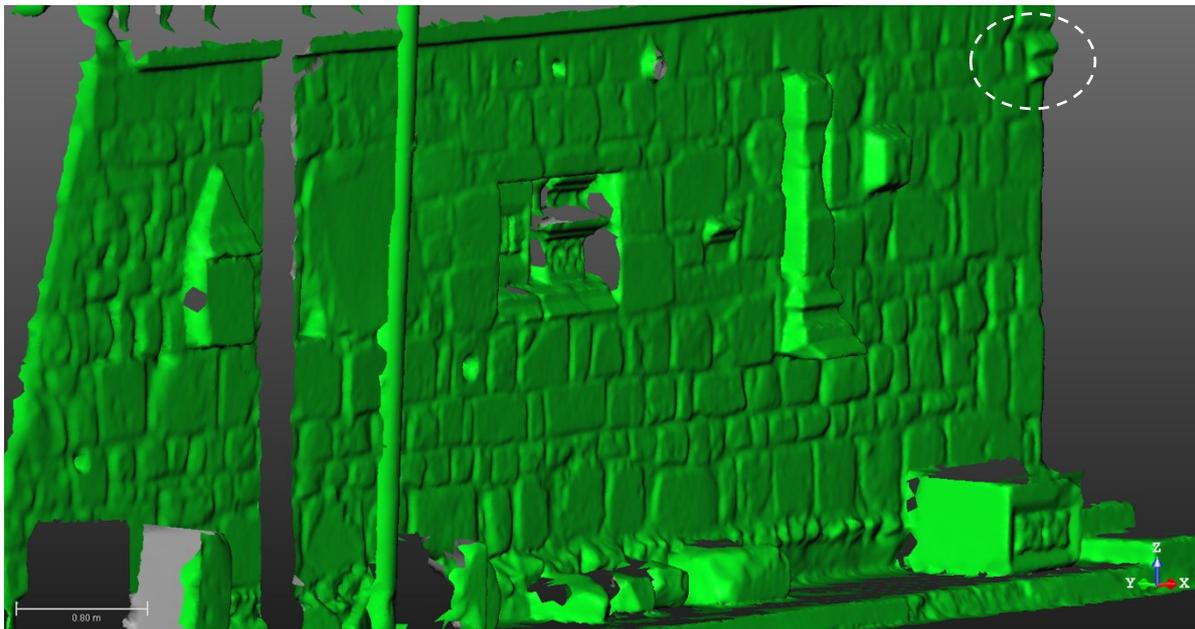
FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 21	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Columnita
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Andesita
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque B	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 00,00. Ancho: 00,00. Largo: 00,00, Espesor: 00,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque B, (Muro izquierdo del atrio)
<b>Descripción:</b>	Columnita, pieza de perfil cuadrangular que posee base de paralelepípedo con un espacio con perfil curvo, donde arranca un fuste cilíndrico que se convierte en una pieza troncocónica invertida y remata en un ábaco con moldura. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Desgastes, Faltantes, Grietas, Golpes, Manchas, Microorganismos e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 12 septiembre 2022	Firmas:
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



FICHA TÉCNICA DE VALORACIÓN, UBICACIÓN Y LESIONES	
Ficha de inventario Nro. 22	
DESCRIPCIÓN	
<b>Clasif. Genérica:</b> Elemento Lítico	<b>Técnica:</b> Esculpido – Pulido
<b>Material:</b> Piedra	<b>Decoraciones:</b> Cabeza de pilastra
<b>Color y Textura:</b> Gris – Lisa	<b>Tipo de Piedra:</b> Ígnea
ORIGEN	
<b>Material:</b> Piedra	<b>Provincia:</b> Chimborazo
<b>Cantón:</b> Colta	<b>Parroquia:</b> Sicalpa
<b>Contenedor:</b> Iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.	<b>Calle/Área:</b> calle de la Iglesia de la Virgen de las Nieves entre la calle Martín de Aranda
<b>Ubicación en el Inmueble:</b> Bloque B	<b>Época:</b> Colonia <b>Siglo:</b> XVIII
FOTOGRAFÍA Y UBICACIÓN EN EL BIEN INMUEBLE	
INFORMACIÓN Y DIAGNÓSTICO	
<b>Autor:</b>	Anónimo
<b>Dimensiones (cm)</b>	Alto: 30,00. Ancho: 45,00. Largo: 00,00, Espesor: 45,00
<b>Disposición en el Contenedor:</b>	Fachada de la iglesia signado con Bloque B, (Empotrada en la esquina derecha superior junto a la escalera de acceso, muro izquierdo del atrio)
<b>Descripción:</b>	Base de la pieza con bocel, perfil interno cóncavo y remate cuadrangular con bocel. Montaje inadecuado
<b>Régimen de propiedad:</b>	Religioso
<b>Estado general de conservación:</b>	Regular ( <i>Indicadores de deterioros/ bueno-regular-malo</i> ). Se observa: Desgastes, Faltantes, Golpes, Manchas, Microorganismos e intervenciones inadecuadas con elemento extraño (mortero añadido).
<b>Conservación preventiva:</b>	Detección de problemas del lugar de exposición/ limpieza y consolidación/ análisis del mortero añadido
<b>Factores ambientales:</b>	Humedad alta, luz directa y temperatura media

Equipo de restauración: PhD. Luis Cortés PhD. Santiago Torno Mgs. César García Ríos	Fecha: 12 septiembre 2022	Firmas:
<b>PROPUESTA DE PROCESO DE RESTAURACIÓN: LIMPIEZA Y CONSOLIDACIÓN</b>		
<b>Identificación de incrustaciones:</b> mortero	<b>Pruebas de solubilidad:</b> s/n	
<b>Limpieza mecánica:</b> revisar propuesta	<b>Limpieza físico-química:</b> propuesta tabla Nro. 3	
<b>Eliminación de sales solubles:</b> s/n	<b>Consolidación:</b> propuesta tabla Nro. 4	
<b>Montaje de fragmentos:</b> s/n	<b>Observaciones:</b>	
<b>Anexo de imágenes de scanner laser 3d del elemento lítico decorativo en la iglesia</b>		



## ANEXO 10

---

RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030.



## Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.				X
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.				X
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.			X	
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.				X
ODS 10. Reducción de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.		X		
ODS 12. Producción y consumo responsables.			X	
ODS 13. Acción por el clima.				X
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos			X	

Descripción de la alineación del TFG/TFM con los ODS con un grado de relación más alto.

### ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.

Como parte de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) de la agenda 2030, el presente trabajo se encuentra relacionado con el objetivo once (11), ciudades y comunidades sostenibles.

Según la Organización de las Naciones Unidas, el mundo se encuentra cada vez más urbanizado, se proyecta que para el 2030 el 60% de la población mundial se encuentre viviendo en las ciudades”, lo que demanda identificar y entender las necesidades y problemática que afrontan las comunidades y parroquias rurales vinculadas con la migración de grandes grupos familiares hacia las principales urbes del país.

Una de las metas establecidas en el mencionado objetivo de desarrollo sostenible, es el redoblar los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo, meta relacionada con la investigación desarrollada denominado análisis de la materialidad y propuesta para la conservación de los elementos líticos con motivos decorativos de la portada de la iglesia Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo, ubicada en el cantón Colta, provincia de Chimborazo del Ecuador, inmueble perteneciente al Patrimonio Cultural Nacional, con gran valor histórico testimonial y simbólico para la localidad y el país.

La propuesta de estudio conllevó abordar el patrimonio cultural en sus manifestaciones tangible e intangible, formando parte del patrimonio cultural inmaterial los saberes, conocimientos, técnicas y prácticas culturales, en el presente caso el arte de tallado y construcción en piedra, realizado por picapedreros de las diferentes comunidades, destacando a la comunidad rural de San Pablo, ubicado en el cantón Guano de la provincia de Chimborazo del Ecuador, sector relativamente aledaño al sitio de estudio, quienes identifican las raíces de su trabajo en la arqueología precolombina, historia colonial y contemporánea del Ecuador, presente en el tallado de piedra de los hitos arquitectónicos del país, sobre todo en la arquitectura religiosa de categoría culto, subcategoría iglesias, siendo estas de relevancia histórica para el país, incluyéndose a Nuestra Señora de las Nieves de Sicalpa Viejo.

La comunidad rural de San Pablo que conforma la parroquia de San Andrés, según el último censo de población y vivienda es de 13481 habitantes, reconocido por el arte de tallado en piedra, compuesto por un aproximado de 175 familias con una identidad comunitaria basada en la presencia del oficio de la picapedrería, conjuntamente con la agricultura y ganadería a pequeña escala, sustentan la modesta economía de la comunidad. Dada las posibilidades limitadas, la migración hacia las principales ciudades del país como Quito, Cuenca, Guayaquil y Riobamba, ha venido siendo un factor común en estos últimos años e implica un papel importante de ingresos para el sustento económico de la comunidad.

Según el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional 03 (2012), menciona la existencia de dos eventos estructurales importantes en la labor del picapedrero, económico y físico respectivamente, las canteras de piedra negra empezaban a secarse debido a la extracción masiva, que se había exigido por el adoquinado de sectores enteros de la ciudad, la aparición de nuevos métodos de pavimentación con asfalto o cemento o de adoquines pre-fabricados, poco uso del trabajo artístico arquitectónico generados con elementos pétreos organizados para la intervención y ejecución de proyectos arquitectónicos, significando la muerte de la producción artesanal. El factor actual

más relevante para los picapedreros es geo-político, el área de extracción o mina de la cual se extrae la piedra blanca andesina para sus obras, lugar conocido como Lozán Grande ubicado en la reserva faunística de Chimborazo, llegando a provocar debates relacionados con la conservación del medio ambiente y la preservación patrimonial de la cultura.

Chimborazo se encuentra en el grupo de provincias con mayores niveles de pobreza, la mitad de su población es de nivel de pobreza por consumo, en el cantón Guano ocho de cada diez habitantes no cuentan con necesidades básicas satisfechas según datos estadísticos del censo 2009, en el área rural la población cuyas necesidades básicas están insatisfechas, los datos son más preocupantes pues en el 2005 la porción de la población con NBI (método de las necesidades básicas insatisfechas) era del 51,3% mientras que el 2009 disminuyó a 51,6%, pudiendo mencionar que una de cada dos personas en el área rural del cantón Guano no tienen sus necesidades básicas satisfechas, datos preocupantes que indican las condiciones de vida en el área rural, sumado a la alta tasa de analfabetismo existente.

En resumen se puede mencionar que la migración en el caso de los picapedreros son motivados por las necesidades económicas y sus intentos de progreso, siendo menester el planteamiento de diferentes planes, programas y proyectos a mediano y largo plazo, enfocado en los ejes de la sostenibilidad social, económico, ecológico y se incluye a criterio personal un cuarto eje, el cultural, relacionándose entre ellos de manera viable, equitativa y soportable, para salvaguardar el oficio picapedrero a nivel comunitario, garantizando su supervivencia como expresión cultural patrimonial y sustentando al medioambiente con el uso planificado de la materia prima, relacionado al objetivo de ciudades y comunidades sostenibles para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural.