

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES



**REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO
ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE
MODELADOS 3D: PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO
CULTURAL, A TRÁVES DE LA SECRETARÍA DE CULTURA DE
LA PRESIDENCIA**

PRESENTADO POR:

MANCIA ALFARO, DIEGO RAFAEL

MA09069

RAMÍREZ LÓPEZ, RHINA ESMERALDA

RL09014

RODRÍGUEZ MONTERROZA, LUIS MIGUEL

RM07119

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ELABORADO POR ESTUDIANTES
EGRESADOS (AS) COMO REQUISITO DEL PROCESO DE GRADO PARA
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADOS (AS) EN ARTES PLÁSTICAS
OPCIÓN: DISEÑO GRÁFICO

Licenciado René Francisco Jiménez
DOCENTE ASESOR

Arquitecta Sonia Margarita Álvarez de Villacorta
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

10 DE AGOSTO DE 2015
CIUDAD UNIVERSITARIA SAN SALVADOR EL SALVADOR

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Ingeniero Mario Roberto Nieto Lovo
RECTOR

Máster Ana María Glower de Alvarado
VICERRECTORA ACADÉMICA

Maestro Oscar Noé Navarrete
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Licenciado Francisco Cruz Letona
FISCAL GENERAL

Doctora Ana Leticia Zavaleta de Amaya
SECRETARIA GENERAL

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Licenciado José Raymundo Calderón Morán
DECANO

Maestra Norma Cecilia Blandón de Castro
VICEDECANA

Maestro Alfonso Mejía Rosales
SECRETARIO

AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE ARTES

Maestra Xenia María Pérez Oliva
DIRECTORA

Arquitecta Sonia Margarita Álvarez de Villacorta
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN

Licenciado René Francisco Jiménez
DOCENTE ASESOR

TRIBUNAL CALIFICADOR

Licenciado René Francisco Jiménez

Licenciado Ever Odir Ramos Portillo

Licenciado Luis Eduardo Galdámez Contreras

ÍNDICE GENERAL

	PÁGINAS
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	xv
PRESENTACIÓN.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	xviii
PRIMERA PARTE	
INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN	
REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE MODELADOS 3D: PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, A TRÁVES DE LA SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA.....	xxi
CAPÍTULOS	
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	xxii
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE JOYA DE CERÉN.....	23
1.2 JOYA DE CERÉN, HISTORIA Y DESCUBRIMIENTO.....	25
1.3 BASES LEGALES.....	32
1.4 SELECCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO, CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS PRINCIPALES DEL ÁREA 1.....	39
1.5. PARÁMETROS DE LA REPRESENTACIÓN 3D DEL ÁREA 1 DE JOYA DE CERÉN.....	46
1.6. HERRAMIENTAS PARA LA PROPUESTA VIRTUAL. SISTEMAS BLENDER Y CAD.....	50
1.7. PRECEDENTES DE REPRESENTACIONES 3D EN ARQUEOLOGÍA E HISTORIA.....	53
2. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	58
2.1. IMPORTANCIA DE UN RECORRIDO VIRTUAL PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....	59

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL ÁREA 1 DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN PARA SU REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL.....	70
2.3. METODOLOGÍA DE REPRESENTACIÓN.....	85
2.4. VALIDACIÓN DEL PROYECTO.....	88
2.5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE RECORRIDO VIRTUAL.....	93
3. MUESTRA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	98
3.1. CONSTRUCCIÓN DE JOYA DE CERÉN.....	99
3.2. EL DESARROLLO DEL VIDEO.....	110
3.3. VALIDACIÓN DE LA MUESTRA PRÁCTICA.....	117
3.4. VALIDACIÓN POR LOS EXPERTOS.....	140
3.5. CONCLUSIONES.....	142
COROLARIO.....	144
ANEXOS.....	151
1. PLANOS DE LA REPRESENTACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	152
2. CARTA DE APROBACIÓN DE PLANOS	163
3. FOTOGRAFÍAS, VISITAS DE CAMPO.....	165
4. FORMATOS, ENTREVISTAS Y ENCUESTAS.....	168
5. STORYBOARD PARA CREACIÓN DEL VIDEO.....	189
6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....	197
BIBLIOGRAFÍA.....	199
SEGUNDA PARTE	
INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN	
DOCUMENTOS DE PLANIFICACIÓN DE PROCESO DE GRADO.....	202

1. PERFIL DE INVESTIGACIÓN EN PROCESO DE GRADO.....	203
2. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL.....	246

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1. PLANO DE ESTRUCTURA 1 CON UBICACIÓN DE CADA UNO DE LOS ARTEFACTOS ENCONTRADOS EN ELLA. FUENTE: SHEETS, P. (2012). JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	27
IMAGEN 2. ÁREA DONDE SE ENCONTRÓ LA PRIMERA ESTRUCTURA DEL COMPLEJO JOYA DE CERÉN EN 1976 POR EL TRACTOR. FUENTE: SHEETS, P. (2012). JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	28
IMAGEN 3. VISTA SATELITAL DE LA UBICACIÓN DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN: UBICADO EN KILÓMETRO 35 CARRETERA A SAN JUAN OPICO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.FUENTE: HTTPS://WWW.GOOGLE.COM.SV/MAPS/PLACE/JOYA+DE+CEREN.....	29
IMAGEN 4. VISTA GENERAL DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, Y LA UBICACIÓN DEL ÁREA 1.FUENTE: ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	33

IMAGEN 5. VISTA DE PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA ESTRUCTURA 4. FUENTE: INFORME FORMA ARQUITECTONICA DEL TECHO DE LA ESTRUCTURA 4 DE JOYA DE CEREN, EL SALVADOR. 2011. UNIDAD DE ARQUEOLOGÍA, MUSEO DAVID J. GUZMÁN.....	42
IMAGEN 6. VISTA DE PLANTA DE LA FORMA DE TECHO DE LA ESTRUCTURA 4, HIPÓTESIS 3. FUENTE: INFORME FORMA ARQUITECTONICA DEL TECHO DE LA ESTRUCTURA 4 DE JOYA DE CEREN, EL SALVADOR. 2011. UNIDAD DE ARQUEOLOGÍA, MUSEO DAVID J. GUZMÁN.....	43
IMAGEN 7. IMAGEN QUE MUESTRA UNA PIEZA CERÁMICA ENCONTRADA EN JOYA DE CERÉN.FUENTE: HTTP://ISSUU.COM/LUISEGALDAMEZ/DOCS/CERAMICA_PRE COLOMBINA_EL_SALVADOR	44
IMAGEN 8. IMAGEN DE UN CAJETE TRÍPODE POLICROMO, CON MOTIVO ZOOMORFO, DE ESTILO CAMPANA. FUENTE: HTTP://ISSUU.COM/LUISEGALDAMEZ/DOCS/CERAMICA_PRE COLOMBINA_EL_SALVADOR	45
IMAGEN 9. VISTA DE PLATOS ENCONTRADOS EN JOYA DE CERÉN DEL ESTILO COPADOR. FUENTE: HTTP://ISSUU.COM/LUISEGALDAMEZ/DOCS/CERAMICA_PRE COLOMBINA_EL_SALVADOR	47
IMAGEN 10. VISTA FRONTAL AÉREA DE LA REPRESENTACIÓN VIRTUAL DE LA CATEDRAL NOTRE DAME (PARIS) DEL PROYECTO PARIS 3D SAGA. FUENTE: HTTP://PARIS.3DS.COM/EN-INDEX.HTML#HERITAGE	55
IMAGEN 11. MODELADO TRIDIMENSIONAL DE LA CIUDAD MAYA DE KAMINALJUYÚ, EN GUATEMALA FUENTE: HTTP://BIBLIOTECA.USAC.EDU.GT/TESIS/02/02_2497.PDF	57

IMAGEN 12. EJEMPLO DE RECONSTRUCCIÓN 3D TEMPLO CIHUATÁN, 2012. EJEMPLO DE FACHADA DEL TEMPLO DE CIHUATÁN. EXISTE UN VIDEO DE LA RECONSTRUCCIÓN. (FUNDAR, 2012) FUENTE:	
HTTP://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=XK6NDESIROK	58
IMAGEN 13. CUADRO EN EL QUE SE MUESTRA LA IMPORTANCIA Y NECESIDAD DE LA INCORPORACIÓN DE PROYECTOS DE DIFUSIÓN CULTURAL EN EL MANEJO Y GESTIÓN DE SITIOS PATRIMONIALES. FUENTE: DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL. RESCATADO DE	
HTTP://WWW.UNED.ES/NTEDU/	61
IMAGEN 14. CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE DIFERENTES MEDIOS DE DIFUSIÓN, FUENTE: RESCATADO DE;	
HTTP://WWW.UNED.ES/NTEDU/ESPANOL/MASTER/PRIMERO/MODULOS/TEORIA-DE-LA REPRESENTACION/COMU_AUDIOVISUAL.PDF , 2014.....	66
IMAGEN 15. VISTA AÉREA DE MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS DEL SITIO ARQUEOLÓGICO. FUENTES: CKEE, BRIAN R. 1997 LA ESTRUCTURA 9 DE JOYA DE CERÉN: UN TEMAZCAL DEL PERIODO CLÁSICO. EN X SIMPOSIO DE INVESTIGACIONES ARQUEOLÓGICAS EN GUATEMALA, 1996 (EDITADO POR J.P. LAPORTE Y H. ESCOBEDO), PP.243-255. MUSEO NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA Y ETNOLOGÍA, GUATEMALA (VERSIÓN DIGITAL).....	72
IMAGEN 16. VISTA DE PLANTA DE LAS ESTRUCTURAS DEL ÁREA 1. FUENTE: ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	74

IMAGEN 17. FOTOGRAFÍA DE LUIS RODRÍGUEZ, OCTUBRE DE 2014.....	76
IMAGEN 18. VISTA DE DIVISIÓN DE LAS ÁREAS INTERNA DE LA ESTRUCTURA 1. FUENTE: SHEETS, P. (2012). JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	76
IMAGEN 19. VISTA SUR DE LA ESTRUCTURA 6. FOTOGRAFÍA DE LUIS RODRÍGUEZ, OCTUBRE DE 2014.....	77
IMAGEN 20. VISTA DE PLANTA DE LAS SUBDIVISIONES INTERNAS DE LA ESTRUCTURA 6. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN. FUENTE: SHEETS, P. (2012). JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	79
IMAGEN 21. VISTA SUR DE LA ESTRUCTURA 11. FOTOGRAFÍA DE RHINA ESMERALDA RAMÍREZ LÓPEZ.....	80
IMAGEN 22. VISTA DE PLANTA DE LAS SUBDIVISIONES INTERNAS DE LA ESTRUCTURA 11. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN. FUENTE: SHEETS, P. (2012). JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	81
IMAGEN 23. VISTA NORTE DE LA ESTRUCTURA 10. FOTOGRAFÍA DE RHINA LÓPEZ, OCTUBRE DE 2014.....	82
IMAGEN 24. VISTA DE PLANTA DE LAS SUBDIVISIONES INTERNAS DE LA ESTRUCTURA 10. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN. FUENTE: SHEETS, P. (2012).	

JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	83
IMAGEN 25. VISTA ESTE DE LA ESTRUCTURA 12. FOTOGRAFÍA DE DIEGO MANCIA, OCTUBRE DE 2014.....	84
IMAGEN 26. VISTA DE PLANTA DE LA ESTRUCTURA 12, Y SU DIVISIÓN INTERNA. FUENTE: SHEETS, P. (2012). JOYA DE CERÉN, EDITORIAL UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR.....	85
IMAGEN 27. VISTA DE LOS DOCUMENTOS CITADOS, PERTENECIENTES A LA UNIDAD DE ARQUEOLOGÍA DE SECULTURA. FUENTE: FOTOGRAFÍA DE LUIS RODRÍGUEZ, JUNIO DE 2014.....	95
IMAGEN 28. ACOTACIONES DE LA ESTRUCTURA 1. ARRIBA A LA IZQUIERDA: VISTA ESTE, NORTE, SUR Y OESTE. FUENTE: THE GETTY, (2000), INICIATIVA MAYA, ANALYSIS OF THE STRUCTURES AND PRELIMINARY ASSESSMENT, MUSEO DAVID J. GUZMAN.).....	96
IMAGEN 29. ACOTACIONES DEL PLANO DE LA ESTRUCTURA 1 VISTA SUPERIOR, VISTA NORTE. FUENTE: THE GETTY, (2000), INICIATIVA MAYA, ANALYSIS OF THE STRUCTURES AND PRELIMINARY ASSESSMENT, MUSEO DAVID J. GUZMAN).....	96
IMAGEN 30. ARQUEÓLOGO JAPONÉS SHIONE SHIBATA, EN LA SEGUNDA ENTREVISTA ELABORADA. FOTOGRAFÍA DE RHINA LÓPEZ, OCTUBRE DE 2014).....	97
IMAGEN 31. ÁLVARO SERMEÑO ANTROPÓLOGO Y DOCENTE DE LA ESCUELA DE ARTES DE LA UNIVERSIDAD DE EL	

SALVADOR. FOTOGRAFÍA DE LUIS RODRÍGUEZ, OCTUBRE DE 2014..... 98

IMAGEN 32. PLANO DE RECONSTRUCCIÓN 2D DE LA ESTRUCTURA 1, ELABORADO EN AUTOCAD. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014). ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN..... 101

IMAGEN 33. VISTA DEL INICIO DEL PROGRAMA A UTILIZAR. FUENTE: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014)..... 102

IMAGEN 34. VISUALIZACIÓN DE LOS MOTORES DE RENDER QUE CONTIENE BLENDER. SE UTILIZA EL RENDERCYCLES, QUE PERMITE UN MEJOR RESULTADO. FUENTE: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014)..... 103

IMAGEN 35. VISTA DEL SISTEMA DE MEDIDAS QUE SE UTILIZA PARA EL MODELADO ARQUITECTÓNICO EN BLENDER. FUENTE: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014)..... 103

IMAGEN 36. VISTA A LA IZQUIERDA DEL OBJETO O MESH DE INICIO (CUBO) CON EL QUE SE COMIENZA A DARLE FORMA QUE SE NECESITA, COMO LA DE PLATAFORMA A LA DERECHA. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN..... 103

IMAGEN 37. VISUALIZACIÓN DEL PROCESO DE MODELADO. FUENTE: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014)..... 104

IMAGEN 38. VISTA A LA IZQUIERDA DE PANEL DE MODIFICADORES, EN DONDE SE ENCUENTRA LA OPCIÓN DE PARTÍCULAS Y ALA DERECHA, ELEMENTO CON EL MODIFICADOR APLICADO..... 104

IMAGEN 39. CAPTURA DE PANTALLA DE MODELADO YA TEXTURIZADO. FUENTE: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014).....	105
IMAGEN 40. VISTA PRELIMINAR DE RESULTADO DE RENDER DEL MODELADO DE LA ESTRUCTURA 1 DE JOYA DE CERÉN. FUENTE: EQUIPO DE INVESTIGACIÓN (2014).....	105
IMAGEN 41. VISTA DONDE SE AGREGA LA FIGURA DEL PLANO, COMO BASE PARA TRABAJARSE Y DAR FORMA AL TECHO COMO SE VE ABAJO A LA DERECHA. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	107
IMAGEN 42. SE VISUALIZA EL EFECTO DE PARTÍCULAS QUE SE LE AGREGARA EL MODELO DEL TECHO. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	108
IMAGEN 43. SE MARCA LA OPCIÓN HAIR, Y APARECEN LAS OPCIONES DE MODIFICAR SUS PARÁMETROS. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	108
IMAGEN 44. A LA IZQUIERDA, VISTA DE LAS TEXTURAS APLICADAS EN LAS ESTRUCTURAS, POSTES DE MADERA Y TECHO. A LA DERECHA, PRUEBA DE RENDERIZADO.....	108
IMAGEN 45. A LA DERECHA VISTA DE MODELADO 3D EN BLENDER DE UN PLATO EXCAVADO EN LA ESTRUCTURA 12. A LA IZQUIERDA VISTA DE RENDER DEL PLATO. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	109
IMAGEN 46. VISTA DE LA ESTRUCTURA MALLADA DE TERRENO Y LOS SURCOS DEL ÁREA 1. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	110

IMAGEN 47. VISTA DE ÁRBOLES CREADOS EN BLENDER. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	110
IMAGEN 48. VISUALIZACIÓN DE LA BARRA DE ANIMACIÓN EN BLENDER. EN CELESTE LA OPCIÓN LOCROTSKALE. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	111
IMAGEN 49. VISUALIZACIÓN DEL FRAME QUE SE SELECCIONÓ PARA INICIAR LA ANIMACIÓN (1), Y LA UBICACIÓN DE LA LÍNEA VERDE QUE DENOTA LA UBICACIÓN DE ESE FRAME, EN LA LÍNEA DEL TIEMPO.....	111
IMAGEN 50. A LA IZQUIERDA SE OBSERVA EL ICONO PARA LA ACTIVACIÓN DE UN FRAME CLAVE. A LA DERECHA SE VISUALIZA LA SEÑAL DE QUE EN EL FRAME 1 HAY UNA ANIMACIÓN.....	112
IMAGEN 51. ARRIBA A LA IZQUIERDA, POSICIÓN INICIAL DE LA CÁMARA, PARA ANIMARLA CON LA OPCIÓN LOCROTSKALE, SE MUEVE, ROTA O ESCALA EL OBJETO, COMO SE VE A LA DERECHA. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	112
IMAGEN 52. VISUALIZACIÓN DEL FRAME DE DESTINO EN DONDE SE COLOCARA OTRA ACCIÓN PARA GENERAR UNA ANIMACIÓN. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	113
IMAGEN 53. RESALTADO EN ROJO, LA ANIMACIÓN COMPLETA DE 525 FRAMES. FUENTE: ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	113
IMAGEN 54. ARRIBA, FORMATOS DE VIDEO. AL CENTRO, PANEL DE OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DEL FORMATO DE SALIDA DEL RENDER, Y BOTÓN DE RENDERIZADO DE VIDEO MARCADO EN VERDE. A LA DERECHA, PANEL DE	

CONFIGURACIÓN DE LA CALIDAD DE RENDERIZADO. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	114
IMAGEN 55. VISTA DEL EQUIPO UTILIZADO PARA LA ELABORACIÓN DE LOS VIDEOS, QUE AL FINAL SE UNIRÁN POR MEDIO DE AFFTEREFFECT. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	114
IMAGEN 56. VISTA DE LOS VIDEOS RESULTANTES DEL RENDERIZADO. FUENTE: ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	115
IMAGEN 57. VISTA DEL INICIO DEL PROGRAMA DE VFX Y EDICIÓN DE VIDEO AFFTEREFFECT. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	115
IMAGEN 58. SE CARGAN TODOS LOS ARCHIVOS PARA TENERLOS LISTOS Y UTILIZARLOS CUANDO SEA CONVENIENTE. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	116
IMAGEN 59. EJEMPLIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN DE LOS ARCHIVOS DE VIDEO. ELABORA.....	116
IMAGEN 60. A LA IZQUIERDA, VISTA DEL PANEL DE OPCIONES DEL EFECTO SELECCIONADO. ALA DERECHA VISTA DEL TEXTO COLOCADO DENTRO DEL VIDEO, QUE ACOMPAÑA EL RECORRIDO. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	117
IMAGEN 61. A LA IZQUIERDA, BARRA DE PROCESADO DEL VIDEO. ABAJO VISTA DEL INICIO DEL Y DE LA ESTRUCTURA 1. ELABORACIÓN DEL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN.....	117

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a Dios que me permite culminar esta importante etapa de mi vida. A mi familia que me ha acompañado en todo momento, especialmente a mis padres que con esfuerzo y sacrificio me ayudaron esta etapa, a mis amigos, por colaborar y estar a disposición en cada momento que necesite de ellos. También doy gracias a la Escuela de Artes, y al asesor por contribuir a nuestra preparación profesional, finalmente doy gracias a mis compañeros de tesis el compromiso demostrado.

Diego Rafael Mancía Alfaro.

Agradezco a Dios por permitirme finalizar esta importante etapa de mi vida, a mi familia, amigos y a todos lo que con esfuerzo me han ayudado a culminar con éxito mi carrera profesional, por su apoyo económico, moral y espiritual. También agradecer a mis compañeros de trabajo por su sacrificio y dedicación, a nuestros asesores por su tiempo y colaboración, a los encargados de la Secretaria de Cultura a través de la Dirección de Arqueología, por abrirnos las puertas para hacer la investigación, a la Escuela de Artes y a la Universidad de El Salvador por brindarnos los conocimientos necesarios.

Rhina Esmeralda López Ramírez.

Agradezco a mi Dios por la vida, y permitirme llegar hasta Aquí, a mi familia por todo el apoyo que recibí a lo largo de mi carrera, pues sin ellos no hubiese sido posible, también a la Escuela de Artes y al docente asesor y por último quiero agradecer de manera muy especial a los arqueólogos Shione Shibata, y Michelle Toledo por permitirnos realizar este proyecto tan importante, y habernos brindado toda la ayuda necesaria a través de la Dirección de Arqueología.

Luis Miguel Rodríguez Monterroza

PRESENTACIÓN

La Escuela de Artes de la Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad de El Salvador, tiene como Visión ser el referente institucional de Educación Superior de Arte y Cultura a nivel nacional y centroamericano, dedicado a la creación y la investigación cultural y artística, combinando de manera eficaz y eficiente la formación académica de los estudiantes con destrezas teórico prácticas, así como a la integración en los nuevos lenguajes de comunicación artísticos y el uso de la tecnología tradicional y contemporánea. En la Misión, es importante formar profesionales e investigadores de la cultura y el arte, con óptima calidad académica, elevado sentido de la ética y de la proactiva y uno de los elementos fundamentales para fortalecer la investigación son los procesos de grado realizados por los estudiantes egresados. En tal sentido presentamos el estudio titulado REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE MODELADOS 3D: PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, A TRÁVES DE LA SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA que comprende de 3 capítulos, cuyo objetivo fue representar virtualmente las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, utilizando modelados 3D, para la mejor comprensión habitacional y difusión del Patrimonio Cultural, en consonancia con uno de los requisitos de la Normativa universitaria para optar al grado de Licenciados (as) en Artes Plásticas, Opción Diseño Gráfico.

Con este Informe Final de Investigación se da cumplimiento al “Reglamento de la Gestión Académico Administrativa de la Universidad de El Salvador”, en sus tres etapas básicas:

La primera etapa, la **Planificación** de la investigación donde se elaboró el Plan de Investigación y Diagnóstico Institucional, realizado a través de visitas a la institución donde se enmarcó el proyecto, así como la Construcción del marco teórico o Antecedentes de Investigación. Ambos documentos se incluyen en la

segunda parte de este informe. El Plan de investigación, brinda las orientaciones de cómo abordar el proceso investigativo de acuerdo a los principios del Método Hipotético-Deductivo.

La segunda etapa, corresponde a la **Ejecución de la Investigación** consistente en la Construcción del Objeto de Estudio, desarrollando trabajo de campo, con el uso de técnicas e instrumentos consistentes en estudiar el contexto histórico del sitio arqueológico Joya de Cerén en el periodo clásico, con el fin de obtener datos bibliográficos y visuales como planos y estudios de otros profesionales en el área de arqueología y así lograr recolectar la información necesaria para la reconstrucción virtual, a partir de lo cual se elaboró este Informe Final de Investigación.

La tercera etapa, **Exposición y defensa del Informa Final**, consistente en la presentación del producto o resultado de la investigación así como de la socialización entre docentes invitados y Tribunal Calificador.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se denomina REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE MODELADOS 3D: PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, A TRÁVES DE LA SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA, tema desarrollado en la Facultad de Ciencias y Humanidades, Escuela de Artes de la Universidad de El Salvador, para obtener el Título de Licenciatura en Artes Plásticas, Opción Diseño Gráfico.

En la actualidad se la falta de material gráfico visual que representa a Joya de Cerén, dificulta la comprensión de las estructuras y a la difusión constante de las investigaciones del lugar.

El propósito es el resaltar la mayoría de los registros científicos existentes, ya que son archivos y publicaciones en el idioma inglés con un estudio técnico profesional, documentos muy complejos para la comprensión de la población en general, de manera que la información existente al acceso de las personas es breve en cuanto a las investigaciones bibliográficas que han sido registradas.

EL trabajo elaborado se fundamenta en el estudio de carácter antropológico y virtual, desde donde se hace uso de software 3D para la representación gráfica de las estructuras del área 1 del sitio, logrando de esta manera la comprensión habitacional de dichas estructuras y permitiendo también una mejor difusión del Patrimonio Cultural de El Salvador.

A la vez es una herramienta que se puede utilizar en las nuevas formas de comunicación en la actualidad, ya que se ha determinado que no se invierte suficiente en los programas de difusión cultural, investigación y conservación.

Partiendo de la polifuncionalidad del recurso 3D en la actualidad, se considera que ayuda a potenciar la economía del sitio, dándole mayor proyección nacional e internacional debido a que genera más inversión para el lugar, ya sea en conservación o turística también beneficia a las comunidades de su periferia.

Es necesario aclarar que la investigación está dirigida a toda persona que se interese por el contenido, técnico, histórico o científico que se encuentra en esta, para poder llevar a cabo una nueva investigación, y así pueda utilizarlo de referencia en investigaciones similares, con aportes nuevos o descubrimientos futuros. Pero en especial se dirige a diseñadores y arquitectos, para que apliquen los modelados 3D en diferentes ámbitos poco comunes del país, generando un nuevo tipo de mercado no solo nacional sino que también regional.

También a los arqueólogos, antropólogos y personas a cargo del turismo, para identificar la necesidad de inversión en proyectos similares, de carácter turístico, científico y de educación, para hacerlo llegar a más personas, donde se facilite el acceso a la información y la comprensión de esta.

Los capítulos están titulados de acuerdo a la planificación de la investigación, el primer capítulo estudia el contexto histórico del sitio arqueológico Joya de Cerén en el periodo clásico, con el fin de obtener datos para su reconstrucción virtual, en el segundo capítulo se describe como se representa virtualmente el área 1 del sitio, utilizando técnicas tridimensionales; como 3Ds Max, AutoCAD, Blender entre otros.

Por último el capítulo tres trata de la metodología utilizada para desarrollar el recorrido virtual de la representación de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, utilizando una animación 3D y programas para la edición del video como Adobe After Effect y Adobe Audition. Con el propósito de contribuir con la difusión del patrimonio cultural, a través de la página web de la Secretaría de Cultura de la Presidencia y en el museo del sitio arqueológico Joya de Cerén.

El Diseño Metodológico, se basa en el método Hipotético-Deductivo, el cual está orientado a plantear una solución a la problemática que posee la institución. Esta hipótesis consiste en presentar la tecnología y sus herramientas de software 3D, como blender para lograr la comprensión de la forma estructural de Joya de Cerén y la difusión del Patrimonio Cultural, como muestra de solución alternativa y efectiva a este problema.

En este método se utilizan datos cualitativos como cuantitativos, para medir de forma completa aspectos y características que cada uno posee y lograr así comprobar de manera efectiva la posible solución a la problemática.

El Tipo de estudio es de carácter Exploratorio-Descriptivo, ya que como primer etapa se observó un tema o problema de interés para la institución, la cual planteaba la falta de material visual innovador para la difusión del sitio arqueológico, en el estudio se buscaron las necesidades y prioridades que el Departamento de Arqueología tenía en el campo de la difusión, la educación, el turismo y la cultura.

La forma en que se realizó este proyecto y la obtención de resultado, es por medio de técnicas mixtas de la investigación, partiendo de una exhaustiva investigación bibliográfica en temas históricos, arqueológicos, antropológicos, arquitectónicos y culturales en los que se fundamentan los resultados y hallazgos, que se sintetizan en el informe y video adjunto. Es de aclarar que todas las hipótesis del modelado final de las estructuras están apoyadas en investigaciones, validadas por el rigor científico que se aplica a las ciencias de arqueología y arquitectura.

Dentro del proceso se encontraron muchas limitantes, tanto en plano técnico como bibliográfico. Entre las que se pueden mencionar: limitantes en el equipamiento tecnológico, así como recurso humano, ya que fue una tarea muy

Compleja en la que se necesita un equipo de trabajo especializado en diferentes áreas. Pero a pesar de estas limitantes, se logró sobreponerse, desarrollando todas las actividades planificadas para tener un resultado real y apoyado en teorías científicas.

Finalmente el aporte del docente asesor Licenciado Francisco Jiménez y el docente lector Licenciado Luis Galdámez, fueron de gran apoyo por las orientaciones para el desarrollo de la metodología de investigación y la metodología de construcción y representación 3D, así como al Departamento de Arqueología, antes denominado Dirección de Arqueología por su colaboración profesional, técnica y cordial en la investigación bibliográfica del sitio.

El Informe obtenido facilita la interpretación, la elaboración del video y aún más la comprensión de Joya de Cerén como único patrimonio de la Humanidad en El Salvador, permitiendo difundir todo su contenido histórico, cultural y científico, que beneficia a la sociedad.

PRIMERA PARTE INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO
ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE MODELADOS 3D:
PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, A TRÁVES DE LA
SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA.

**Capítulo I:
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**



I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La Reconstrucción 3D del Área 1 del sitio Arqueológico Joya de Cerén, comienza con la historia y contextualización de la misma, es decir, con la investigación de la época en que se desarrolló este asentamiento, así como el área que poblaron, el porqué de su extraordinaria conservación y los sucesos que permitieron su descubrimiento, esta información supone una gran importancia para determinar lo representativo que es el sitio para los salvadoreños.

1.1. Antecedentes históricos de Joya de Cerén.

Joya de Cerén es un sitio único en Mesoamérica, al ser un centro arqueológico en donde se pueden estudiar la forma de vida de los habitantes que se desarrolló en dicho lugar, debido a la excelente preservación de las estructuras, dejada por sus antiguos pobladores debido a la erupción del volcán Loma Caldera; esta es la razón para ser incluido en el Listado de Patrimonio Mundial (también conocido como Patrimonio de la Humanidad) de la UNESCO desde el año de 1993.

Por lo anterior, antes de desarrollar la temática de la investigación, es necesario estudiar la información histórica del lugar, para reconocer el valor cultural que aporta a la sociedad salvadoreña, poniendo en contexto histórico al lector.

Diferenciando además los periodos de desarrollo de El Salvador, colocando en relieve el periodo Clásico, en donde tiene auge el asentamiento de Joya de Cerén, como un pueblo que pagaba tributo a San Andrés.



Ubicación de Joya de Cerén en la historia.

Periodo Clásico de El Salvador. Línea del Tiempo

El Salvador Precolombino (8000 a.C.-1500 a.C.)	Las evidencias son pocas y en parte se debe a que los restos materiales de aquellos pobladores se encuentran enterrados a decenas de metros de profundidad.
Preclásico (1500 a. C.-250 d.C.)	El área de Mesoamérica, fue el escenario de un gran movimiento cultural, que se caracterizó por el surgimiento, contacto, fusión y extinción, de vigorosos sistemas.
Periodo Clásico (250 d.C.-1200 d.C)	Clásico Temprano (200/250 d.C.-400 d.C): -Actividad del Volcán de Ilopango, Desarrollo y Florecimiento de algunas culturas, por ejemplo; Quelepa.
	Clásico Medio (400 d.C.-600/650 d.C): -Se vuelve a ocupar el centro y occidente del territorio salvadoreño, con asentamientos de grupos mayas-chorti. -Actividad Constructora en Casa Blanca y Tazumal. -Contacto del Valle del Paraíso, Chalchuapa y el Valle de Zapotitán con Copán, presencia de influencia en la cerámica copador y ulúa. -500-550 d.C. Joya de Cerén fué ocupada durante el siglo VI de nuestra era.
	Clásico Tardío (600/650 d.C.-900 d.C): -(año 600 aproximadamente) Erupción del Volcán Laguna Caldera.
Descubrimiento de América y del territorio salvadoreño actualmente. (1492 d.C.-1821) Conquista y colonización española.	-Descubrimiento de América el 12 de Octubre de 1492. -Descubrimiento del territorio salvadoreño por Andrés Niño en 1524. -Inicio de la conquista española por Pedro de Alvarado en 1524. -Colonización española en América en 1821. -Toma de poder de los militares y sacerdotes españoles y criollos. -Guerra en El Salvador 1979-1992.
Descubrimiento de Joya de Cerén (1976)	Descubrimiento del sitio arqueológico Joya de Cerén , por un conductor de tractor en 1976. -1978 Payson Sheets empieza excavaciones en el sitio. -1993 Joya de Cerén es nombrada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

Fuente: elaborado por equipo de investigación



1.2. Joya de Cerén, historia y descubrimiento

El sitio arqueológico Joya de Cerén, es el sitio domestico mejor conservado que se ha encontrado en toda América. La razón principal de esta extraordinaria conservación se debió a la erupción del Volcán Loma Caldera, el que enterró profundamente bajo capas de ceniza todo el sitio.

Este emplazamiento, una aldea de gente común, funcionaba en un paisaje poblado. Para el periodo clásico tardío (600 – 900 d.C.) el valle de Zapotitán había recuperado completamente su demografía desde la erupción de Ilopango. (Sheet, 2012).

Lo que hoy conocemos como Joya de Cerén fue, en el periodo clásico, una aldea, de la cual aún no se conoce la extensión total, pero se postula que los límites de esta misma, pudieron estar marcados naturalmente por el curso del Río Sucio. Otras de las características de la aldea, conocidas hoy en día, es que fue un denso asentamiento, cuya arquitectura y artefactos apuntan a que sus habitantes fueron de etnicidad maya (Concultura - Getty, 2002; Sheets, 2002).

Igualmente, se conoce la razón del abandono espontáneo del sitio, producido por la erupción inesperada del volcán Loma Caldera, ubicada a pocos kilómetros de la aldea, soterrándola en su totalidad.

El abandono y preservación.

Cuando una familia abandona su casa, aunque sea por corto tiempo, los miembros de ésta dejan artefactos en su posición de uso o almacenaje, y se deja un conjunto de artefactos relativamente completo. Cuando una familia decide abandonar su casa se lleva las posesiones más importantes y otras son vendidas o regaladas (Sheet, 2012).



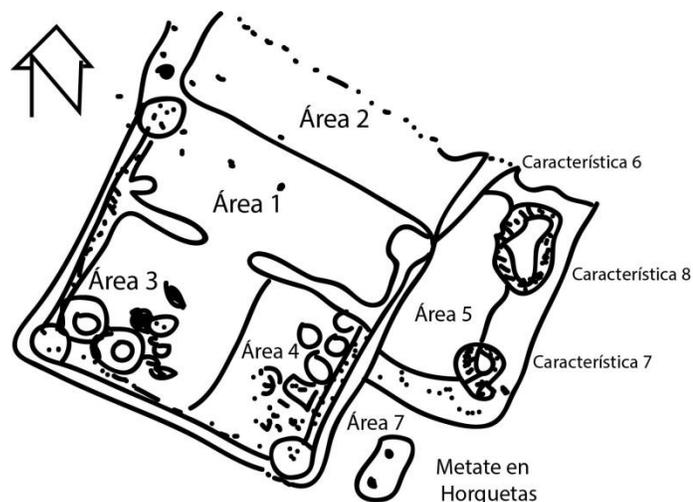


Imagen 1. Plano de estructura 1 con ubicación de cada uno de los artefactos encontrados en ella. Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.

Algo totalmente contrario sucedió en Joya de Cerén, en la que la población se fue de la aldea para salvar sus vidas de la erupción del volcán, llevándose muy pocas pertenencias consigo, dejando una gran cantidad de artículos y artefactos, como se visualiza en la imagen 1, esta situación contrasta con la mayoría de aldeas prehistóricas, excavadas por arqueólogos, que generalmente eran abandonadas gradualmente.

Debajo de los techos de las estructuras se preservaron morros pintados, malacates orgánicos y canastas, los granos almacenados también perduraron dentro de vasijas de arcilla, incluso con dos especies de hormigas que quedaron atrapadas (Sheet, 2012).

Las huertas y los campos de cultivo se conservaron con las huellas de los agricultores. Esta extraordinaria preservación de arquitectura, plantas y artefactos demanda un esfuerzo extraordinario para preservar y conservarlos, hasta el punto que sería irresponsable sacar estos objetos de su pasado a nuestro presente y después darles un futuro corto y un tratamiento inadecuado.



Descubrimiento:

El sitio arqueológico Joya de Cerén es una ventana hacia nuestro pasado, permitiéndonos conocer al detalle la vida cotidiana de la civilización maya, pobladores del territorio de San Andrés, La Libertad. Esto se determina a través de las estructuras habitacionales que resistieron la erupción del volcán Loma Caldera, pero en un inicio no se le dio esta importancia.

El sitio descubierto por un conductor de tractor en 1976 (figura 2), quien nivelaba una colina baja, justo al norte de lo que ahora llamamos el sitio Joya de Cerén, para formar una plataforma donde se construirían silos para granos (FUNDAR, 2009). Mientras estaba trabajando, notó que la cuchilla del tractor cortó la esquina de una estructura que estaba enterrada, se bajó y escarbó un poco más, descubriendo parte del piso y la orilla del edificio, así como una pieza de cerámica que estaba dentro del edificio.

De la forma más responsable, se le comunicó al Museo Nacional de Antropología en San Salvador, el descubrimiento. A éste le tomó tres días para enviar a alguien al sitio y observar el hallazgo para determinar la importancia potencial (FUNDAR, 2009). La persona enviada del museo notó la buena preservación y por lo tanto concluyó que era muy reciente y que el hallazgo no era importante, así que dio luz verde para que el tractor continuara trabajando.

Imagen 2. Área donde se encontró la primera estructura del complejo Joya de Cerén en 1976 por el tractor. Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.

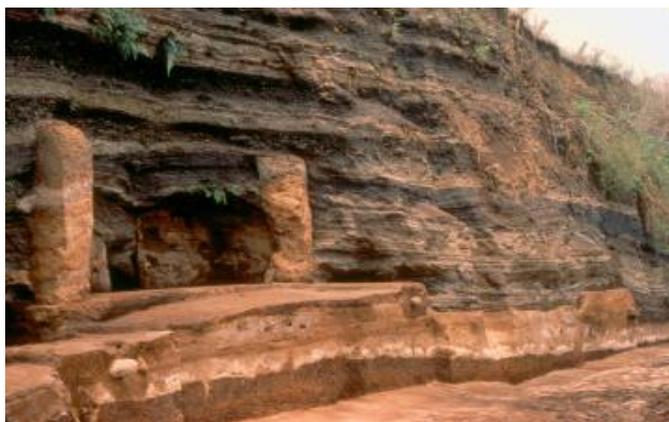




Imagen 3. Vista satelital de la ubicación del Sitio Arqueológico Joya de Cerén: ubicado en Kilómetro 35 carretera a San Juan Opico, departamento de La Libertad. Fuente: <https://www.google.com/sv/maps/place/Joya+de+Ceren>

Como consecuencia de esta decisión, un número de estructuras fueron destruidas completamente y su contenido totalmente aplastado.

Dos años después Payson Sheets llega a El Salvador con un equipo de estudiantes de la Universidad de Colorado realizando un recorrido arqueológico por todo el valle de Zapotitán, en el cual por los pobladores de dicho lugar se enteró del hallazgo que se hizo años anteriores.

Esto queda en evidencia por el mismo arqueólogo Sheets (2009): “No fue el personal del museo quien me informó del descubrimiento, sino la gente que vivía cerca del sitio”. También en las mismas palabras de él quien relata:



“Cuando yo pedí permiso de recorrer esa propiedad, fue relativamente fácil encontrar en el corte del tractor, limpié con una cuchara de albañil la ceniza del piso de la casa, buscando artefactos que me permitieran fechar el edificio” (p.37) concluye.

Las primeras excavaciones de Payson Sheets dejaron al descubierto partes de cerámica polícroma del periodo clásico que fácilmente se pudo fechar entre 500 y 800d.C, basado en el estilo y las técnicas de manufactura.

Pero ni estos descubrimientos hicieron cambiar de idea al arqueólogo sobre que el sitio era relativamente reciente, debido a la buena conservación del techo, aunque este había colapsado sobre el piso bajo cinco metros de ceniza.

La verdadera clave era fechar los objetos; por ello se recolectó cuidadosamente muestras del zacate de los techos para pruebas de radiocarbono. Sam Balastro científico del laboratorio de radiocarbono de la Universidad de Texas, accedió a fechar las muestras recolectadas.

“Se necesitaba elegir un material que era renovado constantemente, ya que de esta manera la prueba fuese la más verídica, por ello se eligió el zacate, porque necesitaba ser reemplazado cada cinco años” (Sheets, 2012, p.39). Es por esta razón que habría muy poca diferencia entre la edad del material orgánico y la erupción y cobertura del sitio.

Los resultados finales de las pruebas de radio carbono de los objetos recolectados dieron 1,400 años de antigüedad. Todas las muestras fechadas desde entonces han mantenido la antigüedad de 1,400 años.

Se logró excavar parcialmente en dos edificios, ahora denominados estructura 1 y 5, antes de finalizar la temporada de campo de 1978. Los arqueólogos regresaron en 1979 y 1980 para hacer trabajo geofísico y encontrar más estructuras que estuvieran sepultadas bajo la ceniza y tuvieron éxito.



Desafortunadamente, la guerra civil salvadoreña estaba recrudeciéndose y no regresaron a Joya de Cerén sino hasta 1989. En ese mismo año, con el descubrimiento espectacular de tres estructuras, el Lic. Ricardo Recinos se involucró con donativos para apoyar la investigación, desde cubetas hasta toldos para proteger las estructuras de la temporada de lluvias.

Recinos actuó, ya que pertenecía a la junta directiva del extinto Patronato Pro-Patrimonio Cultural, y logró convencer a los otros directores de “adoptar” a Joya de Cerén, lo cual fue posible por un trato de “Co-administración” entre el Patronato y el Estado Salvadoreño.

En ese mismo año el Patronato instaló los primeros techos sobre las tres estructuras prehispánicas expuestas. Desde ese momento se trabajó con el gobierno en adquirir terrenos, instalar techos permanentes, habilitar un museo de sitio y apoyar más investigaciones lideradas por Sheets.

Las temporadas de 1989, 1990-91, 1992 y 1993 fueron exitosas en la excavación, se descubrieron algunas estructuras que pertenecían a cuatro domicilios, algunos edificios especializados y varios cultivos. El trabajo realizado en el sitio hasta la fecha se ha focalizado en la conservación.

Conservación

Las excavaciones se realizan bajo una fuerte ética de conservación. Hay tres componentes en el programa de conservación: plantas, artefactos y arquitectura, algunos restos de plantas estaban bien preservados en formas carbonizadas y se necesitó poco o ningún tratamiento (Sheets, 2012, p. 41). Para este proceso se solicitó la colaboración de biólogos, para obtener opiniones profesionales de estos elementos que se han preservados en moldes.

La conservación de la arquitectura fue asistida por muchos especialistas de Estados Unidos, El Salvador, Guatemala, Italia y Perú. Un gran esfuerzo en la



conservación arquitectónica continúa simultáneamente a medida que se llevan a cabo los proyectos de investigación.

Pero fue hasta que en 1999 y 2002, el Instituto Getty de Conservación, CGI por sus siglas en inglés, en colaboración con el Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (CONCULTURA) de El Salvador, desarrollaron un plan de gestión para Joya de Cerén, como un sitio inscrito en la lista del Patrimonio Mundial. Dicho proceso se inscribió en el marco de la Iniciativa Maya del GCI, que tenía un enfoque regional y se concentraba en el desarrollo de métodos y procesos que permitieran la conservación integral del patrimonio cultural.

Este proyecto fue el primero que se puso en marcha e inició en marzo de 1999. Desde esa fecha hasta el 2002 se realizaron actividades sostenidas para la preparación del plan de gestión para el sitio. La selección de un proyecto de esta índole respondió al interés que ambas instituciones asociadas tenían, CONCULTURA y el Instituto Getty de Conservación, de desarrollar un plan que sirviera como modelo en el campo de la gestión de patrimonio cultural y que sustentara, en el futuro, las políticas y prácticas para la conservación del patrimonio cultural de El Salvador y de los sitios arqueológicos en general (Sheets, Castellanos & Descamps 2009, p. 72).

Los diferentes planes de conservación física, fueron de suma importancia para el desarrollo de esta investigación, ya que los datos de forma, textura, dimensiones han sido cuidados y protegido de cualquier alteración.

También, contribuye a que los restos arqueológicos perduren para las nuevas generaciones, y puedan ser estudiados más a fondo con el avance de las tecnologías en el campo de la arqueología.



1.3. Bases legales.

Los trabajos del patronato culminaron en 1993 con la inauguración del Parque Arqueológico Joya de Cerén, es el mismo año en que el sitio arqueológico fue declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO (FUNDAR, 2009).

Tal distinguida mención fue gracias a gestiones realizadas por el Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (CONCULTURA), la cual se iniciaron en el año de 1992, a cargo de Manuel López y Paul Amaroli, quienes llenaron todos los formularios requeridos y presentaron la información solicitada. Esta propuesta fue aceptada por la UNESCO en 1993.

En 1996, las autoridades de CONCULTURA impusieron una “moratoria” sobre nuevas excavaciones, es decir prohibición de nuevas excavaciones, la razón; que las estructuras descubiertas se notaba un deterioro continuo.

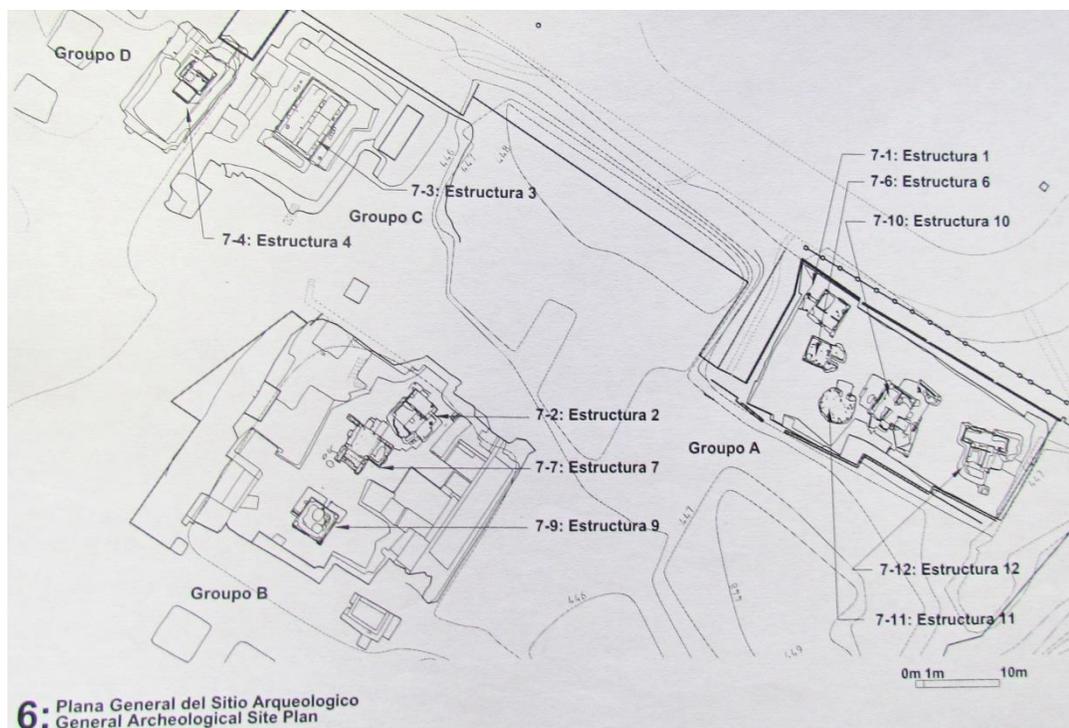


Imagen 4. Vista general del sitio arqueológico Joya de Cerén, y la ubicación del Área 1.
Fuente: Elaboración del equipo de investigación.



Esta administración llegó hasta el año 2004, cuando las autoridades de CONCULTURA, declararon que la situación de Joya de Cerén estaba en una “franca negligencia”, es por esto que bajo el programa de PTR del Gobierno, dando a FUNDAR el inició actividades de Co-administración a mediados de año 2005. Manteniendo la administración y mejorando las instalaciones por parte de FUNDAR hasta finales de 2009 (FUNDAR, 2009) (Sheet, 2012).

Cuando FUNDAR asumió la Co-administración de Joya de Cerén en 2005 junto a CONCULTURA, se levantó la moratoria y, junto el jefe del Departamento de Arqueología, fue invitado Sheets a que continuara las excavaciones.

Desde este asocio entre las 2 instituciones, hubo mejoras infraestructurales en el parque Joya de Cerén, el cual ha contribuido a una mejoría en la promoción del sitio como sitio cultural y turístico.

Actualmente la administración de Joya de Cerén se encuentra bajo la administración de la Dirección de Parques Arqueológicos Culturales (DNAC), el cual fué creado en Marzo del año 2012, La idea con la que nació esta nueva dirección es que se busca potenciar el valor cultural intrínseco que guardan los parques arqueológicos.

La Misión de esta unidad de SECULTURA es: propiciar en los visitantes la puesta en valor de los sitios arqueológicos y el conocimiento de nuestro patrimonio, motivándoles la necesidad de conservarlo, conjugando y facilitando espacios e infraestructuras agradables, que propicien su permanencia en el parque.

Su Visión es: convertir a los parques arqueológicos administrados por la Secretaria de Cultura a través de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, en espacios de calidad, desarrollando su potencial educativo con base a los valores culturales intrínsecos, conjugándolos con el disfrute y el turismo cultural (SECULTURA, 2012).



Entre los objetivos con lo que nació están:

- 1) Garantizar y mantener en buenas y adecuadas condiciones la infraestructura de los parques arqueológicos nacionales a fin de que la población visitante los disfrute y los conozca; contribuyendo a fortalecer el valor cultural patrimonial intrínseco de estos sitios.
- 2) Fomentar el respeto por parte de los visitantes hacia el patrimonio que resguardan los parques arqueológicos nacionales.
- 3) Gestionar la operatividad de los espacios ubicados en los parques arqueológicos que pueden brindar a los visitantes.
- 4) Velar por una eficiente administración de los recursos asignados a cada uno de los parques y sitios arqueológicos (SECULTURA, 2012).

La dirección de esta unidad está a cargo de la Arq. Lily Lemus de Baños, el cual cuenta con sus oficinas en Final Calle México y 2a Av. Sur, Barrio San Jacinto.

Dirección de Arqueología, SECULTURA.

En conjunto con la Unidad de Arqueología de El Salvador, se desarrolló la investigación, por lo que es importante contextualizar y definir qué es y que hace esta dependencia del Estado

Históricamente el Arte y la Cultura han estado a cargo de diferentes instituciones. En 1985 fue competencia de la Secretaria de Cultura, Juventud y Deportes del Ministerio de Educación, la cual también se cambió el nombre en el mismo año a Ministerio de Cultura y Comunicaciones.

El Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (CONCULTURA), fue creado el 4 de noviembre de 1991 por el Presidente Alfredo Cristiani, mediante decreto Ejecutivo publicado en el Diario Oficial el 20 de septiembre de 1991.



En el año 2009, en la nueva administración del presidente Carlos Mauricio Funes, se redefinió a CONCULTURA como Secretaría de Cultura, como una dependencia de la misma Presidencia de la República, este decreto fue publicado en el Diario Oficial No. 383, el 19 de agosto de 2010. Actualmente el doctor Ramón Douglas Rivas funge como director. (Cañas, 2013).

Entre algunas de las funciones del secretario de cultura están:

- a) Diseñar, promover, fomentar, propiciar y facilitar el desarrollo de la política cultural y artística nacional.
- b) Estimular y fortalecer la participación de los distintos sectores sociales en el quehacer cultural y artístico nacional.
- c) Fomentar y fortalecer la creatividad, la identidad y la memoria histórica.
- d) Facilitar el acceso al conocimiento, la información cultural y los valores humanos, entre otras (SECULTURA, 2009).

Dentro de la misma Secretaría de Cultura de la Presidencia, se ha trabajado dentro de la Dirección Nacional de Patrimonio, Natural, Cultural (Tangible e Intangible), la cual es la responsable de identificar, investigar, rescatar, proteger, conservar y difundir los bienes que conforman el Patrimonio Cultural y Natural del país (SECULTURA, 2012).

En ella misma se encuentra la Unidad de Arqueología, la cual se encarga de las investigaciones en los sitios arqueológicos terrestres y subacuáticos, para la conservación de estructuras prehispánicas y coloniales, así como también inspecciones relacionadas a la protección del patrimonio a través de la difusión de los resultados por medio de conferencias y talleres de carácter público.

Esta misma unidad fue creada con el fin de darle cumplimiento al decreto 513 de la Ley Especial de Protección al Patrimonio Cultural de El Salvador, la cual busca



asegurar a los habitantes el goce y disfrute de la cultura, así como la salvaguarda de las riquezas arqueológicas, muebles e inmuebles como parte del tesoro cultural salvadoreño.

La unidad está orientada a diagnosticar, proteger y salvaguardar el patrimonio arqueológico de la nación salvadoreña, a través de investigaciones arqueológicas y divulgar los resultados de dichos estudios científicos al nivel nacional e internacional. Dirigida por el Lic. Shione Shibata, director, y se encuentra ubicada en las instalaciones del Museo Nacional de Antropología "Dr. David J. Guzmán" Av. la Revolución, Col. San Benito, Museo Nacional de Antropología. Y el organigrama en las siguientes páginas (28 y 29).

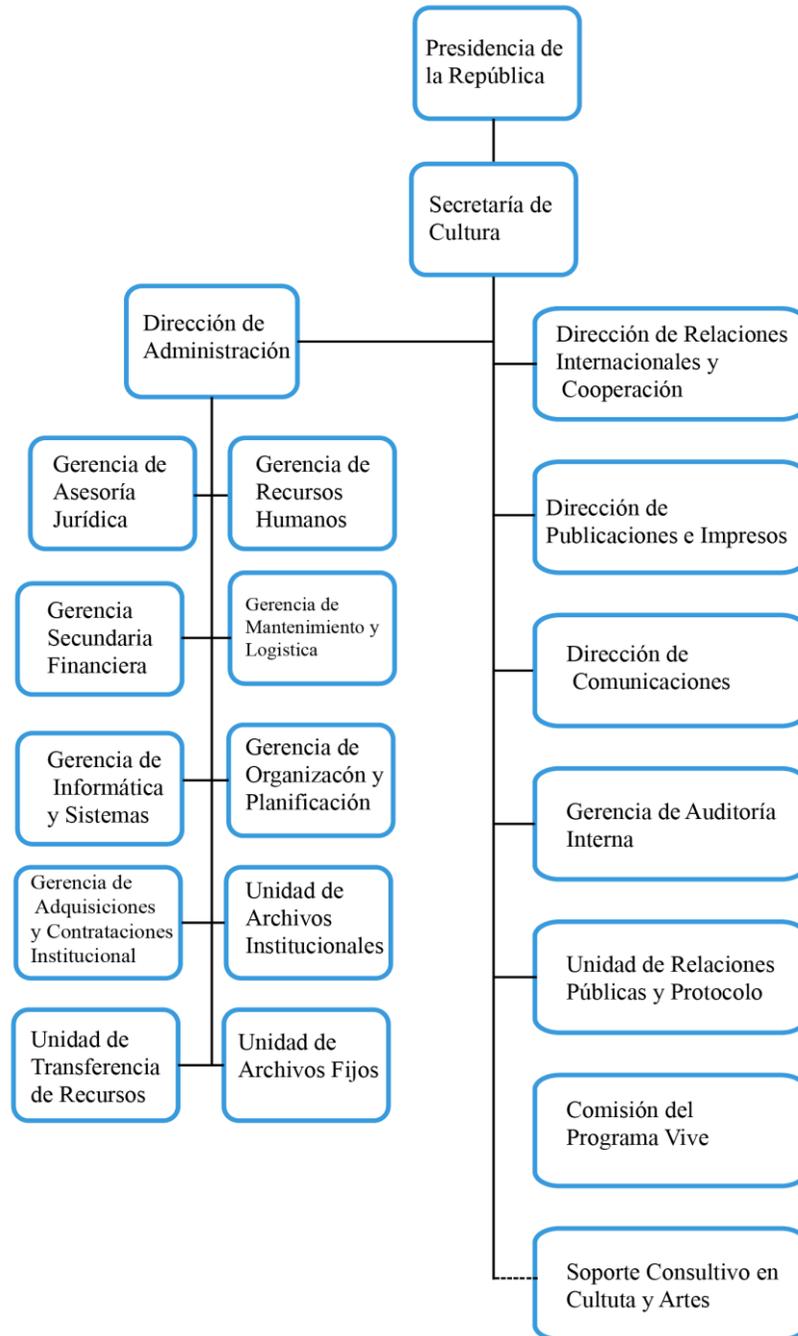
Esta unidad posee una serie de carencias, las cuales son importantes de mencionar, ya que determinan condiciones para la realización del proyecto, como lo es, bajo presupuesto, el cual no permite desarrollar la difusión de los resultados de las investigaciones que realizan. No cuentan con una unidad gráfica que les permita la creación de mecanismo de difusión, promoción de sus investigaciones, minimizando el impacto de descubrimientos científicos o arqueológicos.

La Dirección de Arqueología, también posee una serie de fortalezas, siendo las que ayudaran al desarrollo la investigación, como lo es la experiencia del personal humano en investigación, análisis y elaboración de hipótesis arqueológicas, que ayudaran a la comprensión de la información teórica que también poseen de primera mano.

Todos estos elementos, que conforman la evolución del sitio hasta la situación actual, nos ayudan delimitar el contexto en que se desarrolla esta investigación, condicionando el proceso, adaptándolo a las debilidades y fortalezas de la institución para asegurar un resultado óptimo, con los recursos y medios disponibles.



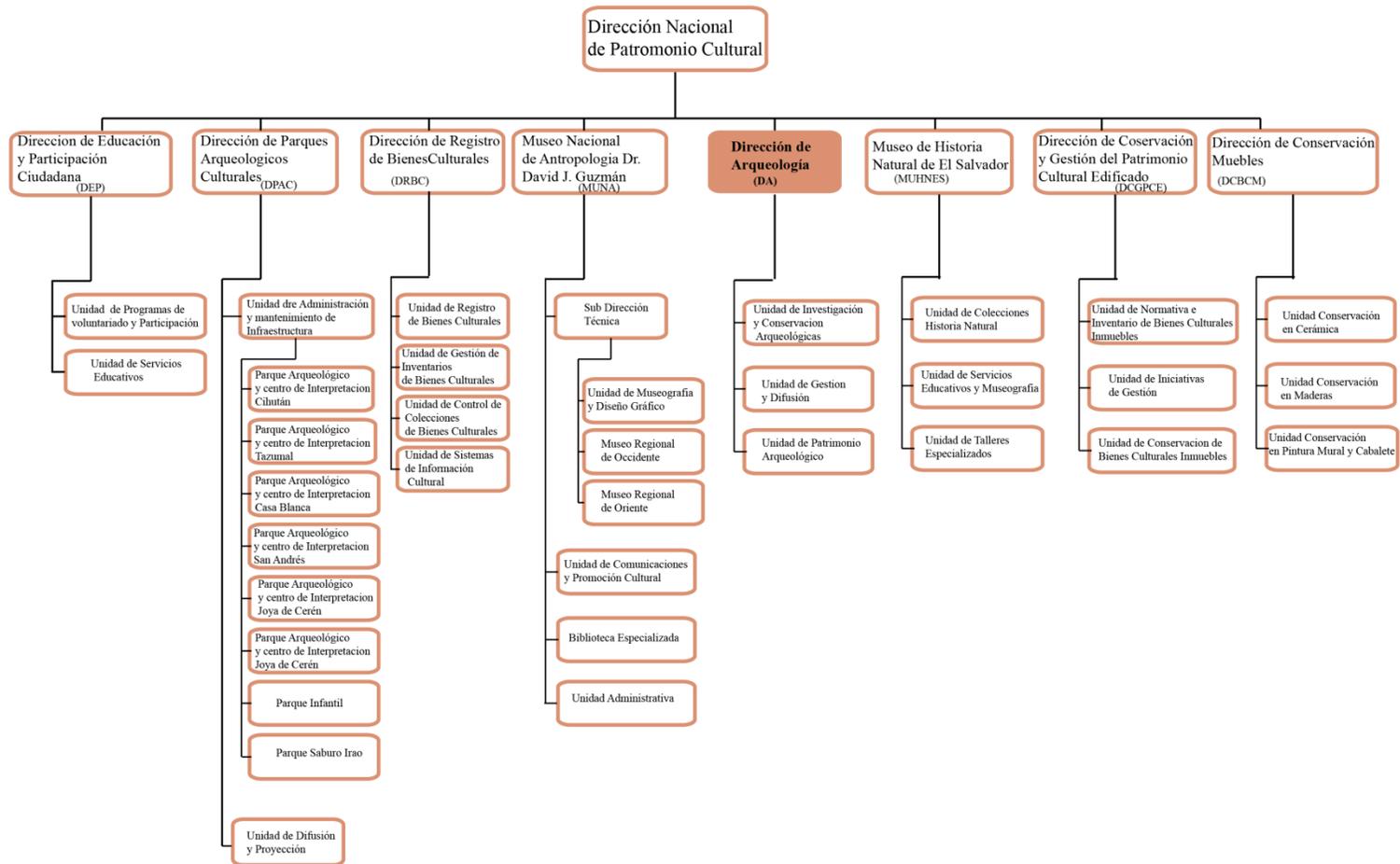
Organigrama Administrativa la Secretaria de Arte y Cultura de la Presidencia.



Fuente: Rescatado de <http://www.cultura.gob.sv/>



Organigrama de la Dirección Nacional de Patrimonio, Natural, Cultural (Tangible e Intangible)



Fuente: Rescatado de <http://www.cultura.gob.sv/>

1.4. Selección del Objeto de Estudio, Características y elementos principales del Área 1.

El Área 1, está comprendida por 5 estructuras, su importancia procede al ser el área con mayor número de emplazamientos arquitectónicos, que proporcionan mayor riqueza de información tanto arquitectónica, arqueológica así como antropológica. Además de hacerla la más atractiva a las personas por su concentración y diversidad de edificaciones.

Sus múltiples edificios, con funciones específicas por cada domicilio, diversidad de formas de estas y modo de ubicación, la hacen no solo interesante a los turistas, sino a los investigadores. Al ser una diferencia importante con el sur de Centroamérica y el norte de Mesoamérica. Como por ejemplo en el sur de Mesoamérica una casa comprende una sola estructura que está subdividida internamente (Lange y Stone, 1984).

Pero todas estas características comparativas de estructuras arquitectónicas, no nos precisan la afiliación cultural de los residentes en Joya de Cerén, aunque la evidencia arquitectónica favorece a los mayas sobre los lencas. Sin embargo, en una situación fronteriza, con el flujo de bienes y personas puede ser demasiado simple esperar que los residentes fueran de una u otra afiliación étnica.

Entre otras razones esta la gran cantidad de cerámica encontrada en el lugar, los que nos ayuda a dar indicios de la vida que llevaron las personas que lo habitaron.

Además el área 1 es más apreciable el uso de espacio de la comunidad, como el de cultivo, almacenaje y de actividad, pero esta no es visualizado para los turistas, al ser observado a nivel del suelo. Finalmente también los techos y la cerámica en si son características importantes, que son necesario de detallar en los siguientes apartados.



Estudio y características principales de los techos del asentamiento.

Actualmente se conocen diversas formas de base, pilar y pared de viviendas, etc. además de la utilización y distribución espacial de lugar. Sin embargo no se conoce de manera certera la estructura arquitectónica de los techos debido a que estos estaban hechos de paja y madera, lo que causó que se quemaran y colapsaran durante la erupción del volcán Loma Caldera, lo que hace que el proyecto también se vuelva relevante a los arqueólogos, ya que se presentan hipótesis de cómo pudieron haberse visto, todo basado en investigaciones científicas, apoyados y asesorados por expertos.

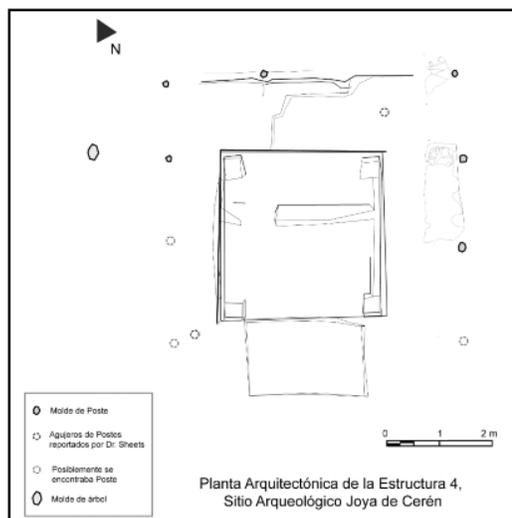
Los arqueólogos, basados en evidencia, sugieren las formas arquitectónicas de los techos, como en los códigos que se encuentran en el código de Xipetotec (Stresser 1995:35), las pinturas murales de Templo Superior de los Jaguares (Chase et al.1989:160-167), las pinturas murales de Templo de los Guerreros (Marquina 1951:877 y 878), etc.

No obstante este sitio fue sepultado por la ceniza volcánica, lo que supuso a los científicos, que quedaron los huecos de las huellas de postes y vigas de las estructuras. Partiendo desde este criterio se realizó una excavación de la estructura 4 de Joya de Cerén, con el fin de llegar a una hipótesis sobre la forma arquitectónica del techo, la que se aplicara a la mayoría de techos de la estructuras del Área 1, gracias a que hay similitudes entre una y otra estructura.

Inicialmente se supone que era una vivienda, luego fue modificada y probablemente fue utilizada como taller o bodega que incluyó un taller de fibra de agave. Dicha estructura, se compone de una plataforma cuadrada de 3.25m de largo y ancho con una altura de 0.65m. Sobre esta se construyeron cuatro columnas de barro, colocadas en las esquinas donde colocaron las paredes laterales y una divisoria en el interior hechas de bajareque.



Imagen 5. Vista de Planta Arquitectónica de la Estructura 4. Fuente: Informe FORMA ARQUITECTONICA DEL TECHO DE LA ESTRUCTURA 4 DE JOYA DE CEREN, EL SALVADOR. 2011. Unidad de Arqueología, Museo David J. Guzmán.



La continuidad de las excavaciones se dan en el año 2010 con el inicio el proyecto del descapote de las capas de ceniza volcánica al lado norte y este de la Estructura 4 en el mes octubre. Los objetivos principales eran prevenir el daño por causa del colapso de los paredones de ceniza muy elevados y dar la visibilidad de la Estructura 4 para los visitantes, ya que anteriormente se encontraba en el fondo de una fosa casi a 7 m. (Shibata, S. 2011)

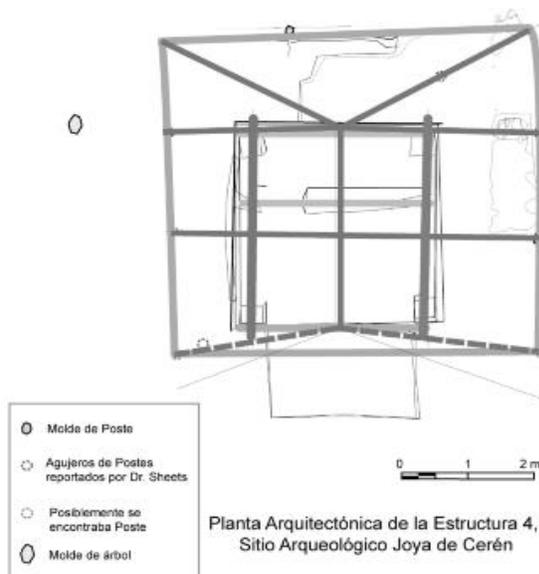
Se excavó en ambos lados de la estructura de forma vertical, hasta llegar al nivel del suelo antes de la erupción de Loma Caldera; ahí fueron descubiertos tres postes hechos de yeso que se denominaron poste #1 #2 #3 en el lado este. Luego se continuó excavando el lado oeste donde se encontró un nuevo hueco que se denominó poste #4 que estaba alineado con el poste #1 del lado este.

Con este dato se decidió sacar una media de la distancia entre cada poste, para determinar si existía alineación entre los postes de cada lado, y efectivamente se identificó un nuevo poste denominado poste #5. Luego con esta misma prueba se descubrió el poste #6 pero este rasgo no era tan exacto ya que solamente se visibilizaba su posible ubicación entre las capas de cenizas.



Con base a estas seis huellas de los postes del lado Este y Oeste de la estructura 4, se surgieron tres hipótesis de la forma arquitectónica del techo de la misma, siendo la más lógica y aceptable que el techo podría ser de cuatro aguas con una viga horizontal en la parte superior del techo.

Imagen 6. Vista de planta de la forma de techo de la estructura 4, Hipótesis 3. Fuente: Informe FORMA ARQUITECTONICA DEL TECHO DE LA ESTRUCTURA 4 DE JOYA DE CEREN, EL SALVADOR. 2011. Unidad de Arqueología, Museo David J. Guzmán.



Los extremos de las vigas diagonales serán sostenidos por los postes verticales, las cuales descansan sobre otras horizontales, atravesadas desde el Este al Oeste sobre los soportes horizontales de norte a sur.

Las otras vigas estaban apoyadas en los Postes #2, #3, #5 y #6 descansan sobre las horizontales en la parte superior del techo, amarrándose con troncos horizontales colocadas perpendicularmente sobre los 4 pilares.

Una columna horizontal atravesada desde el Oriente a Occidente sobre los soportes horizontales colocadas del Norte a Sur encima de los cuatro pilares, debería ubicarse arriba de la pared divisoria para crear el espacio de tabanco. Esa mismo soporte horizontal podría funcionar para sostener la viga superior horizontal ubicada en lo alto del techo (Shibata, Toledo, & Camacho. 2012).



Elementos principales de la cerámica del asentamiento.

La cerámica que se encontró en el sitio se detallan al representar mucha de la riqueza del sitio en el ámbito arqueológico y antropológico, por ser un sitio doméstico, y la cerámica incorpora mucha de esta información, dando elementos y pistas de la cotidianidad de los habitantes, Estos estilos que se exponen a continuación son los mejores documentados y estudiados de Joya de Cerén, por lo que es importante conocer sus características.

Guazapa-Cashal.

La designación cerámica Guazapa fue atribuida por vez primera por Robert J. Sharer para algunos fragmentos reportados en Chalchuapa durante las investigaciones realizadas a finales de la década de 1960 (Sharer, 1978). Distinguido por el engobe raspado y atribuyendo el nombre a su técnica decorativa aunque no todos los ejemplares Guazapa muestran el engobe raspado, ya que algunas que exponen modelados zoomorfos a modo de piezas efígies, otros reborde. En su mayoría se tendrán formas de cántaros y ollas, esto dado a su funcionalidad debió ser doméstico ya que se tienen asociadas a este tipo de contextos.



Imagen 7. Imagen que muestra una pieza cerámica encontrada en Joya de Cerén.

Fuente:

http://issuu.com/luissegaldamez/docs/ceramica_precolombina_el_salvador



En el proyecto Protoclásico dirigido por Payson Sheets en el valle de Zapotitán entre 1975 y 1980, reconocen la existencia de este mismo espécimen en el área. En esta ocasión el análisis de estos artefactos fue realizado por Marilyn P. Beadry, donde, posteriores excavaciones permitieron obtener muestras completas de piezas. En 1983, Ella misma agrega tres variedades más al grupo Guazapa: Obraje Red-Painted, Chorros Red over Cream y Cashal Cream Slipped con la subvariedad Cashal, esta última con engobe crema en el interior y exterior de la vasija, sin raspado. Para 2003, se agregan las siguientes variedades de mismo grupo: Miltitlán, Cashal con las sub-variedades Caldera, Obraje y Martir (Fundación Domenech, 2011).

Cerámica Campana.

Esta cerámica es asociada al clásico tardío (600 d.C. a 900 d.C.) localizada tanto en el valle de Zapotitán, como en la región de Chalchuapa, Quelepa y Asanyamba. Mucha de esta cerámica no repite los mismos detalles, aunque su distribución de elementos y motivos, sumado a su técnica, guardan similitud de características. Las características constantes están en la similitud de figuras antropomorfas, zoomorfas y la asociación de las mismas en cada artefacto.

Imagen 8. Imagen de un cajete trípode policromo, con motivo zoomorfo, de estilo campana. Fuente:

http://issuu.com/luissegaldamez/docs/ceramica_precolombina_el_salvador



También es común la forma de los soportes y bordes, así como esgrafiados y distribución de imágenes en la pieza, los colores requeridos, entre otros. La decoración pintada se distribuye en escenas, bandas, medallones, panales y entrepaños, figuras geométricas de contorno y franjas de colores. En ocasiones combinan de manera diestra, diversas técnicas, tales como los esgrafiados con la decoración modelada y la pintura organizada dentro de un mismo artefacto. A su vez se tienen pinturas con acabados muy finos.

Sus formas pueden presentarse desde cajetes pequeños y medianos, algunos con soportes, hasta ollas pequeñas y medianas con y sin asas. Pero las piezas más características son los platos trípodes y tetrápodos, algunos zoomorfos los cuales presenta un pequeño rostro agregado en el cuerpo el cual se vale de los soportes para con ello otorgar la forma completa de un animal con patas macizas (Fundacion Domenech, 2011).

Por sus atributos pictóricos y modelados, así como la presencia de ésta cerámica en centros urbanos de mayor influencia regional, puede sugerirse que su funcionalidad está destinada a actividades ceremoniales (Fundacion Domenech, 2011).

Cerámica Copador.

El término Copador es la contracción de dos palabras: Copán-El Salvador, sugerido por vez primera por A.V. Kidder, refiriéndose a la localización regional de estos ejemplares cerámicos en la región centroamericana del periodo clásico. Para algunos especialistas esta cerámica era manufacturada en Copán y exportada a otras regiones, principalmente a El Salvador (Fundación Domenech, 2011).

La pasta es fina color crema y blanca, con superficies pintadas y bruñidas previa a la cocción. Este estilo se distingue por poseer pasta blanca, decorada con pintura roja la cual contiene hematites especular y fondos crema y naranja crema.



El Copador por lo general presenta escenas con figuras antropomorfas y bandas con frecuencias de figuras zoomorfas, así como pseudoglifos y figuras geométricas. Son mayoritariamente delineados de verde, negro o rojo, con rellenos verdes o rojos, o en ocasiones se incluye aqua y naranja. Y se representa tanto en el interior como en las paredes externas de las piezas (Fundación Domenech, 2011).

Imagen 9. Vista de platos encontrados en Joya de Cerén del estilo Copador.
Fuente:
http://issuu.com/uisegaldamez/docs/ceramica_precolombina_el_salvador



1.5. Parámetros de la representación 3D del Área 1 de Joya de Cerén.

Joya de Cerén es considerada Patrimonio Cultural en El Salvador, da su riqueza histórica heredada por civilizaciones anteriores que llega a nuestros días, por lo que es importante mencionar las razones del porque se eligió este sitio para su representación virtual.

Uno de los principales, por ser patrimonio de Cultural de la nación, el que se puede definir como: toda manifestación del quehacer humano de cualquier bien, ya sea material o inmaterial que por su importancia, valor y significado paleontológico, arqueológico, arquitectónico, histórico, artístico, militar, social,



antropológico o intelectual se ha declarado un bien de interés común (Ministerio de Cultura de Perú, 2014).

En este sentido la herencia de este lugar, no sólo es por las estructuras habitacionales (arquitectura), sino en la evidencia de las forma de vida de los habitantes en el periodo Clásico del 600 d. C. y de demás artículos encontrados, a causa de quedar enterrado bajo las ceniza volcánica, permitiéndole ser un sitio único de Mesoamérica.

Estas mismas características únicas fueron reconocidas por la UNESCO, brindándole el título de patrimonio de la Humanidad, ya que posee características de interés para todos y perteneciente a todos.

El objetivo de conceder este título por parte de las UNESCO, es de contribuir al mantenimiento de la paz y de la seguridad internacional, estrechando relaciones entre las naciones a través la educación, la ciencia y la cultura. Es por ello que los todos los países pueden proponer el nombramiento de sus sitios, del cual, Joya de Cerén, es el único sitio con tal mención en El Salvador.

De igual manera se ha logrado identificar que es uno de los lugares más visitados por parte de turistas nacionales y extranjeros; pero curiosamente con los últimos datos de DNPC/Dirección de Parques Arqueológicos Culturales, reflejan una baja en las visitas del sitio arqueológico en cuestión. Dado que 47351 personas la visitaron en el año 2012, y para el 2014 el caudal de personas se redujo en 15.89%, por factores desconocidos, motivando a que el proyecto tenga un impacto social generando turístico para el país.

El interés de esta reconstrucción virtual, para los arqueólogos como Shione Shibata, director de la Unidad de Arqueología de SECULTURA, y Michelle Toledo arqueóloga encargada del sitio, está en que para los visitantes nacionales o internacionales les facilitará la comprensión de la forma habitacional que poseía



lo que hoy es el área 1, en el pasado (Shibata & Toledo, 2014). Considera que el proyecto de representación 3D, serviría como referente visual en la historia, y como archivo de estudio para otros investigadores u estudiosos de tecnologías aplicadas a la arqueología.

En opinión del antropólogo Álvaro Sermeño, catedrático de la Universidad de El Salvador, los visitantes se “topan” con un Joya de Cerén desconocido, con 4 áreas estudiadas apenas al 1% (Sermeño, 2014), asegura también que entre los factores que tiene Joya de Cerén para ser patrimonio de la Humanidad esta, su sistema de vida doméstico, la población común y corriente que cohabitó el sitio, y en la que Joya de Cerén es determinada por el valor cultural habitacional, ya que nos orienta sobre el uso del espacio (Sermeño, 2014).

En el área de diseño, las representaciones 3D son importantes, no sólo como un medio para desarrollarse profesionalmente, en nuestro país no hay trabajos similares a este. Es por eso que exponemos la opinión del infógrafo español Eduardo Barragán, que se ha realizar actividades de este tipo.

En palabras de Barragán (2012), “hacer una reconstrucción es la creación de un edificio del pasado que no ha perdurado hasta nuestros días, en base a planos, o una recreación de alguno ya proyectado”. Para él, estas proyecciones virtuales contribuyen a que las personas tengan, un acceso fácil, lúdico y educativo sobre un sitio en particular. Además uno de los principales objetivos es ilustrar gráficos virtuales del pasado con el fin de contribuir a mejorar la comprensión de la población referente a sitios arqueológicos a los cuales no se tiene total acceso (Barragán, 2012).

Como grupo investigador, el modelado 3D en los últimos años ha sido aplicado en diferentes áreas de investigación y educación, y en la arqueología no es la excepción, ya que surgen continuamente hallazgos de civilizaciones o



asentamientos alrededor del mundo, dejándonos información y objetos con valor único, en su mayoría dañados por diversos factores.

Es ahí que través del modelado se pueden realizar representaciones o reconstrucciones virtuales de objetos como la cerámica, escultura o la arquitectura, facilitando su comprensión y acceso a estos hallazgos.

Es imprescindible mencionar el por qué se seleccionó el Área 1 de Joya de Cerén, determinando la importancia que este posee dentro de todo el sitio.

Finalidad y propósito de la representación 3D del área 1 de Joya de Cerén.

El enfoque principal es desarrollar una reconstrucción Virtual tridimensional apegada a la forma habitacional más real que tuvo el área 1 de Joya de Cerén, mostrando el resultado a los visitantes nacionales y extranjeros, para comprobar el nivel de incidencia en la comprensión y entendimiento de la forma que las estructuras tuvieron. A la vez difundir el resultado a través de diferentes medios de fácil acceso, para acercar el sitio a toda persona.

Una de las principales metas es lograr una visualización real en 3D, para la reconstrucción y de esta manera facilitar la comprensión de la forma habitacional que estas estructuras tenían, para generar más interés y curiosidad en las personas o visitantes del sitio tantos en aspectos físicos, históricos y contenido cultural.

También difundir a toda la población nacional las investigaciones arqueológicas realizadas en este sitio, concretadas en un video tridimensional. Proyecto que se propone se dé a conocer en la página del Ministerio de Cultura de la Presidencia y en el sitio arqueológico Joya de Cerén donde se muestre el resultado de la representación del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, para obtener un alcance no solo local, sino regional o internacional.



1.6. Herramientas para la propuesta virtual. Sistemas BLENDER y CAD.

A continuación se brinda una definición de los programas 3D que se utilizarán en el proceso, Blender y los Sistemas CAD, su historia, datos generales así como su evolución a través de los años, nuevas modificaciones agregadas, para llegar a ser los programas que se conocen hoy en día, que facilitan en gran medida el desarrollo de una propuesta de reconstrucción.

Sistema BLENDER.

Ton Roosendaal fundador del estudio de animación holandés Neo Geo en 1998, responsable de la dirección artística así como del desarrollo interno del software 3D en la empresa, vio la necesidad de crear una herramienta de creación tridimensional multiplataforma y compacta. Basado en esta idea, en 1998 decidió crear una nueva compañía llamada Not a Number (NaN) para fomentar el mercado y desarrollar el programa. (BLENDER, s.f.).

Lo que permitió la publicación de Blender 2.0 en el 2000, la cual integraba un motor de juegos a la suite 3D. Pero al tener dificultades con los socios de NaN, hizo el cese de las operaciones de la compañía. Finalmente, Ton fundó la organización no lucrativa Blender Foundation en 2002 con el programa Blender liberado al mundo bajo los términos de la Licencia Pública General de GNU (GPL). Lo que permitió el que el desarrollo de la herramienta continúe hasta nuestros días liderados siempre por el creador. (Blender Foundation, 2014).

Características de Blender:

Blender es una suite gratuita y abierta para animación 3D. Es compatible con la totalidad de técnicas de modelado 3D, animación, simulación, renderizado, composición y el seguimiento de movimiento, incluso la edición de vídeo y creación de videojuegos. Los usuarios avanzados emplean API de Blender para Python scripting para personalizar la aplicación y crear herramientas



especializadas; que a menudo se incluyen en futuras versiones de Blender. Este es adecuado para proyectos individuales y pequeños estudios que se benefician de su estructura unificada y el proceso de desarrollo de respuesta.

También es multiplataforma y funciona igual de bien en los ordenadores Linux, Windows y Macintosh. Su interfaz utiliza OpenGL para proporcionar una experiencia consistente. Es un proyecto impulsado por la comunidad bajo la Licencia Pública General de GNU (GPL), el público está facultado para hacer pequeños y grandes cambios en la base de código, lo que conduce a nuevas características, correcciones de errores de respuesta y mayor facilidad de uso. (Blender Foundation, 2014).

Sistemas CAD.

A partir de la creación de los ordenadores a principios del siglo XX y la evolución de los mismos durante la II Guerra Mundial (1939-1945), se logró llegar a los ordenadores electrónicos, los cuales permitieron el desarrollo de los sistemas CAD.

El software CAD del inglés "Computer Aided Design" (dibujo asistido por computadora) ayudan a ingenieros y diseñadores en una amplia variedad de tareas en la industrias, diseñando y confeccionando productos tan dispares como edificios, puentes, carreteras, aviones, barcos, coches, cámaras digitales, teléfonos móviles, ropa, obras de arte, etc. El Dr. Patrick Hanratty llamado el padre del CAD/CAM por la creación en 1957 del software llamado PRONTO. A principios de los 60 Iván Sutherland inventa en el laboratorio Lincoln (MIT) el primer sistema grafico CAD llamado "Sketchpad".

Durante los años 70 este tipo de software comenzó su migración hacia uso comercial. Aunque todavía el software fuera desarrollado por grupos internos de



grandes empresas de transporte, como Dassault empresa Francesa de aviación, que desarrolla el primer programa CAD/CAM llamado DRAPO.

Ya en los años 80 el empleo del CAD/CAM se generaliza en las empresas industriales, gracias al avance de los ordenadores. A partir de los 90 la industria del CAD/CAM genera un volumen de mercado de miles de millones de euros con empresas como Dassault Systèmes con su famoso software "CATIA" o las estadounidenses Parametric Technology y Autodesk entre otras muchas más.

Estos programas son utilizados para hacer levantamientos arquitectónicos a escala, de tal modo que se trabaja con una mejor calidad en la realidad que se quiere representar.

Características de AutoCAD:

Autodesk AutoCAD es un programa informático de dibujo asistido por ordenador, para dibujo en dos y tres dimensiones. Este gestiona una base de datos de entidades geométricas (puntos, líneas, arcos, etc.) con la que se puede operar a través de una pantalla gráfica en la que se muestran éstas; es el llamado editor de dibujo.

La interacción del usuario se realiza a través de comandos, de edición o dibujo, desde la línea de órdenes o barra de comandos, a la que el programa está fundamentalmente orientado. Sin embargo, también existen barras de herramientas localizadas en menús desplegables, donde podemos encontrar las órdenes de manera más visual e intuitiva. AutoCAD, utiliza el concepto de espacio modelo y espacio papel para separar las fases dibujo en 2D y 3D, de las específicas para obtener planos trazados en papel a su correspondiente escala, (Union Universitaria, 2012).

Estos sistemas son los que permitirán la construcción del modelo 3D, gracias tanto a sus características como a su funcionalidad. Cada uno contribuirá en



aspectos muy puntuales en la creación de las formas bidimensionales o tridimensionales, facilitando el proceso y asegurando la calidad del resultado.

1.7. Precedentes de representaciones 3D en arqueología e histórica.

Las referencias que se tienen, sobre el desarrollo de las representaciones arqueológicas o históricas son muy variadas, por lo que se deben de ejemplificar con proyectos más representativos, internacionalmente, regionalmente y en el plano nacional.

El plano Internacional.

Dado que en países cuentan con mayores recursos dedicados a la arqueología y al turismo, existen planes extensos de virtualización de sus diferentes monumentos arquitectónicos y arqueológicos, ya que por experiencias pasadas han tenido buena aceptación por parte de las personas y turistas.

Un ejemplo claro de esta aplicación a gran escala es un proyecto realizado en Francia en el año 2014, tal proyecto lleva por nombre PARIS 3D SAGA, una versión interactiva de reconstrucción de Paris a lo largo de sus 5000 años de historia, y su éxito se basa en que es accesible de diferentes plataformas, y a la innovación en su forma de realizar el recorrido.

Desarrollado por la empresa Dassault Systèmes (DS), especializada en gestión del ciclo de vida de productos (PLM), diseño y maquetas digitales 3D, fue el encargado de llevar a cabo este ambicioso proyecto, una experiencia de inmersión en el mundo 3D con la ciudad de Paris como protagonista y en la que los visitantes pueden viajar a través del tiempo.





Imagen 10. Vista frontal aérea de la representación virtual de la catedral Notre Dame (Paris) del proyecto Paris 3D Saga. Fuente: <http://paris.3ds.com/en-index.html#Heritage>

Para construir los modelos virtuales, se han utilizado todo tipo de fuentes de información disponibles, como planos, cuadros, descubrimientos arqueológicos, textos, etc. También se aplicaron las experiencias previas en otras reconstrucciones. Gracias al desarrollo de este proyecto también se logró desarrollar nuevas técnicas que a áreas de escenificación cinematográfica y documentación.

“En Dassault Systèmes, utilizamos nuestra tecnología para compartir conocimiento a través de experiencias 3D, dando vida a la historia para que puedan disfrutarla tanto los investigadores como los profesores y el público en general” (Mehdi Tayoub, 2014).

Ya en la región, hay ejemplos e investigaciones muy avanzadas sobre las reconstrucciones 3D, específicamente en parques arqueológicos de los diferentes periodos precolombinos, los cuales se acercan más a la propuesta que se desarrolla en el presente trabajo.



Una de ellas es la realizada por Mindscape3D, una empresa holandesa dedicada a la visualización y multimedia 3D, interactivos. En esta ocasión se le encomendó un proyecto educativo muy amplio de la zona arqueológica de Tenochtitlán, México, una de las zonas mejor conservadas de la capital mexicana y que se encuentra en permanente investigación arqueológica.

El proyecto en 3D, se compone en gran parte de archivos de las investigaciones, con el fin de reconstruir una imagen fidedigna a partir de los restos de la ciudad nahua. Esta visualización 3D es interactiva, tiene acciones y reacciones, simulaciones y con inteligencia artificial, se pueden programar (MINDSCAPE 3D, 2014).

Como usuario puedes navegar libremente, interactuar y ejecutar comandos, con este modelo se intentó observar cómo era la ciudad en su apogeo. Para que de esta forma las personas tuviesen fácil acceso a esta sitio, y poder de esta manera recorrer el sitio.

Otro ejemplo importante en nuestra región, es la propuesta de reconstrucción de la Ciudad Maya de Kaminaljuyú, en Guatemala, realizada por una estudiante de Arquitectura de la Universidad de San Carlos, de ese país, el cual tuvo lugar en 2009. Esta propuesta es importante ya que ha ayudado a estos sitios arqueológico “como entes patrimoniales urgidos de mayor información para su mejor protección; ya que es una herramienta que ha servido para determinar criterios de cultura y detalles arquitectónicos que no se pueden ver a simple vista” (Tejada, 2009)

Estas reconstrucciones tienen como principales objetivo, darle más valor a los sitios en cuestión, ya que ayudan a aportar información visual para su investigación, además de contribuir a la facilidad de comprensión de las estructuras, apoyados por el material visual.





Imagen 11. Modelado Tridimensional de la Ciudad Maya de Kaminaljuyú, en Guatemala Fuente: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2497.pdf.

El plano Nacional

En cuanto al desarrollo de estas áreas, en El Salvador no ha habido, ya que el único proyecto de tal magnitud, es uno realizado gracias a gestiones de FUNDAR. Es el caso de la reconstrucción de la plaza mayor del parque arqueológico de Cihuatán, de este proyecto no se publicó bibliografía del proceso de reconstrucción, pero, en los créditos se puede observar la colaboración de los arqueólogos encargados de las investigaciones en dicho sitio, lo que hace suponer que se basaron en diferentes investigaciones de los arqueólogos. Esta reconstrucción se llevó a cabo en el año 2012, y fue promocionada por la institución antes mencionada, con colaboración de diversas instituciones y personas.





Imagen 12. Ejemplo de reconstrucción 3D templo Cihuatán, 2012. Ejemplo de fachada del templo de Cihuatán. Existe un video de la reconstrucción. (FUNDAR, 2012) Fuente: <http://www.youtube.com/watch?v=XK6nDeSIROk>

Cabe mencionar que dicho publicación del video se dio en circunstancias poco claras, ya que se presume que este video fue filtrado sin previa autorización de FUNDAR. Finalmente, la información vertida en el presente capítulo es base para el desarrollo de la investigación, ya que determina un punto de partida al poder definir un contexto histórico del sitio, como uno actual. De igual forma definir ejemplos de lo que se pretende lograr y las herramientas que se utilizaran para dicho fin. Joya de Cerén, por ser el único Patrimonio de la Humanidad en el Salvador desde 1993, cobra suma importancia un proyecto de esta magnitud, permitiendo destacarlo de mayor manera, para lograr su exposición a nivel nacional así como internacional.



**Capítulo II:
CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.**



II. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.

La representación del Área 1, muestra múltiples beneficios, los cuales se presentan en el siguiente capítulo, además esta propuesta 3D se basa en los restos arquitectónicos de las edificaciones de este sitio arqueológico, gracias a la conservación se puede obtener información arquitectónica, basados en las hipótesis de los expertos en el área, lo que facilitó comprender de mejor forma las volumetrías que pudieron haber tenido estas estructuras.

2.1. Importancia de un recorrido virtual para la difusión del patrimonio cultural.

Como un paso importante antes de proceder con la elaboración del recorrido virtual, es imprescindible identificar las ventajas, cualidades e importancia de este, al momento de usarlo como componente en un programa de manejo y gestión del Sitio Arqueológico Joya de Cerén.

La información recolectada es de dos tipos, los cualitativos y los cuantitativos. Cada uno de los datos es de suma importancia, ya que contribuyen a afirmar la viabilidad del proyecto, dado que nos permite tener una base o punto de partida firme, antes de proceder con la elaboración del modelado tridimensional de cada una de las estructuras del Área 1 de Joya.

También estos son la base inicial para la comprobación de la hipótesis, al ser información de experiencias previas de proyectos similar, nos conducen a observar otros resultados de proyectos aplicados en la actualidad.

Las que también serán punto de partida en la construcción de la encuesta que se utilizara para la aprobación del video de Joya de Cerén, al contener datos de primera mano, de los potenciales beneficios o desventajas al momento de echar a andar un proyecto similar en futuras investigaciones.



Modelado 3D en la Difusión Cultural: Datos cualitativos de la investigación.

La difusión la podemos definir en dos partes fundamentales, que son la difusión para la accesibilidad al uso y disfrute del patrimonio por parte de la sociedad, es decir, que las personas tengan acceso fácil al patrimonio de forma recreativa, educativa o cultural; pero también se entiende la difusión cultural como una actividad de transferencia de conocimiento hacia la población, es decir llevar hasta la sociedad toda información relacionada a su legado histórico.

También podemos definirla según Guglielmino, M. 1996 (P.15). “como una gestión cultural mediadora entre el Patrimonio y la sociedad”. Se dice gestión porque implica un proceso complejo que abarca documentar, valorar, interpretar, manipular, producir y divulgar no sólo el propio objeto sino un modelo comprensible y asimilable de dicho objeto en su relación con su pasado histórico y su medio presente. También en el ámbito cultural, porque trabaja con la obra del hombre, tangible e intangible, pasada y presente, que rodea e influye al ciudadano de hoy hasta ser parte de su historia y por lo tanto de su identidad. Mediadora porque requiere de una técnica y un soporte material independiente del objeto y ajena al sujeto que la recibe (Martín Guglielmino, 1996).

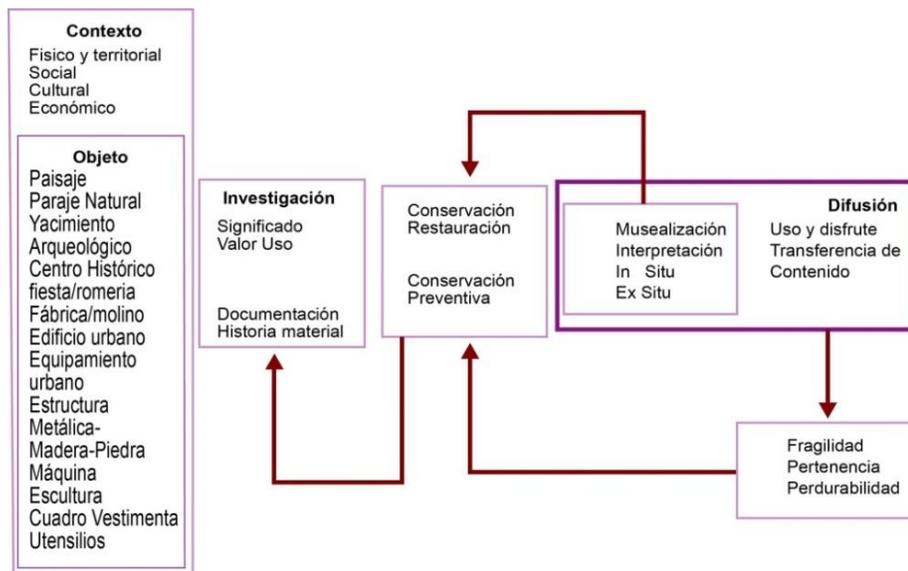


Imagen 13.

Cuadro de importancia y necesidad de la incorporación de proyectos de Difusión Cultural en el manejo y gestión de sitios patrimoniales.

Fuente: Difusión del patrimonio Cultural.

Rescatado de <http://www.uned.es/ntedu/>



La difusión del Patrimonio Cultural o de la Humanidad, juega un papel importante en este sentido, ya que no solo busca llevar la información del patrimonio a las personas, sino que también asegura la conservación de está acercándola a las personas.

En estas dos formas de difusión, es en el que contribuye el modelado 3D al llevarle a las personas una mejor accesibilidad de su historia y cultura, además de contribuir a la conservación y perdurabilidad de esta, transmitir la información ya que dando a conocer los elementos o características más interesantes dado por su carácter innovador, relevancia social, atractivo patrimonial o por su interés científico, a un grupo de personas. En los próximos párrafos se explican los beneficios y características que agregan un modelado tridimensional, en el proceso de difusión en las dos ramas previamente mencionadas.

Aportes del uso del 3D en la difusión del patrimonio cultural.

Las técnicas del 3d, a diferencia del 2d, agrega el análisis espacial de 3 dimensiones a la realidad física representada. Característica importante en la difusión de patrimonio arqueológico, escultórico y arquitectónico, desde hace más de dos décadas, en la que ya muchos museos la están aplicando para la exposición de sus obras en sitios web, creando una serie de beneficios o ventajas de utilizar los modelados virtuales aplicados a la difusión del patrimonio, como a continuación se definen en dos áreas principales.

En la conservación.

En la conservación del patrimonio, los modelados tridimensionales juegan un importante papel, ya que acercan el patrimonio a las personas, dado que permiten una interacción más íntima con el sitio, en lugares que no se permite el acceso a estos, por la seguridad de las mismas personas como del patrimonio.



Además de que las propuestas de reconstrucciones 3D tiene que estar basada siempre en datos arqueológicos, arquitectónicos o históricos dependiendo de su naturaleza, esto permite la fidelidad de los resultados de la propuesta 3d, que al mismo tiempo contribuye a la conservación del sitio, guardando en archivos digitales los supuestos, hipótesis, ideas o resultados de investigaciones, que permiten un punto de partida en otras futuras.

También posibilitan la creación de un número mayor de hipótesis gracias a los diferentes estudios que intervienen, lo que engrandece el conocimiento y acerca más a la realidad la funcionalidad o sentido del objeto de estudio.

Esta misma virtualización es lo que posibilita un mayor grado de preservación, por su contenido informativo, y hace que posea una funcionalidad informativa y didáctica, como la de un libro, tomando información o hallazgos y se plasmada en el modelado tridimensional, ya sea de un sitio arqueológico, piezas cerámicas, escultóricas o en la arquitectura.

Finalmente, otra función importante es la concientizadora, al contribuir a la valorización del contenido cultural, identitario e histórico que pudo haberse perdido por el deterioro de las estructuras, en este caso, regenerándolas a su estado original, poniendo en relieve sus características que no son apreciadas por los visitantes u espectadores.

En la comunicación:

Una de las razones por la cual se está implementando esta técnicas, es por la apreciación en los detalles de forma, espacio y volumetría, lograda a través de modelados 3d, aunque es necesario aclarar que aún no se logra captar la realidad exacta, al ser esta muy compleja, por ejemplo, en la representación de una playa no se logra captar cada grano de arena que hay.



No obstante, el objetivo no es reproducir la realidad perfecta, sino utilizar los datos o características más representativas para interpretarlos en componentes visuales. Ya que los arqueólogos presentan la información más relevante o importante, conforme a criterios subjetivos correspondiente a hipótesis, y estas forman parte del ámbito de la investigación científica.

La aplicación de estas técnicas, también mejora la calidad de la documentación de las investigaciones arqueológicas, arquitectónicas o escultóricas, además de hacer más comprensible la presentación de los resultados obtenidos de dichas investigaciones para las personas en general.

Ya que los modelos 3D imitan la realidad, ayudan mucho más a asimilar y comprender la información, mucho más que los complejos sistemas de vistas axonométricas del dibujo arqueológico, dibujos arquitectónicos, fotografías o ilustraciones. La difusión de la información recabada, se vuelve más fácil de transmitir, ya que se logra mediante imágenes o infografías impresas, la cual es uno de los medios más comunes visualizados en libros, revistas o informes.

Otra forma es a través de producciones audiovisuales, considerado como de las más apropiada en la actualidad, pero sin duda la creación de entornos Virtuales o la elaboración de mundos de Realidad Virtual, son las más atrayente al público por su característica interactiva, gracias al movimiento que se genera dentro de estos mundos son más semejantes a la realidad permitiendo al espectador dirigirse a donde desea.

Es de destacar la evolución tecnológica relacionada al modelado 3d y a las reconstrucciones tridimensionales en arqueología, como la Fotometría, basada en la toma de imágenes con cámaras digitales, que luego gracias a software especializados, se logra la creación de imágenes tridimensionales que imitan la realidad.



De la misma manera, en la topografía se introdujeron los escáneres 3D, los cuales pasaron rápidamente al campo arqueológico, facilitando la obtención de objetos fieles a la realidad.

En esta investigación se elaboró una propuesta manual, la que se decidió por los recursos de la institución encargada del proyecto, y en la cual, la metodología ya se ha explicado.

En conclusión las técnicas de Modelado 3D presentan las siguientes ventajas frente a técnicas 2D:

- Agrega espacialidad, volumetría y forma, que los recursos bidimensionales no logran recrear.
- Resalta la información de las características más importantes, de hipótesis científicas a partir de las investigaciones arqueológicas.
- Mejora la Calidad de la documentación de las investigaciones y hace más comprensible la presentación de los resultados obtenidos, para las personas comunes.
- Posee muchas herramientas tecnológicas que facilitan la aplicación de esta técnica.
- La adaptación a diferentes formas de difusión de la información tridimensional.
- Acerca a las personas el patrimonio, permitiendo visualizarlo desde una perspectiva más cercana, que en sitios con paso restringido no se logra.
- Es un método que permite la conservación del Patrimonio de manera digital, dejando un registro visual.
- Reconstruye el valor cultural, histórico e identario del patrimonio y lo pone a disposición de las personas.



El medio de difusión del modelado 3D.

Como se mencionó en el apartado anterior, el Modelado 3D posee un sinnúmero de formatos de publicación con diferentes mecanismos. Uno de los formatos más utilizados dado su bajo costo, así por el equipo material y humano que se requiere para su administración y aplicación.

Un Medio audiovisual como un Video es un sistema de captación y reproducción de imágenes instantáneas en movimientos y del sonido por medios electrónicos, en el caso de la presente investigación se desarrolló un video con contenido educativo, para la difusión de las investigaciones arqueológicas realizadas en Joya de Cerén (Bravo, R. , 2000).

IMPRESA	PRENSA	TELEVISIÓN	multimedia
LENGUAJE VERBAL	LENGUAJE VERBAL	LENGUAJE AUDIOVISUAL	LENGUAJE AUDIOVISUAL
ESCRITURA E IMAGEN FIJA (DIBUJO)	ESCRITURA E IMAGEN FIJA (FOTOGRAFIA)	IMAGEN MÓVIL Y SONIDO	IMAGEN MÓVIL Y SONIDO
ICONOGRAFÍA	REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD	REPRESENTACIÓN DE LA REALIDAD	REALIDAD VIRTUAL
COMPRENSIÓN ABSTRACTA	COMPRENSIÓN ASISTIDA	COMPRENSIÓN DIRECTA	COMPRENSIÓN DIRECTA
UNIDIRECCIONAL	UNIDIRECCIONAL	UNIDIRECCIONAL	BIDIRECCIONAL E INTERACTIVA

Imagen 14. Cuadro de características de diferentes medios de difusión, Fuente: rescatado de http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primer/modulos/teoriadelarepresentacion/comu_audiovisual.pdf, 2014

Pero ¿por qué un medio audiovisual es ideal para la difusión? Por su capacidad didáctica, dada por su expresividad, lo que hace de él una herramienta autónoma de aprendizaje, la cual nos lleva a la afirmación que un video es capaz de transmitir información, como un refuerzo, antecedente o complemento de información preexistente en las personas.



Además que los medios digitales y multimedia, como un video educativo, también se han incorporado a la difusión patrimoniales, ya que son el soporte material por medio del cual se quiere llegar a los conocimientos o actitudes sobre el Patrimonio a la Sociedad (Cano, R.).

Además por su propia naturaleza se favorece un acercamiento multidisciplinario al Conocimiento, y al trabajo colaborativo. Esto dado gracias a la multitud de disciplinas que ayudan en las investigaciones patrimoniales. Posee un lenguaje eminentemente audiovisual, por lo que no es necesario poseer conocimientos especializados para su comprensión, como ocurre con los escritos, además como anteriormente se afirmó, imita la realidad, por lo que seduce facialmente (Moreira, A), esto viene a reafirmar lo anteriormente mencionado en este mismo apartado.

Otra de las características importantes, que es necesario resaltar son la multitud de vehículos en que se pueden difundir la información, como lo son Internet, televisión proyecciones audiovisuales y cines, lo que los hace una herramienta versátil y de bajo coste como se mencionó anteriormente.

Las ventajas que agrega un medio visual a la difusión tenemos los siguientes:

- Facilidad de Accesibilidad, desde diferentes vehículos, como lo pueden ser Televisión, Internet, Proyecciones Audiovisuales o Cines.
- Es un medio con características de observación, expresión, autodidacta y ayuda a la enseñanza por parte del espectador.
- Despierta el interés con facilidad.
- Se ha vuelto una herramienta importante en la difusión del patrimonio, por su característica de multimedio.
- Acercamiento Multidisciplinario, dada por la las diferentes disciplinas que se encargan de las investigaciones de patrimonio.
- No requiere un conocimiento especializado por parte del espectador, ya que es un lenguaje audiovisual.



El Canal:

Igual de importante que el modelado y mensaje, el canal en donde se lleva este último, juega una rol primordial, ya que radica en este el llegar a las personas objetivo, de manera clara, fácil y accesible.

Como se observó en los puntos anteriores, el modelado virtual de un sitio patrimonial, posee grandes beneficios, ya que se recrean sitios muy difícil de imaginar. Posteriormente se identificaron las ventajas de crear un video, con el modelado tridimensional para la difusión de la información recabada.

Una de las formas de comunicación que ha evolucionado exponencialmente son las herramientas Tecnologías de la Comunicación e información (TIC), los que contemplan la computación, el internet y la telefonía, entre otras.

Las que permiten una reducción de los costos de transacción, la posibilidad de ingresar a nuevos mercados ahorrando tiempo y recursos, elevando el bienestar de la sociedad, además de permite a los ciudadanos acceder a más y mejor información, de manera rápida y oportuna, posibilitando mejorar la calidad de la educación, de la salud y el desarrollo social de los pueblos.

América Latina y el Caribe han ocupado un lugar de vanguardia en los últimos años, presentando el crecimiento más rápido del mundo en las tasas de incorporación de tecnología y conectividad (BID, 2012).

Tomando en cuenta las aceptación de las Tics en la región, en el salvador también se han desarrolla exponencialmente en los últimos años, lo que nos permite identificar que estos medios son los de mayor alcance y penetración a nivel regional y mundial, lo que les permite ser una base fundamental en la comunicación actualmente.



La Internet como canal de difusión.

En los últimos años, el acceso a la internet y a la banda ancha a tenido un crecimiento vertiginoso, en el que los países más avanzados en esta tecnología, el alcance del acceso llega hasta un casi 4 quintas partes de la población, en el caso de los estados asociados a la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), de Latino América llega a la mitad de este porcentaje.

El Salvador es uno de los países que ha comenzado a despertar en el acceso a internet o a banda ancha, según los datos que posee la Súper Intendencia General de Telecomunicaciones (SIGET), que determina que las empresas de telecomunicaciones han comenzado a ofrecer servicios con tecnología 3G y 4G, ya que existe una demanda creciente del servicio de datos, lo cual permitirá al usuario acceder a una mayor velocidad, una mayor cobertura, y una mejor calidad en el servicio de mensajería corta (SMS), mensajes multimedia (MMS) y datos (para acceder a redes sociales e internet en general), (SIGET, 2006).

También el avance en el acceso al Internet de Banda ancha se da gracias a las conexiones mediante Modem USB y Smartphone, que ha permitido una mayor conectividad en zonas urbanas o como rurales.

En el que también se ha identificado que los salvadoreños dedican hasta 286 horas en promedio. Este tipo de conectividad móvil ha contribuido al desarrollo del acceso del internet.

La difusión del contenido científico es hacer llegar el contenido al mayor número de personas e instituciones, si se utiliza en canal correcto dentro de internet.

Por lo que es necesario definir los canales internos de difusión que existen actualmente en internet, o al menos identificar lo de mayor audiencia o aceptación en la actualidad, es por esto que presentamos las siguientes:



Redes sociales.

Una de las características que poseen este tipo de mecanismo de difusión, es que los usuarios escriben y comparten noticias, ideas, mensajes o imágenes, es decir, la posibilidad de interactuar con otras personas aunque no se conozcan. El sistema es abierto y se va construyendo obviamente con lo aportado a la red por cada suscriptor. Es uno de los mecanismos de comunicación más importantes y desarrollado con mayor frenetismo actualmente, alimentado por la sencillez de su manejo y de sus herramientas.

El blog.

Un blog no es otra cosa que un sitio web personal. Se puede crear fácilmente y mantener actualizado sin necesidad de grandes conocimientos informáticos. Esta es una manera ideal de comunicar y expresar con un estilo personal ideas, noticias, novedades y comentarios actualizados sobre un tema científico, de manera informal, enlazando a otros sitios, artículos y publicaciones en la red, Una de las principales características es su función de indexado, o sea, facilita la búsqueda en internet por medio de un tema, a través de un buscador como lo son Google o Yahoo.

Portal Web.

La definición de portal web viene dada por la característica de concentración de información y servicios dentro de un mismo sitio web (López Carreño, 2007). Existen en la actualidad una clasificación, el cual depende de su función, En el caso particular de estas investigación, los portales educativos de naturaleza son la mejor opción, por ser de carácter informativos, a los que se accede para obtener una información o un dato concreto (Moreira, A. 2005).

Igual al blog, este posee una función de indexado, lo que beneficia a la difusión del contenido por medio de temas o similitudes, por medio de un buscador.



Concluyendo, se destacan las siguientes características o beneficios de aplicar este medio en el momento de la difusión:

- Evolución y aceptación a nivel social.
- Acceso desde diferentes medios o aparatos de comunicación, lo que permite un mayor alcance al momento de la difusión patrimonial.
- Se llega a diferentes mercados, ya que el internet es un sistema mundial y de libre acceso.
- Es un sistema digital de bajos costos.
- Es el sistema mayor crecimiento a nivel mundial, especialmente al nivel regional.
- Bajo nivel de inversión al momento de difundir contenidos en ella.
- Diferentes medios internos para comunicar las ideas, mensajes, lo que permite seccionar al mercado meta.
- Posibilidad de interactividad con los usuarios, sobre los temas en común, críticas o exposición de nuevas ideas.

2.2. Descripción de las estructuras del Área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén para su representación tridimensional.

Para comprender el resultado final del modelado, primero hay que describir detalladamente del área y de las estructuras, además del contenido que se encontró en dicho lugar. De esta manera, se identificarán las características, objetos y formas que se modelarán. Este es un sitio, que en total posee 11 estructuras excavadas en su mayor parte o totalmente, los números de la estructuras son correlativos en el orden de excavación, es decir, la Estructura 1 fue la primera en ser excavada.



Hay cuatro áreas de excavación, o también llamadas como "grupos" o "conjuntos" lo que confunde a los visitantes, dado a que dos áreas (3 y 4) solo tienen una estructura cada una. Por esta razón, hemos utilizado el término "área" para la mejor interpretación pública (FUNDAR, 2009). De las 4 áreas se estudió y trabajó en el Área 1, la cual es la que contiene más emplazamientos y ha sido más investigada por profesionales. Pero antes de pasar a la investigación del Área 1 se debe de resaltar las características de constructivas de este asentamiento precolombino, para entender mejor su disposición y funcionamiento.

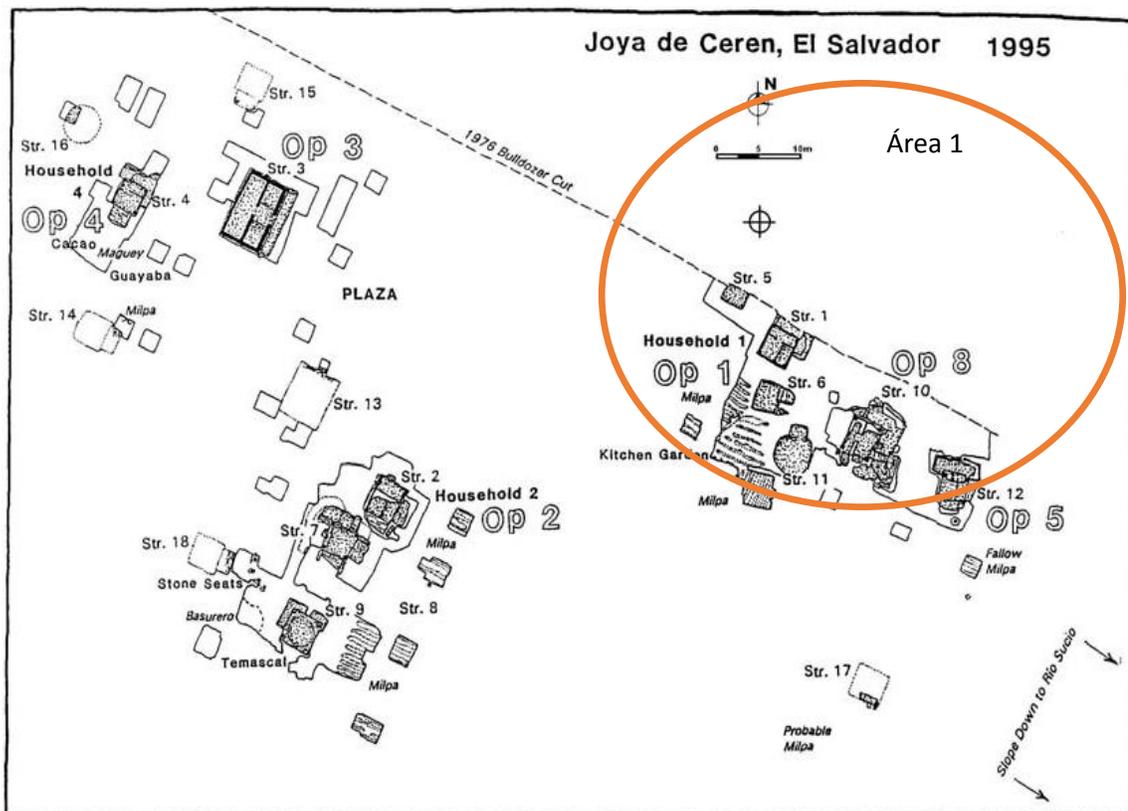


Imagen 15. Vista aérea de mapa de distribución de las áreas del sitio Arqueológico.

Fuentes: cKee, Brian R. 1997 La Estructura 9 de Joya de Cerén: Un temazcal del periodo Clásico. En X Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1996 (editado por J.P. Laporte y H. Escobedo), pp.243-255. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala (versión digital).



Los complejos domésticos del sitio.

Los residentes de Joya de Cerén construyeron múltiples edificios para funciones específicas para cada uno de los domicilios. Es una de las principales diferencias con el Sur y Norte de Mesoamérica. En el Sur, una casa comprende una sola estructura que esta subdividida internamente (Lange & Stone, 1948).

Los maya clásicos de Copán, antecesores de los Chortí, construían múltiples estructuras por domicilio (Webster&Gonlin, 1988). Los maya kekchí de Guatemala ubican las familias por lo menos 30 metros una de otra, y cada familia generalmente vive en complejos de múltiples estructuras con su fachada viendo hacia un patio (Wilk, 1988). Inclusive existen muchas similitudes arquitectónicas y espaciales entre Joya de Cerén y los mayas de Copán (Gerstle, 1990).

Todas estas características comparativas de estructuras arquitectónicas, no nos precisan la afiliación cultural de los residentes en Joya de Cerén, ya que esta no está resuelto claramente, pero esta favorecen a los mayas sobre los lencas. Sin embargo, en una situación fronteriza, con el flujo de bienes y personas, y con una aculturación en proceso, puede ser demasiado simple esperar que los residentes fueran de una u otra afiliación étnica. Por otro lado es importante destacar que estos habitantes, poseían una gran variedad de herramientas, muchas de las cuales son a base de obsidiana, utilizada básicamente para crear navajas prismáticas, que curiosamente se guardaban en el zacate de los techos.

Se ha determinado 4 tipos de espacio en Joya de Cerén, los cuales son: 1- Bajo techo, dentro de las paredes, (constituye el espacio dentro de las paredes de las estructuras que se encuentra techado) 2- Bajo techo, fuera de las paredes, (comprenden el espacio techado pero fuera de las paredes de la edificación) 3- Patios o plazas abiertas, (que son los espacios no techados y no cultivados) 4- áreas de cultivadas, (son las áreas destinadas a cultivar).



Área 1 de Joya de Cerén. Ubicación de las estructuras

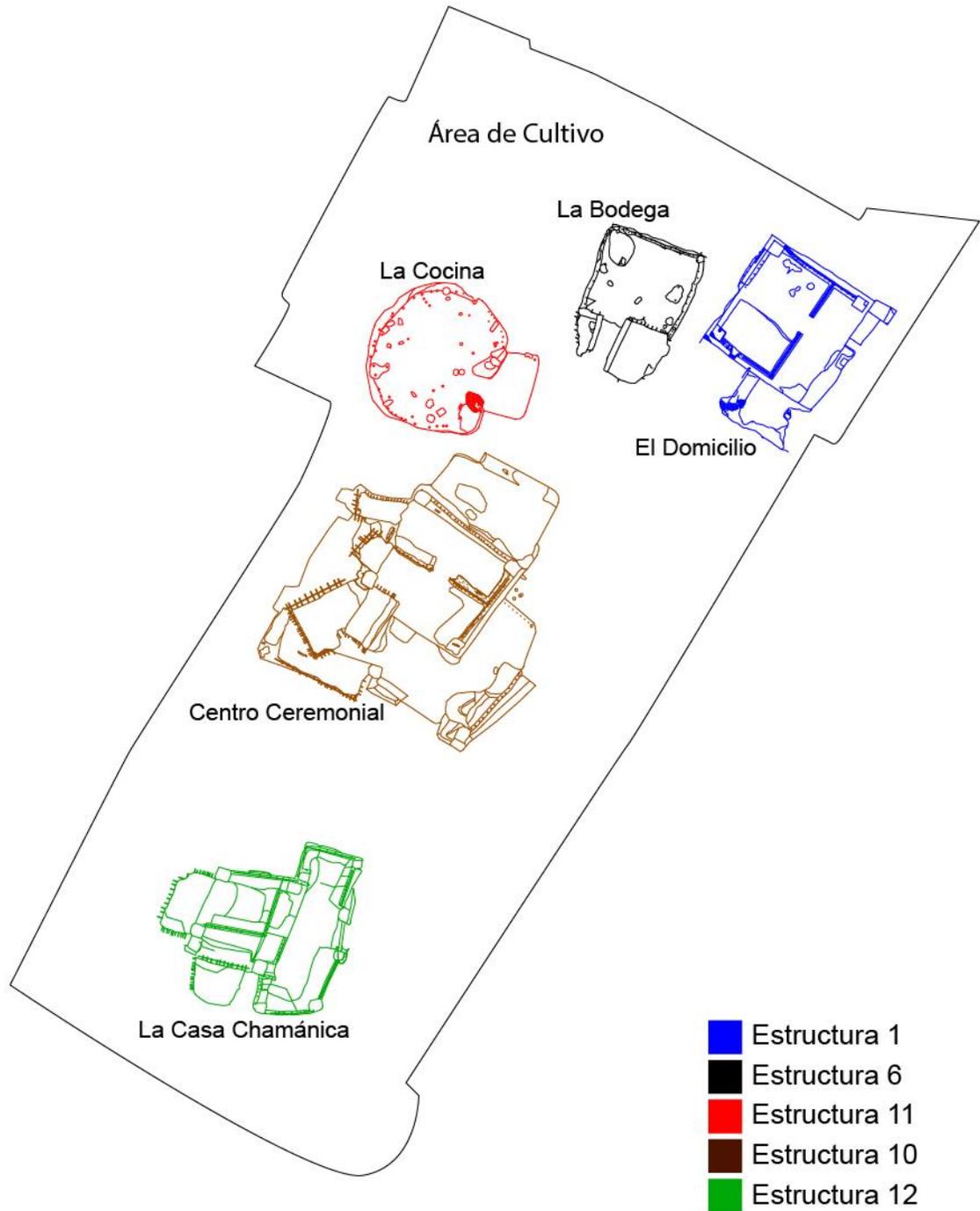


Imagen 16. Vista de planta de las estructuras del área 1. Fuente: Elaboración del Equipo de investigación.



Curiosamente la cantidad de espacio fuera de las paredes de las estructuras bajo los techos excede la cantidad de espacio techado interno dentro de las paredes.

Estos espacios cubiertos funcionaban para diversas actividades, como lo era la artesanal, al proporcionar refugio del sol y la lluvia. Otra característica importante es que los edificios eran divididos en área de almacenaje y de actividad. Las paredes de estos mismos, hechas de bajareque reforzado, resistían temblores y sostenían los techos de zacate. Si las columnas de tierra colapsaban en un terremoto, solamente podían caer hacia afuera.

El Complejo Doméstico 1 producía gran número de herramientas para moler, también, todos los malacates encontrados en el sitio hasta la fecha vienen de este lugar. Además que este complejo doméstico también tiene una relación de servicio como complejo religioso, manteniéndolo arquitectónicamente y sosteniéndolo funcionalmente, (Sheet, 2012).

Luego de determinar las características generales de Joya de Cerén, es importante definir cada una de las estructuras del área 1, mencionando sus características constructivas, y funcionales.

El Domicilio (Estructura 1).

La Estructura 1 era el edificio principal del complejo también se cree según investigaciones antropológicas que fue una casa construida para dormir (El Dormitorio) por el abultamiento de tierra en forma rectangular en el cuarto interno. El extremo norte de la Estructura 1 fue removido con tractor en 1976 cuando se estaba construyendo la plataforma para colocar los silos.

Originalmente se temía que una parte sustancial del edificio hubiera sido demolido, pero parece que solamente una pequeña porción fue destruida. La primera etapa en la construcción de una estructura, era excavar a través de la ceniza de Ilopango hasta el suelo pre-erupción y empezar a acumular esa tierra



formando un montículo bajo que era un poco más largo y ancho que el edificio que sería construido.

El área general entre la Estructura 1 y la bodega de la familia o Estructura 6 tenía un uso especial. El área más cercana a la Estructura 1 se mantenía limpia de artefactos y servía como un pasaje, cubierta por el techo de zacate. Sin embargo, el uso principal del Área 7 fue para procesar comida, lo cual se evidencia por una piedra de moler (metate) encontrada sobre una horqueta que se elevaba hasta la cintura. Algunos tiestos, vasijas y una figurilla pequeña en forma de humano se guardaban en el techo sobre el área de procesamiento (Sheets, 2012).



Imagen 17. Vista oeste de los restos de la estructura 1. Fotografía de Luis Rodríguez, Octubre de 2014.

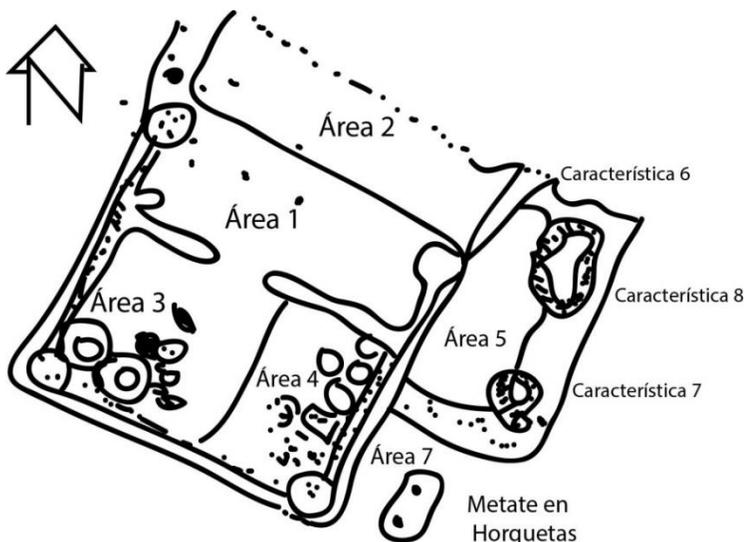


Imagen 18. Vista de división de las áreas interna de la estructura 1. Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.



La bodega (Estructura 6)



Imagen 19. Vista sur de la estructura 6. Fotografía de Luis Rodríguez, Octubre de 2014.

La bodega fue construida sobre una plataforma baja, que estaba elevada a solo 20-30 centímetros de la superficie circundante. La plataforma es cuadrada, y mide unos 3.2 metros de un lado. Los dos lados de la pared posterior era una variante de bajareque. Los postes verticales se extendían hacia arriba para sostener el techo, pero solamente la parte baja, 10 a 35 centímetros, estaban cubiertas con arcilla. Por lo tanto estaba muy abierta para la circulación de aire. Curiosamente, la pared del lado Este recibió un tratamiento de arcilla completo, estaba cubierta hasta 1.80 metros de altura y tenía una entrada bien construida.

Es muy probable que la estructura estaba siendo renovada, pero solamente habían completado la pared Este cuando ocurrió la erupción.

Esta bodega comparte algunas características con las otras dos bodegas, estaban repletas de vasijas de cerámica, muchas de estas contenían comida, poseían un plano cuadrado y estaban ubicadas justo al sur del edificio domiciliar. Sin embargo, esta bodega era diferente en muchas formas. Estaba determinada para moler maíz en la parte interior, con un metate colocado en horquetas.



Beaudry y Tucker en 1989 subdividieron la bodega en cuatro áreas y seguiremos su subdivisión, ya que hay cierto patrón con respecto a los artefactos. La entrada estaba hacia el este y el área dentro de la puerta se extendía en la mayoría del espacio a través de la estructura manteniendo un espacio libre de artefactos, como un corredor de acceso.

El área A discutida por Beaudry y Tucker es el segmento norte, donde se encontró la variedad más grande de artefactos de todas las áreas. Es la más lejana a la puerta y los artefactos habrían sido usados frecuentemente. Hay un abundante almacenamiento de vasijas cerámicas (algunas llenas con semillas), morteros, artefactos de obsidiana, una mano y su metate. El metate estaba montado en las horquetas y era casi idéntico a los otros dos que también estaban montados en horquetas en el Domicilio 1 por su mínimo uso y su baja altura sobre el suelo. Solamente estaba a 50 centímetros sobre el piso, lo que indica que era usado por una mujer de baja altura

Pero hay algo fuera de lo normal en este lugar. La situación normal en un Domicilio común es solamente un metate con su mano y la mujer principal moliendo el maíz. Pero en este caso, había cinco metates en este domicilio, todos ellos montados en horquetas, excepto uno. El metate estaba muy usado, mientras que los otros apenas demostraban uso.

También en esta estructura, se había colocado un puñado de cuatro navajas prismáticas en el techo al centro del edificio. Estas estaban más allá del alcance de alguien pequeño, y habría requerido que alguien se subiera en algo de por lo menos un metro de altura para alcanzarlas. Probablemente estaban enrolladas o amarradas juntas, ya que sobrevivió el colapso del techo en forma conjunta. Ninguna de las navajas demuestra evidencia de uso. Tres de las cuatro navajas probablemente provienen del mismo núcleo a juzgar por su similitud en forma y tecnología, así como las características visuales de la obsidiana.



Se encontró un incensario con un pedestal de base y un agarradero largo con una cara como decoración. Probablemente era usado en la casa para actividades religiosas. Recientemente se ha comprendido que todas las estructuras domiciliarias, bodega o cocina, tenían su propio incensario guardado dentro. Esto es un indicativo de la vitalidad en las prácticas religiosas domésticas, usaban copal para quemarlo regularmente y ayudar a las personas para conectarse con el mundo sobrenatural.

Un pato, que estaba vivo antes de la erupción, se encontraba amarrado de su pata en la pared sur. Seguramente estaba siendo criado para comida y no de mascota. En esta área de la bodega también se encontraron tres piedras dona. Una estaba en el piso cerca de la parte trasera del Área D. No había evidencia de un palo o algo parecido dentro de ella. Otras dos piedras donas estaban guardadas sobre la entrada y casi un metro adentro del edificio en las vigas del techo. Debieron tener un palo de madera que no se preservó porque estaba cubierto de zacate en vez de ceniza volcánica, por lo que se descomposieron después de la erupción.

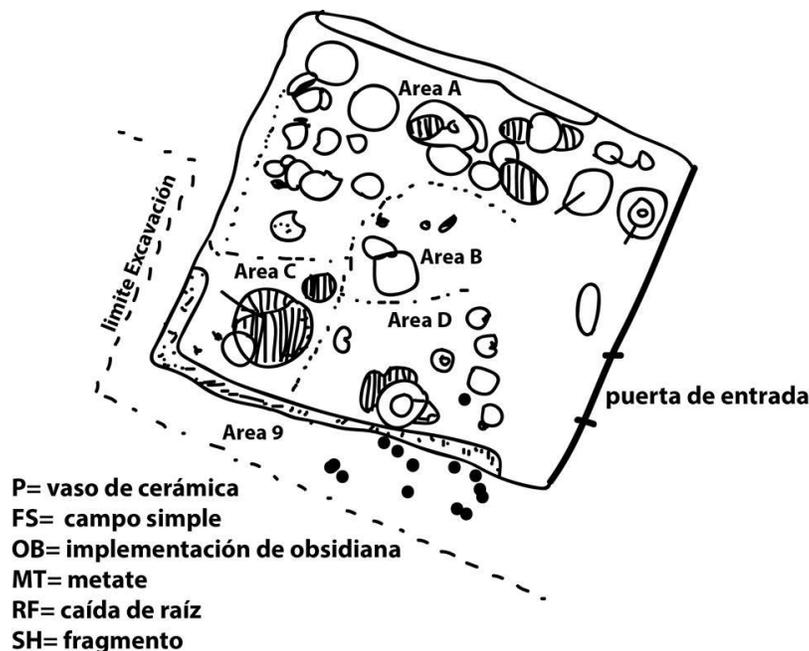


Imagen 20. Vista de planta de las subdivisiones internas de la estructura 6. Elaboración del Equipo de Investigación. Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.



La Cocina (Estructura 11)



Imagen 21. Vista sur de la estructura 11. Fotografía de Rhina Esmeralda Ramírez López.

En la estructura 11 se encuentra la cocina del domicilio, era una cocina amplia y bien organizada con algunas características no vistas en otros edificios excavados anteriormente en Joya de Cerén. Es descomunal, en el sentido que es circular, con muy poco bajareque y sin columnas sólidas, construidas sobre una plataforma baja. El piso de este edificio tenía solamente de 5 a 10 centímetros sobre el suelo y en su interior no era de tierra expuesta al fuego, como en las otras estructuras, sino de ceniza volcánica arrojada por la erupción de Ilopango (Sheet, 2012)

La línea del piso seguía los agujeros donde estaban colocados los postes estaba a unos 15 o 20 centímetros del suelo circundante, formando una barrera para la humedad durante la temporada lluviosa. La cocina tenía un diámetro de 4.5 metros y un porche pequeño rectangular, con 20 metros cuadrados de área interna techada. El edificio es descomunal y su entrada es al norte, al contrario de la orientación en la mayoría de edificios. Los tres edificios forman dos límites del patio. En el extremo del patio está el edificio para preparar festividades y ceremonias (Estructura 10).



El techo estaba sostenido por una serie de 44 postes delgados colocados verticalmente en la circunferencia, por dos postes grandes en las columnas de bajareque en la entrada. Las “columnas” de bajareque tienen 1.3 metros de alto, una altura relativamente baja para Joya de Cerén. Son los remanentes de una pared de bajareque más extensa que había sido removida; pudo haber circulado toda la cocina. La pared fue sustituida por los postes con zacate colocado verticalmente, sosteniendo el techo de zacate. Esta es la primera pared de zacate encontrada en Joya de Cerén.

El lado sur de la cocina, el más lejano de la entrada, tenía un estante con muchos artefactos. Había un metate montado en horquetas justamente a la entrada, que estaban relativamente cerca del piso, a 50 centímetros de altura. El lado este de la cocina era el más activo en uso y es aquí donde finalmente se encuentran las vasijas para cocinar con su hollín negro de humo en la base. Muy cerca estaba el fogón de tres piedras con una vasija con granos de maíz. El centro de la habitación se mantenía relativamente libre de artefactos. La entrada en el porche y el centro de la estructura daban acceso a las tres áreas de la cocina.

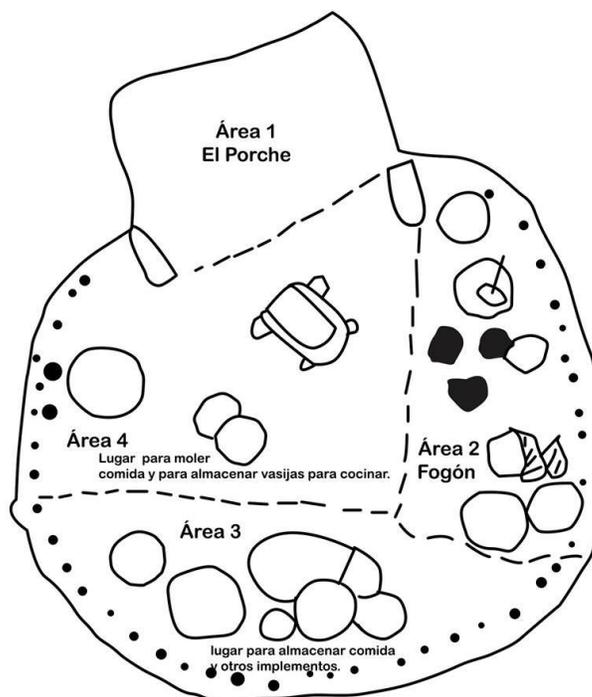


Imagen 22. Vista de planta de las subdivisiones internas de la estructura 11. Elaboración del equipo de investigación. Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.



El Centro Ceremonial (Estructura 10)



Imagen 23. Vista Norte de la Estructura 10. Fotografía de Rhina López, Octubre de 2014.

Esta estructura fue excavada en 1992, a cargo de Andrea Gerstle. (APSYS, 1996). Es de carácter religioso, mantenida por el Complejo Doméstico 1.

Comparte características similares con la Estructura 12. Tienen cuartos y corredores cerrados añadidos al frente de los edificios principales, decoraciones en color rojo en las paredes, y gran cantidad de columnas, además de una orientación diferente a la del resto de los edificios (Brown & Gerstle, 2012).

Esta sección está organizada como si uno entrara al edificio a través de dos corredores y después dentro de la estructura principal se formaba un montículo grande con los bordes correspondientes al drenaje del futuro techo, en este caso el área total techada era 53 metros cuadrados.

La entrada está en la esquina Noreste donde había una puerta de postes para el acceso al corredor Norte, un espacio de largo de 4.5 metros y angosto de 2 metros dedicado al procesamiento de comida, según Sheets, 2012 (P. 156).

Hay fogones de piedra en cada extremo del corredor; un cántaro grande con maíz cocido todavía estaba sobre el Fogón 1, y un metate montado en horquetas estaba en el extremo este. Un cántaro grande estaba ubicado abajo en el extremo oeste del metate para recibir la masa de maíz. El corredor Este tenía una extensión de 8 por 2.3 metros.



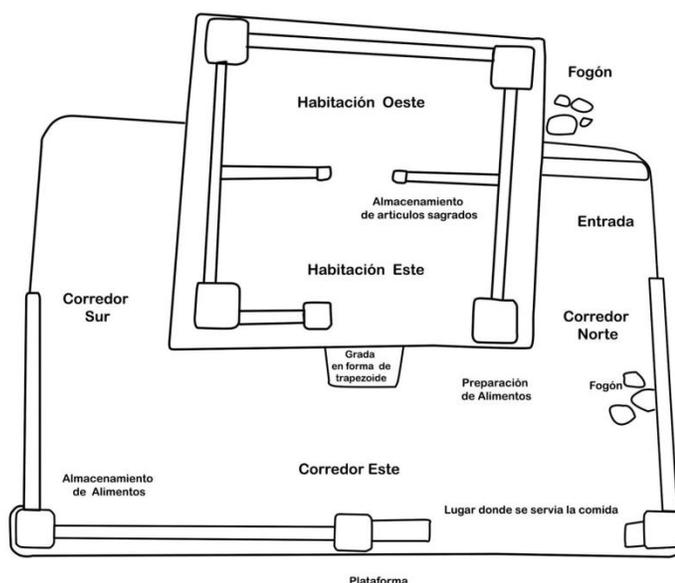
Las columnas en las esquinas de las paredes en los corredores tienen un extraño atributo: son manchas en la parte superior; y se montan en una gran laja sobre cada columna y posteriormente cubierta con arcilla, esta es una característica inusual y no comprendida, ya que estas estructuras son más débiles que las de otras edificaciones.

Una grada de adobe con forma trapezoidal proporciona acceso al cuarto este de la estructura principal. El cuarto este mide 3.3 por 1.3 metros, esta dirección se enfatiza en el edificio por dos cosas: el cuarto este guardaba la mayor cantidad de artefactos sagrados y es el único en el edificio con pintura roja.

En la parte de arriba de la pared divisoria pasaba un estante elevado hecho de postes; el mismo estante que se extendía desde el corredor norte. En este estante se encontraba un tocado hecho de cráneo de venado pintado: este incluía los cuernos pero no la mandíbula inferior y estaba pintado de rojo con algún azul y posiblemente pintura blanca, el cual tenía cuerdas de agave para sostenerlo en la cabeza del participante. Junto a este objeto estaba un cántaro de boca grande con un agarradero en forma de canasta decorado con dos caras humanas.

En el piso debajo del estante en el cuarto este había un cántaro con cara de caimán.

Imagen 24. Vista de planta de las subdivisiones internas de la estructura 10. Elaboración del equipo de investigación. Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.



LA CASA CHAMANICA (Estructura 12)



Imagen 25. Vista Este de la estructura 12. Fotografía de Diego Mancia, Octubre de 2014.

La estructura 12 fue excavada durante diciembre de 1990 y enero de 1991 por los arqueólogos Sheets y Sheets, 1990 y en 1992 Simmons y Sheets, 2002. Lo que hace especial a esta estructura son las diferencias con respecto a las demás, entre las que destacan: es una de las dos estructuras con paredes pintadas de blanco y decoración en rojo, cuenta con 2 ventanas y 4 nichos verticales, los cuales son espacios que están resguardados en tres lados y que están asociados a las columnas en forma vertical, que se utilizaban para almacenar objetos.

De igual manera es donde el acceso al cuarto interior era más complejo debido al cambio de direcciones así como por las paredes como barreras, viga baja, una puerta con doble poste, entrada pequeña y cambios en los niveles del piso desde la entrada hasta el cuarto posterior (Sheets, 2012).

En general, fue construida sobre un montículo informal de arcilla. Inició con una plataforma de medio metro de altura que medía 3.2 x 3.7 metros. Cornisas redondeadas decoraban los bordes de la plataforma. Cuatro columnas fueron colocadas en las esquinas de la plataforma y se construyeron paredes de bajareque para conectarlas.

Estas paredes este, oeste y sur corrían directamente para conectar las columnas. Sin embargo, la pared norte no se conectaba con las columnas



directamente, esta estaba desplazada hacia el sur, creando dos nichos verticales al sur de las columnas 3 y 4.

El cuarto norte fue creado al construir las columnas redondas y conectándolas con las paredes de bajareque, tipo sándwich. Se construyó una ventana de celosía en el lado oeste de la pared norte (Sheets, 2012). La segunda ventana está en la pared oeste, esta tiene 39 centímetros de ancho y 86 centímetros de largo, aparentemente hecha de 5 varillas cruzadas de izquierda a derecha y otras 5 cruzadas en dirección contraria, en un marco de madera y pintado de blanco. Las paredes interiores del cuarto norte estaban pintadas de rojo, con una banda gruesa de diseños fitomorfos, aparentemente hojas que emergían de ésta. Dentro del edificio tenían que agacharse, para pasar un dintel y pasar a través de un estrecho pasadizo para llegar al cuarto este. El dintel era muy bajo, apenas más de un metro.

Su último paso al cuarto interior es también a través de una estrecha y baja entrada para llegar a lo que llamamos el cuarto oeste. (Sheets, 2012). En Conclusión cada uno de estas estructuras tiene una gran importancia en el legado cultural de El Salvador, desde su forma habitacional, hasta la posible dieta alimentaria y su manera de preparar alimentos. Debido a los estudios antropológicos y arqueológicos que se destacan en las investigaciones del Arqueólogo Payson Sheets, se obtiene información verídica de cada elemento.

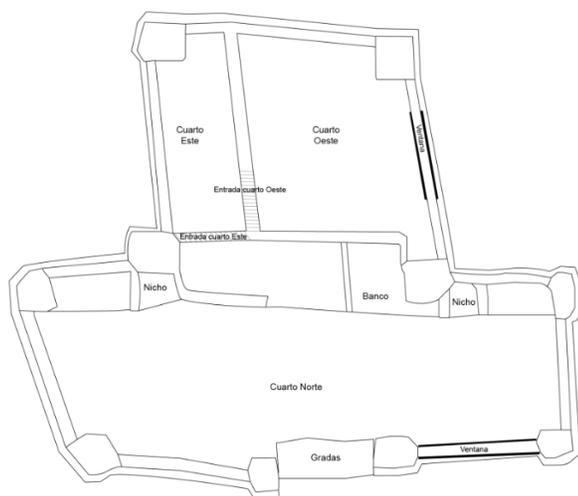


Imagen 26. Vista de planta de la estructura 12, y su división interna.

Fuente: Sheets, P. (2012). Joya de Cerén, Editorial Universitaria, San Salvador.



2.3. Metodología de la Representación 3D.

Para lograr las metas y objetivos propuestos, se ha diseñado toda una metodología de cómo lograr un resultado de calidad, en el levantamiento 3D. Este método, para la representación virtual de un centro Arqueológico, dependerá fundamentalmente de las necesidades y específicas de cada sitio en cuestión, ya que cada uno posee diferentes características, que hacen que no se pueda disponer de un método único y definitivo.

Aun así la guía general que se desarrolló, se puede aplicar a otras representaciones 3D, adaptándola a las necesidades que se busque en el levantamiento virtual. Se han dividido en 4 partes importantes esta metodología, lo que permitirá una mejor gestión del mismo levantamiento, las divisiones son:

- Investigación Histórica, Arqueológica y Arquitectónica
- Creación del Modelado 3D
- Validación de los modelados
- La publicación.

Es importante mencionar que se deben de manejar muchos conceptos, tanto a nivel arquitectónico (en el caso de Joya de Cerén), de diseño tridimensional, así como términos arqueológicos, entre los cuales están las palabras claves como geometría, la luz, el color, la textura, el espacio, la función y el contexto.

Investigación Histórica, Arqueológica y Arquitectónica.

Esta primera fase, permite ubicar en el tiempo y en el espacio, el cual favorece para llegar a una hipótesis reconstructiva propuesta por medio de planos, el cual se compara con la estructura física, y hacer las observaciones correspondientes, como lo son el determinar elementos o aspectos que han desaparecido, total o parcialmente, y por lo tanto a cuáles les corresponde ser abordadas a través de las técnicas digitales.



Es aquí donde hay una investigación bibliográfica, analizando aspectos arquitectónicos, e históricos del sitio estudiado, de esta forma se generan las primeras hipótesis de cómo serían las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén, en este caso. Luego se procede a la investigación de campo, en el cual se realiza un registro fotográfico de cómo se encuentra el sitio, siendo comparadas con información hipotética recabada bibliográficamente.

Partiendo de las propuestas hipotéticas de cada una de las estructuras, se procede a generar planos arquitectónicos, con la mayor cantidad de información.

La metodología del modelado 3D

Luego de esta fase de investigación y descripción de los elementos, teniendo a disposición los planos de las estructuras a reconstruir se paso a la segunda etapa, que corresponde a la elaboración de los modelados tridimensionales, en el cual esta dividió en varios pasos a llevar a cabo, importantes para obtener resultados con la mejor calidad posible.

El modelado:

Es donde se desarrollan las superficies y las formas de las estructuras, conformando estructuras con volúmenes, partiendo de los bocetos y planos que se han creado a partir de la información recabada. Al finalizar este proceso se debe validar las estructuras por parte de los profesionales arqueológicos, y de esta manera garantizar la veracidad de la información visual que se presenta.

Los materiales:

Una vez que conocemos los materiales de nuestro edificio, fruto de la correspondiente investigación, es necesario buscar imágenes de ese material o elaborar unas propias para ser aplicadas a los volúmenes. Estas texturas a aplicar son tomadas de la investigación bibliográfica realizada y de la visita de campo. Existen bibliotecas de materiales. Algunos vienen con el programa. Otros son comerciales. Otros son personales. Si se crean las texturas a partir de



imágenes, es necesario guardarlos en la biblioteca de materiales, si no es posible, se deben de guardar en la misma carpeta.

La Iluminación:

Luego se continúa con la iluminación del ambiente, ya que esto nos ayuda también a dar una sensación de realidad a nuestro modelado.

Luz natural:

En ciertos casos la luz natural era muy importante por la sensación de misterio y de realidad, esto se hace configurando la intensidad lumínica dependiendo del programa, y también configurando la orientación de este con los puntos cardinales e inclusive la hora del día que se pretende replicar.

Luz artificial:

Hay varios tipos de luces artificiales que podemos asignar, pero dependerá de del modo que deba comportarse esta iluminación en los volúmenes; por ejemplo, en ciertos casos será necesario una luz muy débil o en otro más fuertes, o brindándoles a los materiales características lumínicas.

Cámaras:

Para obtener la vista análoga a una fotografía hay que hacerlo a través de las vistas de cámara. Para ello se debe colocar la cámara en planta dirigiéndola hacia la vista que se pretende. Después, asignar valores deseados, y al proceder el render desde esa cámara obtendremos la imagen.

En la cámara se pueden seleccionar diferentes propiedades como en las cámaras reales, como es el caso de los angulares, que nos permitirán tener mayor o menor ángulo de visión. Y como último paso para nuestro proyecto es el Renderizado del video. La calidad de este dependerá de que los pasos anteriores se hayan hecho apropiadamente y de los valores que le demos a este proceso, el cual varía según el programa que se utilizara.



2.4. Validación del proyecto.

Para desarrollar la validación de la investigación que se seguirá para la comprobación de los resultados de la investigación, que finalmente comprobaran o refutaran la hipótesis se explica a continuación. Luego de tener listo el video final, se procede a identificar las ventajas, cualidades e importancia de este al momento de usarlo como componente en un programa de manejo y gestión del Sitio Arqueológico Joya de Cerén.

En el que se divide en 2 componentes, los datos cualitativos y cuantitativos, luego se obtiene de forma separada, pero al mismo tiempo dependiendo una de la otra, como se explicó en la metodología de validación. Primeramente la recolección de los datos cualitativos se hará en base a bibliografía y entrevista a personas especializadas en el área, el cual se analiza, se expone y se dispone en un cuadro de resultados. Basados en este cuadro se realizan una herramienta cuantitativa, como lo es la encuesta.

Esta herramienta se ejecuta en una muestra, en la que finalmente los resultados ya tabulados y analizados se colocan en un cuadro de resultados del mismo formato que el anterior, y ambos cuadros de resultado, se cruzan y analizan punto por punto, comprueba la importancia de dicha investigación.

Pero también los resultados se validan con la opinión de profesionales en el ramo, como la de arqueólogos, antropólogos, maestros u otros diseñadores, esto se hará mediante entrevistas guiadas, con un grupo selecto de personas que se mueven en este medio y que nos darían información de primera mano, sobre la relevancia o importancia del resultado de la investigación.

Metodología de la validación de proyecto.

Para la comprobación de la hipótesis propuesta, la cual es, “La reconstrucción virtual del Área 1 del sitio Arqueológico Joya de Cerén por medio de modelado 3d, contribuirá a la difusión del Patrimonio de la Humanidad”, que es el punto



focal de la investigación, se desarrolla una metodología, en el que se buscan datos cuantificables y cualificables.

Que representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para lograr mayor entendimiento del fenómeno estudiado (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

La Aplicación de esta metodología se basa en el Diseño Exploratorio Secuencial o DEXPLOS, en su forma Derivativa. En esta modalidad la recolección y el análisis de los datos cuantitativos se construyen sobre la base de los resultados cualitativos. La mezcla mixta ocurre cuando se conecta el análisis cualitativo de los datos y la recolección de datos cuantitativos. La interpretación final es producto de la integración y comparación de resultados cualitativos y cuantitativos.

Forma de Aplicación.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se analizaran los datos bibliográficos y estadísticos que supondrán la base inicial de la comprobación de la hipótesis, para proseguir con la elaboración de un instrumento cualitativo (encuesta) para sustentar la teoría con la realidad del proyecto.

A continuación se describe los pasos que se darán para obtener los resultados que permitan la comprobación de la hipótesis establecida.

Primera Etapa:

Esta se refiere a la investigación bibliográfica, la cual se divide en los siguientes puntos:

- 1) Investigación y análisis de los datos bibliográficos sobre la aplicación del 3D a reconstrucciones o representaciones del patrimonio cultural (Ver tema 2.1.).



- 2) Partiendo de los datos bibliográficos en la primera etapa, se elaborara un cuestionario, en el cual se buscara comprobar si la teoría es idéntica a la realidad aplicada a Joya de Cerén.

En este punto, se tomaran en cuenta bibliografía especializada, informes de instituciones y artículos que se refieran a los puntos antes seleccionados, tanto de bibliografía como de internet, además de las hipótesis y opiniones de los arqueólogos en las asesorías.

Segunda Etapa:

En este proceso se continuara, al recabar los datos cuantitativos con los siguientes pasos:

- 1) Investigación en el Área 1 de Joya de Cerén y realización del recorrido virtual partiendo de los datos científicos y asesorías de expertos (Ver tema 3.1.).
- 2) Se ejecutara el cuestionario, teniendo en cuenta la muestra práctica, la cual se llevara a cabo en el sitio arqueológico y en la Universidad de El Salvador.
- 3) Tabulación de los resultados obtenidos a partir de la encuesta.
- 4) Se elaborara un cuadro, donde se refleje un resumen de los datos obtenidos en este proceso, comparando los datos teóricos con los cuantitativos.

En este proceso es de tener en cuenta el universo total que asiste a Joya de Cerén, la muestra que se seleccionara además de las características de la misma, para obtener datos verdaderos y fieles a la realidad.

Tercera Etapa:

Consta de dos pasos importantes los cuales son:

- 1) Partiendo de los datos obtenidos en la segunda etapa se elaboró un cuestionario para ser pasado, junto con la muestra práctica, a los expertos



en el campo que reafirman o contradicen los datos arrojados en la etapa 2.

- 2) Sacar las conclusiones finales, las cuales aprobaran o refutaran la hipótesis propuesta para la investigación.

Obtención de datos cuantitativos de investigación.

Los datos se recogieron en su mayoría en el sitio arqueológico Joya de Cerén, en el periodo comprendido del 26 de enero al 31 del mismo mes. Teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

Tipo de Muestreo: Por cuotas.

Universo: 39,8269 personas, basados en los turistas que se tuvieron en el sitio Arqueológico durante Enero de 2014 y Diciembre de 2014.

Muestra: 100 personas, basados en la cantidad de personas que visitaron semanalmente Joya de Cerén en enero de 2014, y el promedio de vistas de anuales, categorizados en turistas nacionales y extranjeros.

Características de la Muestra: Son personas en mayores de edad, que hacen turismo arqueológico, tanto nacionales como extranjeros. De diferentes nacionalidades o residencias, que se encontraran en el lugar haciendo el recorrido en las instalaciones de Joya de Cerén.

La encuesta.

El cuestionario se dividió en 2 partes, para poder medir diferentes componentes de interés de la investigación. Y tener datos más reales y certeros que ayudaron a determinar las razones o circunstancias del por qué es importantes la aplicación de proyectos como este.



Primera Parte:

En este apartado las preguntas estaban dirigidas a conocer cómo ven el sitio arqueológico, si creen que hay suficiente información disponible, si se le da difusión o publicidad para atraer a más personas que visiten y conozcan la cultura de la aldea maya además de determinar los medios por el cual se dan cuenta de la existencia de este lugar. Además de identificar los conocimientos previos que poseen las personas sobre el tema de representación virtual 3D y de difusión, para que aun sin ver la propuesta de reconstrucción virtual, si consideraban era un proyecto factible para ser realizado.

Segunda Parte:

En la segunda parte de la encuesta, estaba dirigida a conocer la opinión sobre el video de la representación virtual 3D del Área 1 de Joya de Cerén, que se les presento en el lugar. Que proporcionó datos de la factibilidad de realización de este proyecto, su importancia y en que radicaba esta importancia, para lograr una aplicación real y práctica de estas técnicas y herramientas a todos los sitios arqueológicos del país. Pero también esta segunda parte sirvió para tener obtener información sobre lo que se necesitaba mejorar en el video, y los canales que se deberían de utilizar para difundirlo.

El cuestionario para entrevista.

El cuestionario está en sintonía con los datos obtenido de la encuesta, ya que en este punto se pretende validar a estos o en su defecto contradecirlos. Será pasado a 5 expertos que se mueven en el ramo de la arqueología, la realidad virtual, la educación y antropología. Fueron elegidos al azar y entre instituciones públicas como privadas. De la misma manera como en la encuesta, esta será dividida en 2 partes, la primera en conocer sus impresiones de cómo ven a Joya de Cerén en la actualidad, como beneficiaria la realización de este proyecto.



En la segunda parte de la entrevista, se buscó la opinión profesional, y personal, del recorrido virtual, la importancia que representa la ejecución de este proyecto además de escuchar sus consejos y opiniones de cómo mejorarla para poder ser aplicado a otros sitios del país.

2.5. Desarrollo de la Propuesta de Recorrido Virtual.

Para dar inicio a este proceso, se necesita contar con toda la información teórica tanto en aspectos históricos, interpretaciones de arqueólogos como también a nivel arquitectónico, como se había explicado con anterioridad en el apartado anterior.

La recolección de la bibliografía del sitio se da en la institución, a cargo de las investigaciones de Joya de Cerén, la cual posee información general y detallada de los descubrimientos que se han realizado hasta la actualidad. Es decir la Dirección de Arqueología, dependiente de la unidad de Patrimonio de la Humanidad y perteneciente a la Secretaría de Cultura de la Presidencia.

Los encargados de la Dirección de Arqueología, son el Arqueólogo Shione Shibata director actual de la Institución, Michelle Toledo arqueóloga asesora de Joya de Cerén y el arqueólogo Oscar Camacho, encargado actual del sitio arqueológico Joya de Cerén. Quienes nos han provisto fuentes primarias.

Los Libros primordiales son:

“Before the Volcano Erupted” de Payson Sheets, PLANOS DE TOPOGRAFÍA Y ARQUITECTURA, preparado por APIS, S.A de C.V. en Asociación con Lic. Paul Amaroli, arqueólogo, Ingenieros Civiles S.A. de C.V., y el libro de Payson Sheets titulado “Joya de Cerén, Patrimonio Cultural de la Humanidad 1993-2013” entre



otra información reunida de la página FUNDAR (Fundación Nacional de Arqueología de El Salvador).

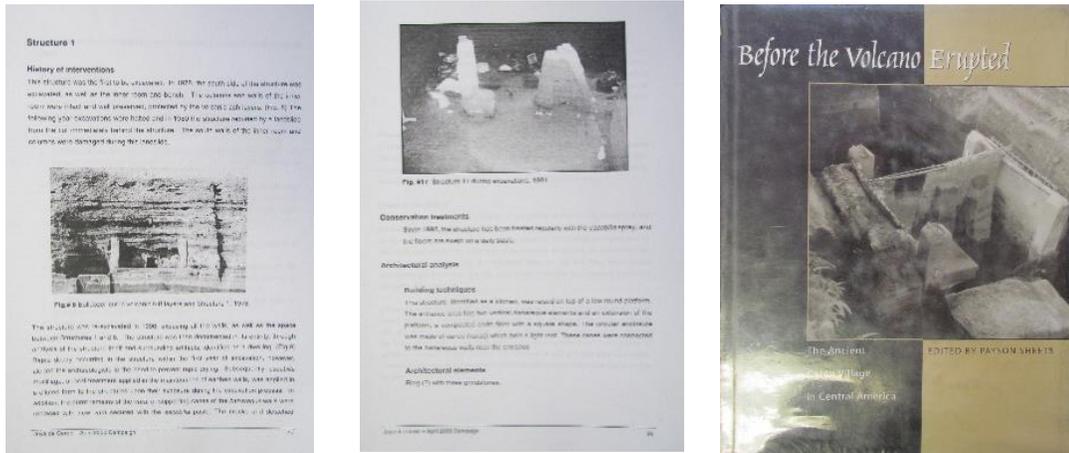


Imagen 27. Vista de los documentos citados, pertenecientes a la Unidad de Arqueología de SECULTURA. Fuente: Fotografía de Luis Rodríguez, Junio de 2014.

La Información de primera mano recaba, se expone al final del capítulo anterior, que corresponde a textos bibliográficos de cada una de las estructuras, y señalamientos hechos por los arqueólogos encargados de dicho sitio arqueológico, previamente mencionado.

Los planos facilitaron el obtener los datos, como lo son medidas, la forma habitacional y la orientación en la que se encuentran cada una de las estructuras actualmente. Facilitando de gran manera la elaboración del segundo paso que sigue a la recolección de los datos bibliográficos.

Uno de los factores que facilito de gran manera la realización de una propuesta de reconstrucción del Área 1 del Sitio Arqueológico de Joya de Cerén, fue tener acceso a los planos arquitectónicos de cada una de las 5 estructuras a realizar



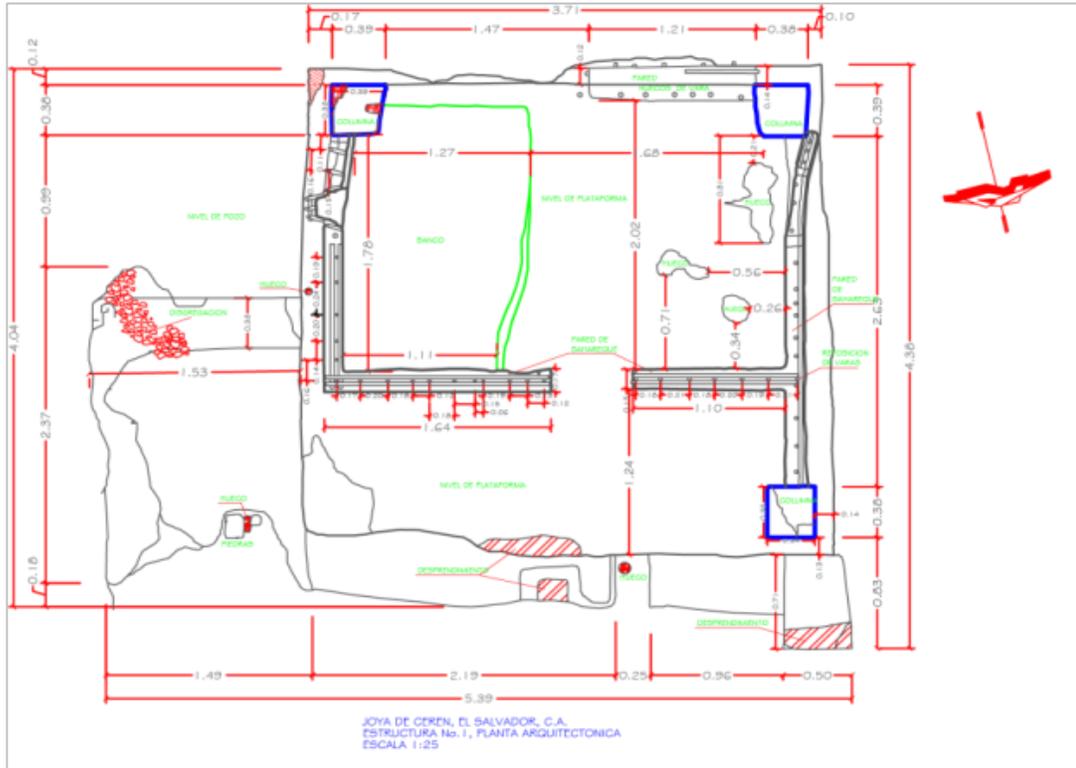


Imagen 28. Acotaciones del plano de la estructura 1. Desde arriba a la izquierda: vista Este, Norte, Sur y Oeste. Fuente: The Getty, (2000), Iniciativa Maya, Analysis of the structures and Preliminary Assessment, Museo David J. Guzman.).

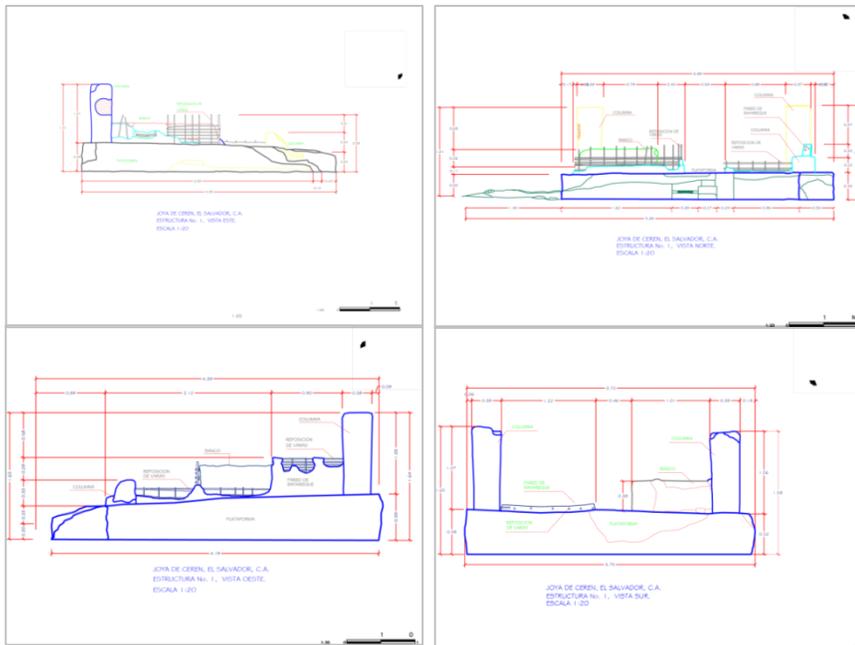


Imagen 29. Acotaciones del plano de la estructura 1 Vista Superior, Vista norte. Fuente: The Getty, (2000), Iniciativa Maya, Analysis of the structures and Preliminary Assessment, Museo David J. Guzman).



Esto lleva al segundo punto, del este mismo paso, la realización de las entrevistas, las que se hicieron a personas que estuvieran muy cerca en el área de antropología y arqueología de Joya de Cerén, que ayudó a construir las primeras hipótesis para la realización de los primeros bosquejos gráficos de cada una de las estructuras.

Imagen 30.
Arqueólogo japonés Shione Shibata, en la segunda entrevista elaborada. Fotografía de Rhina López, Octubre de 2014).



En primera instancia se entrevistó al arqueólogo Shione Shibata director de la Dirección de Arqueología. En la entrevista explica la ubicación que tenían las estructuras en el sitio arqueológico Joya de Cerén, de la misma forma exponía las hipótesis que existen en cuanto a la estructura arquitectónica de cada una de las edificaciones, de igual forma explica la relación que pudo tener con el sitio arqueológico San Andrés.

De la misma manera se entrevistó al antropólogo y docente de antropología en la Universidad de El Salvador Álvaro Sermeño, explica la importancia de representar el sitio arqueológico en tercera dimensión.





Imagen 31. Álvaro Sermeño antropólogo y docente de la Escuela de Artes de la Universidad de El Salvador. Fotografía de Luis Rodríguez, octubre de 2014.

También es fundamental, realizar un recorrido previo del área a modelar en 3D, ya que esto permite tener una idea más clara del espacio y dimensiones de los objetos, es importante la toma de fotografías de buena calidad de la estructura, que servirán de guía al momento de la elaboración de las reconstrucciones.



**Capítulo III:
MUESTRA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN.**



III. MUESTRA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACIÓN

En el siguiente Capítulo, la representación 3D se hace efectiva a partir de las investigaciones bibliográficas presentadas con anterioridad. La ejecución del modelado como proceso, la realización del video, que es el medio que nos proporcionará el recorrido del sitio y la difusión del mismo son los temas que forman parte fundamental para la obtención de los resultados y la comprobación de la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

3.1. Construcción de Joya de Cerén.

La construcción de los modelos que representaran las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, se harán basados en una metodología ya establecida, con información de primera mano y respetando los lineamientos establecidos por los arqueólogos.

Bocetos:

Retomando la información bibliográfica y de los planos ya interpretados; con la ayuda de los arqueólogos y arquitectos de la Dirección de arqueología, en el MUNA, se logró comprender la forma habitacional de las estructuras del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén.

Prosiguiendo a elaborar una representación a manera de bocetos, siempre teniendo en cuenta la aproximación de la medida de cada estructura, ya que a causa de la erupción volcánica Laguna Caldera en año 600, a.C., no se podía tomar como exactitud las medidas de los planos, pues la erupción había destruido o desgastado el tamaño o posición original de cada una de las estructuras.

Es importante destacar, que las techumbres en general se realizaron bajo la tutela de Shione Shibata, el cual propuso una hipótesis de techo de 4 aguas, desarrollada gracias a investigaciones realizadas en la estructura 4, la cual es la mejor conservada, de todas las estructuras residenciales.



Este modelo de techo se extiende a todas las demás edificaciones, por la evidencia visual y arqueológica que todas las estructuras poseían el mismo sistema constructivo, generalizado en este asentamiento.

Reconstrucción 2D, los Planos finales.

Cuando se obtuvo la vista completa de la representación a escala en bocetos, se continuó con la elaboración de planos digitales. Estos primeros planos fueron sometidos a revisión por parte de los arqueólogos Shione Shibata y Michelle Toledo encargados de la reconstrucción en digital del proyecto tridimensional, los cuales además consultaron con arquitectos y antropólogos, para dar validez profesional y así dar continuidad con el siguiente paso de este proceso, que es la realización del modelado tridimensional.

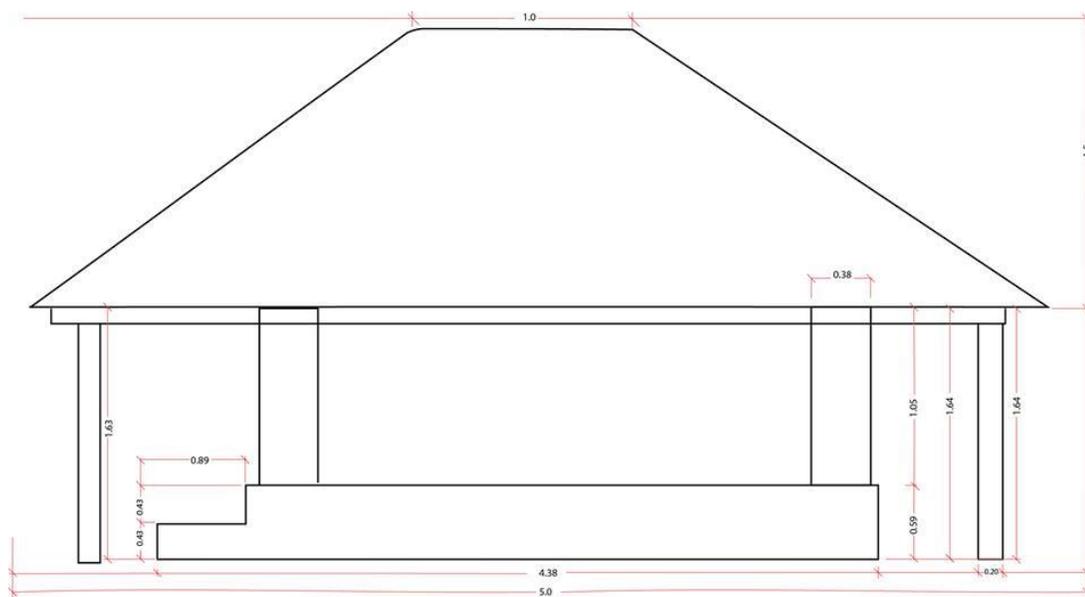


Imagen 32. Plano de reconstrucción 2D de la estructura 1, elaborado en AutoCAD. Elaboración del equipo de investigación (2014). Elaboración del equipo de investigación.



Representación 3D, El modelado.

Luego de recibir el aval por parte de los arqueólogos, arquitectos y antropólogos de la Unidad de Antropología, se procede con la propuesta 3D a partir de las 4 vistas de los planos reconstructivos realizados anteriormente.

A continuación se describe los pasos a llevar a cabo de forma general, tomando como base la estructura 1, una de las más dañadas, pero que gracias a las investigaciones e hipótesis se ha llegado a una propuesta tangible.

Como primer paso, procedemos a abrir el programa a utilizar para la realización de la reconstrucción tridimensional, para el caso se selección Blender 2.72b.



Imagen 33. Vista del inicio del programa a utilizar. Fuente: Equipo de investigación (2014).

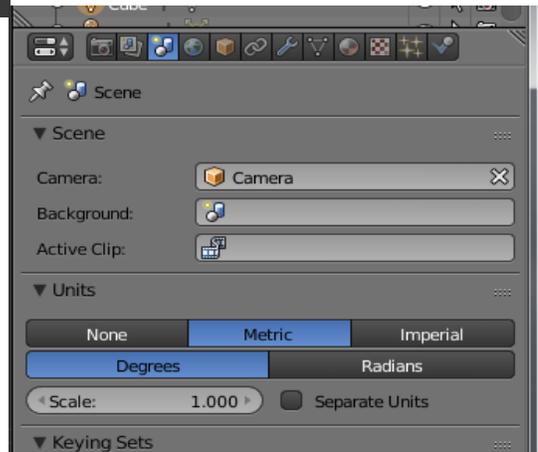
Inmediatamente al abrir el programa se configuran las opciones básicas, el cual ayudó a desarrollar el modelado y Renderizado final de la mejor manera, estos son ubicar el motor de render en cycles (1), y en las opciones de escenas, señalar la opción metric o métrico (2), los cuales no dará la unidad de metro como base al momento de modelar.





Imagen 34. Visualización de los motores de render que contiene Blender. Se utiliza el Render Cycles, que permite un mejor resultado. Fuente: Equipo de investigación (2014).

Imagen 35. Vista del sistema de medidas que se utiliza para el modelado arquitectónico en Blender. Fuente: Equipo de investigación (2014).



Luego de poseer las dimensiones de la estructura, tomada de los planos de la reconstrucción 2D, se procedió al modelado, primero se seleccionó un cubo para modelar la base, aplicando la información de métrica establecida.

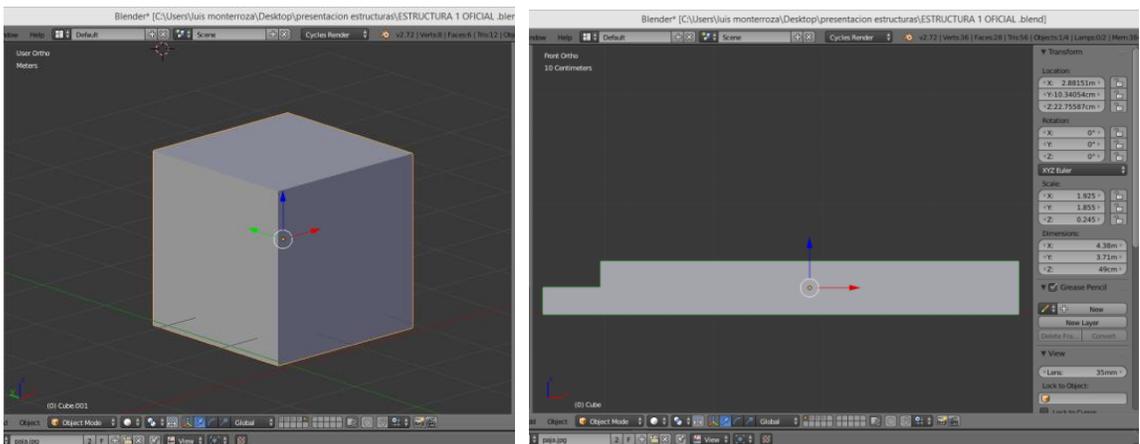


Imagen 36. Vista a la izquierda del objeto o mesh de inicio (cubo) con el que se comienza a darle forma que se necesita, como la de plataforma a la derecha. Elaboración del equipo de investigación.



De la misma manera, a partir de formas básicas se sigue elaborando los elementos restantes, dándole forma teniendo en cuenta las dimensiones establecidas, posteriormente se prosigue con la techumbre, el cual se explica en el siguiente apartado (3.4.4. los Techos)

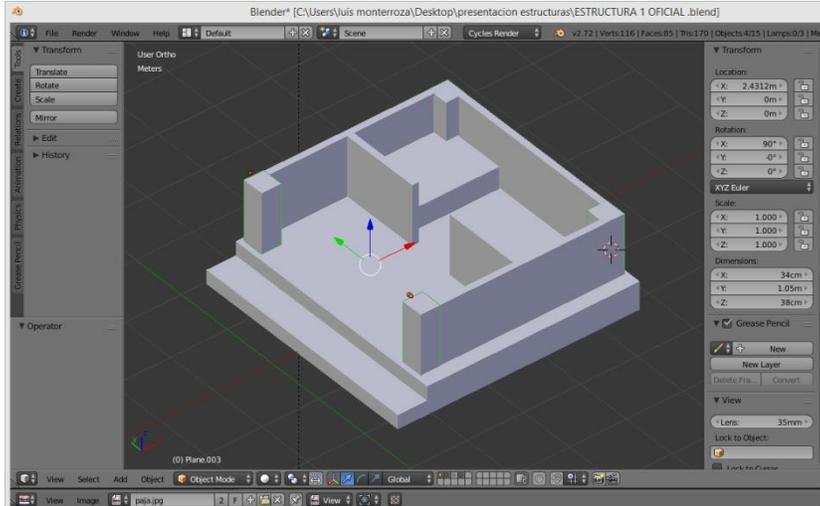
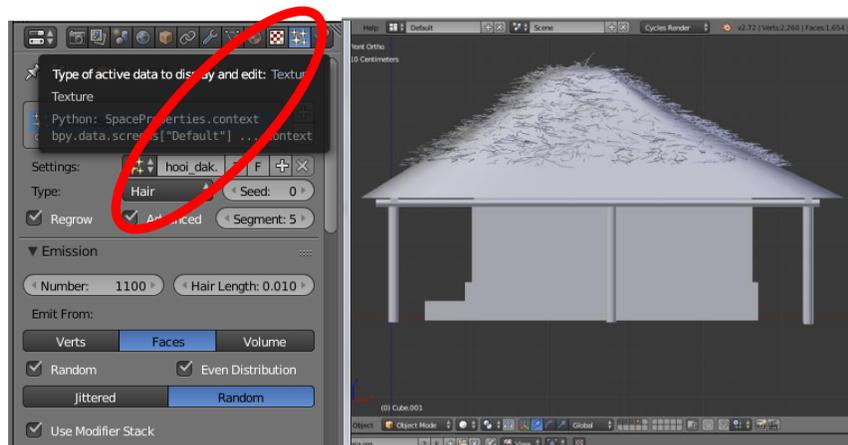


Imagen 37. Visualización del proceso de modelado. Fuente: Equipo de investigación (2014).

La techumbre, aplicada con un efecto de partículas opción pelos, que ayuda a darle realismo a la propuesta 3D, simulando el efecto de un techo de paja (ver imagen 31, resultado final), que era el material de todas las techumbres de Joya de Cerén, este es un sistema que se utiliza para simular pastos o cabello dependiendo el modelado que se tenga.

Imagen 38. Vista a la izquierda de panel de modificadores, en donde se encuentra la opción de partículas y a la derecha, elemento con el modificador aplicado.



Finalizado el modelado de todos los elementos de la estructura, y contando con el aval de la Dirección de Arqueología, se continuó con la aplicación de texturas y materiales a cada modelado, con el propósito de obtener visualizaciones previas del Renderizado al final del proceso.



Imagen 39. Captura de pantalla de modelado ya texturizado. Fuente: Equipo de investigación

A cada una de las áreas, se le aplica un mapa definido por las características visuales que en la actualidad poseen cada una de las estructuras, de esta manera contribuyendo de una mejor manera al realismo que necesita un proyecto de este tipo.



Imagen 40. Vista preliminar de resultado de render del modelado de la estructura 1 de Joya de Cerén. Fuente: Equipo de investigación (2014).



Diseño de techos.

Basados en la evidencia probable de que los techos son a 4 aguas en la estructura 4, se ha tomado como base en la construcción y modelado de los techos de las estructuras 1, 6, y 10, ya que son del tipo de planta rectangular, especialmente la estructura 1, que comparte similitudes significativas con las 4, ya que fueron en algún momento viviendas.

La estructura 6, también posee un techo a cuatro aguas, considerando la opinión de los arqueólogos al ser rectangular y por la evidencia de 4 hoyos de poste en las esquinas de la estructura que suponen ser postes que sostenían el techo. De la misma manera la estructura 10 que se basa en esta misma hipótesis, y se supone cubría toda la estructura, como explica Toledo, M. (2014). El techo de la estructura 10 cubría toda la edificación, ya que las paredes del corredor exterior se encontraban en buenas condiciones, esto quiere decir que estaban protegidas contra la lluvia.

En cuanto a la estructura 11, que posee una forma circular, se identificaron en su interior agujeros de supuestos postes, que se dispersan en forma circular en el interior de esta, dando validez a la hipótesis de un techo en forma cónica, con un área inclinada que cubría el porche de dicha estructura.

En cuanto a la estructura 12, al ser una de las estructuras más complejas en cuanto a su construcción, por dos plataformas unidas, que conforman una planta arquitectónica en forma de "T", el techo se creó con colaboración de la arqueóloga Michelle Toledo, quien con ayuda de arquitectos se llegó a establecer una hipótesis de la forma estructural del techo.

Todas estas hipótesis se han graficado, representadas en un plano (ver anexos, planos de las representaciones de las estructuras), para ejemplificar la elaboración del modelado de la forma de la estructura 1.



Elaboración de techo.

Igual que en modelado de las estructuras, los techos (en este caso de la estructura 1) se comenzó con la elaboración de los postes y vigas estructurales, según las dimensiones que se obtuvieron en la investigación, con ayuda de formas básicas (cilindro), para la simulación de troncos que había en el sitio.

Se comenzó a modificar a las dimensiones del cilindro, colocando las establecidas por los arqueólogos y ubicando cada cilindro en su respectivo punto, determinado por el plano elaborado. Luego de ubicar los postes y vigas en su lugar, se procede a la elaboración de del techo de la estructuras partiendo de un plano que se subdividió para lograr la forma que se desea, basándonos en las dimensiones de los postes colocados previamente (ver figura 38).

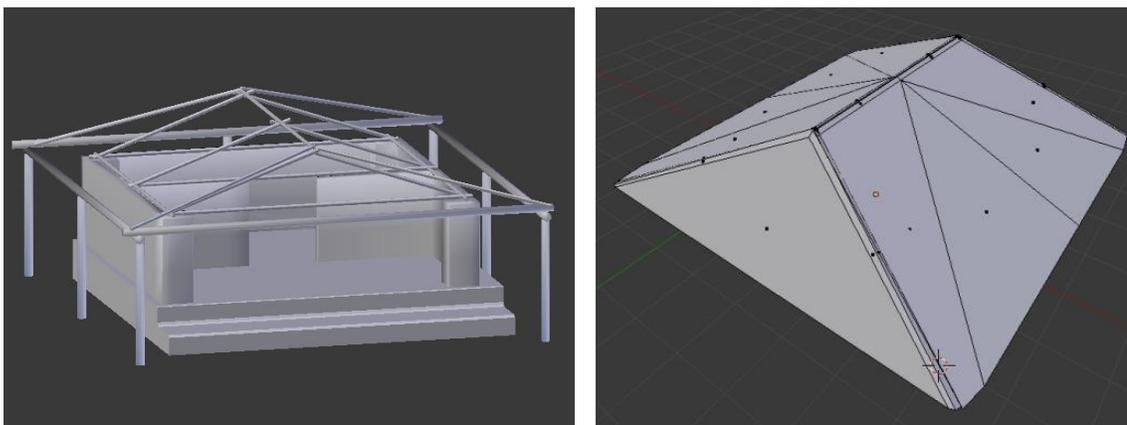


Imagen 41. Vista donde se agrega la figura del plano, como base para trabajarse y dar forma al techo como se ve abajo a la derecha. Elaboración del equipo de investigación.

Finalizando la construcción del techo, al colocarlo en su lugar, se continúa con la texturización y efectos para darle la sanción de estar hecho con zacate, el cual era el material del que estaban elaborados originalmente, con la ayuda del modificador “hair”. Luego de agregar el efecto de partículas, se activa en modo “hair” (pelos), se carga un número de parámetros a utilizar para hacer que los pelos queden simulando paja.



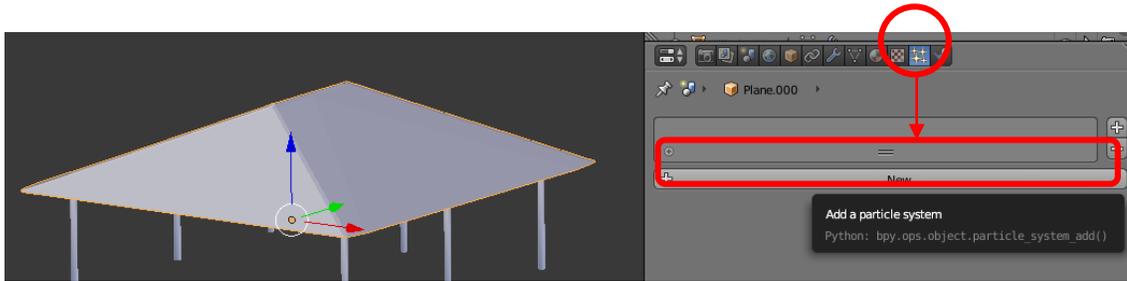


Imagen 42. Se visualiza el efecto de partículas que se le agregara el modelo del techo. Elaboración del equipo de investigación.

Entre los parámetros destacan Number (cantidad de pelos) Hair leng (largo de pelo), el lugar donde generan las partículas de pelos, en este caso en Emission Faces (caras), con la opción de fisica en Newtonian, para darle realismo.

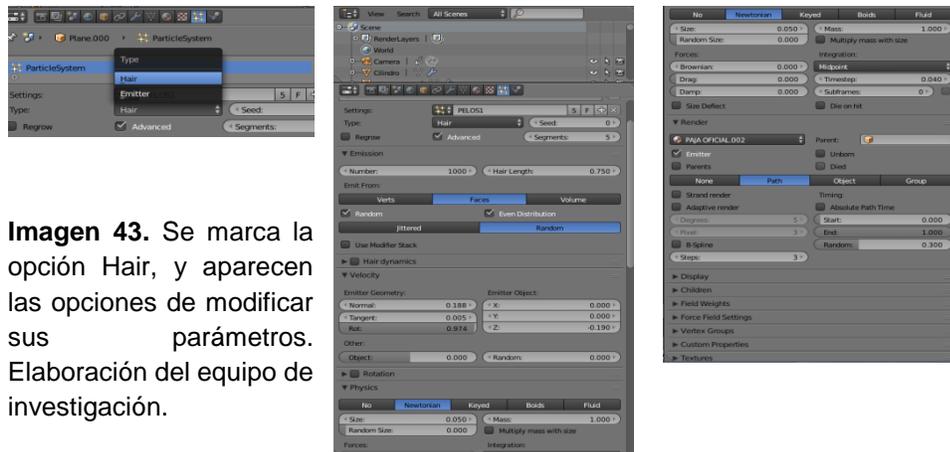


Imagen 43. Se marca la opción Hair, y aparecen las opciones de modificar sus parámetros. Elaboración del equipo de investigación.

Finalmente se agrega la textura. En ese instante se inician las pruebas de renderizado para identificar si es necesario realizar más cambios en la forma del objeto o del efecto de partículas que se le incrusto.

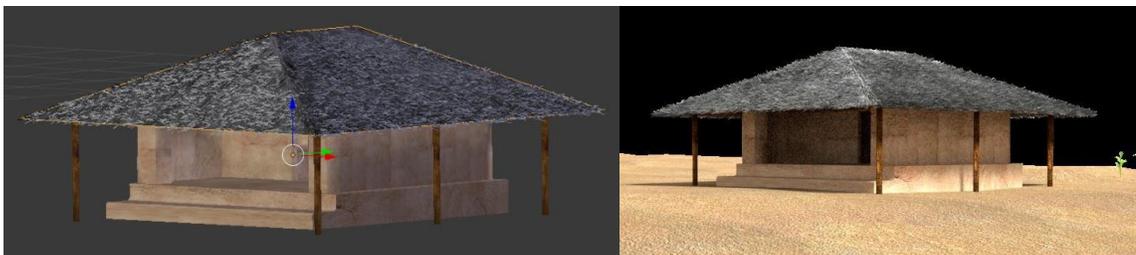


Imagen 44. A la izquierda, vista de las texturas aplicadas en las estructuras, postes de madera y techo. A la derecha, prueba de renderizado. Elaboración del equipo de investigación.



La Cerámica y el ambiente.

El proceso realizado para modelar la cerámica fue menos complejo que el de las estructuras, Para la cerámica se partió de los hallazgos cerámicos del área 1, eligiendo las piezas documentadas bibliográfica y visualmente. Luego se comenzó a documentar fotográficamente la cerámica que se encuentra en el museo del sitio arqueológico y en el museo David J. Guzmán, esto para referencia visual de la forma, tamaño y decoración que poseía, la que también serviría para texturizar de cada una de las piezas.

Una vez completada las dos fases anteriores, se dio inició con el modelado manual de las piezas cerámicas, que posteriormente se texturizaron con las imágenes recolectadas. Como paso final, hicieron pruebas de renderizado para pre visualizar cómo se vería en el video final. Es de señalar que no todas las piezas descritas en los diferentes documentos bibliográficos se modelaron, al no poder obtener información visual de cómo era la forma o texturas, por diferentes circunstancias, por ejemplo al encontrarse fuera del país, o ya están destruidas lo que imposibilitó poder tener acceso a esa información.

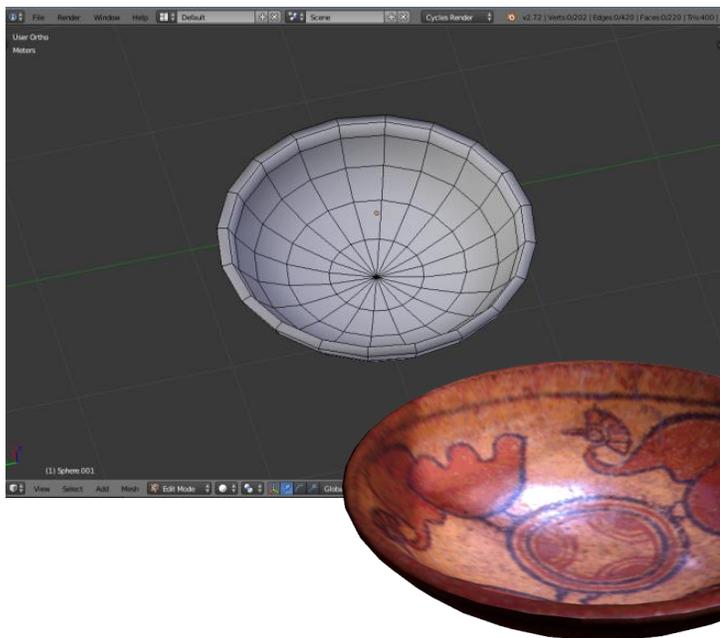


Imagen 45. A la derecha vista de modelado 3d en Blender de un plato excavado en la estructura 12. Ala izquierda vista de render del plato. Elaboración del equipo de Investigación.



La creación del ambiente fue más libre, ya que de este no se posee información exacta de cómo pudo haber sido el sitio, ya que la erupción volcán también modifico el relieve, e incluso el caudal del rio sucio. Es importante la creación de este elemento, ya que es el lugar donde se ubicaran las estructuras, y contribuirá a darle más realismo al video final.

Entre los elementos que son necesarios tenemos el terreno o suelos, árboles y hierbas. Estos se elaboraron siguiendo el mismo procedimiento para elaborar las estructuras, basándonos en figuras básicas, plano, cilindro, cilindro, cubo esfera, para facilitar aún más el trabajo.

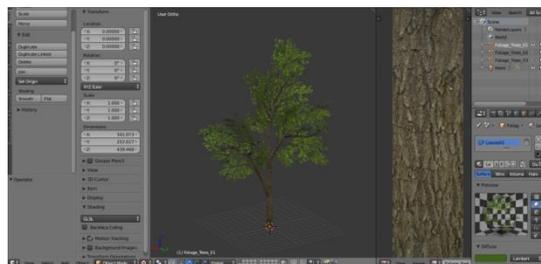
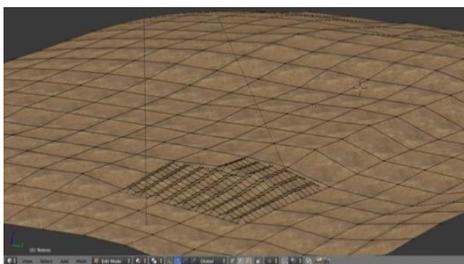


Imagen 46. Vista de la estructura mallada de terreno y los surcos del área 1. Elaboración del equipo de investigación.

Además, es necesario crear un Skybox, este simula el cielo y es el que crea un ambiente real por la aplicación de la luz y luminosidad. De igual manera, su elaboración se basa en una esfera, a la cual se le aplica una textura.



Imagen 47. Vista de árboles creados en Blender. Elaboración del equipo de investigación.



3.2. El Desarrollo del video.

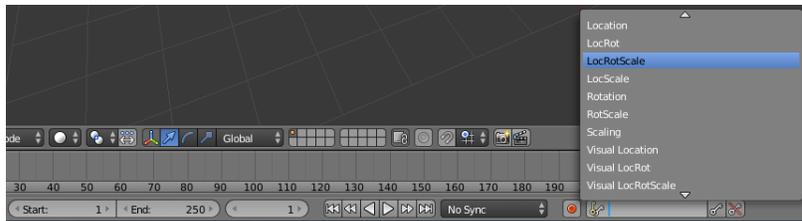
Una vez terminado cada uno de los modelados, con la aplicación respectiva de materiales y texturas, además de la integración de todos los elementos en un ambiente final para posteriormente renderizarlos, se continuó con la elaboración del Storyboard, que a continuación se presenta (ver la siguiente página).

Ese guión visual, es lo que guiará la animación final. Pero antes de llegar a ese punto, con ayuda del Storyboard se animan la cámara en Blender, para luego hacer videos cortos, para unirlos mediante programas de edición de videos. El motivo de hacer videos cortos y de tamaño pequeño, es por la limitante de equipo profesional para llevar a cabo este renderizado final.

Animación de cámaras en Blender.

La animación de cámaras en Blender, se elaboró con la técnica de “frames claves”, el cual consiste en seleccionar la cámara a animar, marcar la opción de “LocRotScale” de la barra de animación en el programa. El cual permite poder mover, rotar y escalar el objeto a animar.

Imagen 48. Visualización de la barra de animación en blender. En celeste la opción LocRotScale. Elaboración del equipo de investigación.



En la barra de animación, se ubica el número de frame en el que se desea iniciar la animación, esto hace que la línea verde se coloque en el punto que se seleccionó, siempre manteniendo la cámara activa.

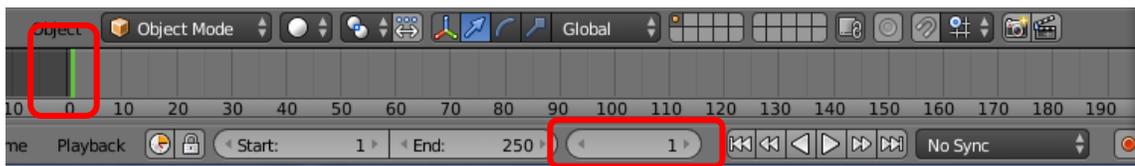


Imagen 49. Visualización del frame que se seleccionó para iniciar la animación (1), y la ubicación de la línea verde que denota la ubicación de ese frame, en la línea del tiempo.



A continuación se marca la opción, insert key frame (insertar frame clave), representada por una llave, ubicada a la par en donde se seleccionó la opción LocRotScale, marcando el frame con una acción marcando con una línea amarilla para identificar los puntos en donde se ubicó la información.



Imagen 50. A la izquierda se observa el icono para la activación de un frame clave. A la derecha se visualiza la señal de que en el frame 1 hay una animación.

Ya con la posición inicial marcada, nos dirigimos al frame de destino, que en este video es el 24, aquí podemos mover la cámara según en recorrido planificado en el storyboard, en las acciones de locación (movimiento de un lugar a otro) rotación y escala, que es el tipo movimientos que se seleccionó en un inicio (ver figura 36).

Luego de ubicarlo en el lugar deseable la cámara, se repite el procedimiento de activar insert key frame, de esta manera se guarda la nueva posición que se realizó.



Imagen 51. Arriba a la izquierda, posición inicial de la cámara, para animarla con la opción LocRotScale, se mueve, rota o escala el objeto, como se ve a la derecha. Elaboración del equipo de investigación.



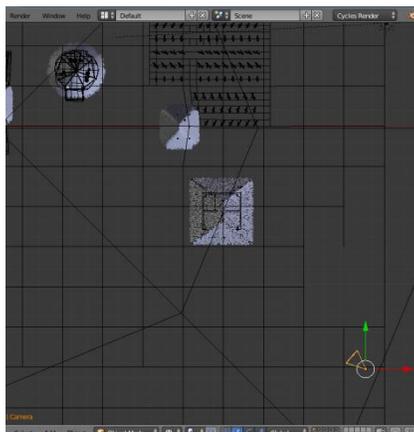
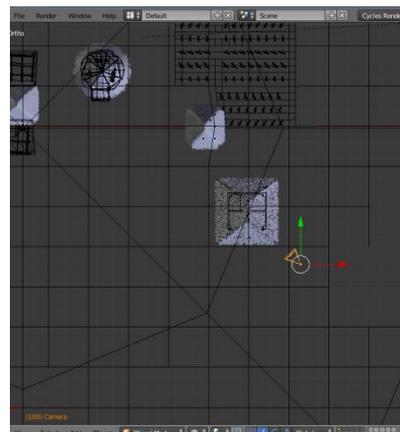


Imagen 52. Visualización del frame de destino en donde se colocara otra acción para generar una animación. Elaboración del equipo de investigación.



Para continuar la animación, hasta completar el tiempo que deseamos repetimos los mismo pasos, de esta manera se tendrá una animación de cámara.

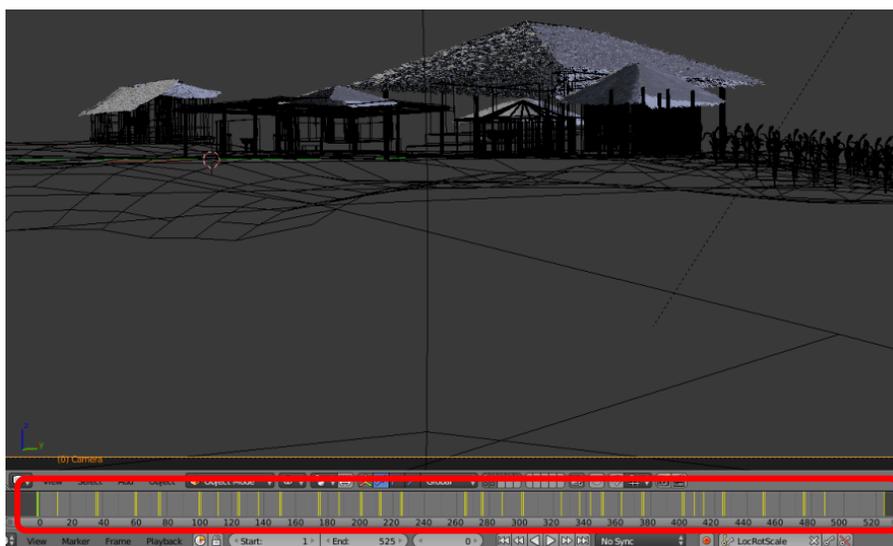


Imagen 53. Resultado en rojo, la animación completa de 525 frames. Fuente: Elaboración del equipo de investigación.

Cuando se terminó el proceso de animación de las cámaras respetando el Storyboard, se procedió a la configuración del Renderizado, en blender. Con las preferencias seleccionadas, se pueden adaptar a la capacidad del equipo técnico que se posea o a los resultados finales esperados. El formato de salida de video tiene todas sus opciones de configuración en el panel de configuración a la derecha de la ventana.



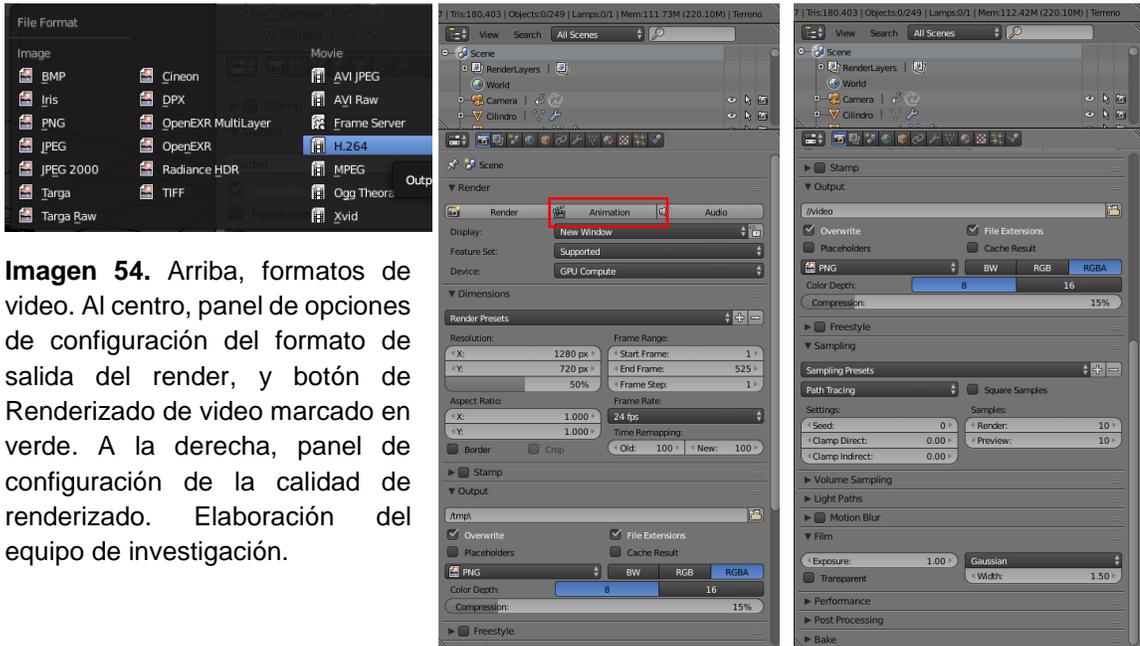


Imagen 54. Arriba, formatos de video. Al centro, panel de opciones de configuración del formato de salida del render, y botón de Renderizado de video marcado en verde. A la derecha, panel de configuración de la calidad de renderizado. Elaboración del equipo de investigación.

Edición del video final.

Al terminar, todo el proceso que se elaboró en blender, pasa a la edición del video, el cual, en este proyecto se hizo por medio de pequeños tramos de frames, para optimizar el tiempo con el equipo que se dispone. En el proceso se contó con 7 computadoras, trabajando al mismo tiempo, generando videos de 75 frames cada una, que al final se unieron para formar el video final.



Imagen 55. Vista del equipo utilizado para la elaboración de los videos, que al final se unirán por medio de After Effect. Elaboración del equipo de investigación.



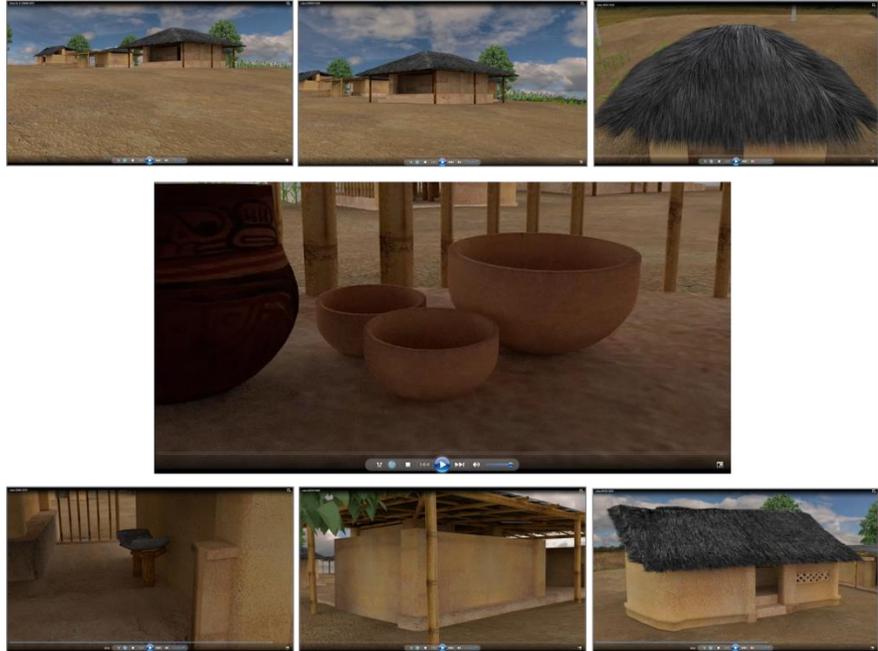


Imagen 56. Vista de los videos resultantes del renderizado. Fuente: Elaboración del equipo de investigación.

Luego de tener a disposición los videos, se comienza la edición del video final, con el programa After Effects cs4, el cual es un potente editor de videos además de un sistema de VFX (efectos especiales) impresionante, para lograr un video de alta calidad.

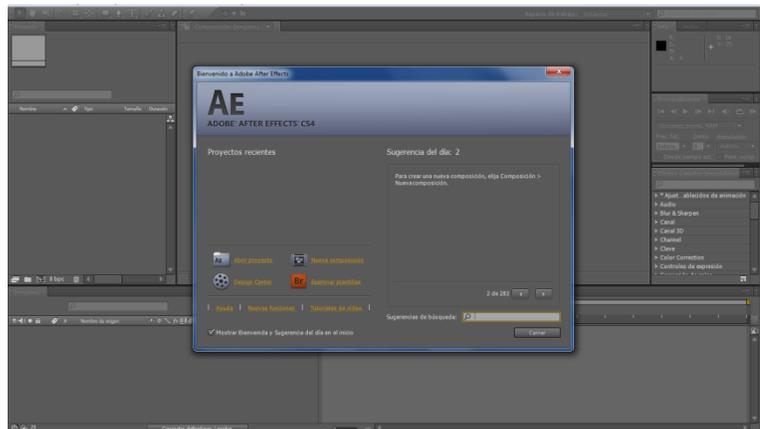


Imagen 57. Vista del inicio del programa de vfx y edición de video Affter Effect. Elaboración del equipo de investigación.

Al activar el programa, se selecciona el archivo con los que se trabaja, en la opción archivo/ importar/ archivos múltiples, en donde se buscan todos los videos que se realizaron sin importar que se encuentren en diferentes carpetas.



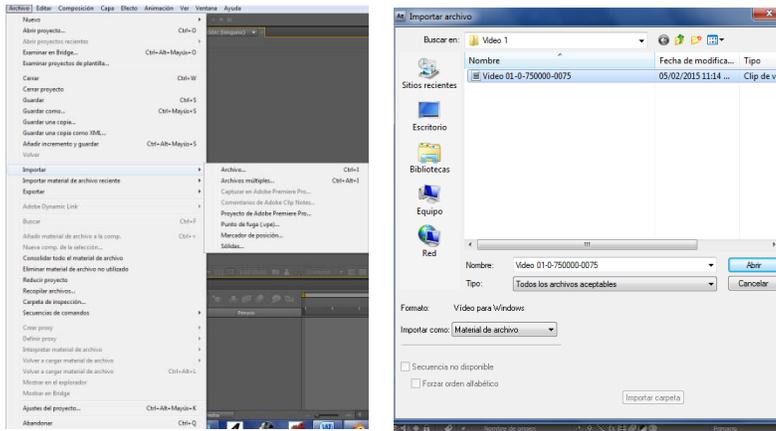
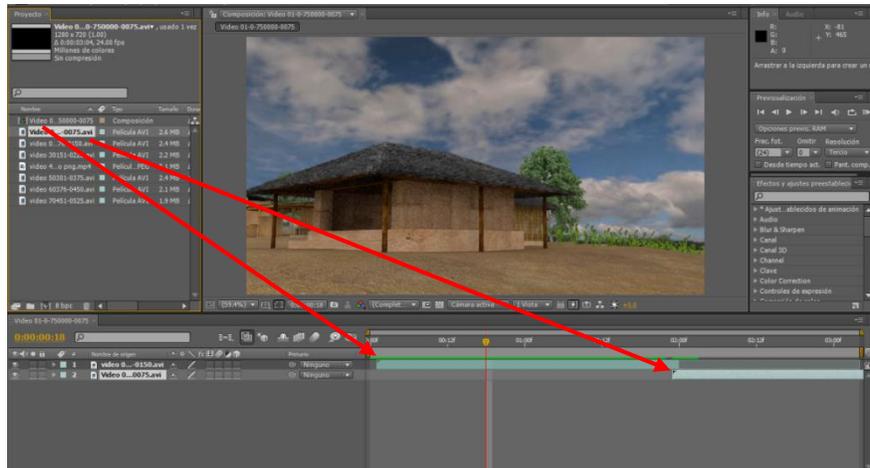


Imagen 58. Se cargan todos los archivos para tenerlos listos y utilizarlos cuando sea conveniente. Elaboración del equipo de investigación.

Inmediatamente se inicia a elaborar la composición, basados en el Storyboard, ya que ese elemento es la guía para obtener el resultado esperado desde el inicio del proceso. Primeramente se arrastra el archivo ya cargado a la línea del tiempo, en donde se ubica en el frame que se desea se inicie el video 1, para luego montar un segundo video, ubicado en el frame final del primero.

Imagen 59. Ejemplificación de la colocación de los archivos de video. Elaboración del equipo de investigación.



Se continúa colocando los archivos restantes, con el mismo paso que se explicó anteriormente. Al tenerlos todos ya ordenados en donde se desea, se comienzan a poner los efectos de transición, estos efectos son los que hacen posible que el cambio de una toma a otra se haga de manera suave para el espectador, para no hacer confuso el video.



Al mismo tiempo, se colocan todos los textos con sus respectivos efectos, estos acompañan a cada estructura, mejorando la comprensión del video, y facilitando la memorización de la información que se quiere dar a conocer.



Imagen 60. A la izquierda, Vista del panel de opciones del efecto seleccionado. A la derecha vista del texto colocado dentro del video, que acompaña el recorrido. Elaboración del equipo de investigación.

Finalmente, al tener todos los elementos colocados en su frame, se procede a la publicación del video desde la opción composición de la barra de herramientas de After Effect, en la sub-opción crear película, se selecciona el formato en que se desea publicar. En la parte inferior de la mesa de trabajo aparece la opción de procesar, la cual se acepta. Así finalmente tendremos nuestro video elaborado.

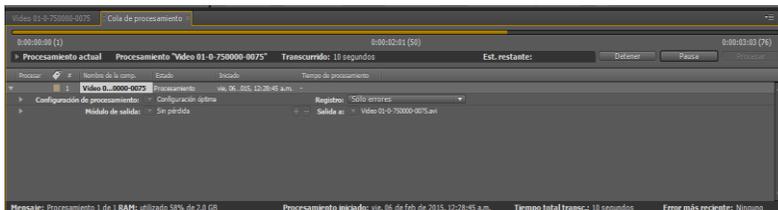


Imagen 61. A la izquierda, barra de procesado del video. Abajo vista del inicio del y de la estructura 1. Elaboración del equipo de investigación.



3.3. Validación de la muestra práctica.

En este apartado se exponen los resultados de la aplicación del recorrido virtual, gracias a la encuesta basada en la investigación bibliográfica. Este proceso se llevó a cabo en el sitio arqueológico y en la Universidad de El Salvador con la participación de visitantes nacionales y extranjeros y estudiantes en general, en el periodo comprendido entre los días 12 al 16 de enero del 2015.

El total de participantes es de 100 personas, y cada una representa el 1% en la tabla de datos y gráficos. Cabe mencionar la importancia y valoración de la opinión de todas las personas que colaboraron llenando las encuestas con respuestas y opiniones imparciales, sobre la representación virtual tridimensional del Área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén.

Obtención de datos cuantitativos.

Basados en la información teórica recabada, se elaboró una encuesta, para comprobar los datos obtenidos hasta el momento, y así poner en marcha en la vida real el video, y captar las impresiones de las personas con respecto a la aplicación de propuestas virtuales, para la difusión del patrimonio. Estos datos cuantitativos validaran la muestra práctica, y la hipótesis establecida al inicio de la investigación. Dichos datos se presentan a continuación, tabulados y graficados para su mejor comprensión.

Cada una de las preguntas está representada con su tabla de datos y grafico correspondiente seguido de un análisis de las respuestas dadas por las personas y de las impresiones del mismo, esto para ayudar a hacer más comprensibles los resultados, y facilitar de esta manera la relación entre los datos bibliográficos de investigación y los cuantitativos, que se presentaran al final, para lograr obtener conclusiones apegadas a la realidad.



TABLA DE DATOS

(Parte I de la encuesta)

N°	Preguntas	Turistas Nacionales						Turistas Extranjeros					
		items						items					
1	¿Usted ha visitado con anterioridad el sitio Arqueológico Joya de Cerén?	Si			No			Si			No		
		40			9			33			18		
2	¿Creé que hay suficiente información disponible del sitio Arqueológico Joya de Cerén, para el público en general?	información Edu. cultural		información turística		información científica		información Edu. Cultural		información turística		información científica	
		si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
		16	33	25	24	8	41	17	34	38	13	10	41
3	¿Considera usted que el sitio Arqueológico Joya de Cerén, como único Patrimonio de la Humanidad de El Salvador, se le ha dado suficiente difusión cultural?	Si			No			Si			No		
		6			43			8			43		
4	¿Conoce usted el término reconstrucción arqueológica virtual tridimensional?	Si			No			Si			No		
		25			24			39			12		
5	¿Creé usted que una reconstrucción virtual tridimensional del sitio arqueológico Joya de Cerén, ayudaría a valorar este sitio como Patrimonio de la Humanidad?	Si			No			Si			No		
		46			3			48			3		
6	¿Creé que la reconstrucción virtual tridimensional puede ser utilizada como material didáctico?	Si			No			Si			No		
		48			1			49			2		

TABLA DE DATOS

(Parte II de la encuesta)

N°	Preguntas	Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros	
		items		items	
1	¿Le gustó la propuesta de la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 de Joya de Cerén?	Si	No	Si	No
		48	1	47	4
2	¿Creé que hay nueva información contenida en el modelado tridimensional, de las estructuras que no se visualiza, o no se expone en el recorrido turístico?	Si	No	Si	No
		28	21	44	7
3	¿Creé que la información textual en el modelado 3D del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, hace más atractivo el recorrido virtual en el video que se mostró?	Si	No	Si	No
		38	11	36	15
4	¿Permite el video una visualización más cercana y detallada de las estructuras del área 1, del sitio arqueológico Joya de Cerén?	Si	No	Si	No
		46	3	46	5
5	¿Considera usted que se deberían de tomar en cuenta otros aspectos arqueológicos en la representación virtual tridimensional área 1 de Joya de Cerén?	Si	No	Si	No
		22	27	17	34
6	¿Considera que un video es la mejor forma de presentar la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?	Si	No	Si	No
		45	4	44	7

Viene de la página anterior

7	¿Por qué medios cree que se debería de difundir la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?	Internet	T.V.	Impreso	otro	Internet	T.V.	Impreso	otro
		45	35	17	5	46	42	18	4
8	¿Considera que la reconstrucción virtual tridimensional es una excelente herramienta para aplicarlo a sitios arqueológicos con acceso restringido?	Si		No		Si		No	
		47		2		46		5	
9	¿Considera que el modelado de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, puede ser utilizado como herramienta de investigación?	Si		No		Si		No	
		42		7		41		10	

Total encuestados	49 Turistas Nacionales	51 Turistas Extranjeros
--------------------------	------------------------	-------------------------

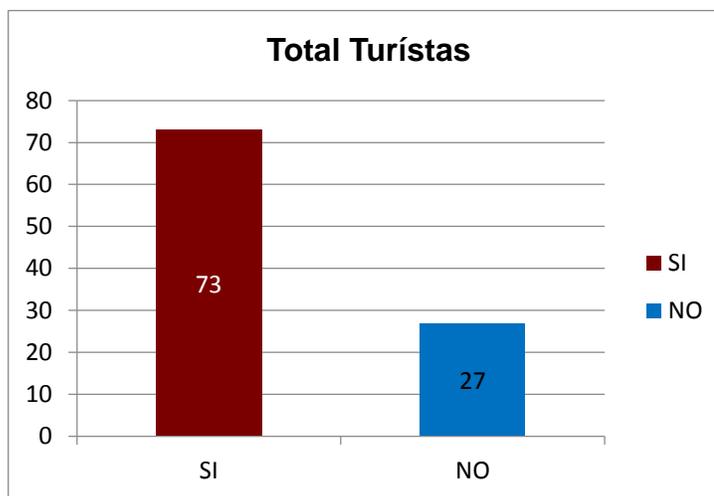
GRÁFICOS

(Parte I de la encuesta)

Pregunta 1 - ¿Usted ha visitado con anterioridad el sitio Arqueológico Joya de Cerén?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
40	9	33	18	73	27	73%	27%

Gráfico 1



Análisis

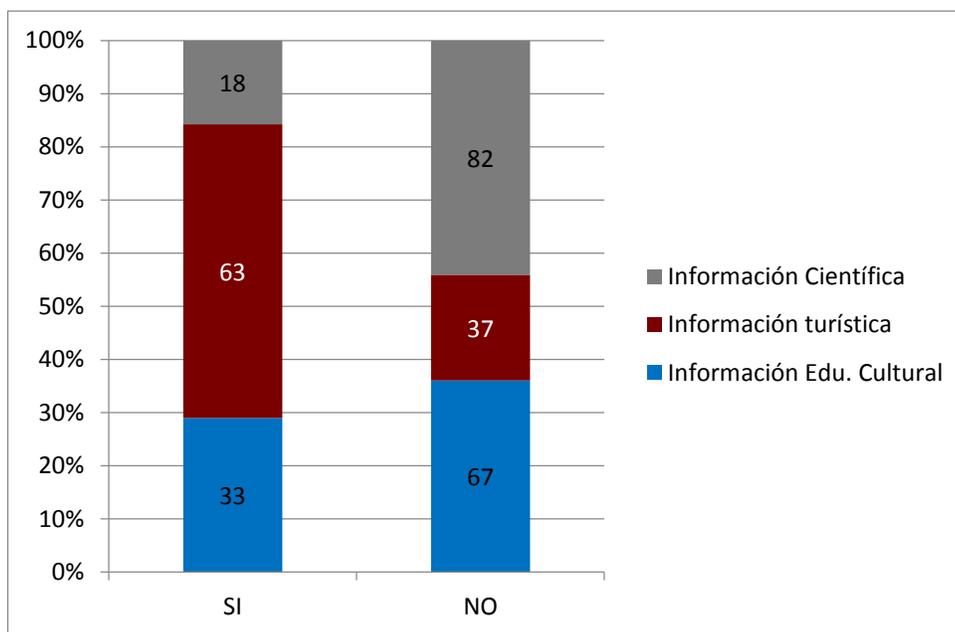
El mayor porcentaje de turistas nacionales que han visitado el sitio es a través de una excursión escolar y en el caso de los turistas extranjeros han visitado el sitio porque se informaron a través de familiares o publicidad turística en internet.



Pregunta 2-¿Creé que hay suficiente información disponible del sitio Arqueológico Joya de Cerén, para el público en general?

Turistas Nacionales						Turistas Extranjeros						Total					
Info.Edu		Info. turística		Info. científica		Info.Edu		Info. turística		Info. científica		SI			NO		
si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no	IE	IT	IC	IE	IT	IC
16	33	25	24	8	41	17	34	38	13	10	41	33	63	18	67	37	82

Gráfico 2



Análisis

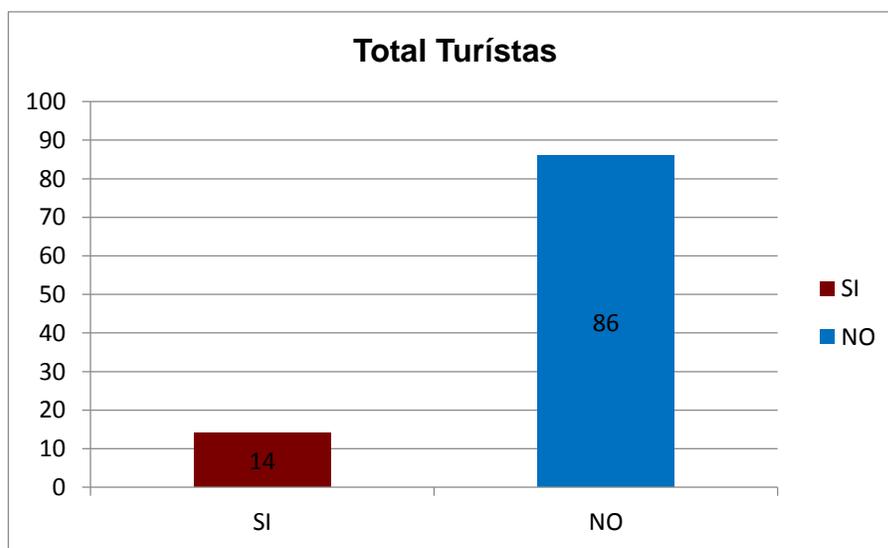
Para la mayoría de los turistas existe mayor información turística del sitio arqueológico Joya de Cerén en contraste con la información Educativa y la Científica, las cuales no están al alcance del público en general.



Pregunta 3-¿Considera usted que el sitio Arqueológico Joya de Cerén, como único Patrimonio de la Humanidad de El Salvador, se le ha dado suficiente difusión cultural?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
6	43	8	43	14	86	14%	86%

Gráfico 3



Análisis

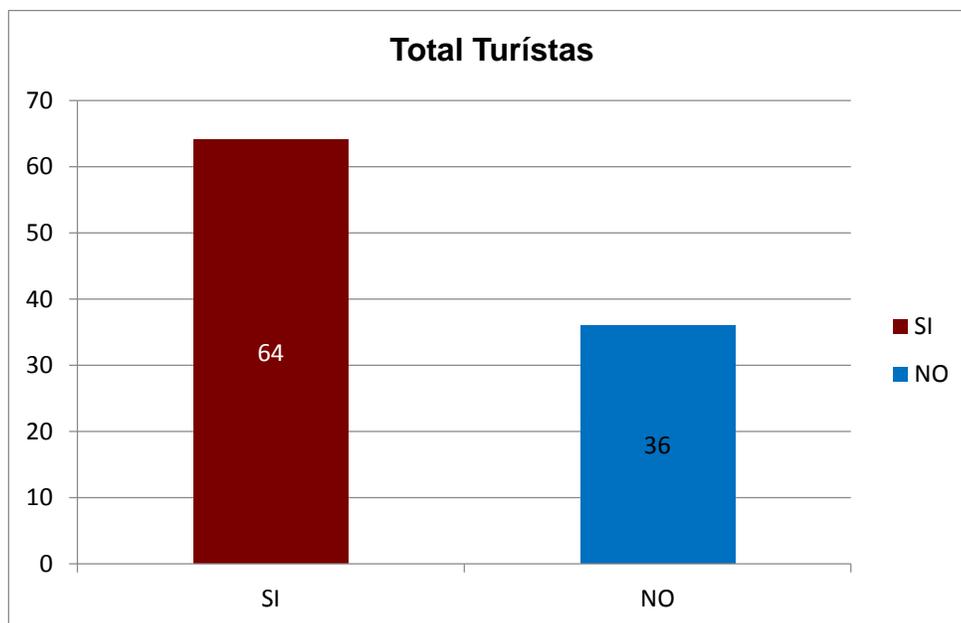
La mayor cantidad de personas encuestadas consideran que no se le ha dado suficiente difusión al sitio arqueológico Joya de Cerén, por diferentes motivos, los cuales son: falta de presupuesto, interés de parte de la población como del gobierno, entre otros aspectos que incursionan en el ámbito presupuestario y cultural.



Pregunta 4-¿Conoce usted el término reconstrucción arqueológica virtual tridimensional?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
25	24	39	12	64	36	64%	36%

Gráfico 4



Análisis

La mayoría de encuestados conoce el termino reconstrucción arqueológica virtual tridimensional o asocian este concepto a lo arqueológico y computarizado.

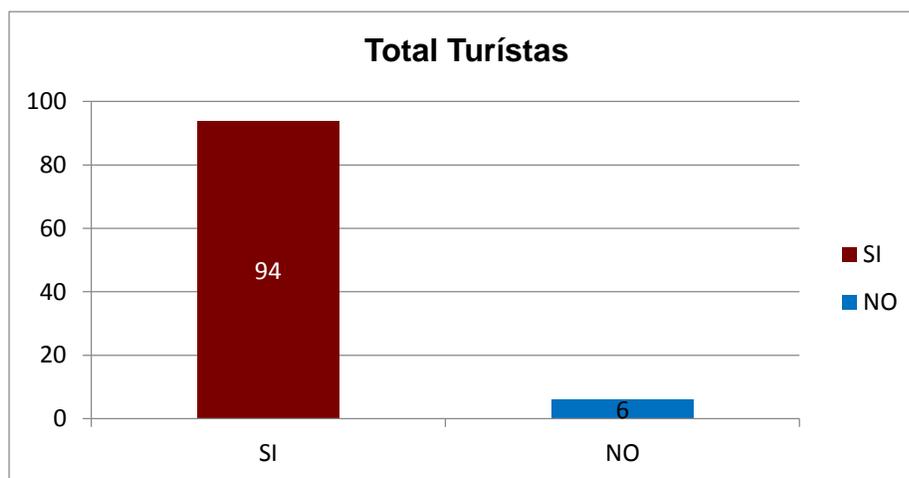
Las personas que no conocen el termino, en su mayoría son adultos y adultos mayores, otros casos son estudiantes pero con carreras con otros fines.



Pregunta 5-¿Creé usted que una reconstrucción virtual tridimensional del sitio arqueológico Joya de Cerén, ayudaría a valorar este sitio como Patrimonio de la Humanidad?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
46	3	48	3	94	6	94%	6%

Gráfico 5



Análisis

El 94% de los encuestados consideran que una reconstrucción virtual tridimensional del sitio arqueológico Joya de Cerén, sería una buena opción para aquellas otras personas que no pueden llegar o para aquellos que quieran conocer más del sitio y poder apreciar detalles que no se visualizan a simple vista.

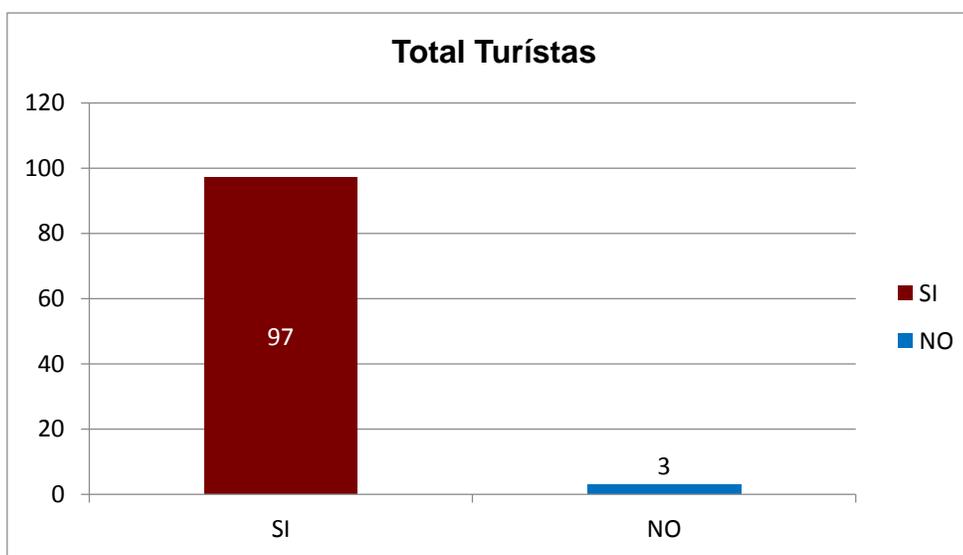
Otro grupo de personas opina que no le mira viable esta propuesta ya que la realidad supera cualquier representación virtual.



Pregunta 6-¿Creé que la reconstrucción virtual tridimensional puede ser utilizada como material didáctico?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
48	1	49	2	97	3	97%	3%

Gráfico 6



Análisis

Para la mayoría de las personas un material virtual tridimensional arqueológico, como el que se presenta del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén siempre servirá de herramienta para la enseñanza y el aprendizaje, sobre todo si se empieza a aplicar desde preescolares. Una minoría considera que no tiene ningún efecto didáctico un material virtual como el presentado del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, porque se cree que no es de mucha importancia.



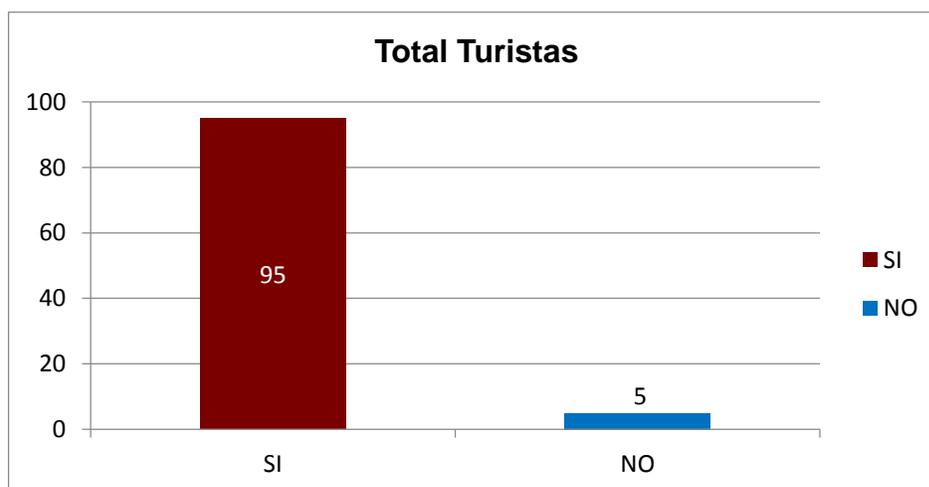
GRÁFICOS

(Parte II de la encuesta)

1-¿Le gustó la propuesta de la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 de Joya de Cerén?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
48	1	47	4	95	5	95%	5%

Gráfico 7



Análisis

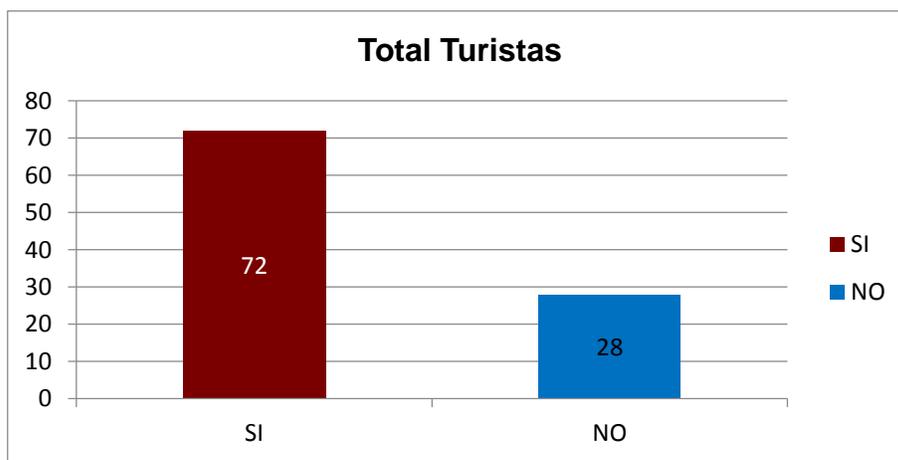
La mayoría de personas encuestadas les gusta y aceptan como propuesta una la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 de Joya de Cerén, por muchas ventajas que ofrece esta herramienta, una de ellas es la mejor apreciación de la estructuras, haciéndose una más idea más acertada y comprensible de la forma habitacional que posiblemente tenían en su tiempo de apogeo.



Pregunta 2-¿Creé que hay nueva información contenida en el modelado tridimensional, de las estructuras que no se visualiza, o no se expone en el recorrido turístico?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
28	21	44	7	72	28	72%	28%

Gráfico 8



Análisis

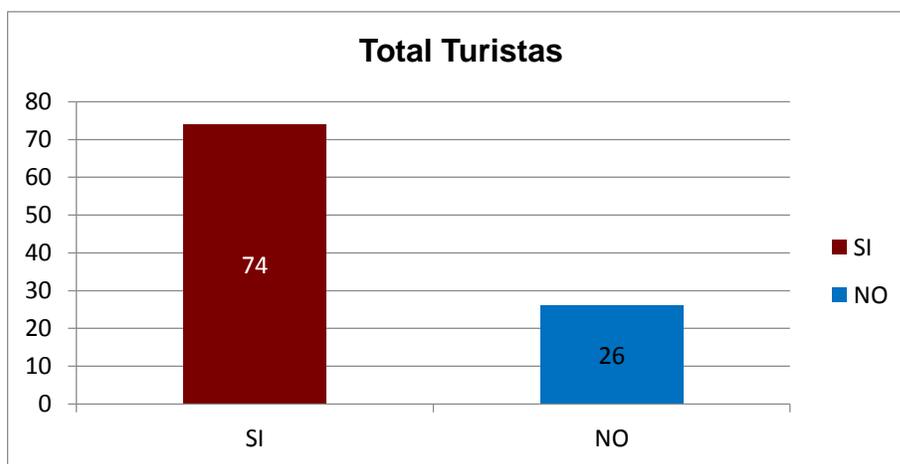
El 70% de los encuestados puede apreciar nueva información el video, que no se aprecia a simple vista en el recorrido turístico, ya que uno de estos beneficios es apreciar de manera más acertada la estructura completa y como se ubican en el entorno. Sin embargo otro grupo de personas considera que no se observa mayor información que la que visualizan en la visita al sitio.



Pregunta 3-¿Creé que la información textual en el modelado 3D del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, hace más atractivo el recorrido virtual en el video que se mostró?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
38	11	36	15	74	26	74%	26%

Gráfico 9



Análisis

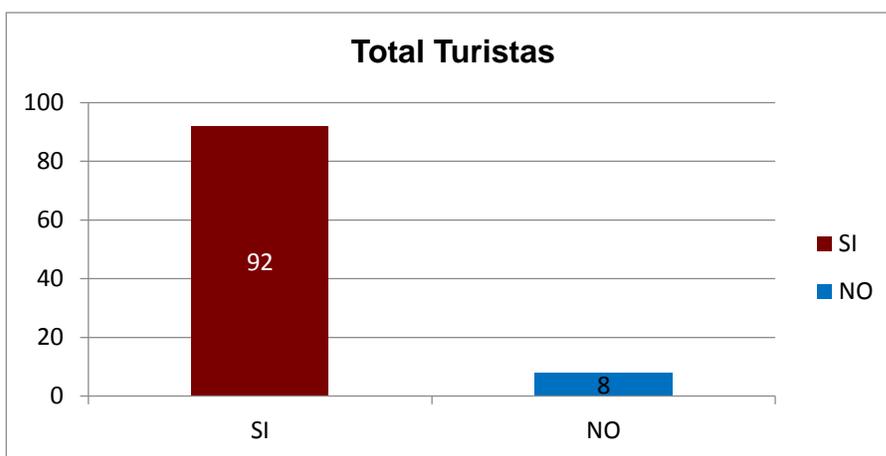
Más del 70% considera que el recorrido virtual del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, si puede llevar texto incluido para resaltar algún dato importante, ya que opinan que es más factible la narración dentro del video que estar leyendo toda la información. El 26% creé que el texto en el video no es funcional porque distrae al momento de apreciar los modelados de las estructuras, sin embargo piensan que si se podría hacer uso de textos para subtítulos o que tenga opción para narración en otros idioma.



Pregunta 4- ¿Permite el video una visualización más cercana y detallada de las estructuras del área 1, del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
46	3	46	5	92	8	92%	8%

Gráfico 10



Análisis

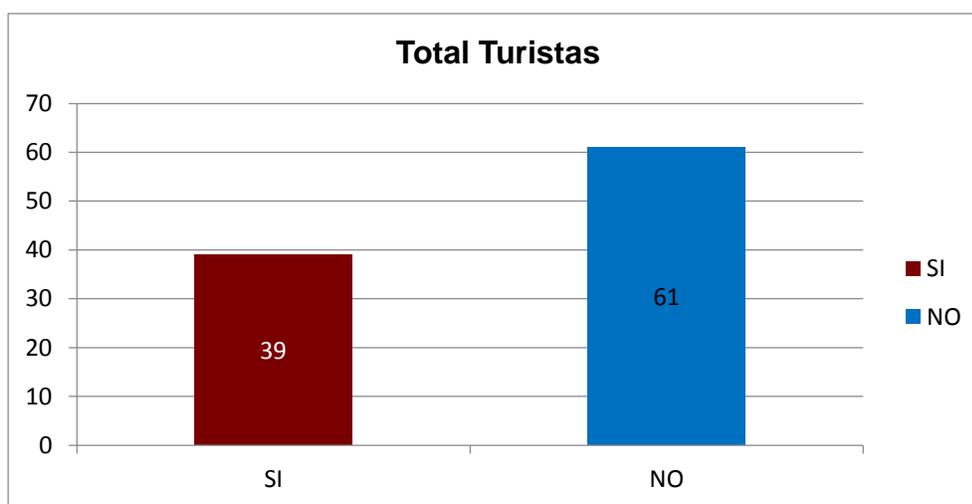
Casi el total de personas encuestadas están de acuerdo que la propuesta del recorrido virtual a través del modelado tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, es la mejor propuesta para apreciar de cerca y detalladamente las estructuras, mientras estas estén en conservación ya que a simple vista en el recorrido virtual no se logra observar. No obstante existe una minoría que considera mejor una reconstrucción real del sitio más que una virtual.



Pregunta 5-¿Considera usted que se deberían de tomar en cuenta otros aspectos arqueológicos en la representación virtual tridimensional del área 1 de Joya de Cerén?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
22	27	17	34	39	61	39%	61%

Gráfico 11



Análisis

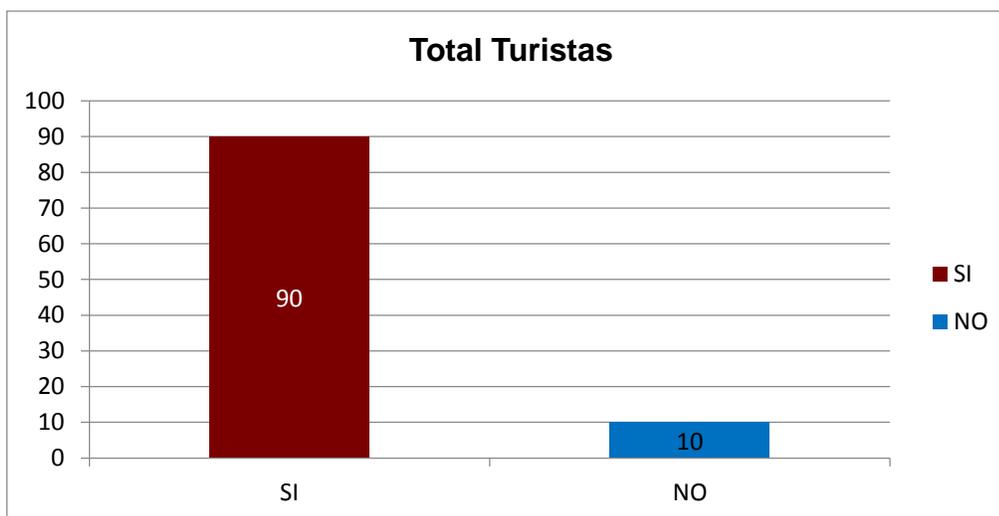
Una minoría piensa que se deberían de agregar mayor aspecto estético en cuanto a la flora y otros opinan que en la fauna y la cerámica, sin embargo un 61% de personas encuestadas opinan que no necesita llevar muchos objetos en la propuesta de reconstrucción de las estructuras.



Pregunta 6- ¿Considera que un video es la mejor forma de presentar la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
63	8	27	2	90	10	90%	10%

Gráfico 12



Análisis

La mayoría de personas encuestadas opina que el video es la mejor propuesta para el recorrido virtual, aunque existe un 10% que considera que existen mejores tecnologías para aplicar en un proyecto de reconstrucción virtual.

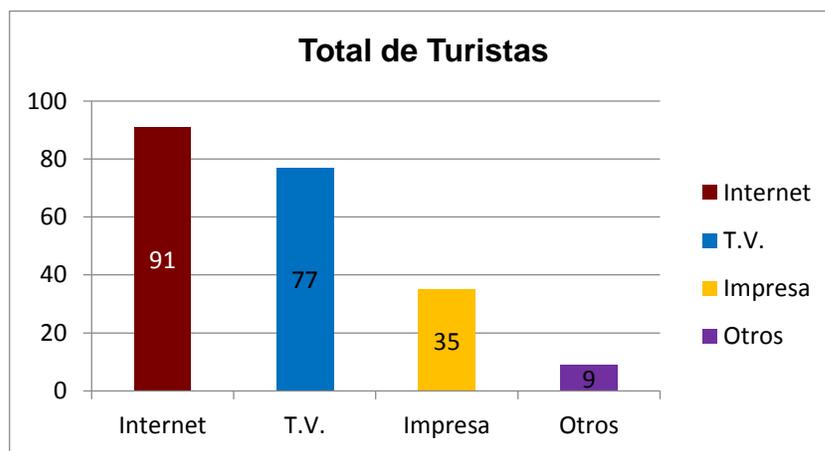
Sin embargo estas tecnologías son de presupuesto alto para llevar a cabo un trabajo con tecnología de punta. Que podría lograrse siempre y cuando exista un apoyo mayor de parte de las autoridades correspondientes.



Pregunta 7-¿Por qué medios cree que se debería de difundir la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Turistas Nacionales				Turistas Extranjeros				Total de encuestados				Porcentaje según criterio			
Internet	T.V.	Impreso	Otro	Internet	T.V.	Impreso	Otro	I	T.V	Im	O	I	T.V	Im	O
45	35	17	5	46	42	18	4	91	77	35	9	91 %	77 %	35 %	9 %

Gráfico 13



Análisis

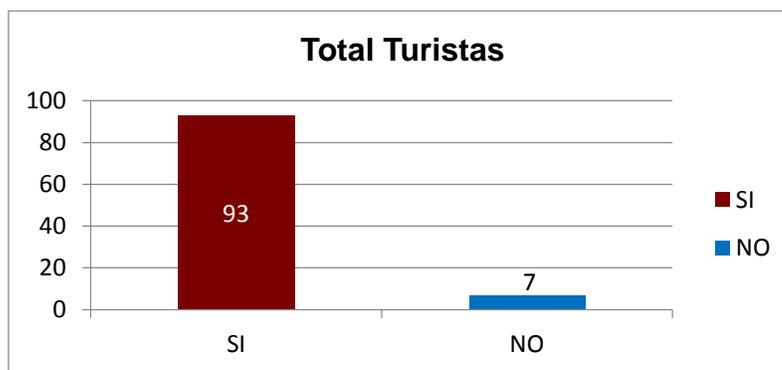
La mayoría de las personas encuestadas consideran que en primer lugar el internet sería la mejor opción de medio para difundir la propuesta de reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén. En segundo lugar queda la televisión, ya que la mayoría opina que en spot publicitarios, de turismo o cultura puede difundirse, en tercer lugar quedan los medios impresos, ya que consideran que esta propuesta de recorrido virtual debería de compartirse a través de una revista informativa o brochures.



8-¿Considera que la reconstrucción virtual tridimensional es una excelente herramienta para aplicarlo a sitios arqueológicos con acceso restringido?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
47	2	46	5	93	7	93	7

Gráfico 14



Análisis

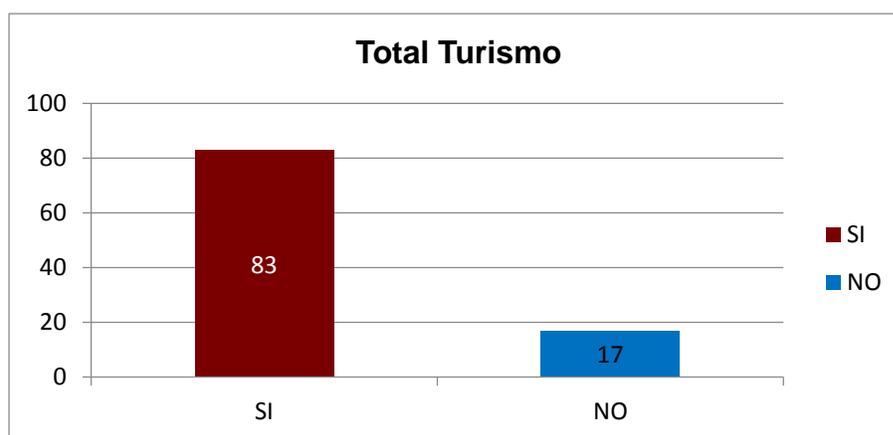
La mayoría de las personas encuestadas consideran que una propuesta de reconstrucción virtual tridimensional si es factible aplicar en sitios con acceso restringido como Joya de Cerén, pues de esta manera se aprecia mejor las estructuras sin tener que dañar ninguna de ellas.



Pregunta 9-¿Considera que el modelado de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, puede ser utilizado como herramienta de investigación?

Turistas Nacionales		Turistas Extranjeros		Total Encuestados		Porcentaje Total	
Si	No	Si	No	SI	NO	%	%
42	7	41	10	83	17	83%	17%

Gráfico 15



Análisis

Un porcentaje mayoritario considera que puede utilizarse como herramienta de investigación el modelado 3d, sin embargo existe una minoría que opina que como herramienta de presentación si sería funcional pero no como herramienta de investigación ya que justifican que con un modelado 3d no se investiga un trabajo de esta magnitud, más si puede utilizarse para representar o mostrar el resultado de una investigación.



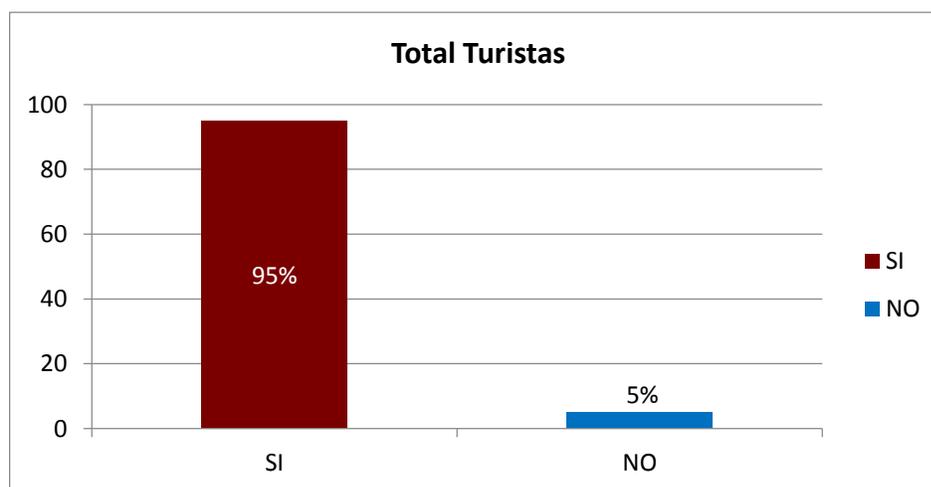
Análisis Final

El 95% de los turistas tanto nacionales como extranjeros les gusta la propuesta de reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, como contraparte se tiene un 5% de turistas que no les parece el recorrido virtual, ya que consideran que existen otras herramientas más innovadoras o simplemente opinan que la realidad siempre estará sobre lo virtual.

El mayor porcentaje de turistas encuestados, tanto nacionales y extranjeros consideran el recorrido virtual como una mejor opción para conocer, comprender y visualizar de manera detalla la reconstrucción virtual tridimensional de área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén y un menor porcentaje no acepta esta propuesta porque consideran que existe tecnología más avanzada que las instituciones correspondientes podrían aplicar a estos sitios, sobre todo como al de Joya de Cerén.

Valoraciones a tomar en cuenta: Se necesita experimentar con otras herramientas tridimensionales para lograr otros efectos realistas.

Gráfico 16 (dato de referencia gráfico 7).



Cruce de datos encontrados.

Se presentan los cuadros comparativos, en donde se cruza la información cuantitativa, con la cualitativa bibliográfica, esto para observar e identificar la correspondencia entre ambos, para posteriormente concluir con las opiniones de los expertos en el ramo y de esta manera poder validar la hipótesis.

Cuadro de hallazgos cualitativos de la investigación.

CUADRO COMPARATIVO DEL RESULTADO FINAL CON LOS DATOS CUALITATIVOS	
Beneficios del 3D en la Difusión del Patrimonio Cultural	
Comunicación	<p>-En la comunicación, al finalizarse el proceso de representación virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, se presentó el proyecto al público en general, comprobando ciertas características y valores cualitativos, los cuales se corroboran a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El 72% de los encuestados consideran que se puede apreciar nueva información en el video, la cual no se visualiza a simple vista en el recorrido turístico, gracias a la sensación tridimensional y formas, que los recursos bidimensionales no logran recrear, lo que ayuda a mejorar la comprensión de la información. - El 94% de las personas, consideran que una representación virtual tridimensional del sitio arqueológico Joya de Cerén, si logra resaltar detalles que no se visualizan a simple vista. Esto gracias a lo mencionado en el punto anterior y a la vez hace más interesante, atractiva, creativa e innovadora la calidad de presentación de la investigación, ya que se exponen de mejor forma en el modelado tridimensional la información de las investigaciones y estudios del sitio para las personas comunes, evitando el exceso de textual y la redundancia. - También se encontró que las personas encuestadas, ven la adaptación de la representación virtual a diferentes plataformas de comunicación, dado que se hayo que el 91% de las personas encuestadas priorizan la utilización del internet, de la misma manera el segundo medio para difundir seria la televisión, con el 77% de aprobación de las personas, dado a su histórico record publicidad efectiva. También un 35% que considera que no se debe dejar de lado el medio impreso que es de gran importancia para aquello que aun aprecia la lectura. Un último 9% del porcentaje total, considera que deben experimentar difundir en



	<p>otros medio, uno de ellos es las apps en los medios móviles, como celulares, tablets e inclusive en las escuelas, etc.</p>
Conservación	<p>-En el área de la conservación, el modelado contribuye en aspectos técnicos y de investigación, por lo que es importante su aplicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El 64% de los encuestados conoce el término representación arqueológica virtual tridimensional. Con el 95% de las personas opinó que le gusta la propuesta de representación virtual, aun cuando no conocen a ciencia cierta este concepto, ya que posee la aplicación de herramientas tecnológicas. - Además se identificó que el 94% de los encuestados opinan que una representación tridimensional del sitio, acerca más el patrimonio a las personas ya que facilita el visualizarlo desde una perspectivas más cercana, factor importante que hace que el 93% de encuestados respondiera que si es fundamental aplicarlos a sitios con paso restringido. -El 93% de encuestados confirma que la representación arqueológica virtual tridimensional es un método que permite la conservación del Patrimonio de manera digital, ya que d se conoce más información del sitio, teniendo una perspectiva más completa para comprenderse de mejor forma, sin tener que dañar las estructuras en forma física. -El 94% de los encuestados consideran que un proyecto de esta magnitud reconstruye el valor cultural, histórico e identitario del patrimonio, es decir recrea con un porcentaje real y mayor al 70% de la información, la cual se encuentra perdida en el tiempo y que ahora son datos que pueden estar a disposición de las personas. Considerando que un 97% opinan que servirá como documento didáctico para las actuales y nuevas generaciones, así como un 80% opina que funciona como herramienta de investigación para futuros investigadores, estudiantes o público en general.
El video	
Contribución del video al Contenido 3D	<ul style="list-style-type: none"> -El modelado 3D necesita una forma o mecanismo para difundirse, que en este proyecto es el video, ya que aporta cualidades que fortalecen la información del modelado. -Un 90% consideran que el video facilita la accesibilidad de difusión desde diferentes medios de comunicación, como lo pueden ser Televisión, Internet, Proyecciones Audiovisuales o Cines. -Un 97% de las personas encuestadas consideran el video es un formato con características de observación, expresión, autodidacta que ayuda a la enseñanza del espectador, despertando su interés con facilidad por el tema abordado, haciendo una herramienta importante en la difusión del patrimonio, por su característica de versatilidad, facilidad de manejo y de bajo costo.



	<ul style="list-style-type: none"> - El 80% de las personas opinan que el video permite un acercamiento multidisciplinario, dado a las diferentes disciplinas que desarrollan una investigación de patrimonio cultural hasta llegar al punto de la comunicación. -El 90% de las personas encuestadas consideran que el video no requiere un conocimiento especializado por parte del espectador, ya que es un lenguaje audiovisual, que capta la atención por el dinamismo que posee, por lo tanto se considera que es la mejor forma de presentar la representación virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén.
El Canal de Transmission,	
<p>Las Tics y la Internet:</p>	<ul style="list-style-type: none"> -De la misma forma que el video es un mecanismo de soporte, el canal es una de las partes fundamentales para la buena comunicación y comprensión del mensaje, en esto contribuye las Tic, en especial la Internet: -El 95% de los encuestados cree que el video puede ser modificado y ser de constante evolución y aceptación a nivel social, evidenciado por su crecimiento exponencial, principalmente en la región. -El 90% de los encuestados consideran que el video permite el acceso desde diferentes dispositivos o aparatos de comunicación, lo que hace un mayor alcance al momento de la difusión patrimonial, con un menor esfuerzo por parte del espectador. -El 91% que contesto que el internet es un medio con mayor alcance y mejor difusión dependiendo de su presentación, considera también que el video en el internet es una forma de llegar a diferentes mercados, ya que esta tecnología es un sistema mundial, de libre acceso y de bajo o nulo costo, apreciando el contenido desde redes sociales, paginas como YouTube o desde paginas Institucionales como la Dirección de Arqueología. <p>A la vez el internet permite construir , presentar y divulgar en diferentes plataformas internas para la comunicación exponiendo diferentes ideas, mensajes, entre otros, que permiten seccionar al mercado meta y llegar al público meta, haciendo cada vez más interactiva la presentación del Patrimonio de la Humanidad y Patrimonio Cultural que en marca a toda una sociedad.</p>

Cuadro de resultados de investigación cuantitativa. Elaboración del equipo de investigación.



3.4. Validación por los expertos.

Las opiniones de los expertos en el ámbito cultural, educativo, gestión y protección de sitios arqueológicos son de suma importancia para comprobar la validez de realizar proyectos como este. Esto por sus experiencias previas, y se conocen de las debilidades de El Salvador en temas similares a este.

Por esta misma razón, se elaboró una entrevista, basadas en los resultados de la encuesta, en las mismas palabras de Shione Shibata, Director de la Unidad de Arqueología de SECULTURA, Michelle Toledo, Arqueóloga de la misma dependencia, Lic. Vicente Genovés, arqueólogo y catedrático de la Escuela de Antropología de la Universidad de El Salvador y Lic. Álvaro Sermeño, antropólogo y catedrático de la Escuela de Artes de la Universidad de El Salvador, se presentan las respuestas en un resumen a continuación:

Importancia de la representación 3D del Área 1 de Joya de Cerén.

La opinión es al unisonó, en general para los expertos, la realización de este proyecto es positiva y sienta un precedente en el ámbito cultural, al ser un proyecto nuevo y diferente en nuestro país, además de aclarar que los beneficios son superiores a las desventajas no solo en la difusión o gestión del patrimonio, sino que también en el ámbito científico y educativo, esto expresado con las mismas palabras de la arqueóloga Toledo, M. (2015). "Estoy segura que una reconstrucción virtual del sitio se contribuye a la mejor comprensión del contenido visual que tiene actualmente cada estructura". Opinión compartida por el arqueólogo y catedrático Vicente Genovés, el cual agrega que incluso puede servirle a otros profesionales como referencia científica, a nivel regional.

De igual manera el arqueólogo Shibata, S. (2015). Opina "la propuesta de representación en 3D del área 1 de Joya de Cerén es un trabajo de investigación profesional que está sustentado en bibliografía que los mismos arqueólogos



utilizan", esto gracias a la utilización de rigor investigativo presentado a los datos científicos verdaderos y de primera mano.

Los arqueólogos igualmente ven en la representación virtual ayudará a regresarle el valor al sitio, al ponerlo nuevamente en los escaparates de la comunicación. Además ayudaría a identificar nuestras raíces y semejanzas culturales y regionales ya que otros países podrán identificar la importancia de este sitio como único, con información histórica, antropológica y arqueológica de gran importancia.

Estos beneficios, mencionados previamente, se basan en la idea de la poca difusión que se le ha dado, no solo por factores económicos, político y hasta de voluntad, no solo por parte del estado sino de las personas en general, al no interesarse por su pasado, sus raíces. Aunque se acepta que es el sitio arqueológico con mayor difusión, pero es necesario cuestionar que tipo de difusión se le ha dado, y por qué no se ha profundizado en este tema.

Es por eso que el proyecto ha tomado gran importancia para todos, al retomar nuevamente el sitio y generar nuevamente interés a este, creando una visión de cómo lucía. Genovés, V. (2015) aclara, "inclusive en la propuesta de reconstrucción hasta se ven un poco diferentes las estructuras de cómo se observa en el sitio. Estas discrepancias visuales se dan por la degradación de las estructuras", además del uso de textos, sonidos y efectos la que lo hace más entretenido, cercana, detallada y real concluyen.

De la misma manera, se confirmó que esta representación 3D puede ser utilizado por otros científicos como herramienta de investigación, o como referencia científica, ya que según Genovés, V. (2015). Dice "si ustedes trabajan con honestidad y pueden asegurar que el 100% de ese video es producto de una aproximación muy rigurosa a las dimensiones a los datos del arqueólogo, entonces pienso que sí". Pero en lo que se está de acuerdo completamente es



en la función didáctica, explicada a lo largo de toda la investigación, por su facilidad de comprensión, asimilación y por ser una propuesta diferente y entretenida.

Una afirmación respaldada por la opinión y experiencia del Director de Arqueología, quien considera que la representación en 3D del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén al estar asesorada por los arqueólogos e investigadores, posee un valor científico y educativo que se asemeja más a la realidad de cómo fue este asentamiento y que por ende es factible para la difusión del mismo.

Al mismo tiempo se confirmó que es una herramienta aplicable a cualquier sitio arqueológico, al acercar a los visitantes los monumentos sin ponerlos en riesgo, también por genera sentimientos, al proyectar una realidad que ya no existe. Pero en cuanto al canal de difusión del video, es donde hay mayor discrepancia en opiniones, lo cual finalmente permitió validar de fácil adaptación de este recurso a diferentes medios de comunicación tradicional, como de tendencia.

3.5. Conclusión.

En el resultado de la investigación se comprueba la hipótesis planteada, la cual es "La aplicación de la representación virtual del Área 1 del sitio Arqueológico Joya de Cerén por medio de modelado 3d, facilita la comprensión de la forma habitacional y a la difusión del Patrimonio de la Humanidad" al encontrar que el 95% de las personas encuestada les gusta y aprueban la utilización de este recurso, y opinan, se debería de aplicar no solo en Joya de Cerén, sino que a todos los parques arqueológicos de El Salvador y la región, ya que es considerado como un medio efectivo, innovador y atractivo.

La narración, texto u objetos presentados, son agregados que aportan al conocimiento histórico llevando al espectador a conocer un poco más de sus



raíces en muchas áreas de la cultura, en este caso facilitando la comprensión de la arquitectura, que presenta una idea de la forma de vida de aquella época.

De igual manera, los expertos en el tema, como los arqueólogos Shione Shibata y Vicente Genovés, concluyen que este proyecto al ser innovador en el país, es una herramienta importante en la difusión, preservación y conservación de Joya de Cerén. Debería de aplicarse en otros sitios arqueológicos, para que las personas tengan mejor acceso a información de estas, a la vez ayudaría a contribuir a la difusión de las investigaciones y los hallazgos que han realizado, para hacerlo del conocimiento público de una manera interesante.

También se identifica que las personas tienen la percepción de que no se les ha dado suficiente difusión a los sitios arqueológicos nacionales, y que la utilización de esta técnica ayudará a darle mayor presencia en diferentes medios, como las escuelas, medios electrónicos o en la televisión, opinión compartida por los expertos en arqueología y educación.

De la misma manera el 93% de las personas considera que el video ayuda a tener una mejor visualización de las estructuras, espacios y objetos, sin ser un medio invasivo que ponga en riesgo la integridad estructural de las mismas, además de guardar la información científica de esta, de tal forma que sea un medio de referencia o consulta visual para futuras investigaciones.

En conclusión, con las opiniones de los expertos y de las personas encuestadas, la hipótesis ha sido validada debido que los resultados de la investigación son positivos, ya que aporta al desarrollo cultural del país, permitiendo no solo la difusión del sitio y su historia a nivel nacional e internacional, sino que facilita la comprensión del uso de espacios y la forma de vida de los antepasados, recurso que puede aplicarse a más sitios de El Salvador.



COROLARIO



COROLARIO.

Como resultados de la investigación, se colocan a continuación, de lo que cabe destacar es una comparación entre los datos cualitativos que se investigaron bibliográficamente, y de las entrevistas con los expertos en el área, contrastados con los datos de la investigación cualitativas, obtenida de las herramientas bibliográficas y encuestas:

1. El modelado virtual 3D de Joya de Cerén posibilita la visualización más detallada de las estructuras, haciéndolo más atractivo, interesante y despierta la curiosidad de las personas, atrayendo su atención a los temas arqueológicos ya que en una forma de visualización más entretenida de temas comúnmente relacionadas como poco interesantes.
2. Otro de los beneficios de elaborar un proyecto como este, es que ayuda a resaltar las características o hipótesis más importantes de las estructuras, haciendo más comprensibles la información técnica o teórica para presentarlo a las personas en general.
3. Como se ha identificado preliminarmente en las encuestas pasadas a las personas, es que estas no tienen acceso a información, lo que nos supone determinar la poca difusión de información de diferentes ámbitos, haciendo de la reconstrucción una herramienta que condensa esta información técnica, científica, cultural y educativa para utilizarla como un mecanismo de conocimiento didáctico.
4. La reconstrucción virtual 3D se pueden adaptar a diferentes medios de difusión, es decir que las personas tendrán facilidad de acceso dependiendo de los gustos, recursos, y facilidades del observador, permitiendo que llegue a una mayor números de personas de diferentes categorías, grupos o afinidades, facilitando la difusión y la promoción del sitio arqueológico.



5. En los aspectos de conservación, las tecnologías que se aplican en las reconstrucciones arqueológicas han evolucionado, permitiendo mayor accesibilidad, menores costos en investigaciones y documentación fiable para futuras investigaciones. Que en las mismas palabras de los arqueólogos, les facilita presentar sus resultados de investigación, para que las personas del común tengan acceso de manera visual.
6. También permite del cuidado del patrimonio que es frágil, o puede sufrir riesgos de erosión o daño, ya que la reconstrucción al ser en plataformas virtuales el acceso no es restringido permitiendo a las personas poder visualizar desde la perspectiva que desee (en recorridos virtuales) o desde ángulos de interés especial (en videos), poniendo a disposición de las personas una serie de información que en un recorrido tradicional no podría lograr visualizar.
7. Como se menciona anteriormente, la información teórica, científica y cultural se presentan en una reconstrucción, lo que permite obtener información de estos modelados , lo que supone una fusión bibliográfica, ya que se puede obtener datos con la visualización de esta reconstrucción, lo que facilita que en un solo medio se presenta información teórica, y visual.
8. Además al ser una herramienta que despierta el interés de las personas, crea en esta la curiosidad de conocer más sobre el sitio arqueológico, como lo demuestran las encuestas , ya que se descubrió que las personas por desconocimiento de información en diferentes ámbitos, no le presta atención a temas culturales, arqueológicos que sabiendo forman parte de nuestra identidad.



3. CONCLUSIONES.

En el desarrollo de la investigación, se encontraron muchos datos que contribuyen a desarrollar mejor esta área de la promoción cultural, los mismos que nos ayudaron a comprobar la importancia de la realizar proyectos de esta envergadura, por eso se concluye que:

- La difusión de la cultura y del patrimonio cultural en El Salvador ha sido muy limitada, por diferentes factores, no solo económicos, dado que turistas internacionales conocen y visitan con mayor frecuencia el sitio en cuestión, hecho mayormente visible en época no escolar. Es decir hace falta voluntad política, ideológica y social para lograr darle la importancia que se merecen los diferentes sitios culturales, que forman parte de nuestra identidad.
- Las instituciones encargadas de la gestión, promoción y conservación de Joya de Cerén, han logrado preservar los sitios con los recursos limitados que poseen, esto a menoscabado la promoción de dichos centros culturales, impidiéndoles convertirse en verdaderos nichos de investigación, turismo nacional e internacional, auto-sostenibles económicamente.
- El recorrido virtual 3D del Área 1, es un elemento importante de partida en la promoción, difusión y conservación, no solo por su factibilidad de adaptarlo a diferentes medios de comunicación, sino como un elemento educativo, informativo y de entretenimiento, permitiéndoles generar interés, curiosidad y a la vez educar a las personas sobre la importancia del lugar, haciendo que se sientan “dueñas” y pertenecientes a estas como parte de su identidad cultural, como herencia de nuestros antepasados.
- El modelado tridimensional, también contribuye a mejorar la comprensión de la utilización de los espacios y estructuras de nuestros ancestros, que habitaron el parque arqueológico, pues siendo un lugar con ciertas



restricciones en el recorrido turístico existen muchos detalles que no se observan, pero por medio de esta técnica se puede presentar de manera detallada y precisa y cercana al espectador, y sin necesidad de poner en riesgo las frágiles estructuras.

- En el área de investigación, la propuesta de recorrido virtual recoge nuevas ideas o hipótesis en cuanto a estructura o forma, permitiéndose convertir en objeto de estudio por parte de otras investigaciones, o ser tomado como referencia científica tanto a nivel nacional como internacional, todo gracias a la veracidad de los datos técnicos, obtenidos de primera mano y a las asesorías de los expertos en el área arqueológica, arquitectónica y antropológica.
- El recorrido virtual fue aceptado por parte de los turistas locales y extranjeros, esto fue posible gracias a la utilización del recurso de modelado 3D, que en nuestro medio se considera como una técnica nueva e innovadora. Permitiendo captar la atención de las personas, despertándoles la curiosidad facilitándole la comprensión espacial de los emplazamientos, gracias a las características propias del modelado que son, profundidad, volumen y espacio.
- Concluimos que las contribuciones de esta investigación sientan un precedente importante, tanto para la Universidad de El Salvador como para las instituciones del estado, para invertir al desarrollo de un plan de difusión y promoción cultural, dándole apertura a realización de nuevos proyectos similares a este.
- Las reconstrucciones virtuales es una técnica muy poco utilizada en el país, inclusive en la región. Esta investigación ayuda a poner en perspectiva los beneficios de la aplicación de este recurso, no solo en el área arqueológica ya que puede fácilmente aprovecharse en museología, artes gráficas o en producciones audiovisuales.



RECOMENDACIONES.

Basados en las diferentes situaciones que predominaron en el desarrollo de esta investigación, proponemos las siguientes recomendaciones a estudiantes, arqueólogos o cualquier profesional o institución que desee poner llevar a cabo un proyecto similar:

- Es necesario crear dentro de la Universidad de El Salvador en conjunto con la Secretaria de Cultura de la Presidencia, programas de promoción y educación cultural, y del patrimonio cultural, ya que es un punto débil en la gestión y preservación cultural, imposibilitando la evolución de los mismos sitios. Además de incentivar la aplicación de proyectos similares a este a todos los sitios arqueológicos de El Salvador.
- Se recomienda realizar un proyecto de esta envergadura con un grupo de profesional interdisciplinario, con acceso a información de primera mano y la aplicación del rigor de investigación, dado que esto arrojará los resultados esperados. De la misma manera, se requiere equipo técnico y financiación para el buen desarrollo y presentación de los resultados de la investigación.
- Recomendamos, la continuación de las investigaciones en cada una de las áreas de Joya de Cerén, acompañado a los arqueólogos en nuevos descubrimientos o hipótesis, para acercar esta información a las personas. También creemos que la aplicación de nuevas tecnologías resultara en la obtención de mejores resultados, más atractivos para las personas nacionales como extranjeros.
- Es imprescindible incluir a las comunidades aledañas a Joya de Cerén, a formar parte de proyectos de desarrollo del sitio arqueológico, ya que son parte importante en la conservación, preservación e historia del lugar. Además, los habitantes son componentes importantes en el desarrollo de proyectos turísticos que pudieran potenciar dicho sitio, promoviendo



mediantes actividades el interés del resto de la sociedad por conocer el patrimonio de la Humanidad.

- Es importante, que los profesionales del área de la cultura y arqueología de El Salvador, creen estrategias de difusión o divulgación de sus investigaciones, de fácil acceso para toda persona. Y a las diferentes instituciones de esta misma área, que contemplen la creación de un departamento de comunicaciones, ya que en la investigación se demostró que recursos como este, generan interés y curiosidad.



ANEXOS

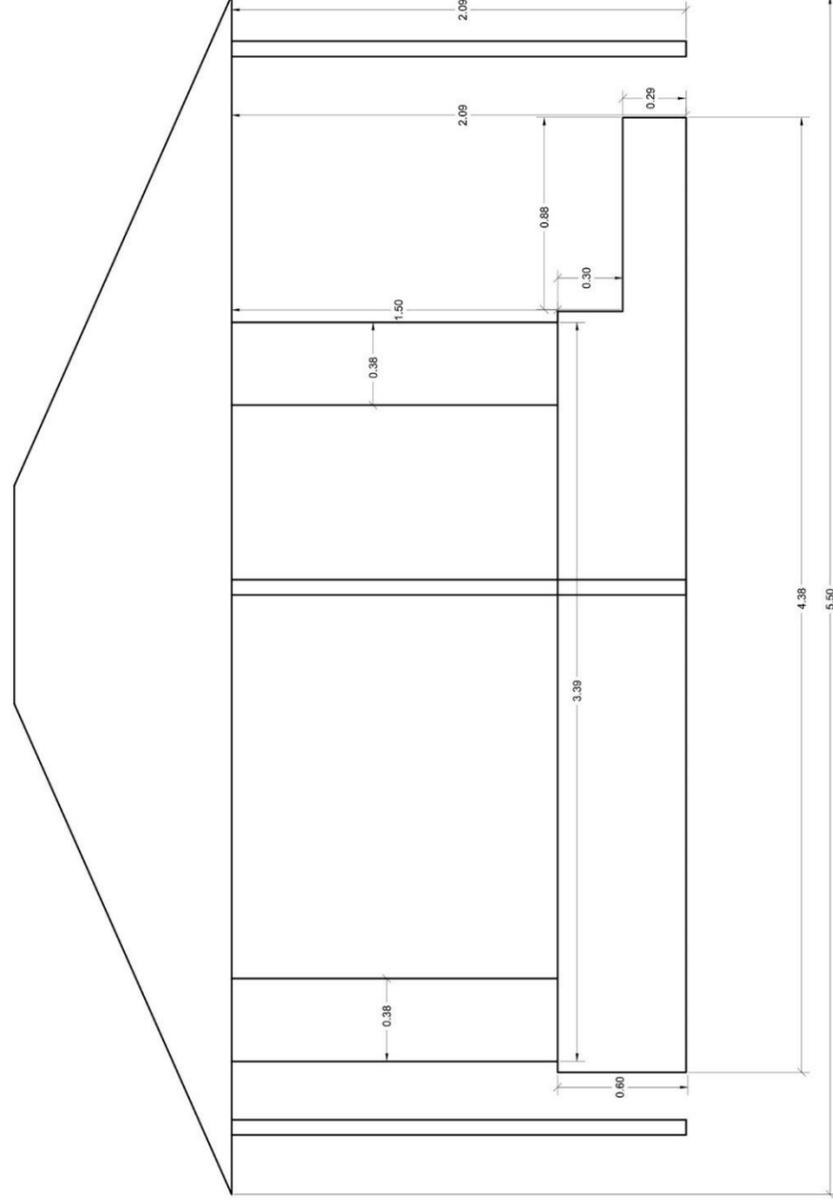


**PLANOS DE LA
REPRESENTACIÓN DE
LAS ESTRUCTURAS
(Escala de 1:50)**

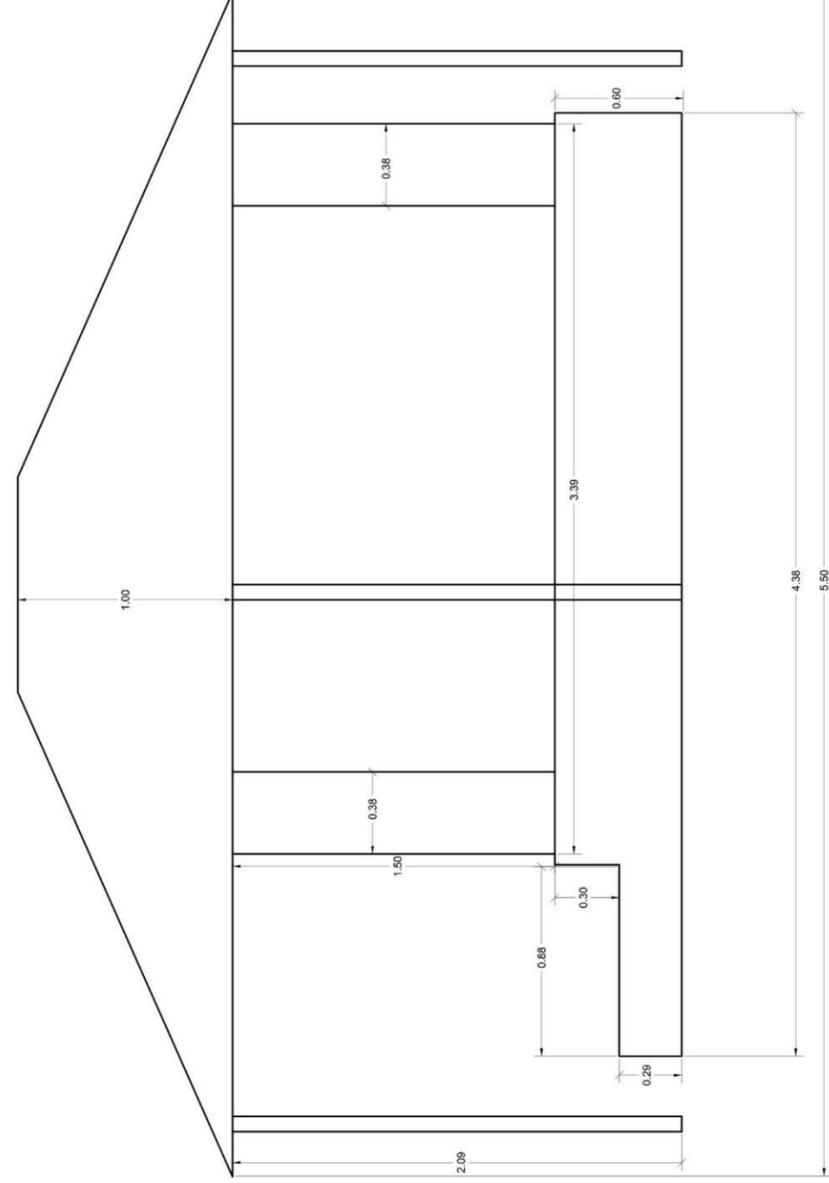


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 1, Vista Este, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
		Sello	

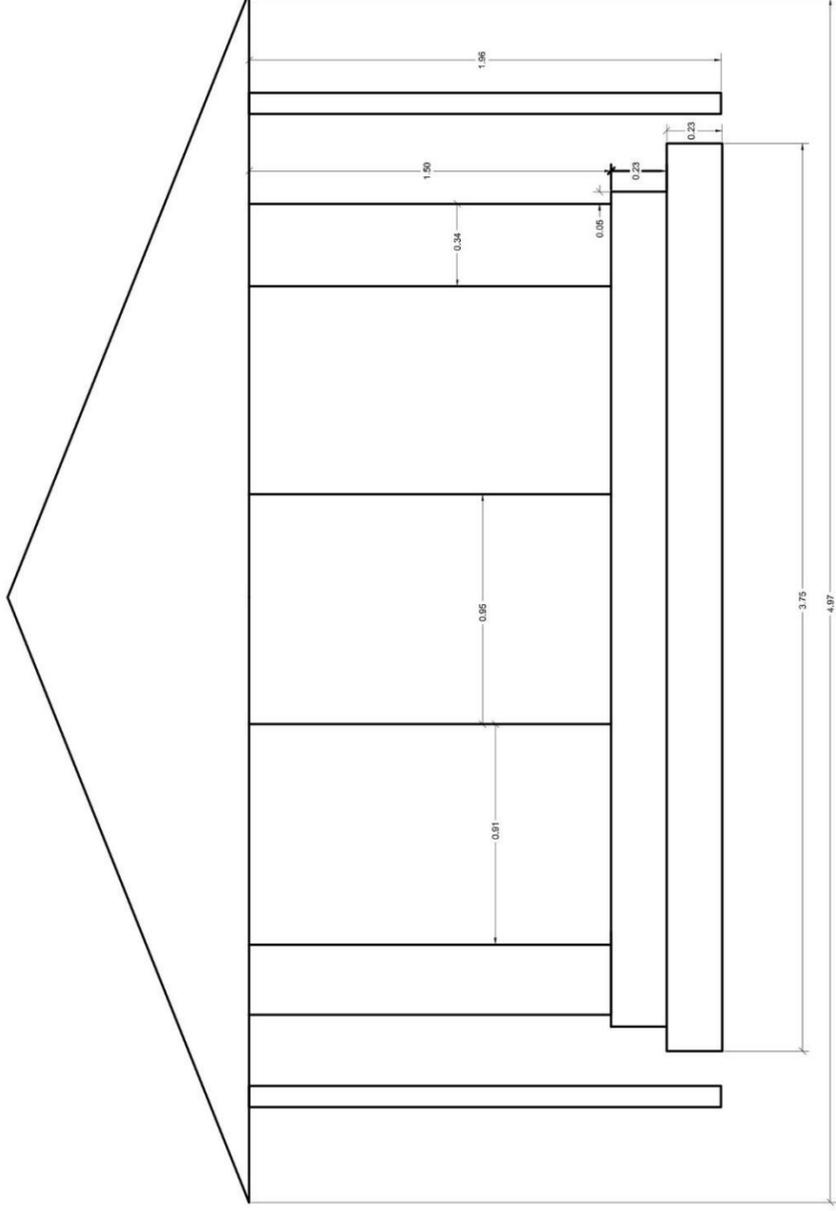


Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 1, Vista Oeste, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
		Sello	

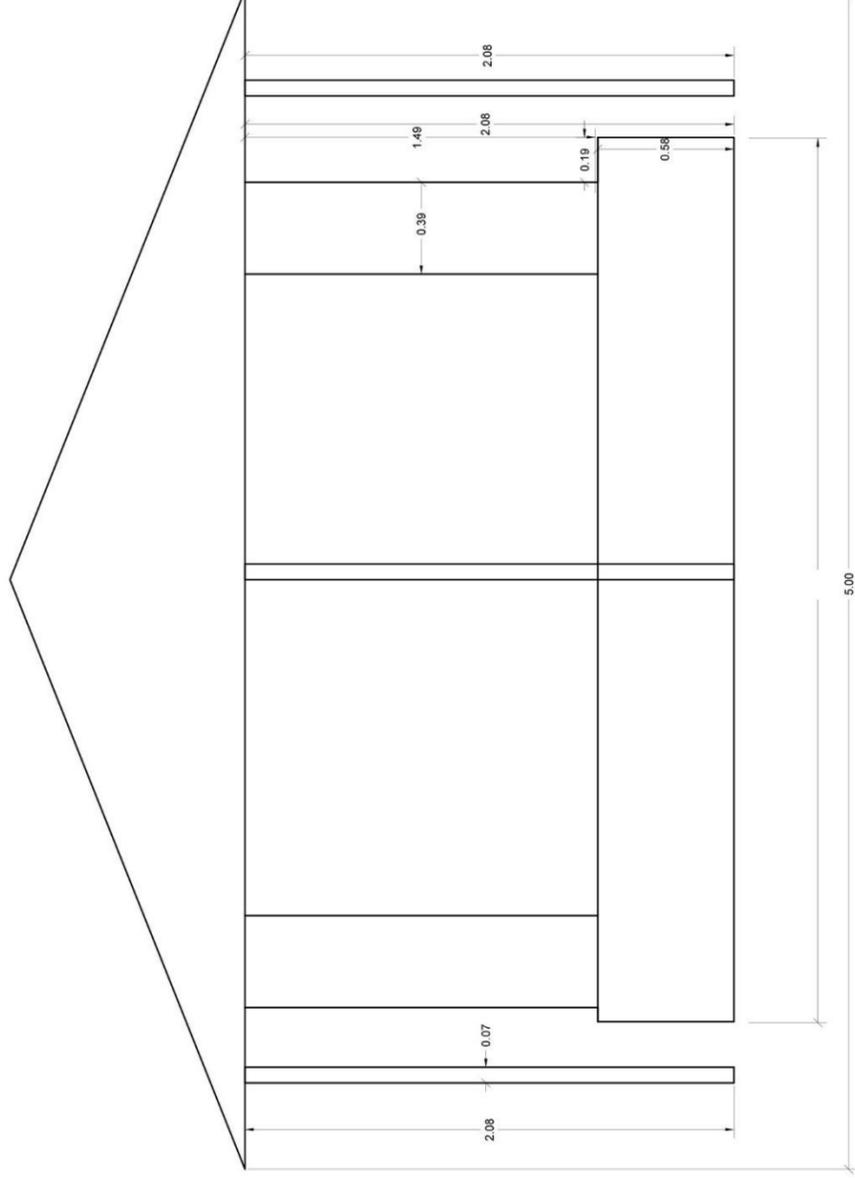


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 1, Vista Norte, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	Sello



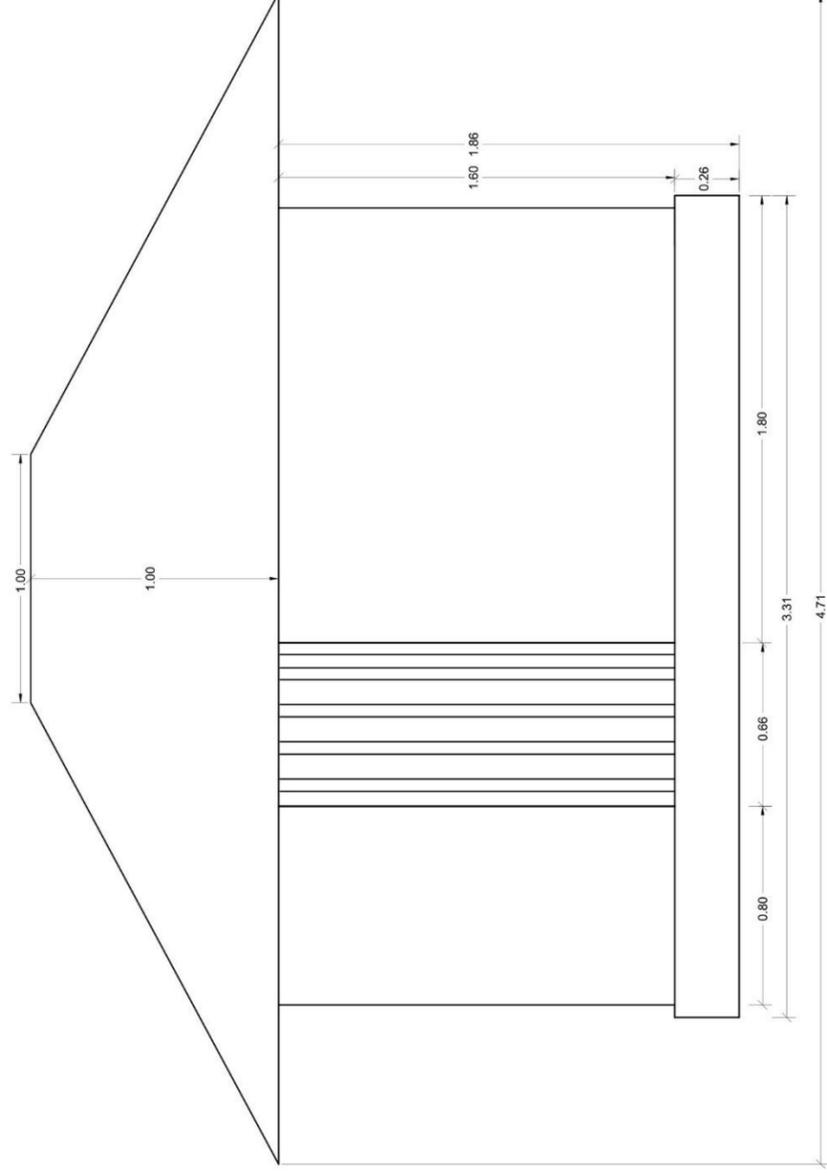
Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 1, Vista Sur, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	Sello



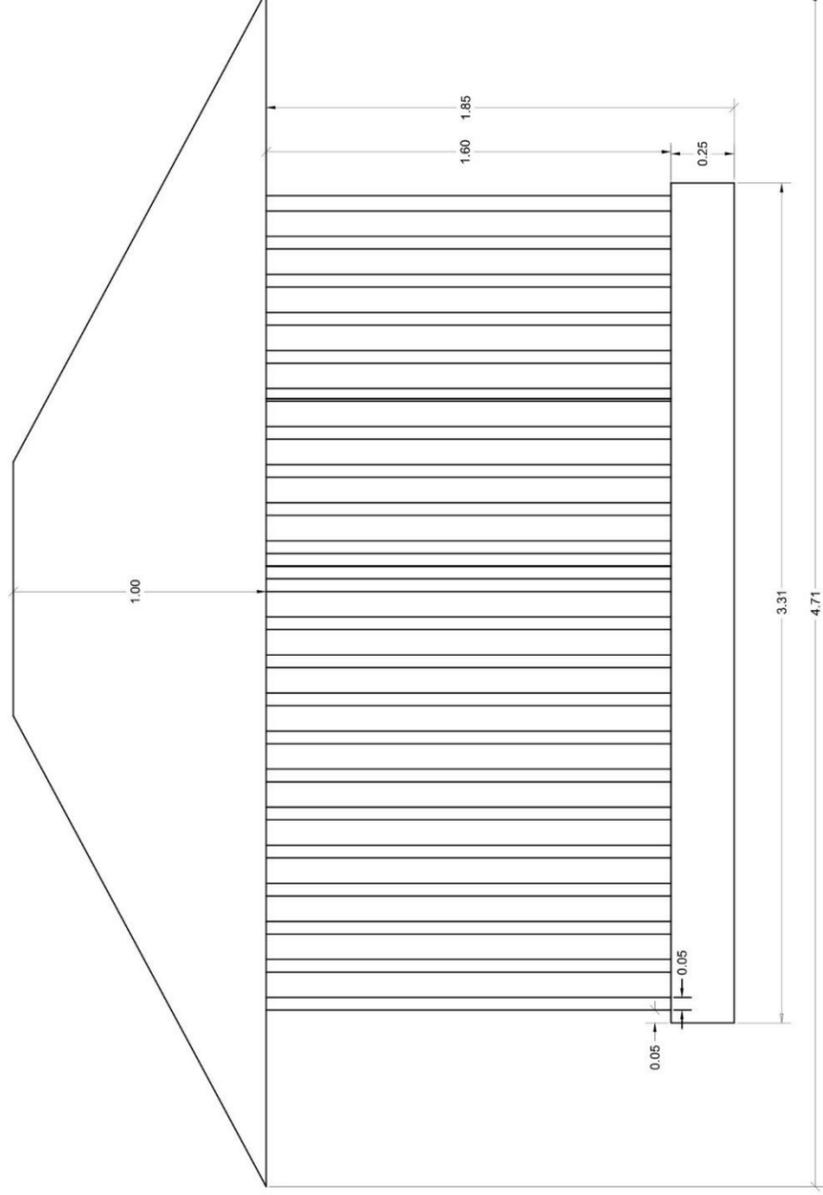


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 6, Vista Este, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	Sello

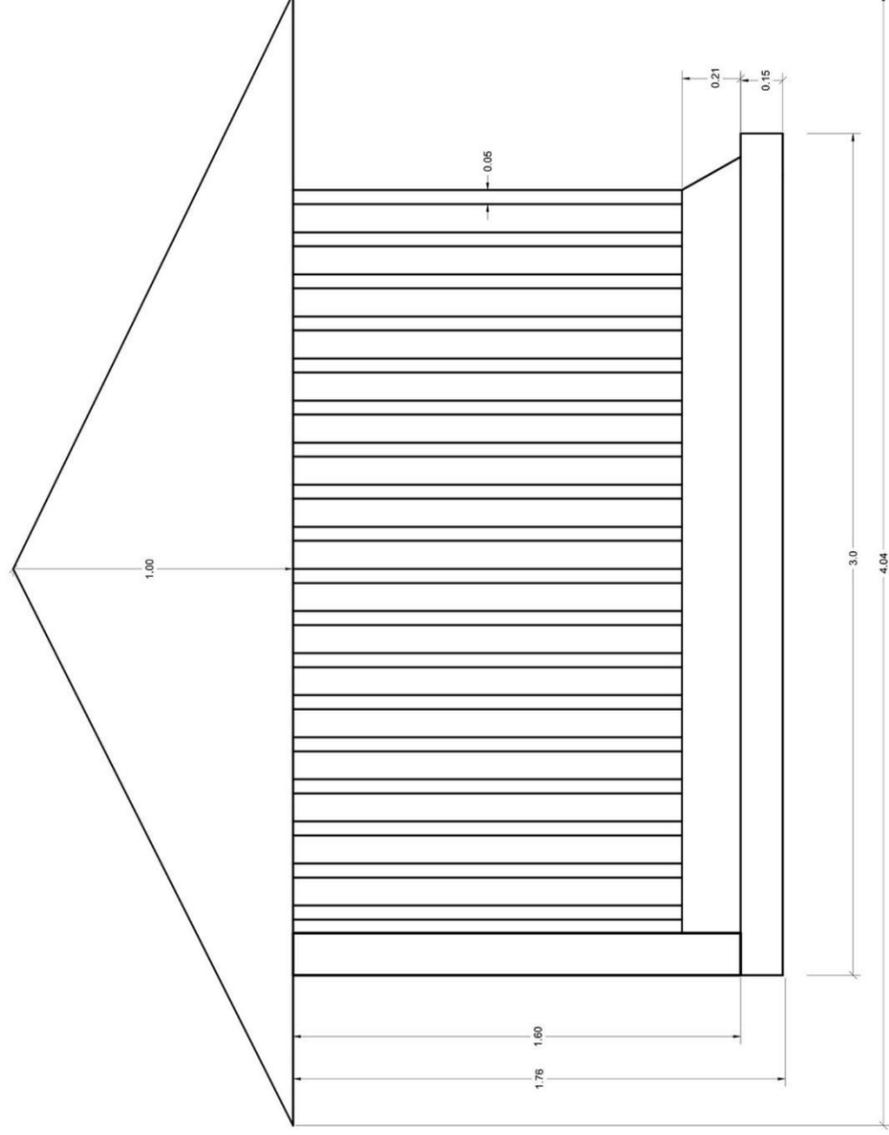


Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 6, Vista Oeste, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	Sello

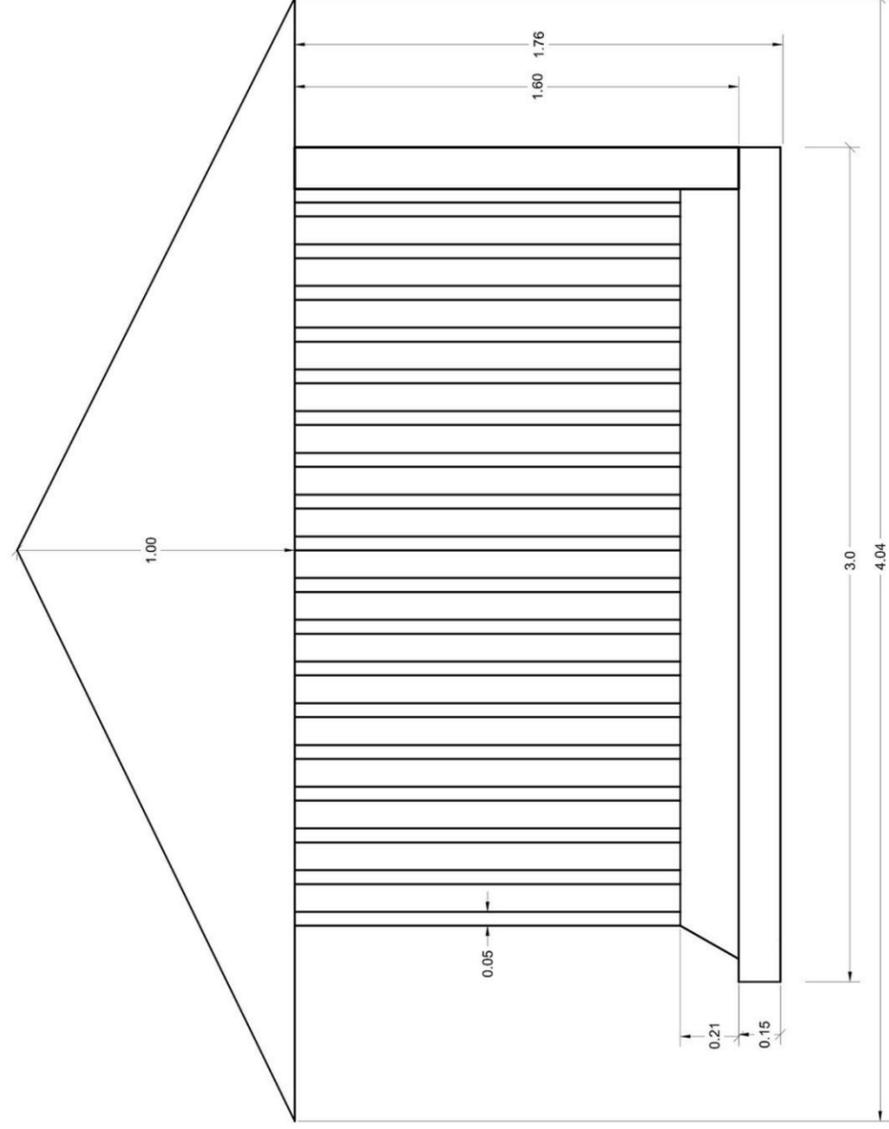


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 6, Vista Norte, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		

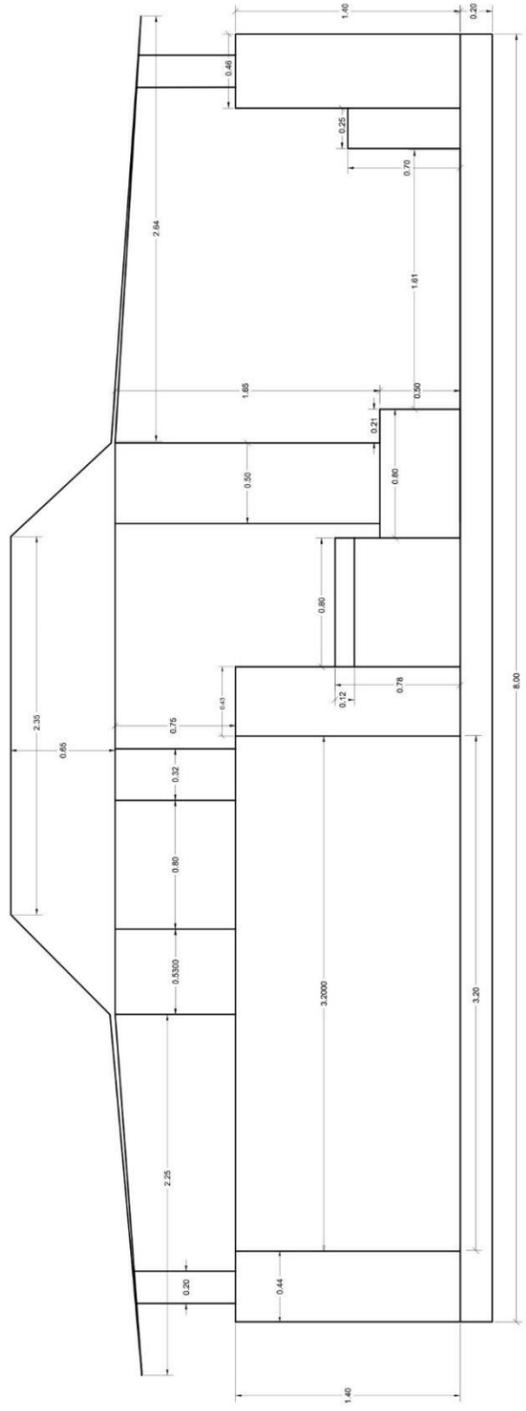


Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 6, Vista Sur, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		

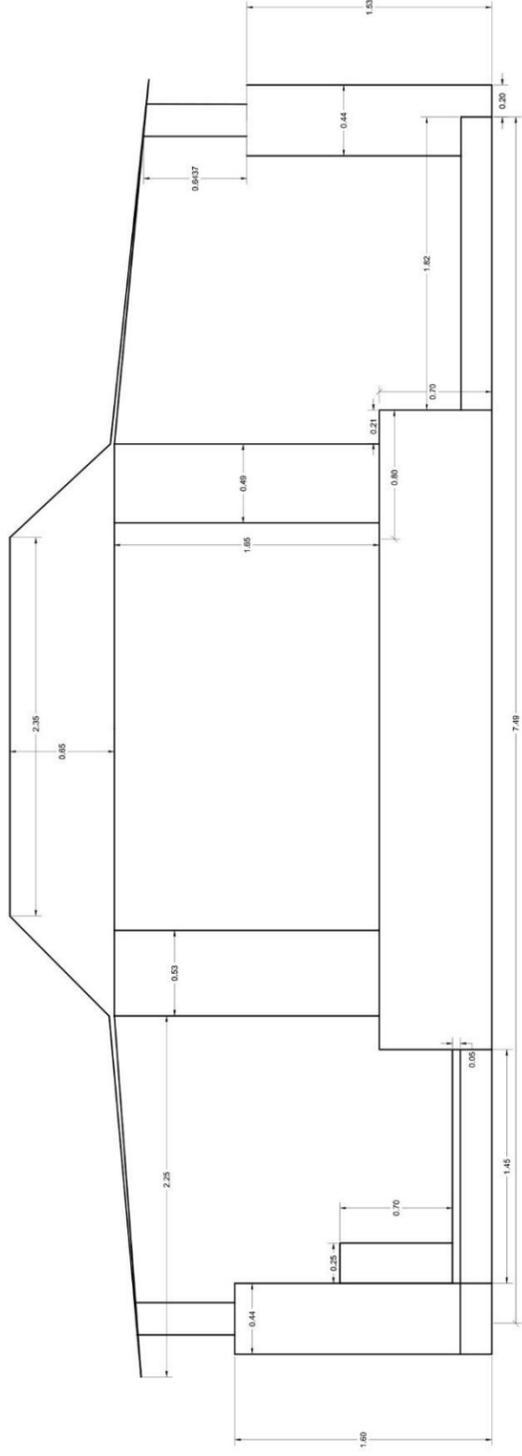


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



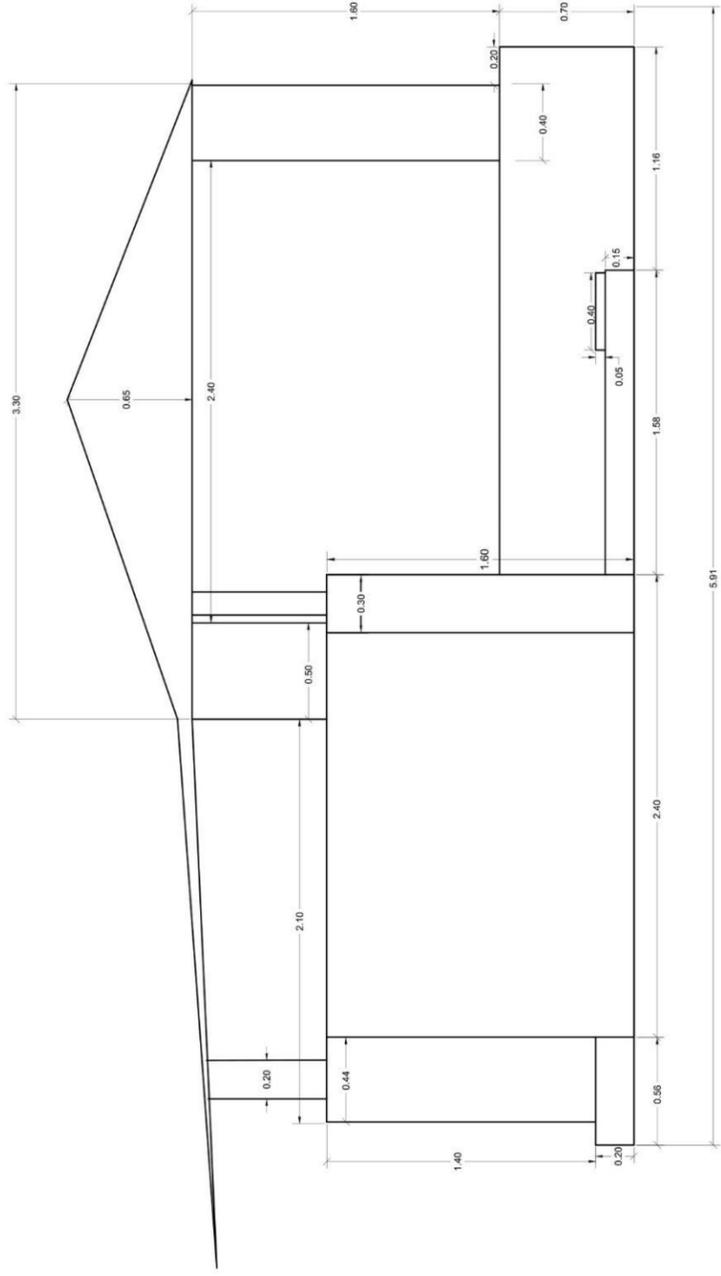
Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 10, Vista Este, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
			Sello



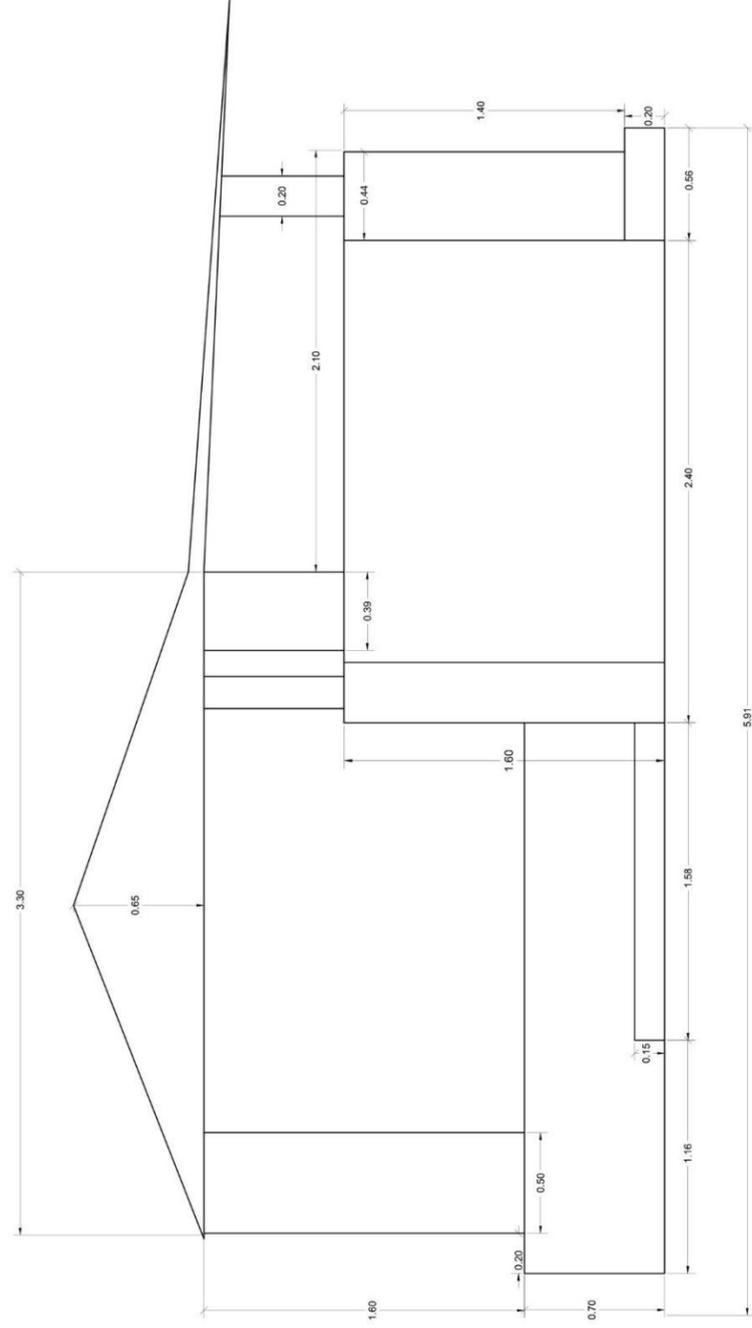
Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 10, Vista Oeste, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
			Sello



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 ESCUELA DE ARTES
 Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



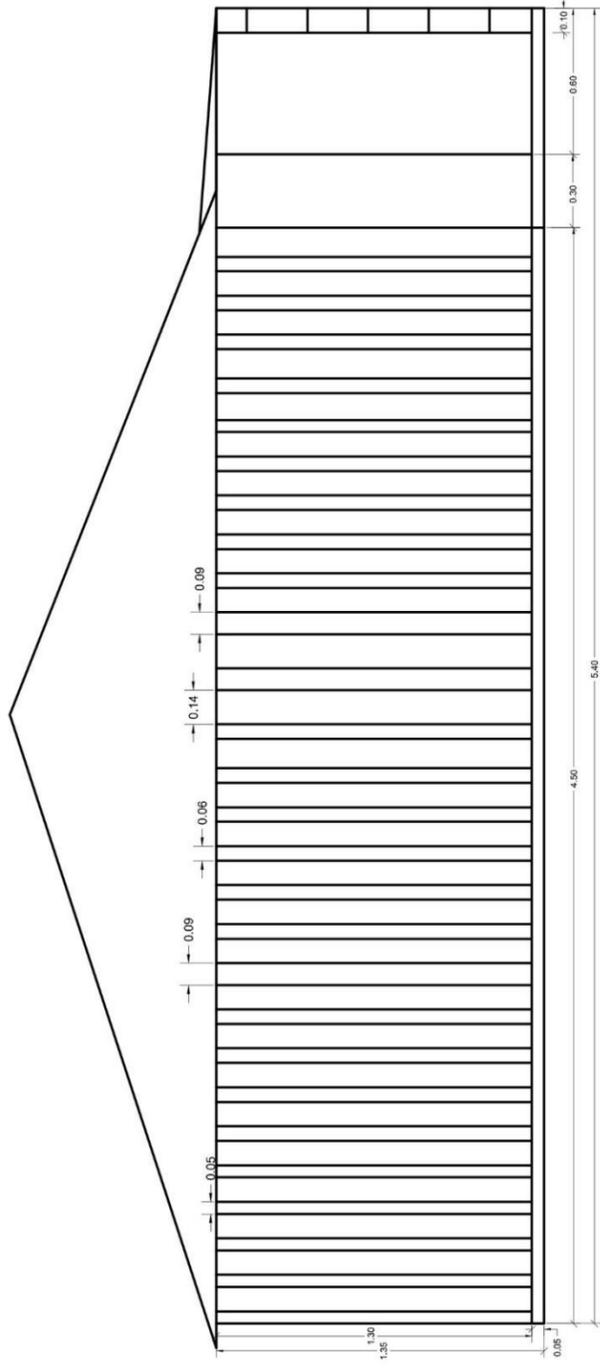
Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 10, Vista Norte, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	
	Sello	



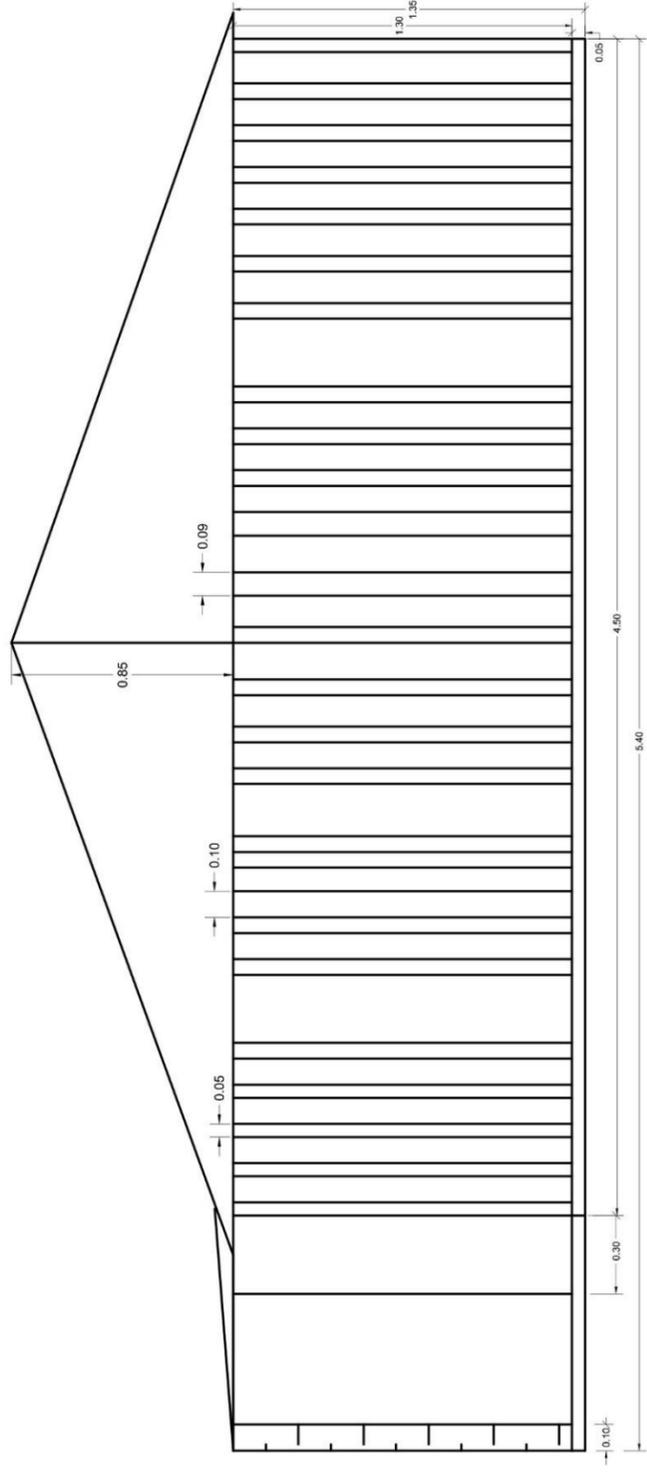
Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 10, Vista Sur Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	
	Sello	



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES
 Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 11, Vista Este, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	Sello

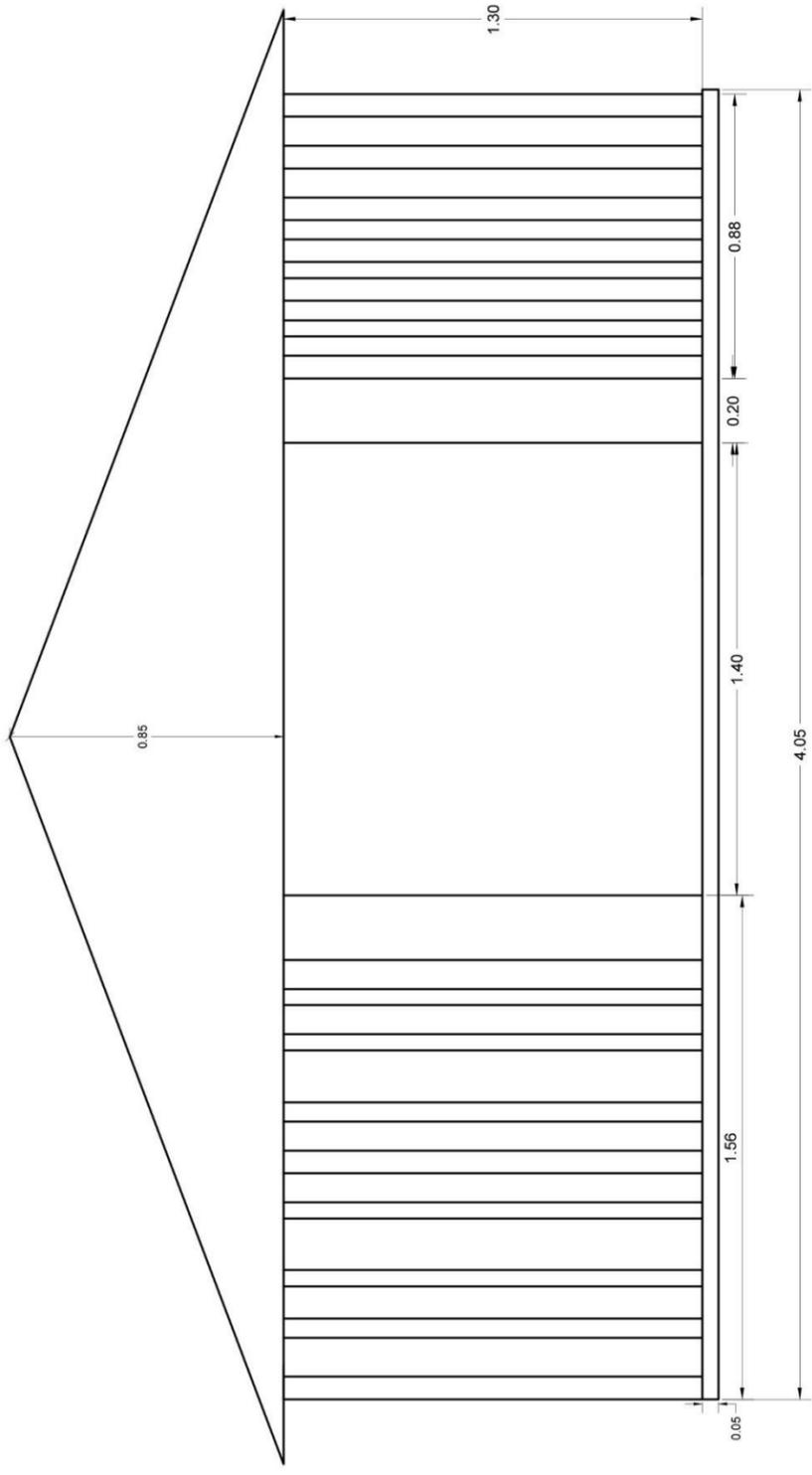


Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.	
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza	
Estructura	No. 11, Vista Oeste Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A	Sello

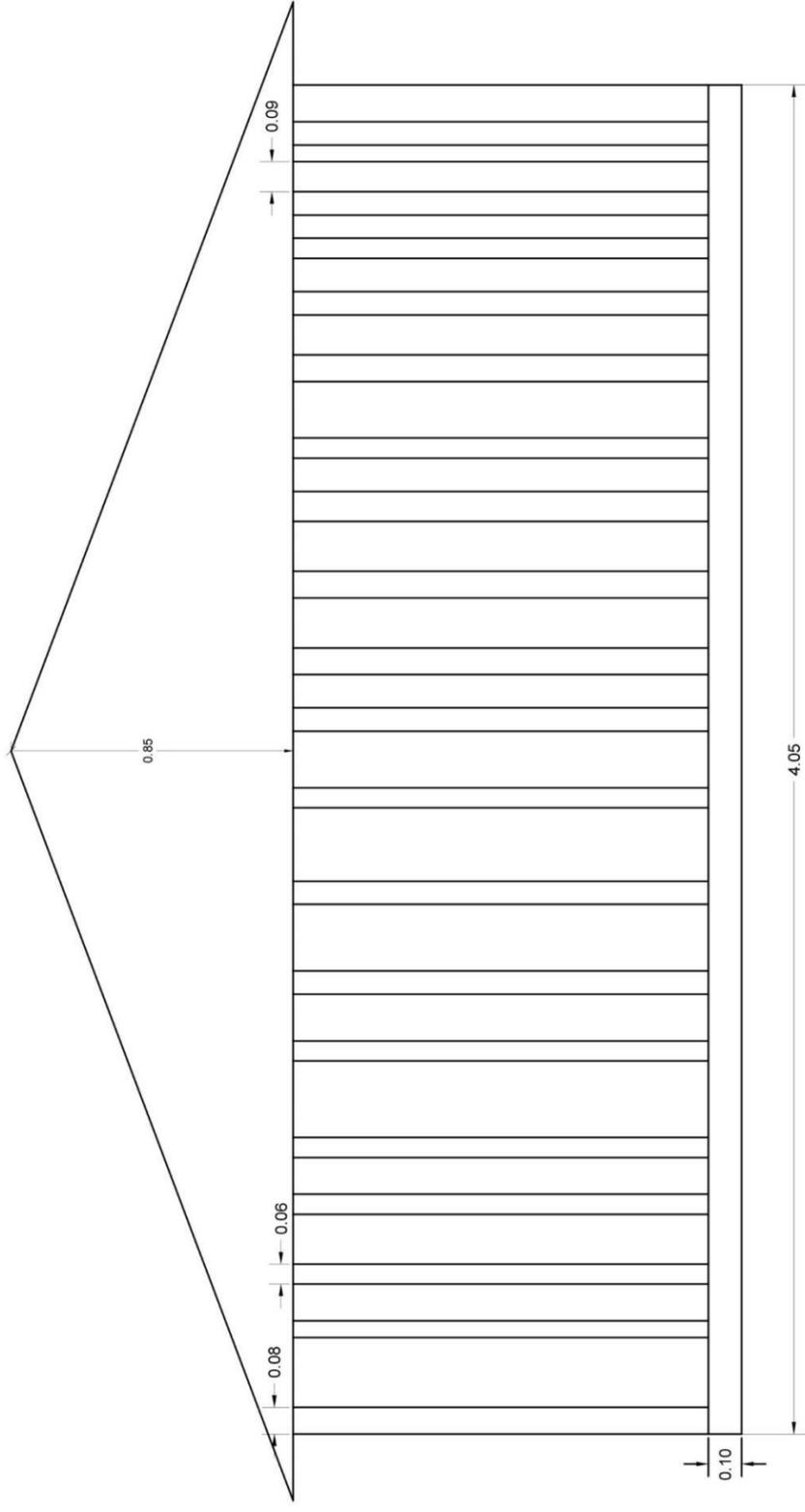


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 11, Vista Norte, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
			Sello

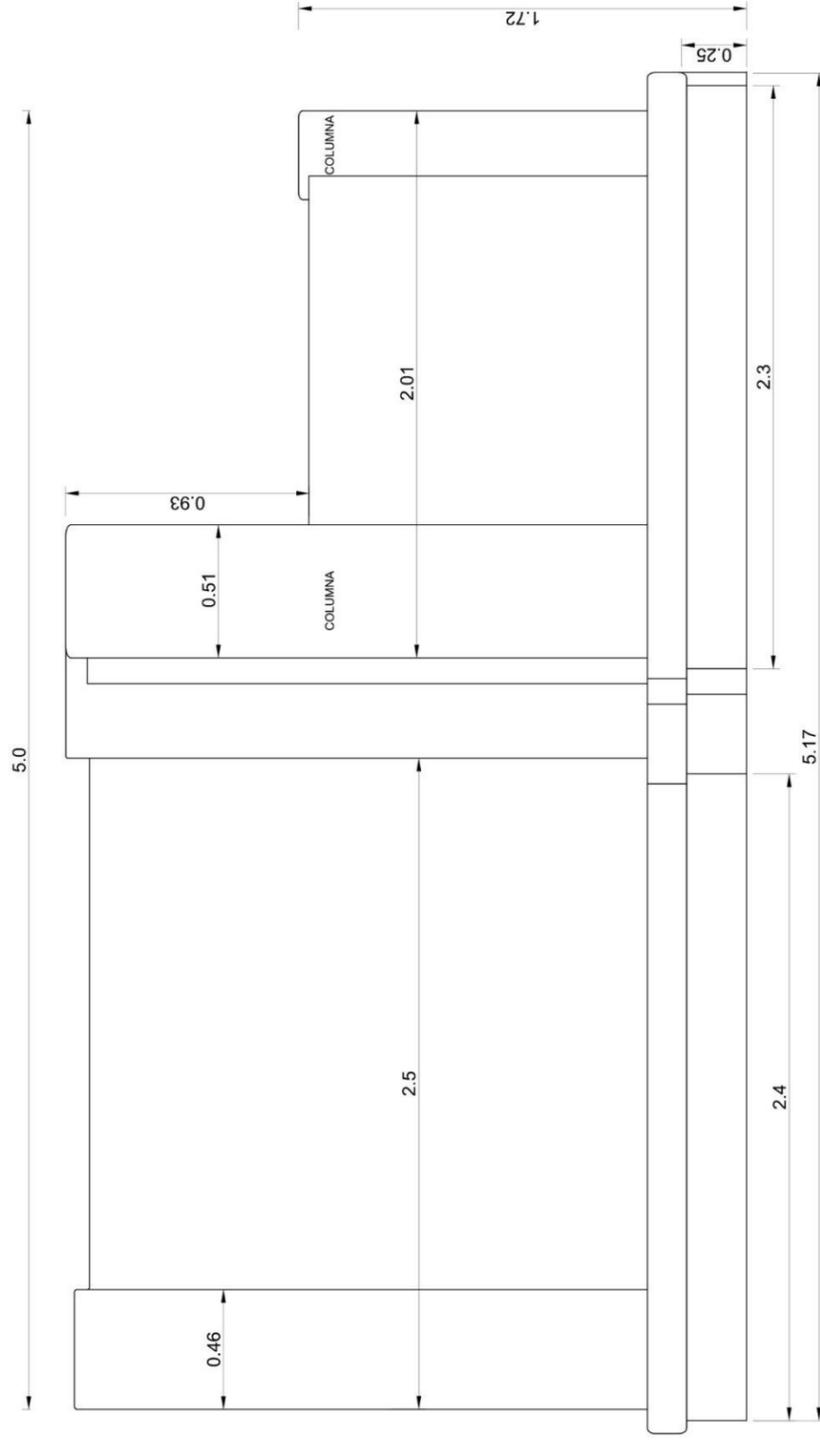


Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 11, Vista Sur Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
			Sello

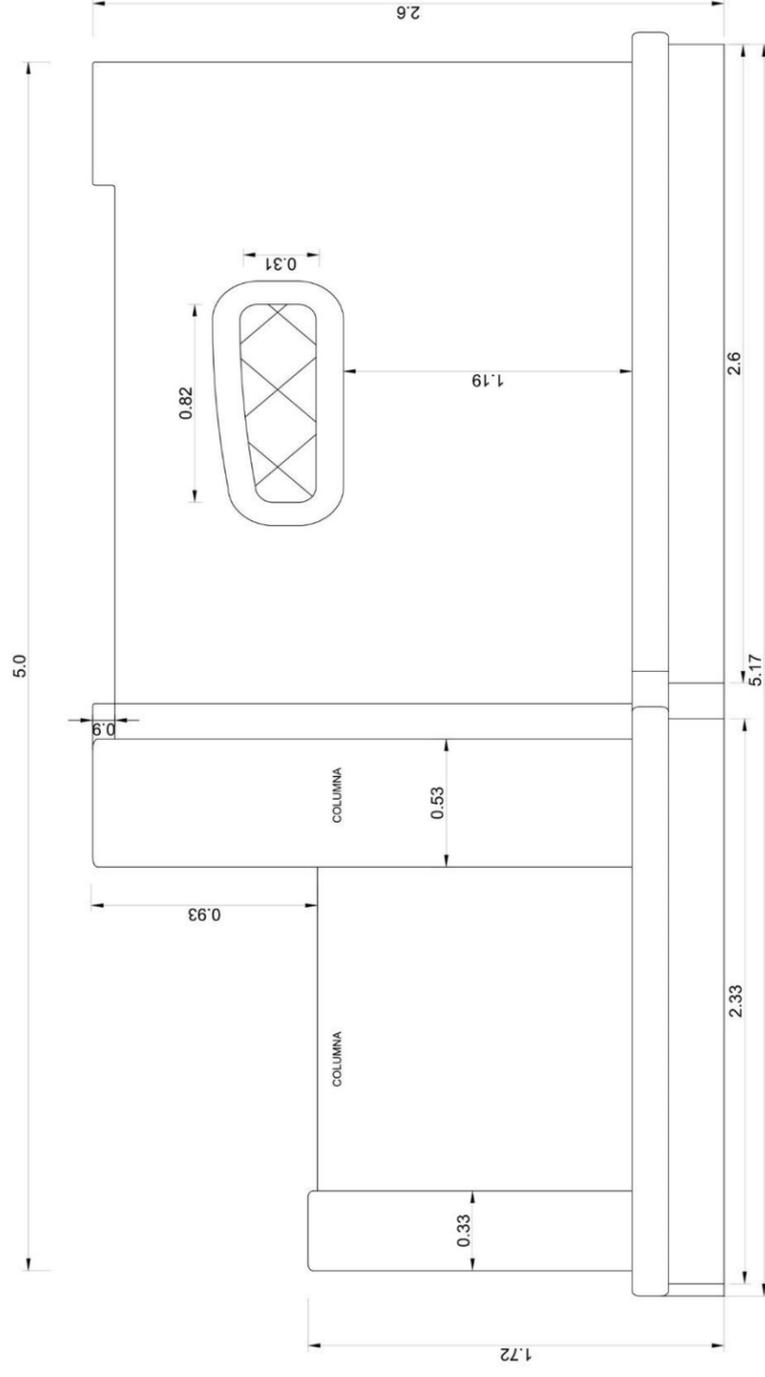


UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
 FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
 ESCUELA DE ARTES

Formato de aprobación de planos de las estructuras del Área 1 de Joya de Cerén



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 12, Vista Este, Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
			Sello



Institución	Departamento de Arqueología, Secretaría de Cultura.		
Encargado/a	Diego Mancia, Esmeralda Ramirez, Luis Monterroza		
Estructura	No. 12, Vista Oeste Escala 1:50, Área 1 de Joya de Cerén, El Salvador, C.A		
			Sello



SECRETARÍA DE CULTURA
DE LA PRESIDENCIA

GOBIERNO DE
EL SALVADOR
UNÁMONOS PARA CRECER

DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL
DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGÍA

San salvador, 12 de agosto de 2015
A107.1 Ref. 320/2015

Arquitecta
Sonia Margarita Álvarez
Coordinadora de Procesos de Grado
Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias y Humanidades
Escuela de Artes
Presente.-

Estimada Arquitecta Álvarez:

El motivo de la presente es para informar sobre las visitas realizadas al Departamento de Arqueología y el proceso de la tesis que se ha desarrollado con los estudiantes, *Diego Rafael Mancía Alfaro* (MA09069), *Luis Miguel Rodríguez Monterrosa* (RM07119) y *Rhina Esmeralda Ramírez López* (RL09014), en la que se notifican los siguientes puntos:

- Se han realizado reuniones con los estudiantes, en el cual se ha discutido la historia, características y nuestras expectativas con este proceso.
- Se realizaron de la misma manera visitas al lugar, teniendo acceso especial al Área, para obtener nueva información fotográfica y de medición de primera mano, para que se utilizaran en los modelos propuestos por los estudiantes.
- Se llevaron a cabo asesorías continuas, que acompañaban al desarrollo de los planos arquitectónicos, los cuales luego de una exhaustiva revisión, permitió al Departamento de Arqueología el visto bueno de la propuesta presentada, lo que accedió a los estudiantes pasar a la propuesta 3D.
- Finalmente en la construcción de los modelos, se juzgó, parecido a los planos arquitectónicos y datos bibliográficos que se tenían, las dimensiones aplicadas, las texturas utilizadas y la aplicación de las características más importantes de cada una de las estructuras.

Concluyendo con el visto bueno del video final presentado por los estudiantes arriba mencionados se otorga la validez de este proyecto, al cumplir los requerimientos propuestos al inicio de la investigación.

SECRETARÍA DE CULTURA
DE LA PRESIDENCIA

Departamento de Arqueología
Museo Nacional de Antropología "Dr. David J. Guzmán"
Colonia San Benito, Av. La Revolución, frente a CIFCO (Ex Feria Internacional).
San Salvador, Tel. Directo: 2243-3827. Conmutador: 2243-3750. Ext. 234



SECRETARÍA DE CULTURA
DE LA PRESIDENCIA

GOBIERNO DE

EL SALVADOR

UNÁMONOS PARA CRECER

DIRECCIÓN NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL
DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGÍA

El proceso de investigación titulado:

REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE MODELADOS 3D: PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL, A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE CULTURA DE LA PRESIDENCIA.

Inició en la entonces Dirección de Arqueología el 15 de mayo del 2014 y finalizó con las asesorías del modelado 3D hasta el 31 marzo del 2015.

Notificando de esta manera el resultado del proyecto descrito anteriormente, como una propuesta satisfactoria el cual se ha aprobado por las entidades competentes del Departamento de Arqueología de la Secretaría de Cultura de la Presidencia.

Sin otro particular nos suscribimos de ustedes los asesores del proyecto presentado en el Departamento de Arqueología.

Atentamente.

柴田 潮音

Mtro. Shione Shibata
Arqueólogo Asesor



SECRETARÍA DE CULTURA
DE LA PRESIDENCIA

Departamento de Arqueología
Museo Nacional de Antropología "Dr. David J. Guzman"
Colonia San Benito, Av. La Revolución, frente a CIFCO (Ex Feria Internacional).
San Salvador, Tel. Directo: 2243-3827. Conmutador: 2243-3750. Ext. 234

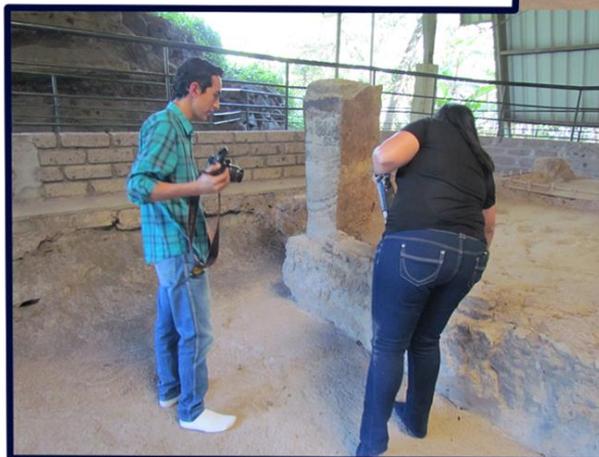
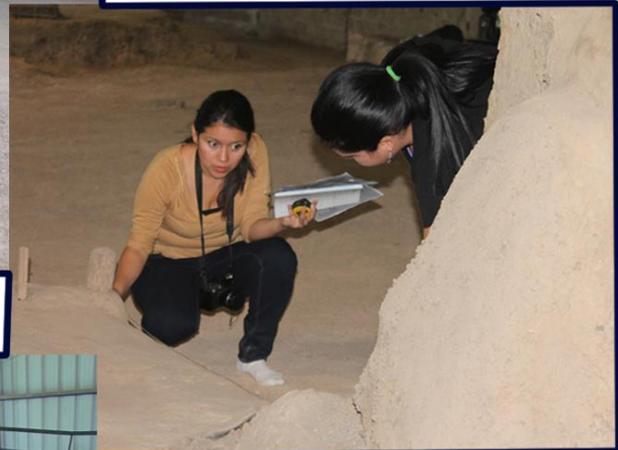
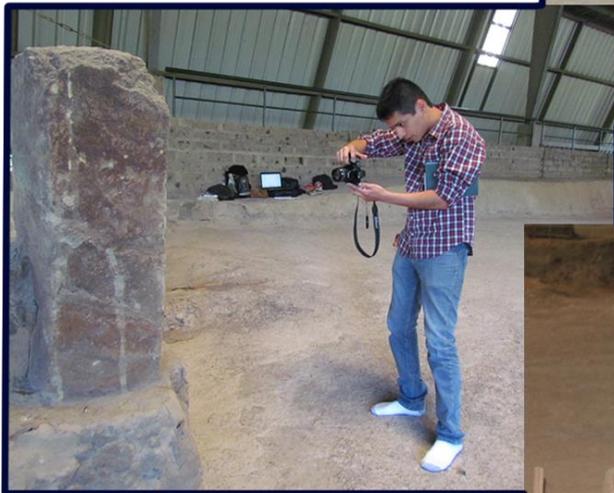
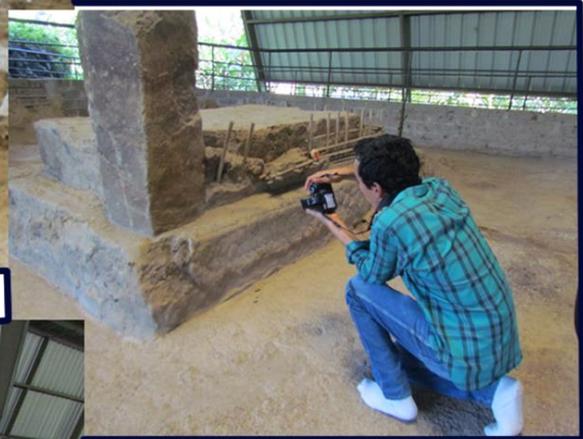
FOTOGRAFÍAS (Visitas de Campo)



Trabajo de Campo, visita al sitio arqueológico Joya de Cerén para corroborar medidas técnicas de las estructuras.

En la fotografías se observa al equipo de trabajo, la arqueóloga Michelle Toledo y el encargado y guía del sitio Don Salvador.

Fotografías: Esmeralda López



Visita de campo al sitio arqueológico Joya de Cerén, corroborando medidas del Plan de Manejo GUETTY, en el área con la arqueóloga Michelle Toledo.

1, Toma de fotografías de las estructuras.

Fotografías: Esmeralda López, Luis Rodríguez y Diego Mancía.



Turistas italianos junto al equipo de trabajo. Visita de Campo al sitio arqueológico Joya de Cerén, para realizar encuestas a los turistas nacionales e internacionales. Fotografías: Esmeralda López y Luis Rodríguez

FORMATOS (ENTREVISTA Y ENCUESTA)



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES**

Entrevista para proceso de grado en Lic. Artes Plásticas, Opción Diseño Gráfico.

Objetivo: Obtener datos que contribuyan en la comprobación de la propuesta de representación Virtual 3D del Área 1 de Joya de Cerén, en la difusión del patrimonio cultural.

Lugar: _____

Fecha: _____ **Hora** _____

Entrevistador: _____

Datos Generales

Sexo: _____ Edad: _____

Título: _____

Cargo: _____

PARTE I:

Indicaciones: responda las preguntas que se plantean en el contenido de esta entrevista, de ello depende la validez de los resultados de esta investigación.

1-¿Considera que es importante representar el área 1 de Joya de Cerén mediante modelados 3D?



2-¿desde su punto de vista como Arqueólogo, considera que una reconstrucción virtual tridimensional del sitio arqueológico Joya de Cerén, ayudaría a valorar este sitio como Patrimonio de la Humanidad?

3-¿A lo largo de su profesión de Arqueología, Considera usted que el sitio Arqueológico Joya de Cerén, como único Patrimonio de la Humanidad de El Salvador, ha recibido suficiente difusión cultural?

4-¿Creé que la reconstrucción virtual tridimensional puede ser utilizado como material didáctico?

Si___ No___

PARTE II:

Indicaciones: Luego de observar la propuesta de reconstrucción virtual 3D del Área 1 de Joya de Cerén en el video, conteste las siguientes preguntas, según su criterio.

1-¿Le gustó la propuesta de la reconstrucción virtual Tridimensional del área 1 de Joya de Cerén?

2-¿Cree que hay nueva información contenida en el modelado tridimensional, de las estructuras que no se visualiza, o no se expone en el recorrido turístico?



3-¿Creé que el modelado 3D hace más atractiva la información presentada en el video que se mostró?

4-¿Permite el video una visualización más cercana y detallada de las estructuras del área 1, del sitio arqueológico Joya de Cerén?

5 -¿Por qué medios cree que se debería de difundir la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

- Internet _____
- Televisión _____
- Medios Impresos _____
- Otro_____.

6-¿Considera que la reconstrucción virtual tridimensional es una excelente herramienta para aplicarlo a sitios arqueológicos con acceso restringido?

7-¿Considera que el modelado de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, puede ser utilizado como herramienta de investigación?



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Cuestionario para proceso de grado en Lic. Artes Plásticas, Opción Diseño Gráfico.

Objetivo: Obtener datos cuantitativos que contribuyan en la comprobación de la propuesta de reconstrucción Virtual 3D del Área 1 de Joya de Cerén, en la difusión del patrimonio cultural.

Fecha: _____

Datos Generales

Sexo: _____ Edad: _____

Profesión: _____

PARTE I:

Indicaciones: Responda las siguientes interrogantes a criterio personal, colocando una "X", o escribiendo su respuestas en los espacio que corresponden.

1-¿Usted ha visitado con anterioridad el sitio Arqueológico Joya de Cerén?

Sí____ No____ ¿Por qué medio se enteró de la existencia de este sitio?

2-¿Creé que hay suficiente información disponible del sitio Arqueológico Joya de Cerén, para el público en general?

Información Educativa y Cultural Sí____ No____

Información Turística Sí____ No____

Información Científica Sí____ No____



La difusión cultural: es la accesibilidad al uso y disfrute del patrimonio a la sociedad así como una actividad de transferencia de conocimiento hacia la población. Ya que el Patrimonio Cultural le pertenece a la sociedad y debe de estar en todo el proceso de gestión para la transmisión de información relacionada a este.

3-¿Considera usted que el sitio Arqueológico Joya de Cerén, como único Patrimonio de la Humanidad de El Salvador, se le ha dado suficiente difusión cultural?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

_____.

4- ¿Conoce usted el término reconstrucción arqueológica virtual tridimensional?

Si___ No___ En sus palabras ¿Podría escribirnos lo que entiende de este término?_____

_____.

5-¿Creé usted que una reconstrucción virtual tridimensional del sitio arqueológico Joya de Cerén, ayudaría a valorar este sitio como Patrimonio de la Humanidad?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

_____.

6-¿Creé que la reconstrucción virtual tridimensional puede ser utilizado como material didáctico?

Sí___ No___



PARTE II:

Indicaciones: Luego de observar la propuesta de reconstrucción virtual 3D del Área 1 de Joya de Cerén en el video, conteste las siguientes preguntas, según su criterio.

1-¿Le gustó la propuesta de la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 de Joya de Cerén?

Sí___ No___ ¿Por qué?_____

_____.

2-¿Creé que hay nueva información contenida en el modelado tridimensional, de las estructuras que no se visualiza, o no se expone en el recorrido turístico?

Sí___ No___ ¿Cuáles?_____

_____.

3-¿Creé que la información textual en el modelado 3D del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, hace más atractivo el recorrido virtual en el video que se mostró?

Sí___ No___

4-¿Permite el video una visualización más cercana y detallada de las estructuras del área 1, del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Sí___ No___

5-¿Considera usted que se deberían de tomar en cuenta otros aspectos arqueológicos en la representación virtual tridimensional área 1 de Joya de Cerén?

Sí___ No___ ¿Cuales?_____

_____.



6- ¿Considera que un video es la mejor forma de presentar la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Sí___ No___ Sí su respuesta fue negativa, ¿podría decirnos otra forma de presentar un recorrido virtual de este sitio?

7-¿Por qué medios cree que se debería de difundir la reconstrucción virtual tridimensional del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Internet _____
Televisión _____
Medios Impresos _____
Otro_____.

¿Por qué seleccionó ese medio?

8-¿Considera que la reconstrucción virtual tridimensional es una excelente herramienta para aplicarlo a sitios arqueológicos con acceso restringido?

Sí___ No___

9-¿Considera que el modelado de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, puede ser utilizado como herramienta de investigación?

Sí___ No___



**UNIVERSITY OF EL SALVADOR
FACULTY OF SCIENCES AND HUMANITIES
SCHOOL OF ARTSP**

Questionnaire bachelor's degree process. Fine Arts, Graphic Design Option

Objective: To obtain quantitative data to assist in the verification of the proposed Virtual 3D reconstruction of Area 1 of Joya de Ceren, in the dissemination of cultural heritage.

General Information

Date: _____

Sex: _____ Age: _____

Occupation: _____.

Directions: Answer the following questions to personal judgment, placing an "X" or writing your answers in the corresponding space.

1- Has previously visited the archaeological site Joya de Cerén?

Yes___ No___ By which media did you find out about the existence of this site?

_____.

2- Do you think there is enough information available from the Archaeological Site Joya de Cerén, for the general public?

Educational and Cultural Information Yes___ No___

Tourist Information Yes___ No___

Scientific Information Yes___ No___



Cultural diffusion: is accessibility to the use and enjoyment of heritage to society and a knowledge transfer activity to the population. Since the Cultural Heritage belongs to society and must be in the whole management process for the transmission of information related to this.

3- Do you think Joya de Cerén Archaeological Site, as the only World Heritage Site of El Salvador, has been given sufficient cultural diffusion?

Yes___ No___ Why? _____

_____.

4- Do you know the term archaeological dimensional virtual reconstruction?

Yes___ No___ In your own words Could you write what you mean by this term? _____

_____.

5- Do you think that a three-dimensional virtual reconstruction of archaeological site Joya de Cerén help assess this site as a World Heritage Site?

Yes___ No___ Why? _____

_____.

6- Do you think the three-dimensional virtual reconstruction can be used as teaching material?

Yes___ No___



PART II:

Directions: After observing the proposed 3D virtual reconstruction of Area 1 of Joya de Cerén in the video, answer the following questions, in your opinion.

1- Did you like the proposal from the tridimensional virtual reconstruction of area 1 of Joya de Cerén?

Yes___ No___ Why? _____

_____.

2- Do you think there is new information contained in tridimensional modeling of the structures which are not displayed on the tour?

Yes___ No___ What? _____

_____.

3- Do you think the 3D modeling makes the information presented in the video more attractive?

Yes___ No___

4- Does the video allow a detailed visualization of structures Area 1, of the archaeological site Joya de Cerén?

Yes___ No___

5- Do you think you should take into account other archaeological aspects in Area 1 tridimensional representation of Joya de Cerén?

Yes___ No___ What? _____
_____.



6- Do you think that a video is the best way to present the tridimensional virtual reconstruction of area 1 archaeological site Joya de Cerén?

Yes___ No___ If your answer was no, could you tell us another way to make a virtual tour of this site?

7- By which media thinks you should spread the virtual tridimensional reconstruction of the area 1 archaeological site Joya de Cerén?

Internet _____
TV _____
Print Media _____
Other _____.

Why did you select that mean?

8- Do you consider that the tridimensional virtual reconstruction is an excellent tool to apply to the archaeological sites with restricted access?

Yes___ No___

9- Do you consider the modeling of the structures of area 1 of Joya de Cerén, can be used as a research tool?

Yes___ No___

ENTREVISTAS

Entrevista con Lic. José Vicente Genovés Castaneda



Fotografía por Diego Mancia.

Fecha: 2/02/2015

Hora: 1:30 pm

Arqueólogo y Catedrático de la carrera de Antropología:

R1:

Yo pienso que es importante, por que ilustra mucho mejor que una reconstrucción vi-dimensional (dibujo, plano, etc.), las características de la aldea prehispánica de Joya de Cerén. El video como recurso es factible para enseñarle a los niños como vivían las personas en determinada cantidad de años en este lugar, incluso pueden servir a otros profesionales como arqueólogos o antropólogos, como para intentar obtener información de la población al observar las estructuras del vídeo,

para obtener impresiones en torno a las características de las viviendas, si hay una continuidad cultura.

R2:-----

Pienso que siempre será así, sobre todo cuando la reconstrucción está sustentada en datos cuidadosos, fieles, puede ayudar a comprender el espacio en conjunto y su dinámica, no tanto estructura por estructura, y de esta manera hacer comparaciones con otros espacios registrados en otros lugares de mesoamérica o de El Salvador, en donde al menos hayan algunos datos parecidos, aunque claro Joya es algo excepcional.

Entonces yo diría que estos recursos pueden ayudar a fortalecer la memoria histórica y la identidad cultural nuestra que son fenómenos muy complejos, es decir no solo interpretar, sino que facilitará entender mejor su pasado y por lo tanto generar más inquietudes para saber dónde está parado y saber por qué las cosas son como son ahora. Es fácil percibir esta situación, en personas o niños que van al sitio, hacen el recorrido y cuando salen, y todavía no tiene idea muy clara de que pasa. Inclusive a nosotros (profesionales en el área) aunque estemos cerca en el área, meses y meses, años de los restos de esta aldea siempre es interesante una interpretación de esta magnitud, en este sentido ayuda mucho.

R3:-----

Bueno, yo diría lo siguiente, con los recursos que tiene el país creo que ha tenido una difusión aceptable, aunque puede ser mejorada, pero hay que pensar en los recursos con los que se cuenta, y este trabajo está en ese camino, proporcionando elementos nuevos para esto. Pero también podemos argumentar lo siguiente, ¿cuántas personas del país estudian diseño gráfico, están haciendo lo mismo? podríamos contarlos con los dedos de las manos, por lo tanto la difusión siempre va a estar limitada a condiciones económicas y de voluntad

política, científica y académica, ósea las instituciones como las universidades, deben de contribuir a estos temas generando motivación.

R4:-----

Si claro, al 100%, ya que es factible por medio de este recurso enseñarle a los niños como vivían las personas en este lugar, incluso pueden servir a otros profesionales como arqueólogos o antropólogos, para intentar obtener impresiones en torno a las características de las viviendas, si hay una continuidad cultural, pero se debería de someter a más crítica, para realizar esa puesta en contrastes que mejorarían su trabajo.

2R1:-----

Yo pienso y estoy convencido, que con este recurso el ciudadano común puede percibir mucho mejor, sin duda alguna, el espacio y vivían los miembros de la sociedad aldeana en Joya de Cerén, Además al insertar elementos como las piedras de moler sobre las orquetas, la cerámica y otros elementos le dan más valor. Ahora si tenemos confianza en los datos “insitu” que están tomando como base en la reconstrucción 3D, puede enseñarnos bastante bien cómo podrían haber sido, pero es necesario contrastar con más el trabajo para fortalecerlo.

2R2 y 3:-----

Si dejamos así en frio esa pregunta yo pienso que sí. Ya que solo si ofrecemos los datos fríos de las investigaciones, en los congresos, simposios como las medidas o altura de las paredes, no van a ser tan atractivo como si mostramos simultáneamente la reconstrucción hipotética.

2R4:-----

Si, sobre todo si la van a manejar paralela con narraciones, y presentando una aproximación de diferentes ángulos, obviamente sería una presentación muy seductora, ya que es un recurso técnico que Uds. deben de explotar plenamente, especialmente a los turistas, ya que como yo soy arqueólogo, a nosotros que

estamos un poco acostumbrados a estar tocando los materiales o viendo de donde salen.

2R5:-----

Bueno, ahí si me lo pusieron difícil porque no tengo mucha experiencia en eso, como estamos hablando de algo tridimensional, sería interesante que algo como lo que ustedes están proponiendo se manejara en centros educativos en los grados que tienen entre los estudios sociales este tipo de temas, también en la universidad no se diga, no es que este menospreciando a la población universitaria en general pero hay una realidad, no conocemos bien todos estos datos históricos.

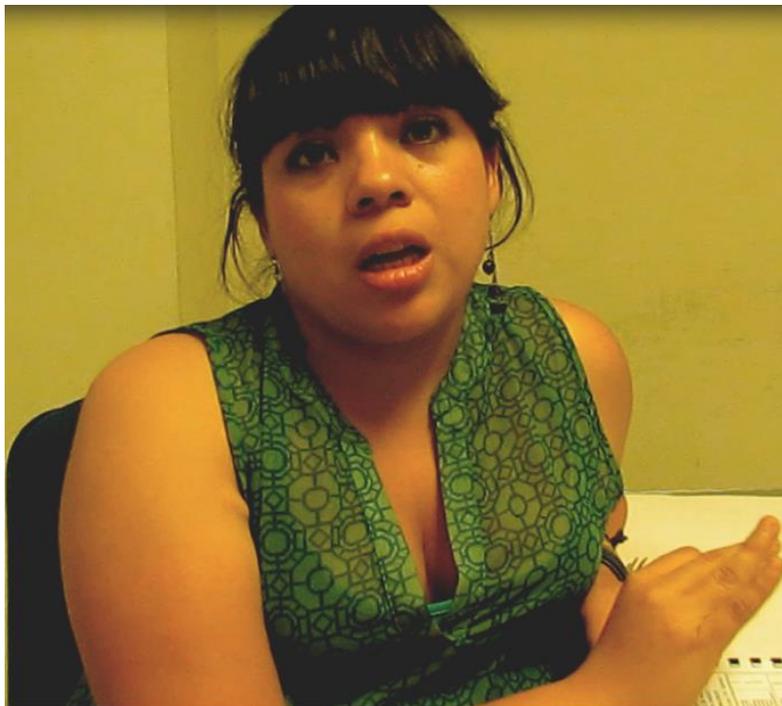
2R6:-----

Si, definitivamente, habrá otros recursos, por ejemplo hacer la construcción real o una reconstrucción hipotética con los datos que ustedes están manejando, pero física y dejar que la gente entre a los espacios. Pero seguramente lo van a lograr ustedes con el video de reconstrucción tridimensional, de 100 gentes habrá unos cinco tan siquiera que van a exclamar ¡wow!, por seguro.

2R7:-----

Si pienso que sí, pero si se ha trabajado con honestidad y pueden asegurar que el 100% de ese video es producto de una aproximación muy rigurosa a las dimensiones a los datos del arqueólogo y datos que ustedes pudieron observar en campo entonces pienso que si tiene un valor científico el trabajo que ustedes están proponiendo. Y ¿por qué valor científico? Porque se necesita conocer más el sitio arqueológico o compararlo con otros lugares parecidos de Mesoamérica. Aunque este es un elemento importante, que aporta una idea de cómo era el lugar con los datos que se conocen hasta hoy en día.

Entrevista con la Lic .Michelle Toledo



Captura de imagen, archivo de fotos tomado por Rhina Ramírez

Fecha: 2/02/2015

Hora: 11:00 a.m.

Técnico y arqueóloga en la Dirección de arqueología de la Secretaría de Cultura de la Presidencia.

Estoy segura que una reconstrucción virtual del sitio se contribuye a la mejor comprensión del contenido visual que tiene actualmente cada estructura. Además es importante que comprendan las personas tanto el visitante extranjero como el que vive en el país, las raíces que encierran una identidad cultural en la actualidad, de aquí nacen los valores, formas de vida, modos de convivir, formas de habitar y principios que relacionan a toda la humanidad con nuestra cultura ya

que existen similitudes y características que han formado nuestra identidad y la de ellos, sea esta característica igual, similar o distantes, pero jamás absoluta.

Al entender el lugar sería más fácil comprender su valor de identidad y la importancia que tiene el sitio como raíces de nuestra cultura.

Las personas en su gran mayoría nacionales, no saben que tenemos Patrimonio de la Humanidad y que es el único que tenemos hasta el momento.

Si puede ser utilizado como material didáctico, ya que la representación da una idea más clara de cómo pudo haber sido toda Joya de Cerén o hacerse un bosquejo más interesante de este sitio arqueológico. También creo que sería muy buena herramienta para enseñar desde las escuelas incluso, el cual no estaría de más ser presentado desde la infancia.

La representación virtual, considero que si permite observar aquellos detalles que no se ven a simple vista, porque ya no los tiene o porque se han deteriorado con el tiempo, pienso que en base a la evidencia investigada si se puede representar de forma más acertada cada una de las estructuras de esta área.

Si, existe nueva información en el video definitivamente, desde el momento en que se investiga y se representa lo investigado, aparte se le agrega en este caso la propuesta de reconstruir cada estructura de esta área, si se convierte en un documento nuevo que ofrece desde la visualización, narración y efecto una nueva perspectiva al sitio, en este caso el área 1 de Joya de Cerén.

Al mismo tiempo considero que al presentar este video como nueva propuesta de apreciación del sitio, mejorara muchos aspectos que en la actualidad son muy antiguos, no descartables pero poco atractivos, como lo es escuchar a un

Guía describiendo cada una de las estructuras y las aéreas. Sobre todo para los niños les sería más interesante ver el video del sitio que escuchar a alguien narrar características bien técnicas e históricas del lugar. Incluso para nosotros es interesante.

Un recorrido Virtual permite otra emoción al ver cada estructura reconstruida y representada. Si es definitivamente se logra sentirse más cerca de las estructuras, tal vez no físicamente pero si hay un alimento espiritual satisfactorio, el solo hecho de que se entre se siente un privilegio, ahora ya que por la preservación y la conservación no se permite el acceso, este video considero lograría una sensación diferente y privilegiada de lo saber que pudieron haber sido nuestras raíces culturales.

Bueno creo que el internet, a través de las redes sociales, la página web de la Secretaria de Cultura. No sabría definir pero si considero que al menos estos medios por estar en apogeo serian muy factibles.

Bueno yo considero que el video que han realizado los estudiantes de la UES, más que todo para nosotros y para la difusión del sitio, ya que en años anteriores nunca se había realizado algo así y la gente, casi siempre nunca se tiene la idea de cómo era en si el sitio y como esta gente vivía allí antes del momento de la erupción volcánica, eso creo que es lo más importante en el desarrollo de esta investigación y que también ya estamos poniendo en práctica nuevas tecnologías, no solamente quedarnos en la reconstrucción de ilustración o hablar en el momento del recorrido verdad con una guía, sino que también estamos dando otra opción a las personas para que puedan entender mejor el sitio, es una de las cuestiones que hay como mayor problemática en lo que sería el sitio arqueológico.

Entrevista con José Manuel Bidegain



Gerente General e instructor de ArtCode-Estudio
(Modelador y animador 3d, en Autodesk, Maya, V-Ray)
Fotografía por: Luis Rodríguez- Entrevista por Esmeralda López

Considero que es muy importante, porque es muy difícil llegar al sitio y visualizarlo, es más nunca lo había visualizado, hasta que lo vi hecho por ustedes. Yo he ido al sitio muchas veces, he ido pequeño y ya siendo adulto, jamás lo había visualizado, pues porque uno visita esos lugares y no parecen lo que son, por tal razón es importante que lo hayan hecho de esa forma.

Definitivamente es útil e importante su reconstrucción o representación virtual, porque se le da un posicionamiento histórico.

Con la herramienta tridimensional se pueden hacer una infinidad de cosas, pues las aplicaciones son infinitas, se puede poner dentro de un salón de clases, ir

paso a paso sin ir al sitio, o como un estudio previo antes de una visita de campo. Si educacional es de lo que más se puede sacar de esto.

Sí, hay bastante información en este video, como era la topología del terreno, lo más acertado que se puede observar. Porque la topología que uno ve al llegar al sitio, es diferente, está bajo tierra, ósea es otra vista.

Si definitivamente se observa en el video, no me esperaba tanto detalle en el proyecto, pero si es mucho, mucho detalle, se pueden ver incluso utensilios y todo tipo de cosas que ellos utilizaban, como era la arquitectura en sí, no me la imaginaba así la arquitectura cuando la iba a ver al sitio.

Yo creo que se pudiera difundir, uno, como videos y dos como recorridos interactivos, es decir que el usuario pudiera entrar o de alguna forma tuviera el control de ir progresando y poco a poco ir viendo la información que se va brindando conforme se va avanzando en el recorrido.

Si se podría difundir por el internet y la televisión, en la televisión sería muy interesante, con las personas que apoyen el turismo o la cultura y donde se pueda pues constantemente o de manera paulatina estar brindando la información.

Precisamente es idónea para eso y personas que no pueden llegar a este tipo de lugares gente invalida o muy mayor o gente que vive extremadamente lejos y no tiene como transportarse hasta este tipo de lugares.

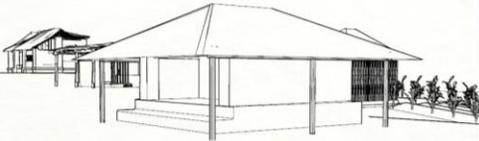
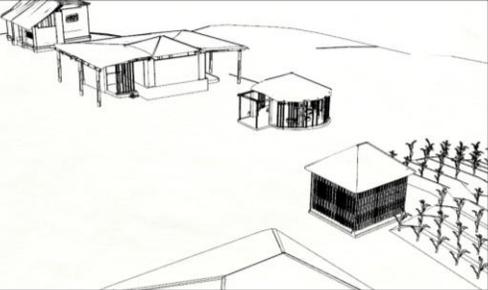
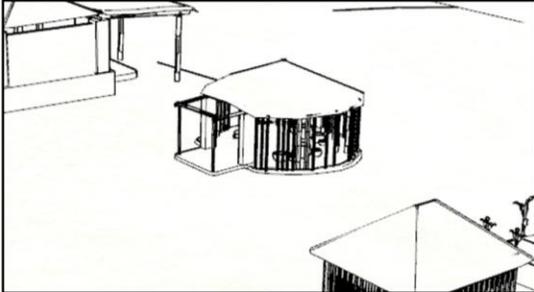
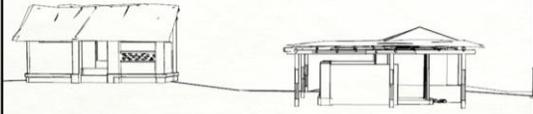
Esta herramienta se puede servir para investigación forense, cultural, turística y en muchas formas pues tiene unas grandes aplicaciones.



STORYBOARD

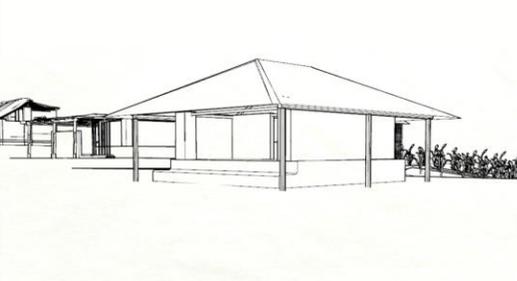
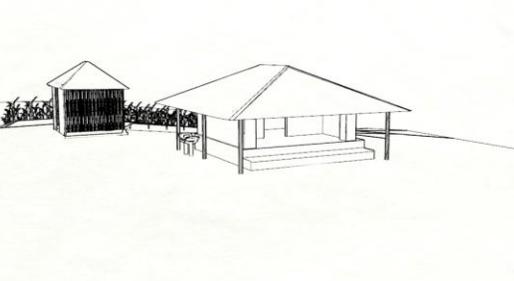
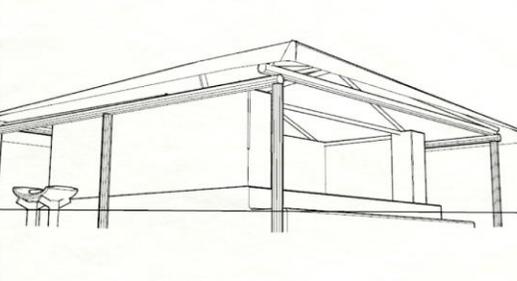
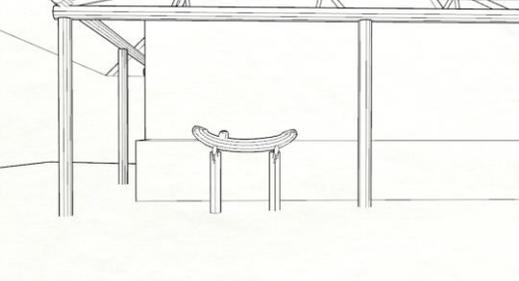


Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 1. Área 1.

<p>El inicio consta de una vista panorámica del área 1, y un recorrido sobre los techos de las estructuras de manera breve, acá se da inicio a la narración.</p>		
<p>Vista: Aérea Tiempo: 10 segundos Descripción: Empieza la narración Ubicación y tiempo</p>	<p>Vista: Esquina Noroeste de la estructura Tiempo: 1 Descripción: 10 segundos Especificaciones generales de la estructuras.</p>	<p>Vista: Aérea Tiempo: 10 segundos Descripción: Vista panorámica viendo hacia el este de la posición cardinal de las estructuras.</p>
		
<p>Vista: Aérea Tiempo: 10 segundos Descripción: Descripción breve de la estructuras en el área sur.</p>	<p>Vista: Norte de la posición cardinal de la estructura 10 y 12 Tiempo: 10 segundos Descripción: Narración breve de la estructura 10 y 12.</p>	<p>Vista: Norte de la posición cardinal de la estructura 6 y 11 Tiempo: 10 segundos Descripción: Narración breve de la estructura 6 y 11.</p>

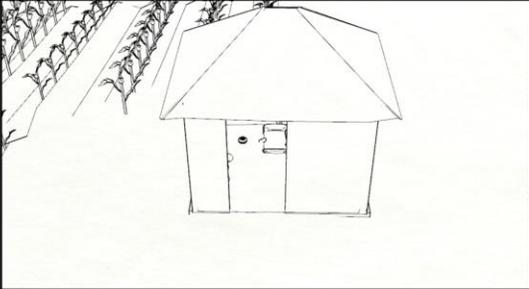
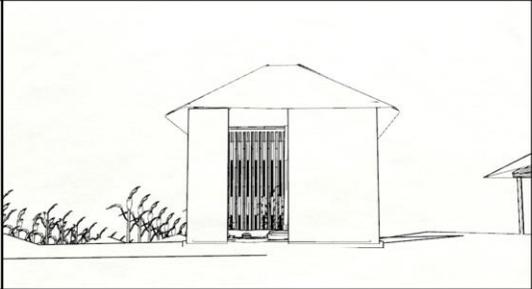
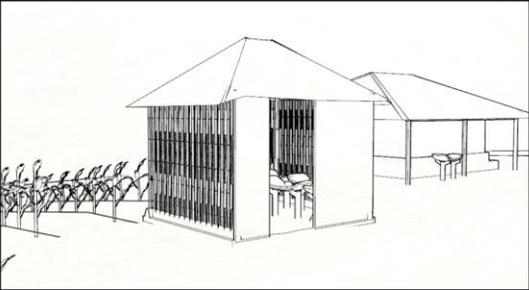
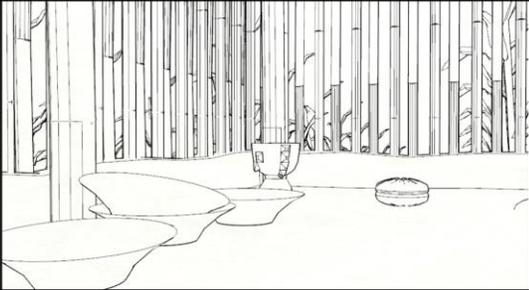
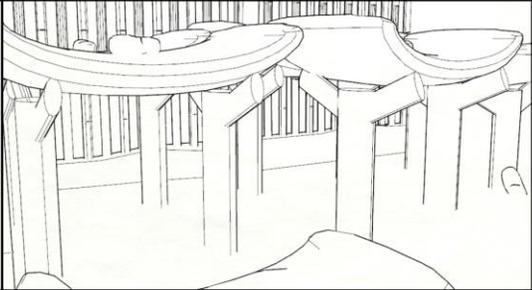


Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 2. Estructura 1.

<p>El inicio de esta escena comienza con una apreciación general de las estructuras y ubicación cardinal.</p> <p>Estructura 1</p>		
<p>Vista: Aérea</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas</p>	<p>Vista: Esquina Noroeste estructura 1</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas del "Dormitorio"</p>	<p>Vista: Fachada principal norte</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas</p>
		
		
<p>Vista: Esquina Noroeste estructura 1</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas</p>	<p>Vista: Esquina Noroeste estructura 1</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Breve descripción narrada junto al recorrido y apreciación de texturas.</p>	<p>Vista: Esquina Norte estructura 1</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Apreciación de texturas en la piedra de moler y dos horquetas.</p>

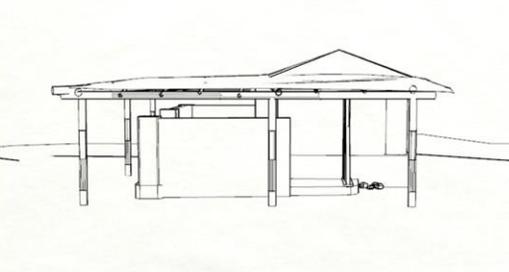
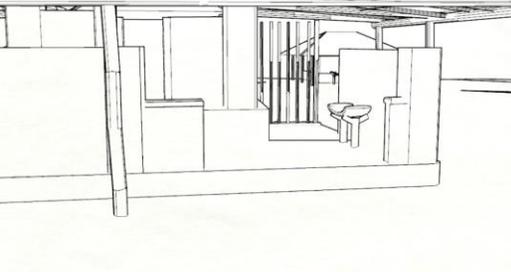
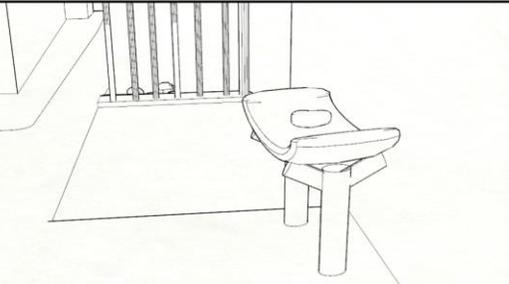
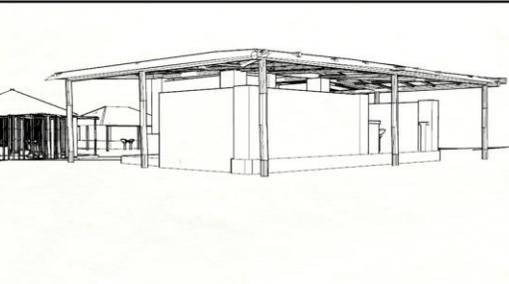
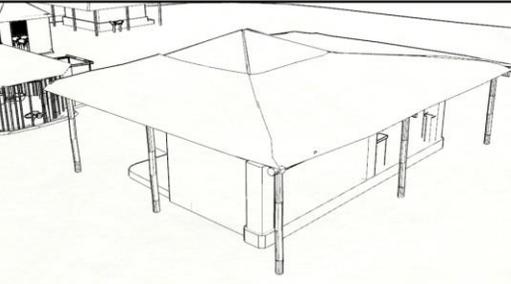


Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 3. Estructura 6.

<p>El inicio de esta escena comienza con una apreciación general y descripción posicional de las estructuras.</p> <p>Estructura 6</p>		
<p>Vista: Vista panorámica de estructura 6</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Breve descripción de la escena.</p>	<p>Vista: Vista aérea Este, de la estructura</p> <p>Tiempo: 6 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas.</p>	<p>Vista: Fachada de la Est. 6</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas.</p>
		
<p>Vista: Esquina Noreste de la Est. 6</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas</p>	<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Vista general de Platos y piedra rosca, enfoque de la cerámica de Joya de Cerén.</p>	<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Enfoque de las piedras de moler dentro de la Est. 6 "La bodega".</p>

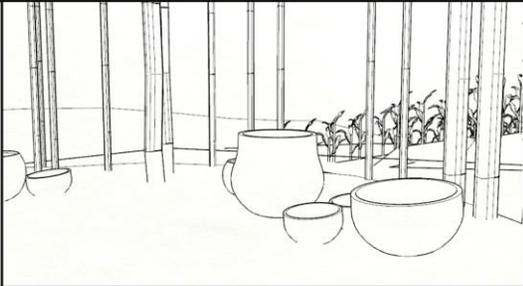
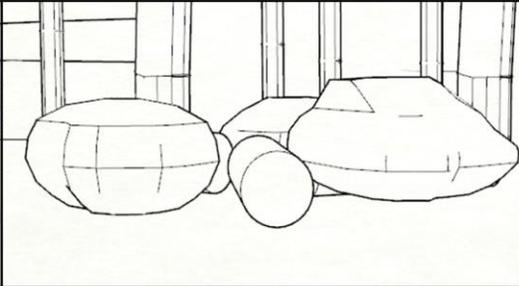
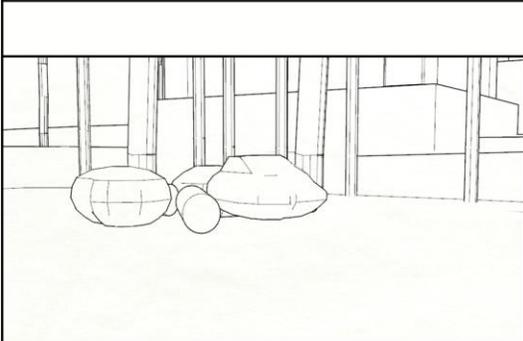
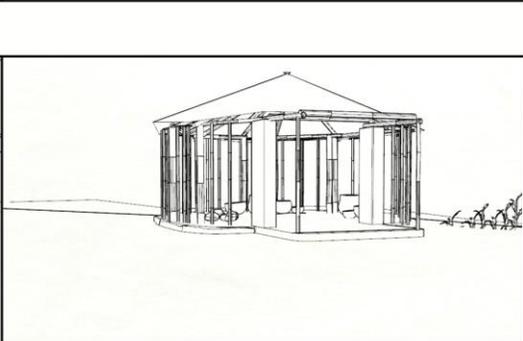
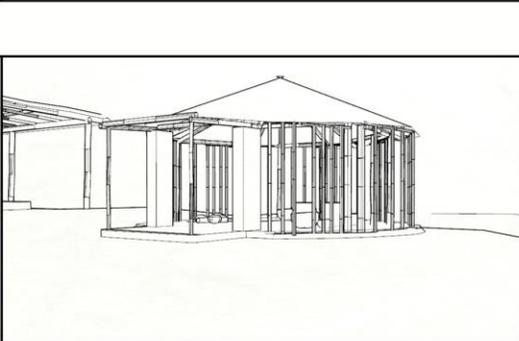


Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 4. Estructura 10.

<p>El inicio de esta escena comienza con una apreciación general y descripción posicional de las estructuras.</p> <p>Estructura 10 exterior e interior</p>		
<p>Vista: Esquina Noreste de la Est. 10</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas</p>	<p>Vista: Vista Norte de la Est. 10</p> <p>Tiempo: 12 segundo</p> <p>Descripción: Descripción de principal del Centro Ceremonial.</p>	<p>Vista: Entrada Este al corredor principal.</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Ingreso al corredor principal de esta estructura.</p>
		
<p>Vista: Interna del corredor</p> <p>Tiempo: 12 segundos</p> <p>Descripción: Enfoque de algunos utensilios que se encontraron en el corredor Este.</p>	<p>Vista: Noreste</p> <p>Tiempo: 8 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido principal para la apreciación de su forma arquitectónica.</p>	<p>Vista: Aérea Sureste</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido en reversa para ver su forma estructural.</p>

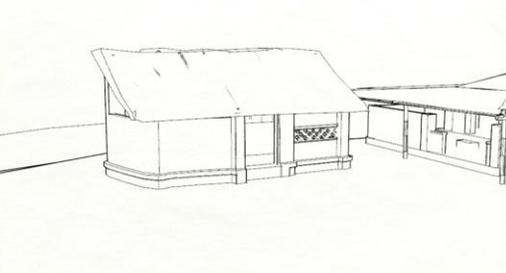
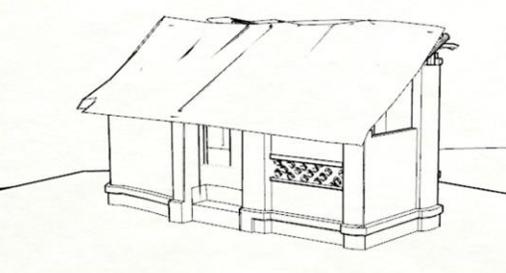
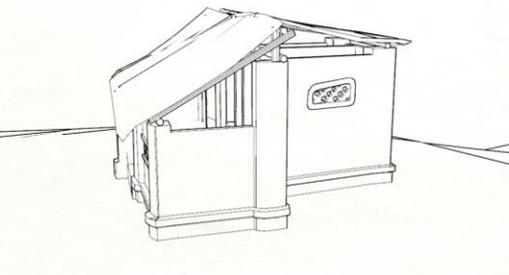
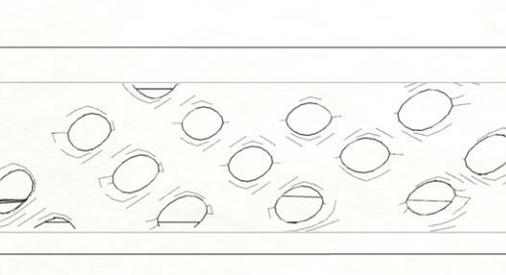
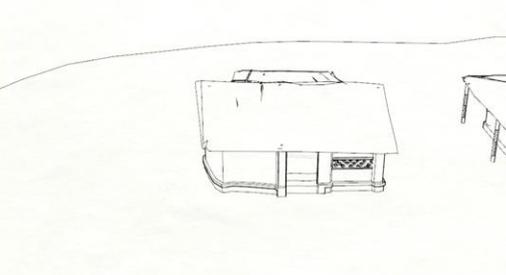


Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 5. Estructura 11.

<p>El inicio de esta escena comienza con una apreciación general y descripción posicional de las estructuras.</p> <p>Estructura 11 exterior e interior</p>		
<p>Vista: Detallada</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido y apreciación de texturas ingreso al interior de Est. 11 "La Cocina".</p>	<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Vista general de la cerámica de Joya de Cerén.</p>	<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Vista detallada de las vasijas y cantaros.</p>
		
<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Apreciación de un fogón.</p>	<p>Vista: Noreste</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Efecto de reversa para lograr apreciación de la forma estructural.</p>	<p>Vista: Noroeste</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido circular de la estructura para lograr su apreciación arquitectónica.</p>

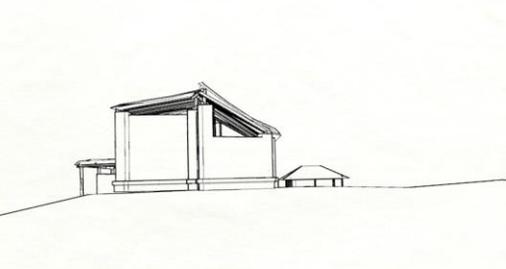
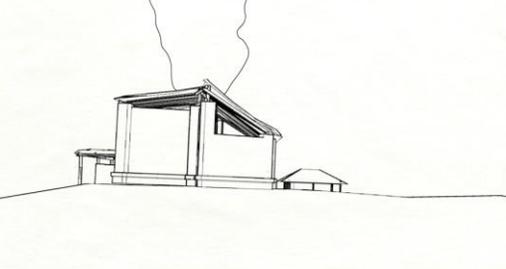


Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 6. Estructura 12.

<p>El inicio de esta escena comienza con una apreciación general y descripción posicional de las estructuras.</p> <p>Estructura 12 exterior e interior</p>		
<p>Vista: Aérea</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido aéreo en forma circular.</p>	<p>Vista: Noreste</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Apreciación de la estructura y su forma.</p>	<p>Vista: Noroeste</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Apreciación de la estructura y la textura que posee.</p>
		
<p>Vista: Oeste</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Recorrido externo alrededor de la estructura.</p>	<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Apreciación de adentro hacia afuera por medio de las celosías.</p>	<p>Vista: Interna</p> <p>Tiempo: 10 segundos</p> <p>Descripción: Vista Aérea en forma regresiva, para lograr observar la forma arquitectónica completa.</p>



Storyboard. Joya de Cerén: Escena # 6. Erupción.

<p>El inicio de esta escena comienza con una apreciación general y descripción posicional de las estructuras. Erupción del volcán.</p>		
<p>Vista: Aérea Tiempo: 10 segundos Descripción: Comienza la erupción del volcán.</p>	<p>Vista: Este de la posición cardinal de las Estructuras. Tiempo: 8 segundos Descripción: 8 segundos Terremoto.</p>	<p>Vista: Este de la posición cardinal de las Estructuras. Tiempo: 10 segundos Descripción: Humo saliendo del volcán.</p>
		<p>Erupción el volcán</p>
<p>Vista: Aérea Tiempo: 10 segundos Descripción: Emisión de audios de la erupción.</p>	<p>Vista: Aérea Tiempo: 10 segundos Descripción: Emisión de Humo constante.</p>	<p>Vista: Aérea Tiempo: 12 segundos Descripción: Vista panorámica de las estructuras, cierre en desvanecido, créditos, etc.</p>

PRESUPUESTO

Para llevar a cabo este proyecto, se dispondrá de Recurso Humano, el cual lo integran los investigadores, asesores, especialistas en el campo de arqueología entre otros. También se contará con material de apoyo, detallado en la siguiente tabla:

N°	ITEN (necesidades)	PRESUPUESTO(estimado)
1	Papelería en General.	50.00
2	Levantamiento arquitectónicos de las estructuras del área 1, en 3D	1000.00
3	Cuadernos y libretas de apuntes	10.00
54	Computadora y laptop	1000.00
6	Transporte	200.00
7	Cámara Fotográfica y toma de fotografías	800.00
8	Software de Diseño	250.00
9	Folletos impresos	20.00
10	Libros y Revistas	100.00
11	Copias e Impresiones	20.00
12	Internet	30.00
13	Visitas guiadas.	200.00
	Total:	\$3,380

Nota: Como presupuesto inicial y preliminar tenemos \$3,330 dólares, el cual puede variar, según avance el desarrollo del proyecto y de las necesidades que surjan en el mismo.

Presupuesto del Proyecto: Según etapas de creación, difusión y promoción.

En el presente cuadro, se presentan los gastos e inversiones que se necesitan para la realización de este proyecto, por parte de la Dirección de Arqueología y la Secretaria de Cultura de la Presidencia.

Cuadro 9 Precios estimados en base a tabla de Tarifario de ADGORA

“Asociación Colombiana de la Industria Publicitaria”. Año 2013.

PRIMERA ETAPA (etapa desarrollada por el grupo de trabajo)	
Estudio de investigación, Viabilidad y Factibilidad.	\$1330.00 (estimado)
Recolección de Información arqueológica del sitio.	\$200.00(estimado)
Levantamiento arquitectónicos del sitio arqueológico en 3D	\$1000.00 (estimado)
Recolección fotográfica de referencia.	\$ 800.00 (estimado al mes)
SEGUNDA ETAPA	
Producción y edición de la reconstrucción.	\$ 534.47 (video de 4 minutos)*
Publicación de la Obra. - Material Interactivo - Material Impreso. - Material para Internet.	\$ 481.26 - \$ 1300 (Revista – Pagina web sencilla)*
TERCERA ETAPA	
Difusión del proyecto y material resultante:	Desde los \$100 – \$ 10000*

Se ha tomado como referencia el costo de producciones y publicación en material gráfico, siendo uno de los más cómodos en el costo para la promoción. Se verificó la información expuesta en dicho cuadro, con el respaldo de la Asociación Colombiana de la Industria Publicitaria, radicada En El Salvador.

BIBLIOGRAFÍA

- Analysis of the Structure and Preliminary Assessment. (s.f.). CONCULTURA.
- APIS, S. C. (s.f.). LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y ARQUITECTONICO, ESTUDIO DE SUELOS DEL SITIO ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN.
- APIS, S. (1996). Levantamiento Topografico y Arquitectonico, Estudio de suelos del sitio arqueologico Joya de Cerén. El Salvador: CONCULTURA.
- BLENDER. (s.f.). Obtenido de <http://www.blender.org/about/>
- Blender Foundation. (2014). Blender. Obtenido de [blender.org: http://www.blender.org/about/](http://www.blender.org/about/)
- Fundacion Domenech. (2011). Museo Arqueológico Toxtli, Ceramica Campana. Obtenido de <http://www.fundaciondomenech.org.sv/toxtli/index.php?s=piezas&c=campana>
- Fundación Domenech. (2011). Museo Arqueologico Toxtli, Cerámica Copador. Obtenido de Fundación Domenech: <http://www.fundaciondomenech.org.sv/toxtli/index.php?s=piezas&c=copador>
- Fundación Domenech. (2011). Museo Arqueologico Toxtli, Guazapa Cashal. Obtenido de Fundación Domenech: <http://www.fundaciondomenech.org.sv/toxtli/index.php?s=piezas&c=guazapa-cashal#sthash.TKvVhbtd.dpuf>
- FUNDAR. (2009). Parque Arqueologico Joya de Cerén. Recuperado el 2014, de Fundar El Salvador: <http://www.fundar.org.sv/layout-esp1.html>
- Institute, T. G. (s.f.). Analysis of The Structures and Preliminary Assesment. CONCULTURA.
- JOYA DE CERÉN , Condition Assesment Report Apendices. (2002). EL SALVADOR.
- López Carreño, R. (2007). Universidad de Murcia. Recuperado el 2014, de <http://eprints.rclis.org/12095/1/ad1013.pdf>

- MINDSCAPE 3D. (2014). Tenochtitlán, Una reconstrucción Histórica 3D. Obtenido de MINDSCAPE 3D: http://mindscape3d.com/m3d/case_tenochtitlan.html
- PAYSON SHEETS, D. L. (s.f.). BEFORE THE VOLCANO ERUPTED, THE ANCIENT JOYA DE CERÉN VILLAGE IN CENTRAL AMÉRICA.
- (2009). PROYECTO AGRICULTURA MAYA AL SUR DE JOYA DE CERÉN. EL SALVADOR.
- SECULTURA. (2009). Decreto Secretaría de Cultura. Recuperado el 2014, de Secretaria de Cultura de la Presidencia: <http://cultura.presidencia.gob.sv/institucion/marco-institucional/decreto.html>
- SECULTURA. (2012). Dirección Nacional de Patrimonio, Natural, Cultural (Tangible e Intangible). Obtenido de Secretaria de Cultura de la Presidencia: <http://cultura.presidencia.gob.sv/institucion/estructura-organizativa/direccion-nacional-de-patrimonio-natural-cultural-tangible-e-intangible.html>
- SECULTURA. (2012). DNPC/Dirección de Parques Arqueológicos Culturales. Recuperado el 2014, de Secretaria de Cultura de la Presidencia: <http://cultura.presidencia.gob.sv/institucion/estructura-organizativa/direccion-nacional-de-patrimonio-natural-cultural-tangible-e-intangible/direccion-de-parques-arqueologicos-culturales.html>
- Sermeño, A. (12 de Septiembre de 2014). Importancia de reconstruir virtualmente Joya de Cerén. (R. E. Lopez, L. M. Rodríguez, & D. R. Mancía, Entrevistadores)
- Sheet, P. (2012). Joya de Cerén (1 ed.). Ciudad Universitaria, San Salvador: Editorial Universitaria.
- Union Universitaria. (Febrero de 2012). Union Universitaria. Recuperado el 2014, de Union Universitaria: <http://unionuniversitaria.uji.es/wp-content/uploads/2012/01/CURSO-DE-iniciaci%C3%B3n-autocad.pdf>
- Cañas, P; Reyes, O & Zelaya, N. (2011). Facebook y Twitter como herramientas de comunicación utilizadas por la Secretaria de cultura de la Presidencia de la Republica.

(Tesis de Pregrado). Universidad de El Salvador. El Salvador.

Tejada, K. (2009). Reconstrucción virtual de la ciudad Maya Kaminaljuyu, montículo Mongoy. (Tesis de Pregrado). Universidad de San Carlos. Guatemala.

A, A. (). Manual de Storyboard. 3-9. Recuperado de

<https://animacio3d.wikispaces.com/file/view/Manual+story.pdf>

SEGUNDAPARTE
INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

DOCUMENTOS DE PLANIFICACIÓN DE PROCESO DE
GRADO

PERFIL DE INVESTIGACIÓN EN PROCESO DE GRADO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES



TÍTULO DE INVESTIGACIÓN

**REPRESENTACIÓN VIRTUAL DEL ÁREA 1 DEL SITIO
ARQUEOLÓGICO JOYA DE CERÉN, POR MEDIO DE
MODELADOS 3D: PARA LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO
CULTURAL, A TRAVÉS DE LA SECRETARIA DE CULTURA
DE LA PRESIDENCIA**

PRESENTADO POR

MANCIA ALFARO, DIEGO RAFAEL	MA09069
RAMÍREZ LÓPEZ, RHINA ESMERALDA	RL09014
RODRÍGUEZ MONTERROZA, LUIS MIGUEL	RM07119

**PLAN DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADOS EN ARTES PLÁSTICAS
OPCIÓN DISEÑO GRÁFICO**

**LIC. FRANCISCO JIMÉNEZ
DOCENTE ASESOR**

ARQUITECTA SONIA MARGARITA ÁLVAREZ

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADO

**CIUDAD UNIVERSITARIA 09 DE OCTUBRE 2014 SAN SALVADOR, EL
SALVADOR**

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las nuevas tendencias gráficas en el área de arqueología, son técnicas muy poco implementadas en El Salvador. Su relevancia es de carácter novedoso en la aplicación creativa a través de técnicas tridimensionales ayuda al desarrollo histórico de las investigaciones.

En 1993, Joya de Cerén fue declarada patrimonio de la humanidad por la Unesco, razón por la cual radica su importancia para realizar una investigación más exhaustiva, en la que se desarrolla una representación gráfica virtual en tercera dimensión de las estructuras del área 1, tomando como referencia experiencias desarrolladas en este contexto arqueológico en otros países, tales como la representación 3D de Pompeya en Italia.

Las investigaciones realizadas por la Dirección de arqueología, publicaciones por el Dr. Payson Sheets y otros arqueólogos quienes han dedicado muchos años de su vida investigando Joya de Cerén, serán la base del desarrollo para la representación gráfica tridimensional.

En la investigación se ha valorado representar en tercera dimensión las estructuras del área 1 o también denominado complejo "A", por ser un sitio único en Mesoamérica y por tratarse de un asentamiento cubierto en plena vida por la ceniza de una repentina erupción volcánica que preservó los complejos habitacionales.

La representación tridimensional servirá como material de apoyo para investigaciones a futuro, a la vez se utilizará para la difusión de Joya de Cerén en diferentes medios informativos de la Secretaría de Cultura de la Presidencia y en el sitio arqueológico Joya de Cerén, con el fin de contribuir a su mejor comprensión, presentando virtualmente un recorrido que ilustre de manera más acertada como lucían estas construcciones, en el año 600 D.C., antes de la erupción volcánica, Laguna Caldera.

PROPUESTA DEL TEMA

TITULO DE INVESTIGACIÓN

Representación Virtual del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, por medio de Modelados 3D: para la difusión del Patrimonio Cultural, a través de la Secretaria de Cultura de la Presidencia.

DESCRIPCIÓN DEL TEMA

La investigación muestra la forma habitacional del área 1, en el sitio arqueológico Joya de Cerén, antes de la erupción volcánica laguna caldera en el año 600 d.C.

Mediante los estudios realizados por el Dr. Payson Sheets, el levantamiento topográfico-arquitectónicos de la asociación APSIS, S.A. de C.V., la asesoría de la Dirección de Arqueología de la Secretaria de Cultura de la Presidencia, se desarrollara la representación virtual de las estructuras del área 1 del sitio Joya Cerén, ya que esta área o complejo muestra la mayor parte de las estructuras. Por ende brinda mayor información sobre la forma de vida de los habitantes del sitio; ejemplo de estos son la cocina (estructura 11), la bodega (estructura 6), La casa chamanica (estructura 12), una casa (estructura 1) y el centro ceremonial de la aldea (estructura 10).

El trabajo se presenta en un recorrido virtual, representado mediante modelados 3D, en la que se utilizan software como; 3Ds Max, AutoCAD, Blender y Rhinoceros. Tomando como base planos de las estructuras y bibliografía del contexto histórico de la civilización Joya de Cerén.

Es de destacar la importancia que brinda el departamento de arqueología para facilitar la información sobre los planos de las estructuras, así como la accesibilidad que nos brindan para investigar en el área de campo. Con el fin de contribuir con un material de apoyo para próximas investigaciones, a la vez se utilizara para la difusión de Joya de Cerén en diferentes medios informativos de

la Secretaria de Cultura de la Presidencia y en el sitio arqueológico Joya de Cerén.

DELIMITACIÓN DEL TEMA

Delimitación espacial: área 1 del Sitio arqueológico Joya de Cerén Departamento de La Libertad

Delimitación Temporal: junio-Noviembre 2014

Delimitación forma social: Dirección de Arqueología de la Secretaría de Cultura de la Presidencia.

Contenido	Sujeto/ o entidades	Lugar
Representación Virtual del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, por medio de Modelados 3D: para la difusión del sitio.	Secretaria de Cultura de la Presidencia, Dirección de arqueología	El valle de Zapotitán Departamento de la Libertad Sitio arqueológico Joya de Cerén.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la necesidad más urgente que posee la Dirección de Arqueología?

La institución necesita transmitir a la población de manera creativa e innovadora las investigaciones realizadas en los sitios arqueológicos y en especial Joya de Cerén, ya que es Patrimonio de la Humanidad. Información que pueda difundirse de manera masiva y a la vez pueda ser comprendida por los turistas que visitan el lugar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La falta de material gráfico visual que represente a Joya de Cerén, dificulta la comprensión de las estructuras y a la difusión constante de las investigaciones del lugar. Ya que en El Salvador las personas que la visitan, turistas y estudiantes, comprenden poco acerca de las formas habitacionales de las estructuras del área 1.

En El Salvador las personas que visitan el sitio arqueológico Joya de Cerén, turistas y estudiantes comprenden poco acerca de las formas habitacionales de las estructuras del área 1. Cabe destacar que son pocas las personas que tienen un amplio conocimiento de este sitio, sobre todo los estudiosos en el campo de la arqueología, la antropología entre otras ciencias a fines (según encuestas realizadas en el sitio).

Es de resaltar que la mayoría de los registros de las investigaciones existentes en la dirección de arqueología, son archivos y publicaciones en el idioma inglés con un estudio técnico profesional, documentos muy complejos para la comprensión de la población en general, de manera que la información existente al acceso de las personas es breve en cuanto a las investigaciones bibliográficas que han sido registradas.

Debido a esta problemática planteada, se pretende realizar un trabajo novedoso en contexto gráfico, con propósito de mejorar la difusión de las investigaciones de la dirección de arqueología, pues en la actualidad no se cuenta con recorridos virtuales de representaciones en 3D, que ayuden a la mejor comprensión de las estructuras del sitio arqueológico Joya de Cerén.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿En qué aspectos contribuye la representación virtual en 3D del complejo "A" del sitio arqueológico Joya de Cerén a la comprensión de la forma de vida de la cultura que hábito estas estructuras en el año 600 d.C.?

¿Qué aspectos importantes deberán tomarse en cuenta para la representación del recorrido virtual en 3D de las estructuras

Del sitio arqueológico Joya de Cerén?

¿En qué medida beneficiara la representación virtual en 3D del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, a la difusión del Patrimonio Cultural?

JUSTIFICACIÓN

Joya de Cerén como Patrimonio de la Humanidad (según la UNESCO), está sustentada en la riqueza histórica heredada por civilizaciones anteriores, que muestra la forma habitacional de las personas que habitaron el área a estudiar. Este sitio es considerado único en su categoría, se caracteriza por representar una memoria viva de la comunidad cuando remite acontecimientos o conocimientos considerados fundamentales de su historia.

El propósito es difundir las investigaciones realizadas sobre Joya de Cerén, a través de una representación virtual en 3D, fundamentada en referencias bibliográficas e investigaciones arqueológicas de dicho sitio, aplicando las nuevas tendencias de la tecnología y el diseño gráfico.

La aplicación del modelado 3D en la representación del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén consiste en presentar las escenas de cada forma habitacional de las cinco estructuras que conforman el esta área, presentado la idea tentativa de como lucían las estructuras, mediante un recorrido virtual, proyectando así una perspectiva más acertada del lugar.

El motivo es mostrar un resultado innovador, aplicando programas de diseño 3D, como Blender, 3dsmax entre otros. Desarrollando una propuesta gráfica enfocada al área de arqueología.

La investigación también contribuirá a la difusión del Patrimonio de la Humanidad a través de los medios de la Secretaria de Cultura de la Presidencia y la Dirección de Arqueología, facilitando la información en próximas investigaciones. Presentando a la vez a las personas nacionales, turistas y estudiantes una propuesta grafica de la forma habitacional de estas estructuras.

OBJETIVOS DE INVESTIGACION

Objetivo General

Representar virtualmente las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, utilizando modelados 3D, para la difusión del Patrimonio Cultural.

Objetivos específicos

- Estudiar el contexto histórico del sitio arqueológico Joya de Cerén en el periodo clásico, con el fin de obtener datos para su reconstrucción virtual.
- Representar virtualmente el área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, utilizando técnicas tridimensionales; como 3Ds Max, AutoCAD, Blender entre otros.
- Presentar el recorrido virtual de la representación de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, utilizando una animación 3D, con el propósito de contribuir con la difusión del patrimonio cultural, a través de la página web de la Secretaria de Cultura de la Presidencia y en el museo del sitio arqueológico Joya de Cerén.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los estudios gráficos tridimensionales aplicados a la arqueología en El Salvador y principalmente en Joya de Cerén, son muy escasos, aún más la falta de recorridos virtuales que expongan las formas habitacionales de manera clara.

Las referencias que se tienen hasta el momento son las que se trabajan en la Dirección de Arqueología, Las Publicaciones de Payson Sheets y las reconstrucciones a escala por los arqueólogos que están a cargo de este sitio.

Existe información de reconstrucciones tridimensionales de Joya de Cerén en el libro Vulcano de Payson Sheets cuales han sido elaborados por algunos estudiantes que sirven como referencia a los investigadores, pero no a los turistas y población en general.

Sin embargo, no se publican estas investigaciones debido a la falta de integración de personal profesional en el área gráfica, que apliquen herramientas tridimensionales, innovadoras y creativas.

Dichos estudios han consistido en realizar las diferentes etapas de excavación de igual manera documentar los hallazgos del lugar, mediante levantamiento topográfico, arquitectónico, y otros estudios realizados en el lugar.

Esta información es técnica, profesional que se encuentra solamente impresa, por tal razón es necesario abordar estudios de estas investigaciones, para llevar a cabo una representación tridimensional, que mejore la comprensión de dichas estructuras y sea accesible a la población a través de su difusión.

REFERENCIAS Y EXPERIENCIAS 3D.

También se exponen los siguientes ejemplos, de cómo las reconstrucciones o levantamientos 3D ayudan a la promoción y difusión de estos, ya sea tanto a nivel cultural como turístico.

Los siguientes ejemplos, refuerzan la valides del proyecto que se presenta, ya que son testimonios de los beneficios que se pueden obtener con este tipo de propuestas, en especial de centros históricos y turísticos en sus diversos tipos.

EL EJEMPLO DE PARIS 3D SAGA.

Este es un proyecto de realidad virtual, accesible desde múltiples dispositivos y plataformas, permite viajar a lo largo de 5.000 años de historia de la capital francesa.

Desarrollado por la empresa Dassault Systèmes (DS), especializada en gestión del ciclo de vida de productos (PLM), diseño y maquetas digitales 3D, fue el encargado de llevar a cabo este ambicioso proyecto, una experiencia de inmersión en el mundo 3D con la ciudad de París como protagonista y en la que los visitantes pueden viajar a través del tiempo.



Figura 1. Vista frontal de la Catedral de Notre Dame. (Paris).

Esta no fue la primera experiencia de esta empresa, ya que en el año 2012, se alió con el Museo de Bellas Artes de Boston y la Universidad de Harvard para crear un modelo 3D preciso de la necrópolis de Giza.

Para construir los modelos virtuales, se han utilizado todo tipo de fuentes de información disponibles, como planos, cuadros, descubrimientos arqueológicos, textos, etc. Y hasta la experiencia en la reconstrucción de las afamadas pirámides.

La experiencia 3D es accesible desde múltiples dispositivos y plataformas: una web dedicada, la aplicación para iPad, películas en 3D, documentales educativos en 3D y terminales táctiles tridimensionales.

El proyecto abre además un nuevo campo de posibilidades para la documentación y escenificación cinematográfica, con una nueva técnica 3D que ha sido utilizada ya por Dassault Systèmes y Gédéon Programmes para las Producciones audiovisuales Ice Dream y Khufu Revealed.



Figura 2. Vista de perspectiva de la torre Eiffel. (Paris).

“En Dassault Systèmes, utilizamos nuestra tecnología para compartir conocimiento a través de experiencias 3D, dando vida a la historia para que puedan disfrutarla tanto los investigadores como los profesores y el público en general” (Mehdi Tayoub, 2014).

EL EJEMPLO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE TENOCHTITLÁN, PARA UN PROYECTO EDUCATIVO 3D

Mindscape3D es una empresa holandesa dedicada a la visualización y multimedia 3D interactivos para diversos sectores. En esta ocasión se le encomendó un proyecto educativo muy amplio de la zona arqueológica de Tenochtitlán, México, una de las zonas mejor conservadas de la capital mexicana y que se encuentra en permanente investigación arqueológica.

El proyecto en 3D, se compone en gran parte de archivos de las investigaciones, con el fin de reconstruir una imagen fidedigna a partir de los restos de la ciudad náhuatl. Esta visualización 3D es interactiva, tiene acciones y reacciones, simulaciones y con inteligencia artificial, se pueden programar.

Como usuario puedes navegar libremente, interactuar y ejecutar comandos, con este modelo se intentó observar cómo era la ciudad en su apogeo. Para que de esta forma las personas tuviesen un fácil acceso a esta sitio, y poder de esta manera recorrer el sitio.http://mindscape3d.com/m3d/case_tenochtitlan.html

Las representaciones mediante modelados en tercera dimensión, ya han tenido apogeo en otros sitios y han tenido buenos resultados, atreves de programas de diseño 3D, tales como Blender, AutoCAD 3dsmax Rhinoceros 3D entre otros.

Figura 3. Perspectiva de la ciudad de Tenochtitlán, México.



Retomando las observaciones de trabajos realizados en otros sitios por ejemplo: El levantamiento topográfico de Tikal en Guatemala, publicado por la revista On Line Turbo Squid, sitio donde se presentan estructuras 3D, de diversas temáticas, El Teatro Romano de Córdoba (España) realizado por Jesús Gómez Merino (español infografo 3D) y el recorrido virtual en 3D de Cihuatán en El Salvador, realizado con el apoyo de FUNDAR, CONCULTURA, miembros de la Universidad de San Francisco y el encargado de CGI desing Luis Villeda. Se considera viable la propuesta de investigación, ya que es posible utilizar las herramientas actuales de diseño en tercera dimensión, para obtener una reconstrucción virtual de las estructuras completas del area1 de joya de Cerén.

OTROS EJEMPLOS DE REPRESENTACIONES 3D



Figura 4 Ejemplo de modelado 3DTemplo de Jaguar, Tikal.

Proceso de Modelado y Renderizado, Templo del Gran Jaguar.
(Revista On line Turbo Squid, 2012)



Figura 5 Ejemplo de modelado 3D
Teatro Romano, Córdoba.

Reconstrucción virtual del teatro
Romano de Córdoba (España)

(Gómez Merino, 2010).



Figura 6 Ejemplo de reconstrucción
3D templo Cihuatán, 2012.

Ejemplo de fachada del templo de
Cihuatán.

(FUNDAR, 2012)

BASES TEÓRICAS- CIENTIFICAS

La erupción volcánica Laguna Caldera posibilito la conservación de las estructuras en Joya de Cerén, preservando mucha información de un asentamiento poblacional, esto es lo que hace importante a este sitio arqueológico y diferente de otros sitios arqueológicos en El Salvador.

Debido a este fenómeno natural que mantuvo intactas las estructuras los arqueólogos pudieron realizar las investigaciones en este sitio. Pasando de un estudio arqueológico a una representación topográfica y arquitectónica.

Figura 7 Medidas de resistividad a intervalos de 5 metros con una cuadrícula de 100 x 100 m, se incorporan a la computadora en el campo, resultando en un plano tridimensional. La anomalía conocida como "A", cuando fue excavada, es ahora conocida como la Estructura 2 y la anomalía conocida como "B" es conocida como la Estructura 3. La Estructura 4 inicia hacia la izquierda de "B". La anomalía "C" parece ser natural, y la "E" y la "D" todavía tienen que ser exploradas.

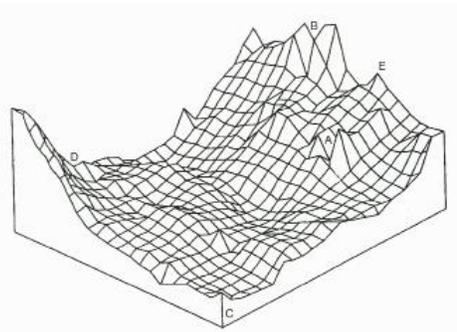


Figura 8 Fotografía; Parte sur de la bodega. La vasija esférica más pequeña está volteada y la más grande está del lado. La vasija más pequeña servía para cubrir la más grande, pero la erupción las arrojó al lado. Las dos piedras dona estaban guardadas en el techo y por razones desconocidas cayeron en orientaciones similares al inicio de la erupción.

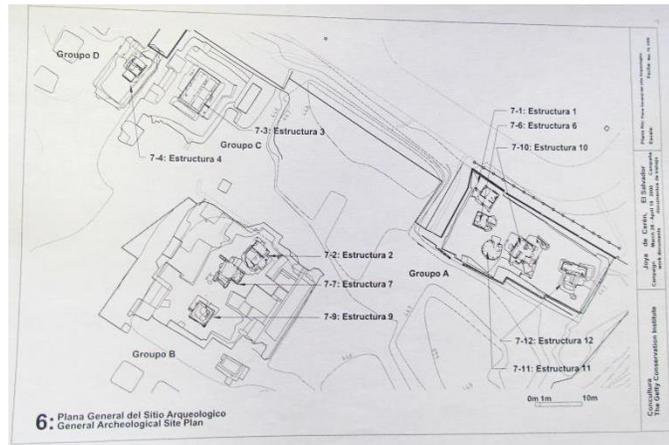


Figura 9. Fotografía de la Planta General del Sitio Arqueológico Joya de Cerén, del informe “LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y ARQUITECTONICO, ESTUDIO DE SUELOS DE JOYA DE CEREN”, Octubre de 1996.

Se retomó información de estos estudios profesionales para realizar una muestra del proceso a seguir en la representación 3D.

En el proceso de desarrollo que utilizaremos en el presenta trabajo, es una guía que se pueda aplicar en otros casos, el cual hemos división en 3 puntos, para lograr el levantamiento de la reconstrucción, los cuales son:

Investigación Histórica, Arqueológica y Arquitectónica

Creación del Modelado 3D

La publicación y validación.

Es importante mencionar que se deben de manejar muchos conceptos, tanto a nivel arquitectónico (en el caso de Joya de Cerén), de diseño tridimensional, así como términos arqueológicos, entre los cuales están las palabras claves como geometría, la luz, el color, la textura, el espacio, la función y el contexto.

Como primera fase mencionada, que es la investigación histórica, arqueológica y arquitectónica, para lograr ubicarnos en el tiempo y en el espacio, el cual favorece para llegar a una hipótesis reconstructiva, propuesta por medio de planos, el cual se compara con la estructura física, y hacer las observaciones correspondientes, como lo son el determinar elementos o aspectos que han desaparecido, total o parcialmente, y por lo tanto a cuáles les corresponde ser abordadas a través de las técnicas digitales.

Luego de esta fase de investigación y descripción de los elementos a reconstruir pasamos a la segunda etapa, que corresponde a la elaboración de los modelados tridimensionales. En este mismo punto se subdivide en diferentes momentos, los cuales se explican a continuación:

El modelado:

Es donde se desarrollan las superficies y las formas de las estructuras, conformando estructuras con volúmenes.

Los materiales:

Una vez que conocemos los materiales de nuestro edificio, fruto de la correspondiente investigación, es necesario buscar imágenes de ese material o elaborar unas propias para ser aplicadas a los volúmenes.

Existen bibliotecas de materiales. Algunos vienen con el programa. Otros son comerciales. Otros son personales. Si no se crean las texturas a partir de imágenes, es necesario guardarlos en la biblioteca de materiales, si no es posible, se deben de guardar en la misma carpeta.

La Iluminación:

Luego se continúa con la iluminación del ambiente, ya que esto nos ayuda también a dar una sensación de realidad a nuestro modelado.

Luz natural:

En ciertos casos la luz natural era muy importante por la sensación de misterio y de realidad, esto se hace configurando la intensidad lumínica dependiendo del programa, y también configurando la orientación de este con los puntos cardinales e inclusive la hora del día que se pretende replicar.

Luz artificial:

Hay varios tipos de luces artificiales que podemos asignar, pero dependerá de del modo que deba comportarse esta iluminación en los volúmenes; por ejemplo, en ciertos casos será necesario una luz muy débil o en otro más fuertes, o brindándoles a los materiales características lumínicas.

Cámaras:

Para obtener la vista análoga a una fotografía hay que hacerlo a través de las vistas de cámara.

Para ello se debe colocar la cámara en planta dirigiéndola hacia la vista que se pretende. Después, asignar valores deseados, y al proceder el render desde esa cámara obtendremos la imagen. En la cámara se pueden seleccionar diferentes propiedades como en las cámaras reales, como es el caso de los angulares, que nos permitirán tener mayor o menor ángulo de visión.

Y como último paso para nuestro proyecto es la publicación o Renderizado del video. La calidad de este dependerá de que los pasos anteriores se hayan hecho apropiadamente y de los valores que le demos a este proceso, el cual varía según el programa que se utilizara.

PROCESO DE APLICACIÓN PARA LA REPRESENTACIÓN 3D DE UNA ESTRUCTURA.

Ejemplo de proceso de Reconstrucción y Modelado 3D, de la estructura 9 de Joya de Cerén.

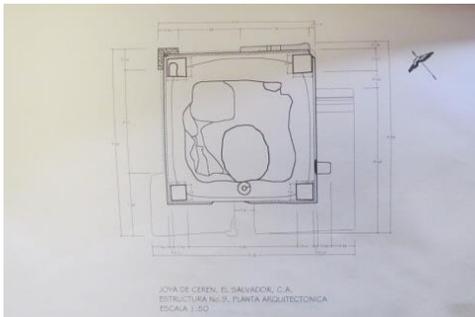


Figura 13 Vista aérea a escala del plano estructura 9.

Se definen las líneas bases para poder levantar el modelado en 3d, tomando como referencia las líneas de los planos arquitectónicos que tenemos disponibles. Primeramente definiendo la medida total, o el espacio físico que usara nuestro modelado.

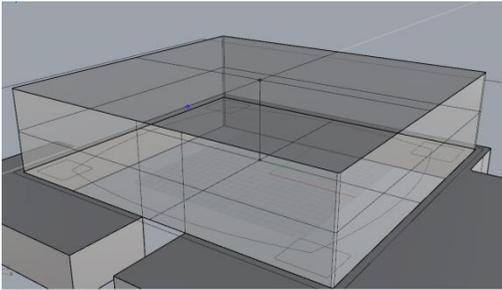


Figura 14 Etapa 1 del modelado de la estructura 9.

Tomando estas líneas trazadas en nuestro plano, se comienza a extruir cada una de estas, y de esta manera se comienza a darle forma a nuestro modelo.

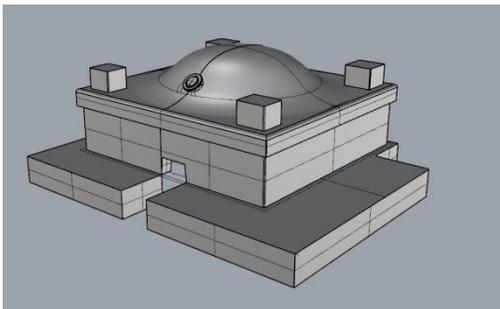


Figura 15 Etapa 2 del modelado de la estructura 9.

Luego de definir todas las formas básicas del modelado, se procede a desarrollar los detalles que esta llevara, esto se hace para resaltar más las características de las estructuras según se considera lucieron en el pasado.



Figura 16 Etapa 3 del modelado de la estructura 9.

Para Finalizar se renderiza el modelado, con las modificaciones hechas para ver el resultado final, a este paso aún se pueden cambiar valores de texturas, luces entre otros aspectos de la estructura.

Teniendo en cuenta los estudios geológicos, vulcanológicos, arqueológicos y paleontológicos que se han desarrollado se puede decir que se cuenta con los datos más certeros que ubican el sitio como un elemento cultural de vital importancia.

Las representaciones mediante modelados en tercera dimensión, ya han tenido apogeo en otros sitios y han tenido buenos resultados, atreves de programas de diseño 3D, tales como Blender, AutoCAD 3dsmax Rhinoceros 3D entre otros.

Retomando las observaciones de trabajos realizados en otros sitios por ejemplo: El levantamiento topográfico de Tikal en Guatemala, publicado por la revista On Line Turbo Squid, sitio donde se presentan estructuras 3D, de diversas temáticas, El Teatro Romano de Córdoba (España) realizado por Jesús Gómez Merino (español infografo 3D) y el recorrido virtual en 3D de Cihuatán en El Salvador, realizado con el apoyo de FUNDAR, CONCULTURA, miembros de la Universidad de San Francisco y el encargado de CGI desing Luis Villeda. Se considera viable la propuesta de investigación, ya que es posible utilizar las herramientas actuales de diseño en tercera dimensión, para obtener una reconstrucción virtual de las estructuras completas del area1 de joya de Cerén.

DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

Cuadro 1 Conceptos

Palabra	Definición
Multimedia:	La multimedia consiste en el uso de Diversos tipos de medios para transmitir, administrar o presentar información. Estos medios pueden ser textos, gráficas, audio, video, entre otros, videos y audio.
Difusión:	Acción y efecto de difundir o difundirse. ANTROP. Proceso de dinámica cultural según el cual los elementos o complejos culturales pasan de una sociedad a otra.
Sistemas CAD	Descripción de los conceptos básicos del diseño asistido por ordenador, más conocido como sistemas CAD por sus siglas en inglés (Computer Aided Design).
Brief:	El Brief es un documento escrito utilizado por el cliente para traspasar la información que el diseñador necesita para desarrollar una acción de comunicación, es la selección de la información en bruto. Las conclusiones que permiten preparar la estrategia de comunicación.
Modelado 3D:	El modelado 3D es un proceso que se realiza por ordenador, mediante el cual se diseñan figuras, objetos y escenas, con el fin de elaborar proyectos como películas de animación, efectos especiales para películas o videojuegos. Unos modelados en un espacio tridimensional, donde cada uno de ellos viene definido por las coordenadas X, Y, Z, significa, anchura, longitud y altura, lo que determina su existencia en el espacio.

Mapeado UV:	Mapas UV representan la forma de las figuras 3D en imágenes coplanarias, las cuales permiten su edición para darle color, es decir, darle textura, entre otros efectos.
Referencias 3D:	Es una función de las herramientas de modelamiento 3D la cual consiste en cargar la geometría de otro archivo poniéndola en memoria y no en el archivo que hizo la referencia, así se logra que el macro modelo tenga una estructura de módulos.
Render:	<p>Es un término usado en para referirse al proceso de generar una imagen desde un modelo. Este término técnico es utilizado por los animadores o productores audiovisuales y en programas de diseño en 3D. Los medios por los que se puede hacer un renderizado van desde lápiz, pluma, plumones o pastel, hasta medios digitales en dos y tres dimensiones.</p> <p>La palabra renderización proviene del inglés render, y no existe un verbo con el mismo significado en español, por lo que es frecuente usar las expresiones renderizar o renderear.</p>
Representación:	Es la acción y efecto de representar (hacer presente algo con figuras o palabras, referir, sustituir a alguien, ejecutar una obra en público). La representación, por lo tanto, puede tratarse de la idea o imagen que sustituye a la realidad.
Infografía	El término infografía es un término que se utiliza para designar a un tipo de gráfico que se caracteriza por brindar a través de las imágenes o diseños <u>información</u> de diverso tipo dependiendo del tema que se toque en cada caso.

<p>Patrimonio de la Humanidad:</p>	<p>Es el título conferido por la <u>Unesco</u> a sitios específicos del planeta (sean <u>bosque</u>, <u>montaña</u>, <u>lago</u>, <u>cueva</u>, <u>desierto</u>, <u>edificación</u>, <u>complejo arquitectónico</u>, ruta cultural, paisaje cultural o <u>ciudad</u>) que han sido propuestos y confirmados para su inclusión en la lista mantenida por el Programa Patrimonio de la Humanidad, administrado por el Comité del Patrimonio de la Humanidad, compuesto por 21 Estados miembros a los que elige la Asamblea General de Estados Miembros por un período determinado.</p>
<p>Patrimonio Cultural:</p>	<p>El patrimonio cultural es la herencia cultural propia del pasado de una comunidad, con la que ésta, vive en la actualidad y que transmite a las generaciones presentes y futuras.</p>

HIPÓTESIS

Hipótesis Causal

La representación virtual del Área 1 del sitio Arqueológico Joya de Ceren por medio de modelado 3d, contribuirá a la comprensión de la forma habitacional y a la difusión del Patrimonio de la Humanidad.

Variables

Variable dependiente

- Difusión del Patrimonio de la Humanidad
- Forma habitacional

Variable independiente

- Representación Virtual del Área 1, por medio de modelado 3D, del Sitio Arqueológico Joya de Cerén.

Indicadores:

Variable dependiente

- Desinterés
- Comprensión de la Información
- Difusión del sitio arqueológico Joya de Cerén.

Variable Independiente:

- Representación Virtual
- Técnicas 3D

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Cuadro 2

OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>General:</p> <p>Representar virtualmente las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, utilizando modelados 3D, para la difusión del Patrimonio Cultural.</p>	<p>La representación virtual del Área 1 del sitio Arqueológico Joya de Cerén por medio de modelado 3d, contribuirá a la difusión del Patrimonio de la Humanidad.</p>	<p>Independientes: (X)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación Virtual del Área 1, por medio de modelado 3D, del Sitio Arqueológico Joya de Cerén. 	<p>X₁ Desinterés</p> <p>X₂ Compresión de la información.</p> <p>X₃ Difusión del sitio Arqueológico Joya de Cerén.</p>
		<p>Dependientes: (Y)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión del Patrimonio de la Humanidad 	<p>Y₁ Representación Virtual</p> <p>Y₂ Técnicas 3d</p>

DISEÑO METODOLÓGICO.

Metodología de investigación: Mixta

La metodología es mixta porque se utilizan características cuantitativas como cualitativas.

La Cuantitativa se emplea para medir aspectos generales en la difusión, por ejemplo; el éxito que ha obtenido la representación tridimensional de las estructuras del sitio, a través de tabulaciones de datos, contabilizadas por medio de visitas o descargas del archivo tridimensional, presentado en la página web de la Secretaria de Cultura de la Presidencia . Ahora bien la Cualitativa se emplea para medir aspectos específicos, como por ejemplo; “por qué” es creativo y novedoso la representación tridimensional del sitio, o, si por medio de esta herramienta innovadora es posible recibir o transmitir valores culturales que aporten al desarrollo cultural actual de El Salvador. Dentro de las cuales también se describe, porque las personas prefieren ver el sitio arqueológico Joya de Cerén realizado con una herramienta tridimensional y no por cualquier otra muestra grafica existente, haciendo de la representación un recurso que beneficia al utilizarlo de manera creativa.

Esto con el propósito de generar conciencia en los visitantes que llegan al sitio arqueológico Joya de Cerén de El Salvador, sobre todo a valorar la importancia de este sitio como Patrimonio Cultural. En segunda instancia, como propuesta tentativa es atraer turismo, pero esto se empleara dependiendo del éxito obtenido en una primera prueba con los visitantes del sitio, pues aunque se tiene un referente positivo del proyecto, comprobado con un sondeo a través de encuestas en el sitio, no se ha montado la primera prueba real con el trabajo terminado, por lo que se determina como éxito de manera empírica.

La elección de este instrumento virtual es la base a una muestra diagnostica realizada a los visitantes nacionales que llegaron al sitio arqueológico, Instrumento que sirve como fundamento para iniciar el trabajo de la representación virtual.

Tipo de Estudio: Descriptivo.

La metodología de investigación describe la situación problemática y los factores que influyen en la comprensión de las estructuras del sitio arqueológico Joya de Cerén.

Uno de los factores que inciden en la problemática de Joya de Cerén, es la falta de interés por la poca comprensión de la información visual que existe en el sitio arqueológico y en el internet, en la que se deduce en base a las encuestas realizadas, que provoca una falta de valor histórico-cultural.

Población: Visitantes nacionales que llegan al sitio arqueológico.

El enfoque principal está dirigido a la población salvadoreña, en primer lugar a los visitantes nacionales en el parque arqueológico.

Debido a la situación problemática que indica la falta comprensión de la forma habitacional de las estructuras del área 1 de Joya de Cerén.

Muestra: Visitantes nacionales (muestra realizada en un lapso de un mes) 100 personas.

Tiempo: junio-julio 2014 (realización de la muestra, cinco visitas).

Tipo de Muestreo: Muestreo Por Cuota

La muestra realizada a los siguientes subgrupos en la investigación: son visitantes en general que llegan al sitio arqueológico Joya de Cerén, en los que se toman en cuenta la opinión de estudiantes y personas particulares ya que son los grupos que nos indican el porqué de la importancia de utilizar diseño 3D, a la vez son el eje para medir los resultados de la representación del área 1 el sitio arqueológico. En la que se consulta si seria de importancia una representación virtual de las estructuras del área 1, para conocer y comprender mejor el sitio arqueológico Joya de Cerén, como Patrimonio Cultural y como herencia cultural que poseemos en la actualidad en El Salvador.

Método: Hipotético-Deductivo.

La representación gráfica de las estructuras, busca determinar cómo y cuánto beneficiara a las personas que tengan acceso al recorrido virtual y los visitantes que llegan al sitio Arqueológico Joya de Cerén.

La hipótesis general específica que la utilización de las herramientas 3D aplicadas a la arqueología es de carácter novedoso en este contexto, por ende al aplicar estas técnicas tridimensionales a la representación de las estructuras del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, serán de beneficio a la comprensión de las formas habitacionales, a las investigaciones futuras y al aporte de material gráfico tridimensional, que difunda el Patrimonio de la Humanidad.

Se deduce que la implementación de una representación tridimensional de las estructuras seleccionadas, ayudará a una mejor comprensión y conocimiento de las estructuras investigadas en el sitio. Esto comprobado en un diagnóstico previo, realizada en el sitio.

Técnica: Encuesta y entrevistas.

Instrumento: Cuestionario

Plan de procesamiento de datos: Estadística, Gráficos, matrices de datos según objetivos.

Tabla Estadística

Cuadro 4 Encuesta realizada de Junio a Julio del 2014, en el Sitio Arqueológico Joya de Cerén.

Muestra Total: 100 personas visitantes/Subgrupos: Estudiantes y visitantes nacionales

TOTAL DE RESPUESTAS DE LAS ENCUESTAS

Preguntas	48 Estudiantes				52 Visitantes			
1. ¿Ha visitado previamente este sitio arqueológico?	si		no		si		No	
	19		29		12		40	
2. ¿Sabía usted que el sitio arqueológico Joya de Cerén es Patrimonio de la Humanidad?	si		no		si		No	
	23		25		13		39	
3. ¿Considera que existe suficiente información disponible del sitio arqueológico Joya de Cerén?	si		no		si		No	
	9		39		14		38	
4. ¿A qué tipo de información ha tenido acceso usted sobre el sitio arqueológico Joya de Cerén?	Bibliográfica	Internet	otros		Bibliográfica	Internet	otros	
	5	39	4		2	40	10	
5. ¿Conoce alguna animación o proyección tridimensional sobre algún sitio arqueológico a nivel mundial?	si		no		si		No	
	15		33		16		36	
6. ¿Conoce alguna animación o proyección tridimensional sobre algún sitio arqueológico en El Salvador?	si		no		si		No	
	2		46		3		49	
8. ¿De qué manera considera usted que sería mejor, la presentación de la reconstrucción del área 1 del sitio	video	Multimedia interactiva	Material impreso	Apps para móviles	video	Multimedia interactiva	Material Impreso	Apps para móviles
	10	3	4	31	16	3	8	25

arqueológico Joya de Cerén?								
9. ¿Cree usted que sería importante realizar una difusión del sitio arqueológico Joya de Cerén en 3D?	si		No		si			no
	38		10		45			7
10. ¿En qué lugar o medio considera usted que la presentación del sitio arqueológico Joya de Cerén en 3D debería ser difundido?	Parque arqueológico	Internet	ambos	otros	Parque arqueológico	Internet	ambos	otros
	10	18	20	0	15	20	17	0

Figura 17 REPRESENTACIONES GRAFICA EN FORMATO DE BARRAS EN BASE A LAS 10 PREGUNTAS.

Gráfico 1

1. ¿Ha visitado previamente este sitio arqueológico?

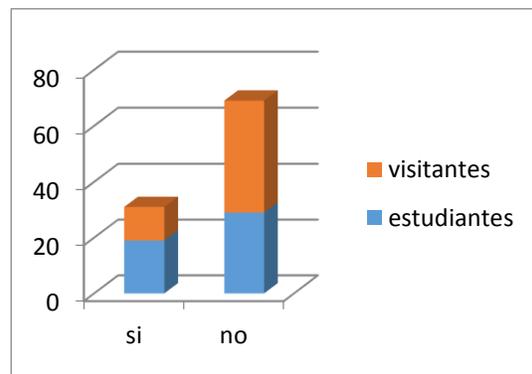


Gráfico 2

2. ¿Sabía usted que el sitio arqueológico Joya de Cerén es Patrimonio de la Humanidad?

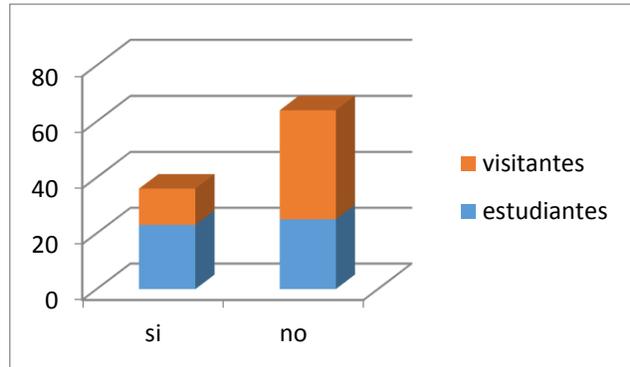


Gráfico 3

3. ¿Considera que existe suficiente información disponible del sitio arqueológico Joya de Cerén?

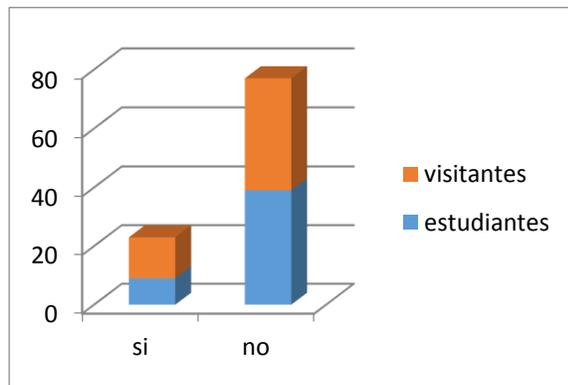
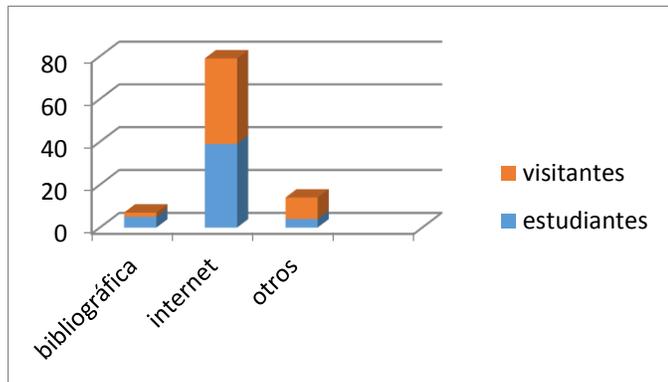


Gráfico 4

4. ¿A qué tipo de información ha tenido acceso usted sobre el sitio arqueológico Joya de Cerén?



5. ¿Conoce alguna animación o proyección tridimensional sobre algún sitio arqueológico a nivel mundial?

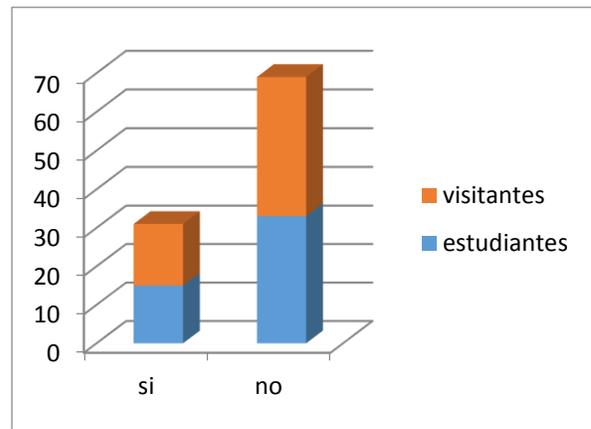


Gráfico 6

6. ¿Conoce alguna animación o proyección tridimensional sobre algún sitio arqueológico en El Salvador?

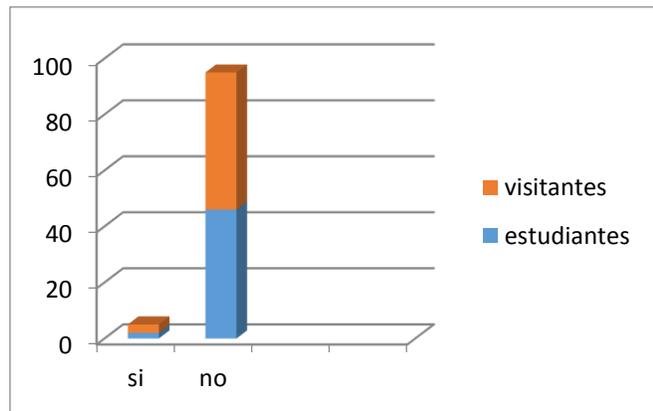


Gráfico 7

7. ¿Considera que una reconstrucción tridimensional del sitio arqueológico, Joya de Cerén, le beneficiaría?

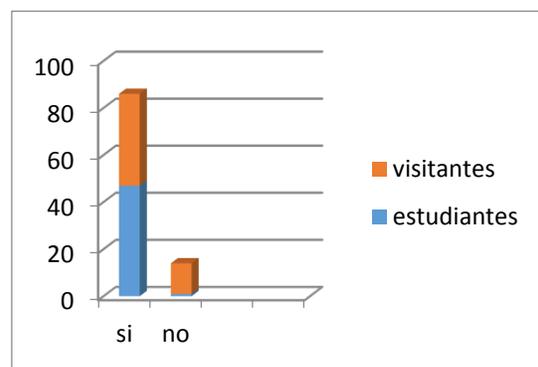


Gráfico 8

8. ¿De qué manera considera usted que sería mejor, la presentación de la reconstrucción del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

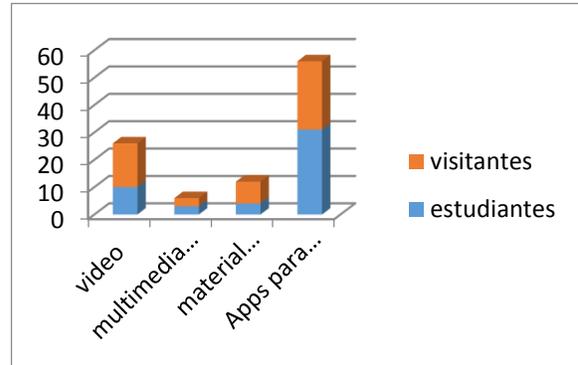


Gráfico 9

9. ¿Cree usted que sería importante realizar una difusión del sitio arqueológico Joya de Cerén en 3D?

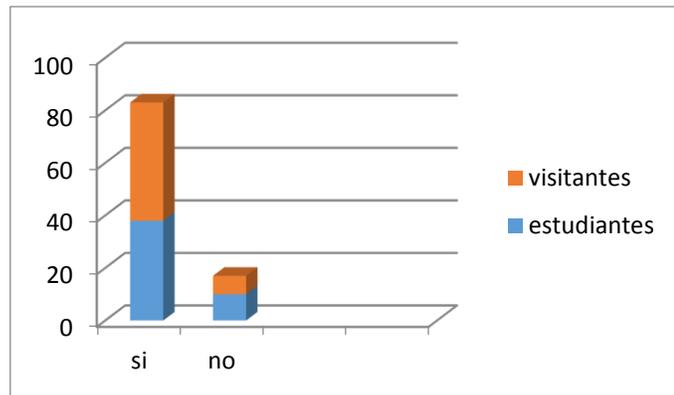
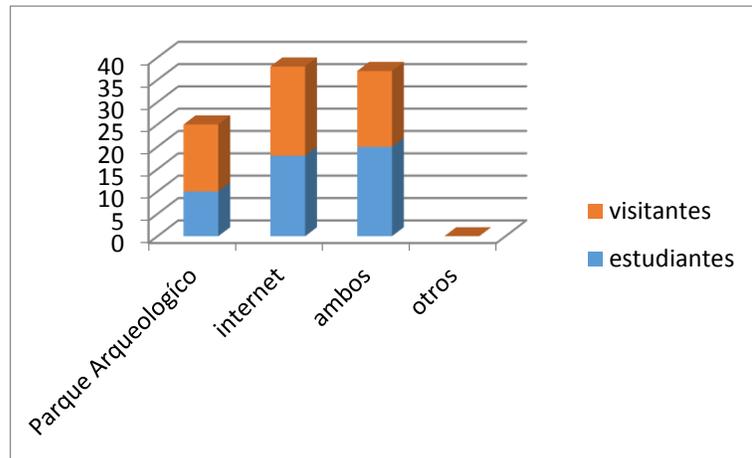


Gráfico 10

10. ¿En qué lugar o medio considera usted que la presentación del sitio arqueológico Joya de Cerén en 3D debería ser difundido?





**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
ESCUELA DE ARTES**

Cuestionario para proceso de grado en Lic. Artes Plásticas opción Diseño Gráfico.

Objetivo: Obtener información, para verificar si es de importancia a los turistas, la representación de las estructuras del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, realizada por medio de modelados Tridimensionales.

Fecha: _____

Datos Generales

Sexo: _____ **Edad:** _____

Nivel Educativo: _____

Indicaciones: Responda con una “x” las siguientes interrogantes.

1. ¿ha visitado previamente este sitio arqueológico?
si____ no____
2. ¿Sabía usted que el sitio arqueológico Joya de Cerén es Patrimonio de la Humanidad?
si____ no____
3. ¿Considera que existe suficiente información disponible del sitio arqueológico Joya de Cerén?
Si _____ no____
4. ¿A qué tipo de información ha tenido acceso usted sobre el sitio arqueológico Joya de Cerén?

bibliográfica _____ Internet _____ otros _____ especifique: _____

5. ¿Conoce alguna animación o proyección tridimensional sobre algún sitio arqueológico a nivel mundial?

Si _____ no _____ si su respuesta es sí, especifique:

6. ¿Conoce alguna animación o proyección tridimensional sobre algún sitio arqueológico en El Salvador?

Si _____ no _____ si su respuesta es sí, especifique:

7. ¿Considera que una representación tridimensional del sitio arqueológico, Joya de Cerén, le beneficiaría?

Si _____ no _____

¿Por qué? _____

8. ¿De qué manera considera usted que sería mejor, la presentación de la reconstrucción del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén?

Video _____ Multimedia Interactiva _____ material Impreso _____

Aplicaciones para medios móviles _____

9. ¿Cree usted que sería importante realizar una difusión del sitio arqueológico Joya de Cerén en 3D?

Si _____ no _____

¿Por qué? _____

10. ¿En qué lugar o medio considera usted que la presentación del sitio arqueológico Joya de Cerén en 3D debería ser difundido?

El parque arqueológico _____ Internet _____ ambos _____ otros _____

¿Cuál? _____

MUESTRA PRÁCTICA DE LA INVESTIGACION

Aspectos de la investigación	Contenido /Propuesta
Título de la investigación	Representación Virtual del área 1 del sitio arqueológico Joya de Cerén, por medio de Modelados 3D: para la difusión del Patrimonio Cultural, a través de la Secretaria de Cultura de la Presidencia.
Objetivo general	Representar virtualmente las estructuras del área 1 de Joya de Cerén, utilizando modelados 3D, para la difusión del Patrimonio Cultural.
Muestra definida	Turistas Nacionales
Fases	Recolección de información bibliográfica.
	Modelado y elaboración de recorrido 3d
	Pruebas en campo del sitio arqueológico
	Validación del Instrumento de parte de la Dirección de Arqueología
Resultado final	Trabajo de Grado.
	Cd con archivos de modelado 3d.
	Catálogo con recopilación de las fases del proyecto. Recorrido virtual de las estructuras(video en alta definición)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL GRUPO DE TRABAJO

Cuadro 3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA ELABORACION DEL PERFIL DE PROSESO DE GRADO.												
ACTIVIDAD A DESARROLLAR	Mayo				Junio				Julio			
	1 Seman a	2 Seman a	3 Seman a	4 Seman a	1 Seman a	2 Seman a	3 Seman a	4 Seman a	1 Seman a	2 Seman a	3 Seman a	4 Seman a
Visita Departamento de Arqueología, Muna				X	X	X	X	X				
Visita Parque Arqueológico Joya de Cerén					x	x	X					
Recopilación de información.	x	x	X									
Elaboración del perfil de investigación.		x	X	x	x	x	X	x	x	x		
Ensayos de defensa del Perfil.						x				x		
Defensa del Perfil											x	

Cuadro 7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA ELABORACION DE CAPITULADOS PARA EL PROSESO DE GRADO.																
ACTIVIDAD A DESARROLLAR	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Asesoría e Investigación		X	X	X				X								
Visita Parque Arqueológico Joya de Ceren								X								
Recopilación de información.	X	X	X													
Elaboración de capitulo 1				X	X	X	X	X	X							
Elaboración de capitulo 2									X	X	X	X				
Elaboración de capitulo 3												X	X	X		
Entre del borrador final															X	

PRESUPUESTO

Presupuesto del Proyecto: Según etapas de creación, difusión y promoción

Para llevar a cabo este proyecto, se dispondrá de Recurso Humano, el cual lo integran los investigadores, asesores, especialistas en el campo de arqueología entre otros.

En el presente cuadro, se presentan los gastos e inversiones que se necesitan para la realización de este proyecto, por parte de la Dirección de Arqueología y la Secretaría de Cultura de la Presidencia.

Cuadro 9 Precios estimados en base a tabla de Tarifario de ADGORA

“Asociación Colombiana de la Industria Publicitaria”. Año 2013.

PRIMERA ETAPA (etapa desarrollada por el grupo de trabajo)	
Estudio de investigación, Viabilidad y Factibilidad.	\$1330.00 (estimado)
Recolección de Información arqueológica del sitio.	\$200.00(estimado)
Levantamiento arquitectónicos del sitio arqueológico en 3D	\$1000.00 (estimado)
Recolección fotográfica de referencia.	\$ 800.00 (estimado al mes)
SEGUNDA ETAPA	
Producción y edición de la reconstrucción.	\$ 534.47 (video de 4 minutos)*
Publicación de la Obra. - Material Interactivo - Material Impreso. - Material para Internet.	\$ 481.26 - \$ 1300 (Revista – Pagina web sencilla)*
TERCERA ETAPA	
Difusión del proyecto y material resultante:	Desde los \$100 – \$ 10000*

Se ha tomado como referencia el costo de producciones y publicación en material gráfico, siendo uno de los más cómodos en el costo para la promoción. Se verídica la información expuesta en dicho cuadro, con el respaldo de la Asociación Colombiana de la Industria Publicitaria, radicada En El Salvador.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL MARCO REFERENCIAL

Payson D, Sheets R. Brian R., Mc Kee, (Edit). (1990). 1990 investigations at the Cerén site, El Salvador: A preliminary Report. Colorado: University of Colorado.

ICIA S.A DE C.V Ingenieros Consultores. (2001). Condiciones Geológicas del Sitio Arqueológico “Joya de Cerén”. Jurisdicción de San Juan Opico, Departamento de la Libertad. San Salvador: ICIA S.A DE C.V Ingenieros Consultores.

Sheet P. (2009). Proyecto Agricultura Maya al sur de Joya de Cerén, El Salvador. Temporada 2009. San Salvador: Museo David J. Guzmán.

COMITÉ EDITORIAL Año de Edición: Enero y Junio 2013

Casas, Ll., Ulldemolins, A., Sf., Técnicas de animación en tres dimensiones, consultado en línea en el sitio web: [http://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Animacion_3D/Animacion_3D_\(Modulo_3\).pdf](http://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Animacion_3D/Animacion_3D_(Modulo_3).pdf)

(FUNDAR, Fundación Nacional de Arqueología de El Salvador) <http://www.fundar.org.sv/joyadecerén.html>

Córdova, M., Sf., Aplicaciones de la realidad aumentada para mejorar las capacidades cognitivas en estudiantes en un colegio de Perú, Universidad Continental, resumen, 31 pags.

Pablos, J., 2004, INFOGRAFIA, TIPOLOGIAS, Revista latina de comunicación social, editado por: Laboratorio de las tecnologías de la información y nuevos análisis de comunicación social, 19. Pags.

Mustun, A., SF., Introducción al CAD (Conceptos básicos y su relación con el proceso de diseño), consultado en línea en el sitio web: <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r52696.PDF>

Gómez Merino, 2010. Teatro Romano de Córdoba (España). Infojobs freelance. <https://freelance.infojobs.net/freelance/jesus-gomez-merino/1qlyhu3fihn4fy8xu6u/portfolio/83rin6w0aw3f270l5wa?page=0&pageOrigen=SupplierProfilePage&numItem=0>

Diccionario Enciclopedico Larousse, 1990.

Shett, P. (2012). JOYA DE CEREN, Patrimonio Cultural de la Humanidad 1993 – 2013. Editorial Universitaria, Ciudad Universitaria.

A, A. (2009). HISTORIA 1 EL SALVADODR, Recuperado de http://www.mined.gob.sv/descarga/cipotes/historia_ESA_Tomol_0_.pdf

Shibata, S., Toledo, M. & Camacho, O. (--, 2011), Forma arquitectónica del techo de la Estructura 4 de Joya de Cerén, El Salvador (versión digital). - - (Presidencia), Asociación Tikal: Simposio 25, Simposio llevado a cabo en el XXV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, Guatemala.

The Getty Conservacion Institute, (2009). XXII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala. Sitios arqueológicos en el área Maya: un reto para la conservación. Recuperado de http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/xxii_symposium_sp.pdf

Sheet, P., Shehaan, A., Dixon, C., Tetreault, J. & Seller, E. Sitio Arqueológico Joya de Cerén. EL SALVADOR INVESTIGA. Año 2, edición 4. Recuperado de <http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elsalvador/revistainvestiga4.pdf>

Morán, C. & Ramos, L. (2012). Estructuras De Planta Circular Prehispánicas En El Salvador (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica, San Salvador, El Salvador

Asociación Colombiana de la Industria Publicitaria (ADGORA), 2013, consultado en línea en el sitio web: <http://adgora.org/php/contenido.php?clave=tarifas%202013&ciudad=1>

DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Aspectos institucionales

La dirección nacional de arqueología, se encuentra ubicada dentro de las instalaciones del Museo Nacional de Antropología “DR. David J. Guzmán” Avenida la Revolución, frente al centro Internacional de Ferias y Convenciones, Colonia San Benito, San Salvador, El Salvador, C.A.

En la actualidad la dirección de arqueología cuenta con cuatro unidades internas, en la que cada una de estas desarrolla un trabajo en particular referente a la arqueología sin embargo, no existe una unidad específica de diseño gráfico, debido a los factores que afectan realización de la misma, tales como presupuesto, recursos humanos, infra estructura y el equipo técnico necesario para su funcionamiento. Por lo tanto la prioridad de la institución es la creación de material visual para difundir las investigaciones ya existentes.

La dirección de arqueología ha tenido un desarrollo gradual, mediante convenios internacionales con otros países, como Japón, esto ha contribuido a que la institución pueda desarrollar investigaciones permanentes en los diferentes sitios arqueológicos. Cabe mencionar que antes de las investigaciones realizadas por la dirección de arqueología el arqueólogo Payson Sheets en el año de 1978 realizó el primer análisis del sitio, hasta el año de 1996, cuando CONCULTURA con la ayuda de Getty Conservación Institute de Los Ángeles realizó un Plan de Investigación, hasta la creación de la Unidad de Arqueología.

El esquema organizativo de la institución cuenta con las siguientes áreas de trabajo: Investigación arqueológica, Conservación, Patrimonio Arqueológico y Gestión y Difusión.

Los problemas que enfrenta la institución son: presupuesto, recurso humano, transporte, contratación de arqueólogos para el desarrollo de las investigaciones y la falta de algunas áreas como diseño y comunicaciones. Los factores que

causan estos problemas son el desinterés de parte del gobierno y el proceso engorroso de gestión en apoyo a las investigaciones.

La Dirección de Arqueología no cuenta con una unidad gráfica, pues no es una necesidad de primera instancia, debido a que las condiciones dentro de la institución no lo permiten, sin embargo la prioridad de la institución es crear un material gráfico que sea novedoso y que promueva la información ya existente, pues las investigaciones ya son difundidas a través de otras unidades de comunicación de la Dirección de Patrimonio Cultural.

Como ellos hacen el proceso de comunicación que van obteniendo en base a ello se tienen estas necesidades, hacen factible el desarrollo de nuestra investigación.

La difamación y creación del material publicitario es una necesidad primaria, en el ámbito del diseño gráfico. Debido a esa necesidad la Dirección de Arqueología recurre a la colaboración de diseñadores de otras unidades de trabajo.

Por tal razón el material informativo que se hace sobre los sitios arqueológicos, es breve y muy escueta. Con amplias dificultades de comunicar de manera íntegra el contenido de las investigaciones arqueológicas.

Por el momento no se cuenta con una unidad de comunicaciones, especial para la difusión de los estudios realizados en los sitios arqueológicos, pues este trabajo lo realizan otras unidades de comunicación en la Dirección de Patrimonio Cultural, de la Secretaría de cultura de la Presidencia.

La Infraestructura que se tiene hasta el Momento es muy pequeña, ya que se encuentra ubicada en una oficina a dentro del Museo Nacional "David J. Guzmán" (MUNA) Y no es está a la disposición de crear una área más, debido a los presupuestos muy bajos para ampliar la infraestructura de Dirección de Arqueología y por ende la creación de una Unidad Gráfica.

Los recursos técnicos y materiales que se encuentran en las oficinas de la Dirección de Arqueología, son de uso exclusivo, para los investigadores en el ámbito de la arqueología, no existe equipo técnicos, como computadoras, recientes con la capacidad de trabajar en programas exclusivos del diseño gráfico.

Los diseños para las investigaciones arqueológicas están a cargo del Director de Arqueología el Arqueólogo japonés Shione Shibata, con el apoyo de otros arqueólogos que desarrollan los planos, la documentación bibliográfica entre otros archivos exclusivos de la Dirección de Arqueología.

Existe un interés y motivación para realizar proyectos en el área de diseño gráfico y comunicaciones por parte del Director de la institución y los arqueólogos que trabajan las investigaciones en los sitios Sin embargo, por la falta de presupuesto, infraestructura, recursos humanos entre otros. La prioridad ha sido otra, y es la creación de un material interactivo y novedoso, para publicar investigaciones que no han sido difundidas y están archivadas, en la oficina de la Dirección de Arqueología.

Nombre de la Institución: dirección nacional de arqueología

Responsables de realizar la matriz FODA: Luis Monterroza -Esmeralda López

SITUACIÓN ACTUAL DE JOYA DE CERÉN

Joya de Cerén se encuentra en un estado de conservación, sin embargo no está en las mejores condiciones para ser expuesta a la población y turistas, según visita de campo y encuesta tomada previamente del lugar.



Figura 18 Estructuras del área 1, actualmente.

(2012, FUNDAR)



Figura 19 Pasillo de acceso a las estructuras del Área 1, Joya de Cerén.

(2012, FUNDAR)

Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. (FODA)

Cuadro 4

FORTALEZAS - Internas	DEBILIDADES- Internas
<p>F1- Experiencia de los recursos Humanos.</p> <p>F2- Información teórica y Visual fundamentada en las Investigaciones Arqueológicas.</p> <p>F3- Interés y Motivación de parte de los arqueólogos de la Dirección de Arqueología</p>	<p>D- Mala situación Financiera.</p> <p>D- Falta del Equipo técnico para el diseño gráfico.</p> <p>D- Falta de Presupuesto y de transporte hacia los sitios arqueológicos.</p>
OPORTUNIDADES - Externas	AMENAZAS- Externas
<p>O1- Necesidad de la creación de un Material Gráfico Novedoso que contribuya con la difusión y mayor comprensión de las investigaciones.</p> <p>02- Falta de material gráfico interactivo sobre el sitio arqueológico Joya de Cerén.</p> <p>03- Tendencia favorable a la tecnología en el sector al que va dirigido en primera instancia la proyección virtual.</p>	<p>Permanentes (no asociadas a nuestras debilidades)</p> <p>A- Cambio inesperado de jefatura en la Dirección de Arqueología</p> <p>A- Conflicto Interno en el área de Difusión, Negación repentina a las Investigaciones arqueológicas, Indisposición de los recursos humanos al desarrollo de la propuesta gráfica.</p> <p>Circunstanciales (asociadas a nuestras debilidades)</p> <p>A1-</p>

Dentro de las principales prioridades de la institución destaca obtener herramienta de comunicación visual que contribuya con la promoción de las investigaciones que se generan continuamente.

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra investigación institucional del Departamento de arqueología se puede concluir que:

- La institución no cuenta con los recursos humanos necesarios para difundir sus proyectos de investigación.
- La mayoría de los proyectos de excavación que realiza la Dirección de arqueología, no es financiada en su totalidad por la secretaria de arte y cultura de la presidencia.
- A pesar de las limitantes, los arqueólogos continúan investigando los sitios arqueológicos, con el fin de promover el patrimonio de la humanidad.
- Algunos proyectos de investigación, no son promovidos a través de material gráfico, pues no cuentan con los recursos técnicos necesarios en las instalaciones del Departamento de arqueología.