

CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO EN LA ERA PHYGITAL:
METODOLOGÍA PARA RUTAS REALES Y VIRTUALES MEDIANTE RA-RV

ÍNDICE GENERAL

I. RESUMEN	4
II. SOMMARIO	5
III. RESUM	6
IV. ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN _ JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	20
1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.3. HIPÓTESIS PLANTEADAS	24
1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29
2. MARCO TEÓRICO	34
2.1. ESTRUCTURA DEL TRABAJO	34
2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA DOCUMENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA	36
2.2.1. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS Y ARCHIVOS	36
2.2.2. PLATAFORMAS Y CATÁLOGOS	38
2.2.3. CONGRESOS Y EXPOSICIONES	39
2.2.4. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	40
2.3. ESTADO DEL ARTE	42
2.3.1. DEFINICIÓN DEL CONCEPTO " <i>PHYGITAL</i> "	42
2.3.2. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE PARA UN MARCO ACADÉMICO E IDENTIFICACIÓN DE POSIBILIDADES DE DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	45

ÍNDICE

2.3.2.1.	RECOGIDA DE DATOS (ETAPA 1)	48
2.3.2.2.	FILTRADO (ETAPA 2)	49
2.3.2.3.	ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO (ETAPA 3)	52
2.3.2.4.	ANÁLISIS CRÍTICO (ETAPA 4)	56
2.3.2.5.	LIMITACIONES Y POTENCIALIDADES (ETAPA 5)	64
2.3.2.6.	DESARROLLOS FUTUROS: PATRIMONIO CULTURAL EN EL METAVERSO	65
3.	DESARROLLO: EL LADO DIGITAL DE LA INVESTIGACIÓN	68
3.1.	RECORRIDO HISTÓRICO DE LOS ESTUDIOS E INVESTIGACIONES SOBRE LAS TICS CONSIDERADAS.....	68
3.2.	FUNDAMENTOS DE LA REALIDAD AUMENTADA	81
3.2.1.	ANTECEDENTES	81
3.2.2.	CONCEPTOS: LA APORTACIÓN "EXTRA" DE LA AR	82
3.2.3.	REQUISITOS TÉCNICOS: CÓMO SUPERPONER IMÁGENES EN TIEMPO REAL	83
3.2.4.	APLICACIONES: TIPOLOGÍAS DE EXPERIENCIAS EN PATRIMONIO	85
3.3.	FUNDAMENTOS DE LA REALIDAD VIRTUAL	89
3.3.1.	ANTECEDENTES	89
3.3.2.	CONCEPTOS: LA INMERSIÓN COMO FACTOR CLAVE	90
3.3.3.	REQUISITOS TÉCNICOS: CÓMO AISLAR DE LA REALIDAD	91
3.3.4.	APLICACIONES: UNA CUESTIÓN DE ACCESIBILIDAD	93
3.4.	FUNDAMENTOS DE LA REALIDAD MIXTA	94
3.4.1.	CONCEPTOS: LA VÍA INTERMEDIA	94
3.4.2.	REQUISITOS TÉCNICOS: COMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS	95

CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO EN LA ERA PHYGITAL:
METODOLOGÍA PARA RUTAS REALES Y VIRTUALES MEDIANTE RA-RV

3.4.3.	APLICACIONES: UNA VARIEDAD EN CRECIMIENTO	96
3.5.	FUNDAMENTOS DE FOTOGAMETRÍA	97
3.5.1.	ANTECEDENTES: MATEMÁTICA Y FOTOGRAFÍA	97
3.5.2.	CONCEPTOS: RECOMPOSICIÓN DE LA TRIDIMENSIONALIDAD	98
3.5.3.	REQUISITOS TÉCNICOS: DE LO SIMPLE A LO COMPLEJO	101
3.5.4.	APLICACIONES: DEL ESTUDIO A LA REPRESENTACIÓN	103
3.5.5.	ESCÁNER LÁSER 3D: MOTIVACIONES DE SU EXCLUSIÓN DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA	104
4.	DESARROLLO: EL LADO FÍSICO DE LA INVESTIGACIÓN _ EL CASO-ESTUDIO	108
4.1.	LA TELEGRAFÍA ÓPTICA EN ESPAÑA	110
4.1.1.	ANTECEDENTES: NACIMIENTO DE LA TELEGRAFÍA ÓPTICA	110
4.1.2.	ANTECEDENTES: VERSIÓN ESPAÑOLA	112
4.1.3.	ANTECEDENTES: TELEGRAFÍA DE ESTADO ESPAÑOLA	116
4.1.4.	LAS HUELLAS DE LA TELEGRAFÍA	123
4.2.	LA LÍNEA MADRID-VALENCIA	125
4.2.1.	PRESENTACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA RED SISTÉMICA	127
4.3.	ANÁLISIS Y CONSIDERACIONES SOBRE LA RED SISTÉMICA	150
4.3.1.	GEOMETRÍA Y MORFOLOGÍA	150
4.3.2.	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES	153
4.3.3.	ACCESIBILIDAD Y ENTORNO	155
4.3.4.	ESTADO DE CONSERVACIÓN E INTERVENCIONES	156
4.3.5.	PROPIEDAD Y USOS	159

ÍNDICE

4.3.6.	DEGRADACIONES	159
4.3.7.	ESCENARIOS DE ACTUACIONES FIGITALES	162
5.	DESARROLLO: PROPUESTA DE UN MÉTODO PARA LA CREACIÓN DE RUTAS FIGITALES.....	166
5.1.	PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	167
5.2.	FASES DE LA METODOLOGÍA MATHE	169
5.3.	FASE 1: ACERCAMIENTO Y ESTUDIO	171
5.3.1.	CREACIÓN DE LA FICHA DE CAMPO	172
5.3.2.	EL LEVANTAMIENTO DIGITAL FOTOGRAMÉTRICO	174
5.4.	FASE 2: CREACIÓN DEL MODELO DIGITAL	179
5.5.	FASE 3: CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS RELACIONALES	182
5.5.1.	DISEÑO DE LA FICHA DE CATÁLOGO	184
5.5.1.1.	CARACTERÍSTICAS	184
5.5.1.2.	ÍTEMS	186
5.5.2.	ESTRUCTURA DE LA TABLA RELACIONAL	189
5.6.	FASE 4: ELABORACIÓN DEL SISTEMA INFORMATIVO GEOGRÁFICO	190
5.7.	FASE 5: ELABORACIÓN DEL CONTENIDO AR	195
5.8.	FASE 6: ELABORACIÓN DEL CONTENIDO VR	197
5.9.	FASE 7: ELABORACIÓN DEL SISTEMA WEB	201
5.10.	FASE 8: DISEÑO DE LAS RUTAS FÍSICAS E INTEGRACIÓN DIGITAL	202
5.11.	CONSIDERACIONES SOBRE LA METODOLOGÍA MATHE	206
6.	RESULTADOS: DEL MÉTODO A LA EXPERIMENTACIÓN Y VICEVERSA	210

CONSERVACIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO EN LA ERA PHYGITAL:
METODOLOGÍA PARA RUTAS REALES Y VIRTUALES MEDIANTE RA-RV

6.1. SOBRE EL ESTUDIO DOCUMENTAL	210
6.2. SOBRE LA DIGITALIZACIÓN: DEL LEVANTAMIENTO A LA CREACIÓN DEL MODELO TRIDIMENSIONAL	212
6.2.1. EL LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO Y LA CREACIÓN DEL GEMELO DIGITAL	212
6.3. SOBRE LA CATALOGACIÓN Y BASE DE DATOS	220
6.4. SOBRE LA SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	252
6.5. SOBRE LA VIRTUALIZACIÓN DE LA REALIDAD FÍSICA	255
6.5.1. APLICACIÓN PARA QR CODE	255
6.5.2. APLICACIÓN DE IMAGEN-MARCADOR (IMAGE-TARGET)	258
6.5.3. APLICACIÓN PARA CUBO HOLOGRÁFICO	259
6.5.4. TOUR VIRTUAL 360°	261
6.5.5. JUEGO INMERSIVO DE ESCRITORIO	263
6.5.6. JUEGO INMERSIVO PARA HMD	265
6.6. SOBRE LA PUBLICACIÓN ONLINE DE LOS CONTENIDOS	271
6.7. SOBRE EL DISEÑO DE RUTAS	272
7. RECAPITULACIONES Y CONCLUSIONES	278
8. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: ESCALABILIDAD Y METAVERSO	284
9. ANEXOS	288
10. REFERENCIAS	315