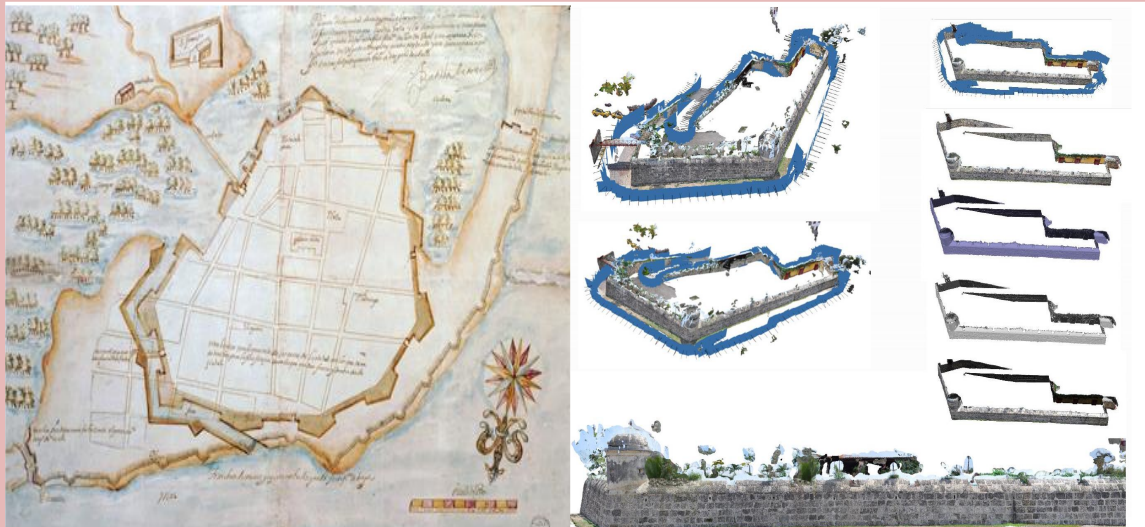


# RETROSPECTIVA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CORDÓN AMURALLADO DE CARTAGENA DE INDIAS, SU PRESENTE Y SU FUTURO



Tesis Doctoral  
Jorge Luis Álvarez Carrascal



**Universidad de Granada**

Director: Dr. Carlos Hernández Pezzi

Programa de Doctorado en Historia y Artes, febrero de 2018

RETROSPECTIVA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CORDÓN AMURALLADO DE  
CARTAGENA DE INDIAS, SU PRESENTE Y SU FUTURO



Jorge Luis Álvarez Carrascal

Febrero 2018.

Universidad de Granada

Departamento Expresión Gráfica Arquitectónica y en la Ingeniería

Doctorado de Historia y Artes

Copyright © 2018 por Jorge Luis Álvarez Carrascal. Todos los derechos reservados

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales  
Autor: Jorge Luis Álvarez Carrascal  
ISBN: 978-84-1306-506-9  
URI: <http://hdl.handle.net/10481/62369>

## Tabla de contenido

Resumen.....	31
Abstract.....	32
Agradecimientos .....	34
Preámbulo .....	35
1    Interés y oportunidad del estudio (en el ámbito socioeconómico y el auge turístico) .....	38
1.1    Cartagena de Indias y su historia .....	38
1.1.1    La arquitectura y construcción de la ciudad .....	41
1.1.2    Las fortalezas para la defensa de la ciudad.....	43
1.1.3    El cordón amurallado y su importancia .....	50
2    Ámbito temporal y territorial .....	56
3    Limitaciones de la investigación.....	72
3.1.1    Interés y oportunidad del estudio.....	73
4    Objetivos e hipótesis.....	75
4.1    Objetivo general.....	75
4.2    Objetivos específicos .....	75
5    Fundamentos teóricos y metodología de la investigación .....	77
5.1    Historia de la construcción de las fortificaciones en Cartagena de Indias. Arquitectura militar y concepción de las fortificaciones .....	77
5.2    Cómo se construye la ciudad .....	78
5.2.1    Proceso de origen y desarrollo histórico del cordón amurallado y Castillo de San Felipe.....	78
5.2.2    Desarrollo urbano.....	80



5.2.3	El inicio de las fortificaciones definitivas.....	80
5.3	Cómo se transforma la ciudad.....	82
5.3.1	Tipologías arquitectónicas derivadas del proceso de crecimiento .....	82
5.3.2	Categorías constructivas .....	86
5.3.2.1	Tipología arquitectónica actual.....	87
5.4	Cartagena como eje de crecimiento y desarrollo para el país .....	90
5.5	Métodos y herramientas de trabajo.....	94
5.5.1	El recurso humano en la construcción de las fortificaciones.....	94
5.5.1.1	Materiales de construcción empleados en la construcción del cordón amurallado .....	104
5.5.1.2	Equipos y herramientas de construcción utilizados en la construcción del cordón amurallado.....	110
5.5.1.3	Procesos constructivos utilizados en el cordón amurallado.....	132
5.6	Procedimiento y desarrollo de la investigación .....	132
5.6.1	Principios de fortificación aplicados a las fortificaciones de Cartagena de Indias .....	132
	Principios de la fortificación.....	132
5.6.2	Criterios de fortificación.....	134
5.6.3	El arte de la fortificación.....	135
	Reglas generales de la fortificación .....	135
	División de las obras en esenciales, convenientes, accidentales y accesorias .....	137
5.6.4	La muralla y sus componentes.....	137
5.6.5	Las baterías en la muralla .....	140

5.6.6	De los baluartes y Cortinas .....	142
5.6.7	De la falsabraga y foso.....	143
5.6.8	Del camino cubierto.....	145
5.6.9	Obras convenientes en general.....	146
5.6.10	Las obras accidentales.....	151
5.6.10.1	Reglas generales de las obras exteriores.....	151
5.6.10.2	Obras accidentales interiores .....	155
5.6.10.3	Obras accesorias.....	156
5.6.11	Edificios principales.....	159
5.6.12	Pertrechos que facilitaban la construcción de las obras de campaña y la plaza.....	161
5.6.12.1	Proceso y formas de construcción.....	162
6	Estado del Arte.....	178
6.1	Tratados y fuentes documentales antiguas sobre construcciones fortificadas .....	178
6.1.1	Las fuentes clásicas: vitrubio, vegecio y procopio .....	178
6.1.1.1	Vitrubio.....	178
6.1.1.2	Vegecio .....	180
6.1.1.3	Procopio .....	181
6.2	Estudio de la construcción fortificada en América. ....	182
6.2.1	La escuela italiana.....	182
6.2.2	La escuela española.....	187
6.3	Participantes en la construcción del cordón amurallado y sus aportes .....	207

7	Estado actual de las fortificaciones construidas en Cartagena de Indias y su área de influencia.....	238
7.1	Estado actual componente infraestructura .....	238
7.1.1	Cortinas del cordón amurallado .....	242
7.1.2	Baluartes .....	244
7.1.3	Análisis de capacidad de carga según los usos del Cordón Amurallado .....	248
7.1.4	Capacidad de carga según uso comercial para zonas de alimentación .....	250
7.1.5	Capacidad de carga según uso turístico .....	252
7.1.6	Análisis de capacidad de carga según uso de sanitarios (baños) .....	255
7.1.7	Análisis de capacidad de carga según uso recreativo pasivo o activo (Pasajes, alamedas, miradores, etc.).....	257
7.1.8	Análisis de capacidad de carga por posibles usos complementarios (Quioscos, ventas, etc.) .....	259
7.2	Conclusiones del Diagnóstico de Infraestructura .....	261
7.2.1	Para las cortinas del cordón amurallado .....	261
7.2.2	Para los Baluartes del cordón amurallado.....	262
7.2.3	Para la capacidad de carga según los usos .....	263
7.3	Estado actual componente de restauración .....	263
7.3.1	Estado de conservación de los elementos del recinto amurallado del Centro Histórico y Getsemaní, y el Castillo de San Felipe de Barajas.....	263
7.4	Metodología utilizada .....	264
7.4.1	Esquema de patologías (clasificación ICOMOS- ISCS) .....	265
7.4.2	Causas comunes de deterioros (patologías) .....	268

7.4.2.1	Directas .....	268
7.4.2.2	Indirectas.....	269
7.4.3	Identificación estado de conservación .....	270
7.4.3.1	Estado de conservación - cordón de murallas centro histórico y Getsemaní .....	270
7.4.3.1.1	Tramo 1: baluarte de la contaduría, torre del reloj y cortina hacia baluarte San Ignacio .....	270
7.4.3.1.2	Tramo 2. Baluarte San Ignacio y paseo de la ronda.....	275
7.4.3.1.3	Tramo 3. Baluarte San Francisco y cortina hacia Santiago Apóstol ....	278
7.4.3.1.4	Tramo 4. Baluarte Santiago Apóstol y cortina hacia baluarte Santo Domingo	281
7.4.3.1.5	Tramo 5. Baluarte Santo Domingo y cortina hacia baluarte Santacruz	283
7.4.3.1.6	Tramo 6. Baluarte Santa Cruz, plataforma Ballestas y cortina hacia baluarte de la Merced.....	286
7.4.3.1.7	Plataforma Ballestas y Cortina hacia Baluarte La Merced.....	289
7.4.3.1.8	Tramo 7. Baluarte la Merced y cortina hacia Santa Clara.....	291
7.4.3.1.9	Cortina entre La Merced y Baluarte Santa Clara.....	292
7.4.3.1.10	Tramo 8. Baluarte Santa Clara y Cuartel de las Bóvedas.....	294
7.4.3.1.11	Tramo 9. Baluarte Santa Catalina, el espigón de la Tenaza y cortina hacia baluarte San Lucas .....	299
7.4.3.1.12	Tramo 10. Baluarte San Lucas y su cortina hacia el baluarte San Pedro Mártir. ....	307
7.4.3.1.13	Cortina entre Baluarte San Pedro Mártir y San Lucas.....	309

7.4.3.1.14	Tramo 11. Baluarte San Pedro Mártir .....	311
7.4.3.1.15	Tramo 12. Baluarte San miguel (India Catalina).....	313
7.4.3.1.16	Tramo 13. Baluarte Santa Teresa y cortina hacia baluarte San Miguel .....	314
7.4.3.1.17	Tramo 14. Baluarte Santa Bárbara .....	316
7.4.3.1.18	Tramo 15. Baluarte San José y cortina hacia baluarte Santa Bárbara	318
7.4.3.1.19	Cortina entre San José y Santa Bárbara.....	320
7.4.3.1.20	Tramo 16. Baluarte el Reducto y cortina hacia baluarte San José .....	321
7.4.3.1.21	Cortina entre El Reducto y San José .....	323
8	Estado actual del cordón amurallado: Balance de demoliciones y transformaciones ....	324
8.1	Demoliciones y transformaciones desde la época colonial hasta la derribo de baluartes y cortinas en la época de la república .....	324
8.2	Intervenciones posteriores al derribo de baluartes y cortinas .....	332
8.2.1	Aportes de Juan Manuel Zapatero a las Fortificaciones de Cartagena de Indias .....	332
8.2.2	Intervenciones de conservación, restauración y rehabilitación ejecutadas por la sociedad de mejoras públicas de Cartagena de indias en el período comprendido entre 1996 – 2011 .....	333
8.2.2.1	Proyecto integral de consolidación de los baluartes La Cruz y Santo Domingo .....	333
8.2.2.2	Proyecto integral de consolidación los baluartes San Lucas y Santa Catalina. .....	335
8.2.2.2.1	Baluarte San Lucas. ....	335

8.2.2.2.2	Baluart Santa Catalina. ....	336
8.2.2.2.3	Baluart Santa Clara.....	337
8.2.2.2.4	Baluart Santiago Apóstol.....	338
8.2.2.2.5	Baluart El Reducto.....	339
8.2.2.2.6	Baluart Santa Bárbara.....	340
8.3	Diagnóstico del estado actual.....	355
8.3.1	Levantamiento del lienzo del cordón amurallado, sus patologías y sus propiedades físicas.....	355
8.3.1.1	Levantamiento del lienzo del cordón amurallado.....	357
8.3.1.2	Diagnóstico de los materiales que componen las murallas, los materiales de las canteras de tierra Bomba y los materiales utilizados actualmente en su conservación y restauración.....	368
8.3.1.2.1	Temperaturas y humedades sector edificio militar de las Bóvedas.....	369
8.3.1.2.2	Temperatura y humedades sector puerta de Santo Domingo .....	371
8.3.1.2.3	Temperatura y humedades Baluart Santo Domingo.....	374
8.3.1.2.4	Caracterización de los materiales originales de la muralla, los utilizados en la actualidad en su conservación y los utilizados en restauraciones antiguas.....	379
8.3.1.2.5	Análisis petrográfico de las piedras originales de las murallas de Cartagena muestra CMP1 .....	380
8.3.1.2.6	Piedra de las restauraciones antiguas de las Murallas de Cartagena muestra CMP2 .....	381
8.3.1.2.7	Piedra de reciente restauración de las murallas de Cartagena muestra CMP3 .....	382

8.3.1.2.8	Piedra de la pared del horno antiguo de la isla Tierrabomba muestra CTP1 .....	384
8.3.1.2.9	Piedra de la cantera original de Tierrabomba muestra CTP2.....	385
8.3.1.2.10	Piedra del interior del horno histórico de Tierrabomba muestra CTP3 .....	386
8.3.1.2.11	Conclusiones del análisis petrográfico de las piedras naturales .....	388
8.3.1.3	Análisis petrográfico de los morteros de las murallas de Cartagena y su comparación con el mortero de los hornos históricos de la isla de Tierra Bomba .....	389
8.3.1.3.1	Mortero original de las murallas de Cartagena muestra CMM1 .....	389
8.3.1.3.2	Mortero de reciente restauración de la Muralla de Cartagena muestra CMM2 .....	390
8.3.1.3.3	Mortero original del horno histórico de Tierrabomba muestra CTM1.	391
8.3.1.3.4	Conclusiones del análisis petrográfico de los morteros .....	392
8.3.2	Estudios de los materiales que conforman la estructura de las murallas de Cartagena y los materiales utilizados actualmente en su conservación y restauración .....	393
9	La conservación y tutela de patrimonio arquitectónico e histórico del cordón amurallado de Cartagena de Indias: Competencias y legislación .....	399
9.1	Normas Nacionales que han permitido la tutela del patrimonio arquitectónico e histórico .....	403
9.2	Normas locales, estudios y reglamentaciones específicas para tutelar patrimonio arquitectónico e histórico del cordón amurallado de Cartagena de Indias .....	406
10	Una propuesta de gestión para la conservación del patrimonio arquitectónico del Cordón Amurallado de Cartagena de Indias.....	413

10.1	Proyecto del conocimiento de las murallas, que corresponde al estudio e inventario sistematizado de los recursos materiales e inmateriales, ambientales y sociales, así como la evaluación de sus potencialidades .....	416
10.1.1	Planes y programas de actuación .....	416
10.1.2	Catálogos e Inventarios.....	417
10.1.3	Estructuras de gestión .....	419
10.1.3.1	Las autoridades y el procedimiento.....	419
10.1.3.2	Estructura de la propiedad y los organismos responsables .....	419
10.1.3.3	Coordinación y estructura de gestión .....	425
10.1.3.4	Conservación preventiva .....	425
10.1.3.5	Seguimiento y control del plan.....	429
10.1.3.6	Participación Ciudadana y divulgación del plan de gestión .....	437
10.1.3.7	Educación, concienciación e información.....	438
10.1.3.8	Turismo y orientación del visitante .....	439
10.1.3.9	Necesidad de un circuito físico y cultural del cordón amurallado .....	443
10.1.3.10	Eventos .....	449
10.1.3.11	Redes de cooperación .....	450
10.1.3.12	Uso sostenible.....	450
10.1.3.13	Personal .....	453
10.1.3.14	Presupuesto.....	453
11	Conclusiones.....	454
12	Recomendaciones .....	467
13	Bibliografía .....	468



14	Anexos .....	481
15	Vita.....	510

## Lista de tablas

Tabla 1. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Puerta Principal (Torre del reloj), Baluarte de la Contaduría y cortina entre los baluartes de la Contaduría y San Ignacio.</i>	208
Tabla 2. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte San Ignacio, Cortina entre los baluartes de san Ignacio y San Francisco Javier y Baluarte San Ignacio</i> .....	209
Tabla 3. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre el baluarte San Francisco Javier y Santiago, y el Baluarte Santiago</i> .....	210
Tabla 4. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre los baluartes Santiago y Santo domingo</i> .....	211
Tabla 5. <i>Participantes y aportes en la construcción del baluarte de Santo domingo</i> .....	212
Tabla 6. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Escollera de la Marina</i> .....	213
Tabla 7. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre los baluartes Santo Domingo y Santa Cruz</i> .....	214
Tabla 8. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Cruz</i> .....	216
Tabla 9. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre el baluarte Santa Cruz y La Merced y plataforma de las Ballestas</i> .....	217
Tabla 10. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte de la Merced</i> .....	218
Tabla 11. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre los baluartes de La Merced y Santa Clara</i> .....	218
Tabla 12. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Clara</i> .....	220
Tabla 13. <i>Participantes y aportes en la construcción del Cortina entre los baluartes Santa Clara y Santa Catalina</i> .....	221

Tabla 14. <i>Participantes y aportes en la construcción del Espigón contiguo al Baluarte de Santa Catalina</i> .....	222
Tabla 15. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Catalina</i> .....	223
Tabla 16. <i>Participantes y aportes en la construcción de Cortina entre baluartes Santa Catalina y San Lucas</i> .....	224
Tabla 17. <i>Participantes y aportes en la construcción del baluarte San Lucas</i> .....	225
Tabla 18. <i>Participantes y aportes en la construcción de la cortina entre los baluartes San Pedro Mártir y San Lucas</i> .....	226
Tabla 19. <i>Participantes y aportes en la construcción del baluarte Pedro Mártir</i> .....	227
Tabla 20. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte San Miguel de Chambacú</i> .	228
Tabla 21. <i>Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre el baluarte San Miguel de Chambacú y Santa Teresa</i> .....	229
Tabla 22. <i>Participantes y aportes en la construcción del baluarte de Santa Teresa</i> .....	230
Tabla 23. <i>Participantes y aportes en la construcción del puente puerta de tierra y Revellín de la media luna</i> .....	231
Tabla 24. <i>Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Bárbara</i> .....	232
Tabla 25. <i>Participantes y aportes en la construcción de la cortina entre los baluartes Santa Bárbara y San José</i> .....	233
Tabla 26. <i>Participantes y aportes en la construcción del baluarte San José</i> .....	234
Tabla 27. <i>Participantes y aportes en la construcción de la cortina entre el baluarte San José y el Reducto</i> .....	235
Tabla 28. <i>Participantes y aportes en la construcción del baluarte el Reducto</i> .....	236

Tabla 29. <i>Participantes y aportes en la construcción del área arqueológica de los Baluartes Santa Isabel y Barahona</i> .....	237
Tabla 30. <i>% de importancia según clasificación para evaluación estructural</i> .....	239
Tabla 31. <i>Resultados del diagnóstico de las cortinas del cordón amurallado</i> .....	243
Tabla 32. <i>Resultados del diagnóstico de los baluartes del cordón amurallado</i> .....	246
Tabla 33. <i>Resultados del diagnóstico por el uso comercial en Baluartes</i> .....	251
Tabla 34. <i>Resultados del diagnóstico por el uso turístico cortinas del cordón amurallado</i> .....	253
Tabla 35. <i>Resultados del diagnóstico por el uso turístico de los baluartes</i> .....	254
Tabla 36. <i>Resultados del diagnóstico según el uso de sanitarios (baños) en los baluartes.</i> .....	256
Tabla 37. <i>Resultados del diagnóstico según el uso de activo o pasivo recreativo de las cortinas del cordón amurallado</i> .....	258
Tabla 38. <i>Resultados del diagnóstico según el uso complementario (Quioscos, ventas, etc., de las cortinas del cordón amurallado)</i> .....	260
Tabla 39. <i>Conclusiones para fortificaciones</i> .....	263
Tabla 40. <i>Grupo 1 de clasificación de patologías según ICOMOS</i> .....	265
Tabla 41. <i>Grupo 3 de clasificación de patologías según ICOMOS</i> .....	266
Tabla 42. <i>Grupo 2 de clasificación de patologías según ICOMOS</i> .....	266
Tabla 43. <i>Grupo 4 de clasificación de patologías según ICOMOS</i> .....	267
Tabla 44. <i>Grupo 5 de clasificación de patologías según ICOMOS</i> .....	267
Tabla 45. <i>Grupo 6 de clasificación de patologías según ICOMOS</i> .....	268
Tabla 46. <i>Cronología de construcción e intervenciones cortina entre el baluarte de francisco Javier y baluarte de san Ignacio</i> .....	341
Tabla 47. <i>Cronología de construcción e intervenciones baluarte de San Ignacio</i> .....	342

Tabla 48. <i>Cronología de construcción e intervenciones cortina entre el baluarte de san Ignacio y san juan evangelista.....</i>	343
Tabla 49. <i>Cronología de construcción e intervenciones cortina entre el baluarte de san Ignacio y san juan evangelista.....</i>	343
Tabla 50. <i>Cronología de construcción e intervenciones cortina de la boca del puente o torre del reloj.....</i>	344
Tabla 51. <i>Resumen de intervenciones realizadas en las fortificaciones de la ciudad de Cartagena de indias en los años de 2012 al 2016 registradas por la escuela taller Cartagena de indias .....</i>	349
Tabla 52. <i>Ensayos y propiedades objeto de estudio .....</i>	393
Tabla 53. <i>Resultados de Densidad Real en material de la cantera de Tierra Bomba.....</i>	394
Tabla 54. <i>Resultados de Densidad Aparente, Porosidad Abierta y Total en material de la cantera de Tierra Bomba .....</i>	394
Tabla 55. <i>Resultados de Desgaste por abrasión en material de la cantera Tierra Bomba.....</i>	394
Tabla 56. <i>Resultados de Resistencia a la Compresión en material de la cantera Tierra Bomba .....</i>	394
Tabla 57. <i>Resultados de Densidad Real en material de la cantera Coloncito .....</i>	395
Tabla 58 <i>Resultados de Densidad Aparente, Porosidad Abierta y Total en material de la cantera Coloncito.....</i>	395
Tabla 59. <i>Resultados de Desgaste por abrasión en material de la cantera Coloncito .....</i>	395
Tabla 60. <i>Resultados de Resistencia a la Compresión en material de la cantera Coloncito .....</i>	395
Tabla 61. <i>Resultados de densidad y porosidad del material rocoso de las murallas.....</i>	396
Tabla 62. <i>Resultados de la Resistencia a la compresión en la zona 1 .....</i>	396

Tabla 63. <i>Resultados de la Resistencia a la compresión en la zona 2</i> .....	396
Tabla 64. <i>Resultados de la Resistencia a la compresión en la zona 3</i> .....	396
Tabla 65. <i>Comparación de propiedades ensayadas para cada material</i> .....	397
Tabla 66. Bienes de interés cultural de uso permanente.....	421
Tabla 67. Bienes de interés cultural de uso temporal .....	422
Tabla 68. Bienes de interés cultural de uso temporal en actividades recreativas .....	423
Tabla 69. Planes y proyectos del sistema de gestión de murallas y Castillo San Felipe de Barajas .....	426
Tabla 70. Indicadores propuestos para el factor conservación preventiva .....	431

## Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Explicación gráfica de muros con parapetos .....	39
<i>Figura 2.</i> Localización del fuerte del Boquerón y el Castillo de San Matías. ....	43
<i>Figura 3.</i> Cronología histórica de la construcción de las fortificaciones de Cartagena de Indias 1533-1595 .....	46
<i>Figura 4.</i> Cronología histórica de la construcción de las fortificaciones de Cartagena de Indias 1601-1697 .....	47
<i>Figura 5.</i> Cronología histórica de la construcción de las fortificaciones de Cartagena de Indias 1704-1798 .....	48
<i>Figura 6.</i> Cuerpos de agua circundantes al Centro Histórico de Cartagena de Indias .....	57
<i>Figura 7</i> Inundación frente a Torre del Reloj y Parque Centenario .....	59
<i>Figura 8</i> Inundación frente a Baluarte San Francisco Javier.....	59
<i>Figura 9</i> Inundación frente a la Iglesia San Pedro Claver.....	59
<i>Figura 10.</i> Superposición de épocas ayer (plano general de la plaza de Cartagena de 1769 de Antonio de Arévalo) y hoy .....	61
<i>Figura 11.</i> Amenazas al cordón amurallado de Cartagena de Indias .....	63
<i>Figura 12.</i> Efectos del cambio climático en el cordón amurallado sector Torre del Reloj .....	65
<i>Figura 13.</i> Efectos del cambio climático en el cordón amurallado sector baluarte San Francisco Javier.....	66
<i>Figura 14.</i> Inundación actual por ascenso del nivel del mar .....	67
<i>Figura 15.</i> Inundación futura por ascenso del nivel del mar .....	68
<i>Figura 16.</i> Artesanos en barrios de Cartagena de Indias 1777-1780.....	95

<i>Figura 17.</i> Canteras y hornos en los alrededores de Cartagena.....	96
<i>Figura 18.</i> Distribución de oficios por raza 1779-1780 .....	99
<i>Figura 19.</i> Ocupación de la población masculina en Cartagena de Indias en 1777 (población de 15 a 64 años).....	101
<i>Figura 20.</i> Estructura del empleo entre la población masculina económicamente activa en Cartagena de Indias en 1777.....	102
<i>Figura 21.</i> Relación de operarios y animales y empleados en las canteras para la conducción de materiales de construcción de las murallas de Cartagena elaborada el 30 de junio de 1793 por Antonio de Arévalo.....	103
<i>Figura 22.</i> Perfil del cimiento entre el baluarte de Santa Catalina y el Baluarte de la Cruz de Cartagena de Indias.....	111
<i>Figura 23.</i> Plano y perfiles de la muralla .....	112
<i>Figura 24.</i> Plano general de la plaza de Cartagena de Indias.....	112
<i>Figura 25.</i> Máquina de hinca de pilotes y vista en planta de la disposición de sillares agujereados pasados a través de los mismos.....	114
<i>Figura 26.</i> Máquina de hinca Juanelo Turriano, Los Veinte y Un Libros ele los Ingenios y illágaúnas .....	116
<i>Figura 27.</i> Máquina de hinca accionada por rueda hidráulica con embrague de pincho .....	117
<i>Figura 28.</i> Recinto de tablestacas para fundar dentro del Agua.....	119
<i>Figura 29.</i> Cajón español del siglo xvi.....	119
<i>Figura 30.</i> Disposición de un conjunto de cajones fondeados. Dibujos a pluma.....	120
<i>Figura 31.</i> Armazón de un cajón para fundar en el agua, 1750, Dibujo en tinta y colores. 226 x 335 mm. Archivo General de Simancas. M. P. y D. XLVIII-13 .....	121



<i>Figura 32.</i> Polipastos .....	123
<i>Figura 33.</i> Grúa accionada por rueda de pisar.....	124
<i>Figura 34.</i> Tenaza para grúa.....	126
<i>Figura 35.</i> Tornillo de Arquímedes Juanelo Turriano, Los Veinte y Un Libros de los Ingenios y Máquinas. Manuscrito s. XVI. BN. Mss. 3.372-76 .....	128
<i>Figura 36.</i> Rueda de elevar agua .....	129
<i>Figura 37.</i> Noria de cangilones a sangre .....	130
<i>Figura 38.</i> Tímpano .....	131
<i>Figura 39.</i> Lamina V, Plaza y ciudadela .....	134
<i>Figura 40.</i> Lámina II, Plano de un medio hexágono fortificado .....	139
<i>Figura 41.</i> Lámina III, tenazas simples y dobles, el bonete de clérigo, el hornabeque y la corona .....	154
<i>Figura 42.</i> Lámina IV, garita y sus elementos.....	157
<i>Figura 43.</i> Lámina VI, plano y perfil de un almacén de pólvora a prueba.....	161
<i>Figura 44.</i> Lámina VI, pertrechos para obras de campaña y de la plaza.....	162
<i>Figura 45.</i> Horno histórico Coquito zona insular de Cartagena de Indias .....	170
<i>Figura 46.</i> Horno histórico Coquito zona insular de Cartagena de Indias .....	171
<i>Figura 47.</i> Horno histórico Coquito zona insular de Cartagena de Indias .....	171
<i>Figura 48.</i> Lámina VIII Construcción de muros y cimientos sobre diversos tipos de suelos ....	175
<i>Figura 49.</i> Detalle de la «Planta de la ciudad de Cartagena de las Yndias...», firmada por Batista Antonelly en Portobelo. 18.IV.1594. (España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Indias, AGI, Mapas y Planos Panamá, 67).....	185
<i>Figura 50.</i> Plano general de la plaza de Cartagena de Indias y sus contornos .....	189

<i>Figura 51.</i> Plano y elevación del pilotaje de una esclusa en la entrada del canal del dique .....	190
<i>Figura 52.</i> Encabezado del informe de Don Juan Pimienta a Don Juan de Herrera y Sotomayor el 8 de junio de 1707.....	194
<i>Figura 53.</i> Sobrecarga ejercida sobre las murallas por eventos públicos.....	240
<i>Figura 54.</i> Grietas presentadas por socavación .....	241
<i>Figura 55.</i> Lesiones mecánicas producidas en las fortificaciones.....	242
<i>Figura 56.</i> Circulación de vehículos por las cortinas del cordón amurallado .....	244
<i>Figura 57.</i> Grietas producidas por el tránsito vehicular .....	245
<i>Figura 58.</i> Tránsito de vehículos cerca de Baluartes.....	248
<i>Figura 59.</i> Lugares afectados por el uso inadecuado (baños) .....	249
<i>Figura 60.</i> Uso de venta informal en las cortinas del cordón amurallado .....	249
<i>Figura 61.</i> Zonas de uso sanitario.....	250
<i>Figura 62.</i> Capacidad de carga por restaurantes en la zona amurallada.....	250
<i>Figura 63.</i> Capacidad de carga según el uso turístico. ....	252
<i>Figura 64.</i> Deterioro causado por orina.....	256
<i>Figura 65.</i> Limitaciones de acceso a personas con discapacidad .....	259
<i>Figura 66.</i> Quioscos y ventas sobre las cortinas y cordón amurallado .....	260
<i>Figura 67.</i> Conclusiones para Cortinas de las murallas .....	262
<i>Figura 68.</i> Conclusiones para Baluartes de las murallas.....	262
<i>Figura 69.</i> (Izq.) Baluarte de la Contaduría (Vista de la torre del reloj). (Centro) Vista Baluarte de la Contaduría. (Der.) Baluarte de la Contaduría .....	271
<i>Figura 70.</i> Torre del Reloj (Vista desde la Plaza de Los Coches).....	272
<i>Figura 71.</i> Baluarte de la contaduría (Vista aérea 360 tomada desde google earth) .....	272

<i>Figura 72.</i> Baluarte de la Contaduría (Vista desde el Muelle los Pegasus) .....	275
<i>Figura 73.</i> Baluarte San Ignacio (Vista hacia el garitón) .....	276
<i>Figura 74.</i> Baluarte San Ignacio .....	276
<i>Figura 75.</i> Baluarte San Ignacio .....	277
<i>Figura 76.</i> Baluarte San Ignacio (Vista hacia el garitón) .....	278
<i>Figura 77.</i> Cortina entre San Francisco y Santiago Apóstol .....	278
<i>Figura 78.</i> Cortina entre San Francisco y Santiago Apóstol .....	279
<i>Figura 79.</i> Baluarte San Francisco vista desde el acceso sobre la Avenida Santander .....	280
<i>Figura 80.</i> (Izq.) Cortina entre Santiago Apóstol y Santo Domingo. (Der.) Baluarte Santiago Apóstol .....	281
<i>Figura 81.</i> (Izq.) Baluarte Santiago Apóstol (Vista desde la plataforma) .....	283
<i>Figura 82.</i> Baluarte Santo Domingo .....	283
<i>Figura 83.</i> Cortina entre Santo Domingo y Santa Cruz .....	285
<i>Figura 84.</i> (Izq.) Cortina entre Santo Domingo y Santa Cruz. (Der.) Baluarte Santo Domingo .....	286
<i>Figura 85.</i> Baluarte Santa Cruz .....	287
<i>Figura 86.</i> Baluarte Santa Cruz .....	288
<i>Figura 87.</i> Baluarte Santa Cruz (Vista de la garita) .....	288
<i>Figura 88.</i> Cortina hacia plataforma de Ballestas .....	289
<i>Figura 89.</i> Plataforma Ballestas .....	289
<i>Figura 90.</i> Cortina hacia Baluarte La Merced .....	290
<i>Figura 91.</i> Cortina entre La Merced hacia Santa Clara .....	291
<i>Figura 92.</i> Baluarte La Merced .....	291
<i>Figura 93.</i> Cortina entre la Merced y Baluarte Santa Clara .....	292

<i>Figura 94.</i> Cortina entre La Merced y Baluarte Santa Clara vista desde el boquetillo .....	293
<i>Figura 95.</i> Garita de Baluarte Santa Clara.....	294
<i>Figura 96.</i> Bóvedas (Vista desde la Avenida Santander) .....	295
<i>Figura 97.</i> Bóvedas (Vista desde la Avenida Santander).....	295
<i>Figura 98.</i> Bóvedas.....	296
<i>Figura 99.</i> (Arriba) Bóvedas. (Abajo.) Baluarte Santa Clara .....	297
<i>Figura 100.</i> (Izq.) Cuartel de las Bóvedas. (Der.) Bóvedas. (Vista desde Avenida Santander). 298	
<i>Figura 101.</i> Baluarte Santa Catalina.....	299
<i>Figura 102.</i> Baluarte Santa Catalina tramo 1 .....	300
<i>Figura 103.</i> Baluarte Santa Catalina tramo 2 .....	300
<i>Figura 104.</i> Baluarte Santa Catalina tramo 3 .....	301
<i>Figura 105.</i> Baluarte Santa Catalina Garita.....	303
<i>Figura 106.</i> Baluarte Santa Catalina Garita.....	303
<i>Figura 107.</i> Cortina desde Santa Catalina hacia San Lucas .....	304
<i>Figura 108.</i> Cortina desde Santa Catalina hacia San Lucas .....	304
<i>Figura 109.</i> Cortina desde Santa Catalina hacia San Lucas .....	305
<i>Figura 110.</i> Espigón de la Tenaza .....	305
<i>Figura 111.</i> Espigón de la Tenaza .....	306
<i>Figura 112.</i> Espigón de la Tenaza vista Lateral .....	306
<i>Figura 113.</i> (Izq.) Baluarte San Lucas. (Der.) Baluarte San Lucas vista Lateral .....	307
<i>Figura 114.</i> Baluarte San Lucas .....	308
<i>Figura 115.</i> Baluarte San Lucas .....	308
<i>Figura 116.</i> Cortina entre San Pedro Mártir y San Lucas .....	309

<i>Figura 117.</i> (Izq.) Puerta de Paz y Concordia. (Der.) Vista de la Contramuralla de la cortina de San Pedro Mártir hacia San Lucas .....	310
<i>Figura 118.</i> Cortina entre San Pedro Mártir y San Lucas .....	311
<i>Figura 119.</i> Baluarte San Pedro Mártir .....	311
<i>Figura 120.</i> (Izq.) Baluarte San Pedro Mártir detalle esquina. (Centro.) Baluarte San Pedro Mártir detalle Superior. (Der.) Baluarte San Pedro Mártir .....	312
<i>Figura 121.</i> Baluarte San Miguel .....	313
<i>Figura 122.</i> Cortina entre santa teresa y san miguel .....	314
<i>Figura 123.</i> Cortina entre Santa Teresa y San Miguel Contramuralla .....	315
<i>Figura 124.</i> Baluarte Santa Teresa .....	315
<i>Figura 125.</i> Baluarte Santa Teresa Vista Lateral.....	316
<i>Figura 126.</i> Baluarte Santa Bárbara .....	317
<i>Figura 127.</i> Baluarte Santa Bárbara Vista Contramuralla.....	317
<i>Figura 128.</i> Baluarte San José Vista Lateral .....	318
<i>Figura 129.</i> Baluarte San José Vista Frontal .....	319
<i>Figura 130.</i> Cortina desde San José hacia Santa Bárbara vista frontal 1 .....	320
<i>Figura 131.</i> Cortina desde San José hacia Santa Bárbara vista frontal 2 .....	320
<i>Figura 132.</i> Baluarte El Reducto .....	321
<i>Figura 133.</i> Baluarte el Reducto (Vista Lateral) .....	322
<i>Figura 134.</i> Cortina entre el Reducto y San José 1 .....	323
<i>Figura 135.</i> Cortina entre el Reducto y San José .....	323
<i>Figura 136.</i> Puerta y batería de la media luna en 1900 .....	326
<i>Figura 137.</i> Revellín y batería de la Media Luna en 1872. ....	326

<i>Figura 138.</i> Revellín del Cabrero demolido en 1887 .....	327
<i>Figura 139.</i> Baluarte San Andrés .....	329
<i>Figura 140.</i> Baluarte San Andrés demolido .....	329
<i>Figura 141.</i> Baluarte San Pedro Apóstol demolido entre 1916 a 1924 .....	330
<i>Figura 142.</i> Barrios de invasión El Boquetillo, Pekín y Pueblo Nuevo, que fueron erradicados en 1936 por el alcalde Daniel Lemaitre para construir la Avenida Santander .....	331
<i>Figura 143.</i> Casas en El Cabrero adosadas al Espigón del Baluarte de Santa Catalina .....	332
<i>Figura 144.</i> Torre del reloj y puerta de Balmaceda (lado derecho) abierta en 1914 .....	345
<i>Figura 145.</i> Puertas de la paz y concordia en 1910.....	346
<i>Figura 146.</i> Plan de revitalización del centro histórico de Cartagena de Indias .....	348
<i>Figura 147.</i> Consolidación de la superficie de la plataforma del Baluarte Santa Clara, Agosto y Septiembre de 2014.....	353
<i>Figura 148.</i> Refacción de juntas en solados y rampas.....	353
<i>Figura 149.</i> Costura de seis grietas en la cortina entre los baluartes de San José y El Reducto en Getsemaní .....	354
<i>Figura 150.</i> Elaboración de 1.314 bolardos instalados a lo largo de 1.970 m2 para cerramiento de las zonas verdes exteriores en las murallas de Cartagena.....	354
<i>Figura 151.</i> Sobrevuelo del dron para el levantamiento del cordón amurallado.....	358
<i>Figura 152.</i> Cubrimiento fotográfico óptimo de las murallas .....	358
<i>Figura 153.</i> Imagen de la utilización del software fotogramétrico Agisoft Photoscan .....	359
<i>Figura 154.</i> Orden del procesamiento de los datos.....	360
<i>Figura 155.</i> Modelación de los tramos de las murallas tomadas desde el dron y con la cámara reflex .....	361

<i>Figura 156. Modelación de los tramos de las murallas con tomadas desde el dron y la cámara réflex .....</i>	362
<i>Figura 157. Modelación de los tramos de las murallas tomadas desde el dron y con la cámara reflex .....</i>	363
<i>Figura 158. Modelación de los tramos de las murallas con tomadas desde el dron y la cámara reflex .....</i>	364
<i>Figura 159. Modelación de los tramos de las murallas con tomadas desde el dron y la cámara réflex .....</i>	365
<i>Figura 160. Identificaron gráficamente los diferentes períodos de la construcción de las murallas .....</i>	366
<i>Figura 161. Combinación del dibujo vectorial sobrepuesto a la ortofoto .....</i>	367
<i>Figura 162. Análisis de patologías .....</i>	367
<i>Figura 163. Equipos para mediciones de temperatura y humedad.....</i>	368
<i>Figura 164. Zonas de estudio y diagnóstico.....</i>	369
<i>Figura 165. Zona de estudio edificio militar de las Bóvedas .....</i>	369
<i>Figura 166. Variación de temperaturas en zona de estudio edificio militar de las Bóvedas.....</i>	370
<i>Figura 167. Humedad de la superficie en la zona de estudio edificio militar de las Bóvedas ...</i>	370
<i>Figura 168. Humedad interior en la zona de estudio edificio militar de las Bóvedas.....</i>	371
<i>Figura 169. Humedad de la superficie en zona de estudio de la puerta en el baluarte de Santo Domingo .....</i>	372
<i>Figura 170. Localización y toma de datos en zona de estudio de la puerta en el baluarte de Santo Domingo .....</i>	372
<i>Figura 171. Temperaturas en lado interior de la muralla sector puerta Baluarte Santodomingo</i>	373

<i>Figura 172.</i> Localización y toma de datos en zona de estudio lado exterior, puerta en el baluarte de Santo Domingo.....	373
<i>Figura 173.</i> Variaciones de humedades y temperaturas piedra original baluarte de Santodomingo .....	374
<i>Figura 174.</i> Localización de la toma de humedades y temperaturas piedra original baluarte de Santodomingo .....	375
<i>Figura 175.</i> Toma de humedades y temperaturas a piedras baluarte de Santodomingo .....	375
<i>Figura 176.</i> Variaciones de humedades y temperaturas piedra actual utilizada en la conservación y restauración del Baluarte de Santodomingo.....	376
<i>Figura 177.</i> Localización de toma de mediciones en la piedra actual utilizada en la conservación y restauración del Baluarte de Santodomingo .....	377
<i>Figura 178.</i> Variaciones de humedades y temperaturas de piedra utilizada en restauraciones antiguas del Baluarte de Santodomingo.....	378
<i>Figura 179.</i> Localización de toma de mediciones en la piedra utilizada en restauraciones antiguas del Baluarte de Santodomingo .....	378
<i>Figura 180.</i> Laboratorios de Microscopía Óptica del IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia).....	379
<i>Figura 181.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP1 .....	381
<i>Figura 182.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP2 .....	382
<i>Figura 183.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP3 .....	383



<i>Figura 184.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP1 .....	385
<i>Figura 185.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP2 .....	386
<i>Figura 186.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP3 .....	387
<i>Figura 187.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMM1 .....	390
<i>Figura 188.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMM2 .....	391
<i>Figura 189.</i> Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTM1 .....	392
<i>Figura 190.</i> Declaratoria de Cartagena de Indias y sus fortificaciones como Patrimonio Histórico de la Humanidad por la UNESCO en noviembre de 1984 .....	402
<i>Figura 191.</i> Modelo de ficha de catalogación e inventario de las murallas de Cartagena de Indias .....	418
<i>Figura 192.</i> Modelo de ficha de catalogación e inventario de las murallas de Cartagena de Indias .....	418
<i>Figura 193.</i> Señalética sistema de orientación al turista .....	440
<i>Figura 194.</i> Tótem en versiones con metal opaco y metal oxidado .....	441
<i>Figura 195.</i> Tótem frente y respaldo .....	441
<i>Figura 196.</i> Señal direccional.....	442
<i>Figura 197.</i> Mapa de zona prioritaria.....	442

<i>Figura 198.</i> Pictogramas.....	443
<i>Figura 199.</i> Plancha 1/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena .....	444
<i>Figura 200.</i> Plancha 2/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena. ....	445
<i>Figura 201.</i> Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena .....	446
<i>Figura 202.</i> Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena .....	447
<i>Figura 203.</i> Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena .....	448
<i>Figura 204.</i> Imagen ampliada de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena .....	448
<i>Figura 205.</i> Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena .....	449
<i>Figura 206.</i> Bus articulado del transporte masivo circulando cerca a las murallas .....	451

## **Lista de anexos**

Anexo 1. C949-5 Informe Don Juan Pimienta.....	482
Anexo 2. G952-1 Reglas del arte para el reparo de las fortificaciones por Juan de Herrera y Sotomayor .....	492
Anexo 3. Resolución del Ministerio de Cultura de Colombia 1560 del 22 de mayo de 2018 aprobando el Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) del Cordón amurallado de Cartagena y el Castillo San Felipe de Barajas .....	501

## **Resumen**

La presente tesis doctoral se centra en el estudio del cordón amurallado del centro histórico de Cartagena de Indias, partiendo desde la historia de su edificación y profundizando en aspectos tan relevantes como su proceso constructivo, los materiales, el recurso humano, los equipos utilizados en la construcción de este monumento, sus transformaciones o intervenciones a través de los siglos y su escenario futuro.

En el análisis realizado se identificaron todos los elementos que componen la estructura del cordón amurallado de la ciudad de Cartagena, utilizando para ello una revisión documental histórica, otra exploratoria de campo y una parte de investigación experimental. Se contempla en la investigación el estudio de los materiales utilizados en su mantenimiento y restauración desde la óptica de sus propiedades físicas y petrográficas, realizando una confrontación de estas propiedades con los materiales originales que constituyen el cordón amurallado y con los materiales extraídos de las fuentes históricas de suministro.

En el documento se describen las acciones jurídicas realizadas por el estado Colombiano y los entes gubernamentales locales para la tutela de este monumento, mediante un sumario de leyes, decretos, acuerdos y resoluciones expedidas para tal fin. En el ámbito temporal y territorial del cordón amurallado se analizaron las amenazas a las cuales está sometido por efectos del cambio climático y sus posibles afectaciones hacia el futuro, así como también los riesgos antrópicos por el uso temporal o permanente de algunos espacios de las murallas.

Otro aspecto que contempla la investigación son las afectaciones que puede generar la proximidad de las vías de gran flujo vehicular al cordón amurallado y sus incidencias en el largo plazo sobre la estructura de esta fortificación.

Por último, el autor presenta algunos aspectos fundamentales para su manejo y protección partiendo de su participación como asesor del Ministerio de Cultura de Colombia y la Escuela Taller Cartagena de Indias en la elaboración del plan de manejo y protección del cordón amurallado y el Castillo San Felipe de Barajas.

Palabras claves: Cartagena de Indias, fortificaciones, murallas, retrospectiva histórica, presente y futuro.

## **Abstract**

This doctoral thesis is focused on the study of the walled cord of the historic center of Cartagena de Indias, starting from the history of its construction and deepening in aspects as relevant as its construction process, materials, human resources, equipment used in construction of this monument, its transformations or interventions through the centuries and its future scenario.

In the analysis carried out, all the elements that make up the structure of the walled cord of the city of Cartagena were identified using a historical documentary review, an exploratory of field review and an experimental research. It is contemplated in the investigation the study of the materials used in its maintenance and restoration from the perspective of its physical and petrographic properties, making a comparison of these properties with the original materials that constitute the walled cord and materials extracted from historical sources of supply.

The document describes the legal actions taken by the Colombian state and local government entities for the protection of this monument, through a summary of laws, decrees, agreements and resolutions issued for that purpose. In the temporal and territorial area of the walled cord, the threats to which it is subjected due to the effects of climate change and its possible effects on the future were analyzed, as well as anthropic risks due to the temporary or permanent use of some areas of the walls.

Another aspect that the investigation contemplates is the affectations that the proximity of the routes of great vehicular flow to the walled cord can generate and its incidences in the long term on the structure of this fortification.

Finally, the author presents some fundamental aspects for its management and protection based on his participation as an advisor to the Ministry of Culture of Colombia and to Escuela Taller de Cartagena de Indias in the development of the management and protection plan for the walled cord and the San Felipe de Barajas Castle.

Keywords: Cartagena de Indias, fortifications, walls, historical retrospective, present and future.



## **Agradecimientos**

La realización de esta investigación no se hubiese podido materializar sin el apoyo de muchas personas que contribuyeron, de una u otra forma, a su preparación. A todas ellas mis agradecimientos y en especial:

A mi esposa Claudia y a mis hijos Alejandro, María Carolina y Jorge Alfredo como fuentes de inspiración para alcanzar mis metas.

A los profesores, Dra. Dña. Elena Diez y Dr. Don Carlos Hernández Pezzi como mis guías permanentes en este proceso.

A los demás profesores del Doctorado en especial, Dr. Don Rafael López Guzmán, Dr. Don Ignacio Henares y Dra. Dña. María Luisa Bellido.

A mis compañeros del Doctorado, en especial a Don Alfonso Cabrera Cruz, Arnoldo Berrocal y Walberto Rivera quienes me han apoyado todo el tiempo para lograr este propósito.

A todos mis compañeros que participaron junto a mí en la construcción del plan especial de manejo y protección del cordón amurallado y el Castillo San Felipe de Barajas PEMP de la ciudad de Cartagena de Indias.

Al Ministerio de Cultura de Colombia, el Instituto de Patrimonio y Cultura del Distrito de Cartagena y la Escuela Taller Cartagena de Indias por su colaboración en las fuentes documentales.

A mi Institución la Universidad de Cartagena por brindarme el apoyo para cursar este Doctorado.

## **Preámbulo**

En los tiempos de la colonia, Cartagena era el puerto continental más importante del imperio español en Suramérica, era de donde partían las materias primas que sustentaban sus riquezas tal como el algodón, el maíz o la caña para la producción de azúcar y melaza, de la que a la vez se fabricaba el ron. Pero más importante aún, era de donde salía tanto la plata que se extraía de las minas de Perú, como el oro de los pueblos caribes. De ahí que resultase un atractivo botín para piratas o potencias extranjeras como Inglaterra o Francia que, además de enriquecerse estrangularían, la economía española. Cartagena se ubica en las orillas del mar caribe, dentro de una bahía resguardada por la isla de Tierra Bomba, a pesar de no poseer una fuente de agua potable cerca, su posición geográfica la hacía estratégica.

Después de la invasión de Francis Drake a comienzos del siglo XVII, se hizo necesario para el imperio comenzar la fortificación del puerto, el emperador Felipe II encargó la misión al ingeniero italiano Bautista Antonelli, quien comenzaría la primera etapa de construcción. Esta consistía en el levantamiento de una primera muralla que encerraba los actuales barrios del Centro y San Diego. Pero la obra a pesar de poseer técnicas innovadoras en su construcción y de cubrir la mayor parte de la ciudad, demostraría ser insuficiente ante las posteriores invasiones de los corsarios franceses, que saquearon la ciudad y asestaron un golpe al imperio español que seguiría siendo la mayor potencia, pero ya no de la manera en que lo había sido.

La segunda etapa, la más significativa, sería encargada al ingeniero Cristóbal de Rodas Antonelli, sobrino de Bautista Antonelli, quien elevaría la muralla unos 3 metros más (5 metros en total) y completaría los espacios vacíos dejados por Bautista. Entre 1631 y 1633, Francisco de Murga se encargó de la construcción de la muralla que resguardaría al barrio de Getsemaní.



En 1669, al ingeniero Juan Betín le tocó la tarea de reparar las murallas destruidas por el mar, eran objeto de continuos embates por parte de este. En 1721, Don Juan de Herrera y Sotomayor realizó las reparaciones de la muralla después del ataque efectuado por el Barón de Pointis, el Virrey Jorge de Villalonga ordenó a Herrera construir cajones submarinos formando una escollera frente a las murallas.

Otra escollera se construyó en el trayecto comprendido entre la Punta Icacos (cerca al actual Hotel Caribe) y Tierrabomba por Antonio de Arévalo, el ingeniero de más renombre que haya trabajado en la ciudad. En 1796 se terminarían las obras del centro de la ciudad. La altura media del cordón amurallado oscila entre los 6 y los 8 m y está toda construida en roca Coralina, material propio de la zona. (EcuRed, s.f.a, párr. 9-12)

Muchos historiadores han estudiado las estrategias de defensa de la plaza de Cartagena y sus fortificaciones emplazadas en el istmo y la bahía, pero pocos han profundizado en el conocimiento de las técnicas, materiales y recursos utilizados para su erección. También se debe considerar que en los siglos XX y XXI se han intervenido estas estructuras, utilizando para ello materiales distintos en cuanto a sus propiedades, métodos constructivos no acordes a los utilizados en la época colonial, y en algunas ocasiones se han utilizado materiales que no son parte constitutiva de la estructura, como el cemento y el acero, lo cual ha minimizado así su legado histórico.

Es por ello que en esta investigación decidí centrar el estudio del cordón amurallado del centro histórico de Cartagena de Indias y profundizar en aspectos tan relevantes como los procesos constructivos, los materiales, el recurso humano y equipos utilizados en la construcción de este monumento, sus transformaciones o intervenciones a través de los siglos y el escenario futuro que se avecina para él.

Por último, resalto que la historia de Cartagena de Indias va de la mano con la historia de sus fortificaciones y todos los hechos que acontecieron en ella durante tres siglos dejaron una huella indeleble en sus muros. Hoy día tenemos el privilegio de recorrerlos, visitarlos y admirarlos y, por fortuna, ya no quedan en nosotros rezagos de esos tiempos, diferentes al legado de monumentalidad que recibimos y que debemos poner al servicio y disfrute de los residentes y visitantes para conocer la historia y los escenarios de la misma. Cartagena de Indias se encuentra muy ligada a sus 13,5 km de monumentos, ya que estos constituyeron su defensa, desarrollo histórico y urbanístico, además de ser elementos emblemáticos que le confieren la verdadera categoría de ciudad y la posicionan como una de las ciudades más fortificadas de América, con el cordón amurallado como su mayor distintivo.

# **1 Interés y oportunidad del estudio (en el ámbito socioeconómico y el auge turístico)**

## **1.1 Cartagena de Indias y su historia**

Cuando en Cartagena de Indias se contemplaba la necesidad de construir nuevas defensas y fortalezas, “la suprema autoridad y la capacidad de decisión final, residía en la Junta de Guerra, que en España contaba con asesores y proyectistas. Esta Junta de Guerra, aprobaba los proyectos que el Gobernador de Cartagena de Indias o el Virrey, sometía a su consideración, aunque en algún caso, como en el Castillo de Santa Cruz de Castillo grande o las murallas, en los principios del siglo XVI, la Junta de Guerra ordenó la obra e incluso se adelantó enviando los planos del Ingeniero italiano Tiburcio Spanocchi” (Sobradíel, 2015).

En otras ocasiones por motivos de urgencia, o por ser obras menores, tomaba la iniciativa el Gobernador de la Plaza con el concejo del Virrey y de los notables asesores que en toda ocasión existían en la ciudad. No hay que olvidar, que, durante toda la época de la colonia, siempre hubo en Cartagena un ingeniero director de fortificaciones, y durante largos periodos estaba presente el General de la “Armada de Galeones” que permanecía en la bahía. Ambos eran expertos en Poliorcética y tácticas militares y aportaban planos e ideas a la labor de fortificación (Ministerio de Cultura de Colombia, 2018).

Los procesos utilizados en la construcción tenían varias procedencias y la mano de obra habitualmente era de:

- Artesanos libres con salario.
- Esclavos negros que trabajaban por alimentación y algunas otras ventajas.
- Malhechores que cumplían condenas en los calabozos de los Alguaciles.

- La tropa residente en Cartagena, que trabajaba esporádicamente.

Los centros de producción de materiales eran una gran industria colonial conformada por haciendas, estancias y campamentos con múltiples funciones como tejares, canteras, hornos de cal y ladrillos, aljibes, albercas de apagado de cal, brocales de pozos de agua, casa del encomendero o capataz, cocinas y casa de médicos. (Camargo & Gamarra, 2016, p. 40)

De acuerdo con la cartografía encontrada y a los datos históricos inicialmente, las fortificaciones de la ciudad se realizaron de forma primitiva mediante estacadas con madera que se encontró en la zona como el mangle, posteriormente en una segunda etapa se colocaron sobre muros bajos en puntos estratégicos, cañones que sirvieron durante los primeros ataques piratas a la ciudad.

En una tercera etapa de construcción se construyeron muros en piedra sin terraplenes, solo la escarpa. Posteriormente se hace la contramuralla y se rellena con un terraplén, estas murallas primitivas se hacían construyendo la escarpa al borde del mar o de los caños y lagunas de la ciudad, como estrategia defensiva y la contraescarpa se construía en tierra, para esta etapa ya se remataban los muros con los parapetos Romos o a Barbeta como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Explicación gráfica de muros con parapetos

Fuente: (AFORCA, s.f.)

Con el paso del tiempo estas construcciones militares se construyeron enteramente en tierra.

Uno de los problemas más serios que afrontaron las estructuras de las defensas de la ciudad fue la ausencia de suelos portantes (sólidos) en la superficie y especialmente en sectores anexos al arrabal de Getsemaní, donde estos suelos se encontraban comunmente a partir de ciertas profundidades, mientras en su Cortina entre los baluartes San Pedro Mártir y San Lucas, el nivel superficial contenía lodo de materia orgánica en descomposición. Había, pues, una marcada diferencia entre estos y los suelos de otros sectores donde su consistencia se debía al Caracolejo de excelente calidad, sumada a la arena de alta calidad que solo requería una buena cimentación.

La solución a este inconveniente tuvo hondas raíces desde la misma antigüedad, ya que fueron los romanos quienes aplicaron métodos eficaces, especialmente a la hora de construir sus puentes sobre ríos. Se trataba de construir un tablestacado en mangle con cuidado de hincar los pilotes muy cercanos el uno del otro, o en su defecto, un tablado con algunos pilotes y estribos de refuerzo. Así se desarrolló una primera etapa, con el fin de evitar desplomes en el terreno, a medida que se avanzaba en la excavación, como medida de protección a los artesanos dedicados a esta labor, se hincaban pilotes muy cercanos el uno del otro, uniendo sus centros hasta producir una retícula.

Esta parte del trabajo se hizo con máquinas manuales en ariete o riel sobre el cual se deslizaba una pequeña masa que golpeaba la cabeza del pilote hasta hundirlo a la profundidad deseada, generalmente buscando el sustrato portante con la punta de los pilotes. Igual al sistema implementado en la actualidad, luego de hincar los pilotes se procedía a la construcción de cimientado, se construía una fuerte retícula en madera gruesa de buena calidad y cuidadosamente ensamblada; acto seguido, se realizaba el relleno de los intersticios de la retícula con un enrocado de alta resistencia y mortero de características hidráulicas, luego se escogían las piedras

semitalladas y se trababan una por una, pegadas con mortero de cal, instalando capa por capa hasta obtener la cimentación adecuada (Ministerio de Cultura de Colombia, 2018).

### **1.1.1 La arquitectura y construcción de la ciudad**

La bahía de Cartagena fue descubierta por Rodrigo de Bastidas en 1501, durante su primera exploración por la costa norte de lo que hoy es Colombia. El territorio estaba habitado por una numerosa población aborigen, los Mocanaes, que, junto con otras tribus de la región, como los Chimilas, Malibúes y Zenúes, formaban la cultura Caribe.

“En enero de 1533 llegó a este territorio el capitán madrileño Pedro de Heredia, a quien la reina Juana "la loca" había otorgado la gobernación del territorio comprendido entre los ríos Magdalena y Atrato” (EcuRed, s.f.b, párr. 7).

Heredia desembarcó en la playa y ocupó un poblado abandonado, desde el que organizó varias expediciones en busca de un lugar adecuado para fundar la ciudad. No encontró uno mejor que el asiento provisional en la isla Calamarí y decidió establecer allí la capital de su gobernación, el 1 de junio del mismo año (EcuRed, s.f.b).

“En 1543 Roberto Baal se apoderó de Cartagena. En 1559 Martín Cote y Juan de Beautemps atacaron la ciudad y cobraron un fuerte rescate para retirarse” (EcuRed, s.f.b, párr. 10).

En 1568, sufrió el bloqueo impuesto por John Hawkins; y “en 1586, Francis Drake, al mando de una escuadra de 23 navíos y 3.000 hombres, asaltó y tomó la ciudad” (EcuRed, s.f.b, párr. 1).

Permaneció 53 días, hizo incendiar más de “200 casas y destruyó una nave de la catedral. Abandonó la plaza tras el cobro de un fuerte rescate, llevándose las campanas de las iglesias, joyas de los habitantes y numerosas piezas de artillería” (EcuRed, s.f.b).

Los frecuentes asaltos que sufrían los puertos del mar Caribe y las embarcaciones en la ruta hacia la metrópoli obligaron a la Corona a instaurar la Flota de Galeones y el plan de defensa de los puertos de ultramar, expuestos arriba (EcuRed, s.f.b).

La historia de las fortificaciones de esta ciudad fue a la par con su desarrollo urbano, recibió una enorme inversión de recursos para convertirse en la primera plaza fuerte de América. No quedaron evidencias de las primeras defensas que tuvo la ciudad.

Fueron hechas de forma apresurada, ante la amenaza de asaltos piratas y la escasez de los recursos.

El fuerte del Boquerón, construido por el gobernador Dávalos de Luna en 1566, estaba ubicado en la isla de Manga y era una especie de torre para defender el surgidero e impedir la entrada a la ciudad por tan importante sitio. (Broseta, 2002, p. 583)

Se construyó el Castillo de San Matías, en la punta de Icacos, para defender la entrada a la bahía por Bocagrande, que era la única navegable en esa época.

Para impedir el acceso por vía terrestre a la Isla de Calamarí se construyeron dos trincheras con fosos, una hacia el sur para aislarla por la parte de Bocagrande y otra por el lado norte para detener un eventual ataque que viniera por la vía de la Cruz Grande, donde hoy está el barrio El Cabrero.

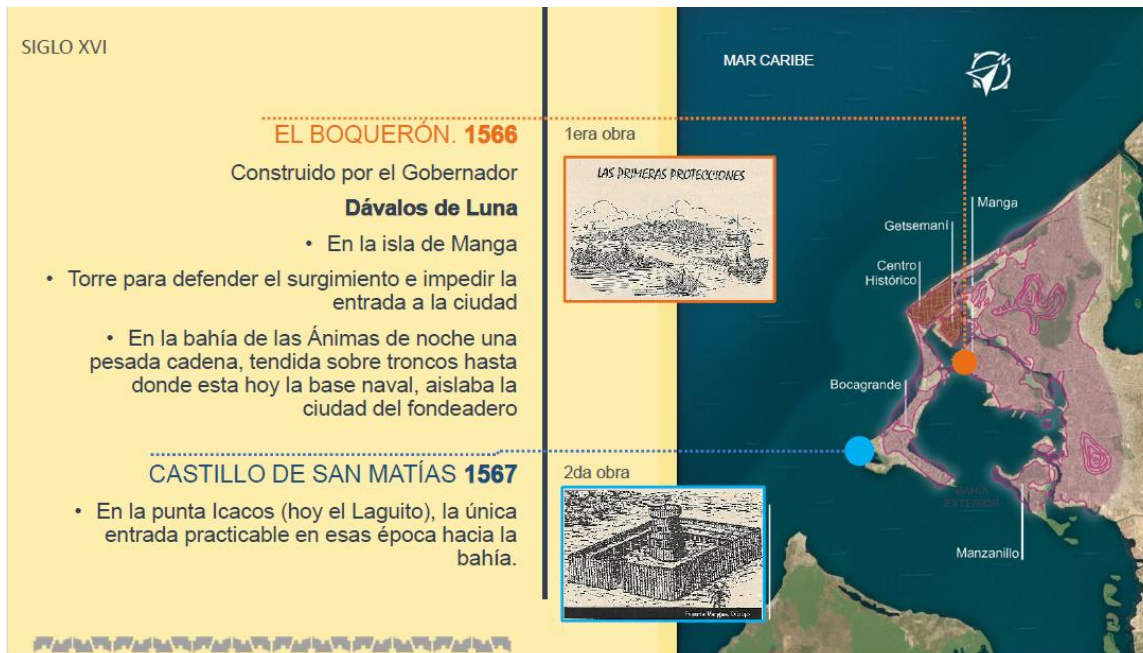


Figura 2. Localización del fuerte del Boquerón y el Castillo de San Matías.

Fuente: (Ministerio de Cultura de Colombia, 2018)

### 1.1.2 Las fortalezas para la defensa de la ciudad

Desde el primer ataque se estudió la estrategia para la defensa de la ciudad y de su puerto, por la seguridad que debía tener el tráfico de los galeones y la defensa de los puertos españoles en ultramar, se planteó simultáneamente para todas las ciudades del Reino y de manera especial para aquellas situadas en las orillas del mar Caribe, donde se cruzaban las rutas de Nueva España, Tierra Firme y el Istmo de Panamá.

[...] La factura de murallas, baluartes y castillos es un proceso complejo que duró casi trescientos años. El mar, los temporales y los sucesivos ataques que sufrió la ciudad derribaron muchas veces esas obras, que luego eran reconstruidas por otros ingenieros. Por otra parte, el arte de la guerra evolucionó tanto en esos tres siglos, que en varias ocasiones hubo que rediseñar o reforzar defensas que iban quedando obsoletas. (Fadul, 2001, párr. 7)



La visita del ingeniero militar Bautista Antonelli a Cartagena en 1586 marcó el inicio de las fortificaciones definitivas.

La construcción de las murallas del núcleo urbano primitivo en la Isla Calamarí fue encomendada al ingeniero militar Cristóbal de Roda. Ejecutó la obra entre 1614 y 1631, siguiendo los planos de Antonelli, pero amplió el cerco para incluir el actual barrio de San Diego.

Simultáneamente el gobernador Francisco de Murga decidió fortificar la Isla Getsemaní, producido por el rápido aumento de la población, y el problema que representaba el cerro de San Lázaro por su cercanía al puente de la Media Luna y, en consecuencia, el gobernador Pedro Zapata de Mendoza dispuso la construcción de un bonete en 1656, que luego llamaría Castillo de San Felipe de Barajas.

Con estas obras creyeron completar el sistema defensivo de Cartagena y su puerto. Los esfuerzos de la primera mitad del siglo XVIII se ocuparon en la reconstrucción de toda esa destrucción acumulada por los temporales y el ataque de los franceses. El ingeniero militar don Juan de Herrera Sotomayor estuvo a cargo de ellas, realizó nuevas obras durante 25 años, hasta su muerte. Trabajó en la reparación del cordón de murallas de la ciudad y su arrabal, destacándose la construcción de la puerta principal de la ciudad, conocida como la Boca del Puente.

Antes de que llegara la mitad de ese siglo la Plaza Fuerte enfrentó una nueva amenaza: la flota del almirante Edward Vernon, quien la sitió en 1741. Después de este ataque, la necesaria reconstrucción de las murallas, fuertes y baluartes representó la etapa decisiva para las fortificaciones.

En la segunda mitad del siglo XVIII las fortificaciones alcanzaron su máximo esplendor; el mismo año del ataque arribó un nuevo director general de las fortificaciones, Juan Bautista Mac Evan, su labor se concentró en las defensas de la bahía y el canal de Bocachica.

Antonio de Arévalo, quien también llegó en 1741, fue nombrado por el rey Carlos III como Director General de las fortificaciones. En 1763, empezó el nuevo plan de defensa de Carlos III para consolidar las posesiones de España en América y comenzaron las grandes obras en la ciudad. El Castillo de San Felipe de Barajas, que había demostrado su importancia estratégica para la defensa de la plaza, fue reforzado y ampliado por Arévalo mediante la construcción de un complejo de baterías que se adecuaron a las características del terreno y se integraron con el antiguo bonete.

En 1765, Arévalo comenzó la construcción de la escollera de La Marina para retirar el mar y proteger la muralla de sus embates, una obra que hoy permanece oculta debajo de la Avenida Santander. Completó el cerco de la muralla al construir el cuartel de Las Bóvedas en 1798. Finalizó su construcción con la colocación del Escudo de las Armas Reales sobre la arcada central. Este hecho, a manera de sello, pone el punto final al proceso de fortificación del puerto y la plaza de Cartagena de Indias durante la época de la Colonia.

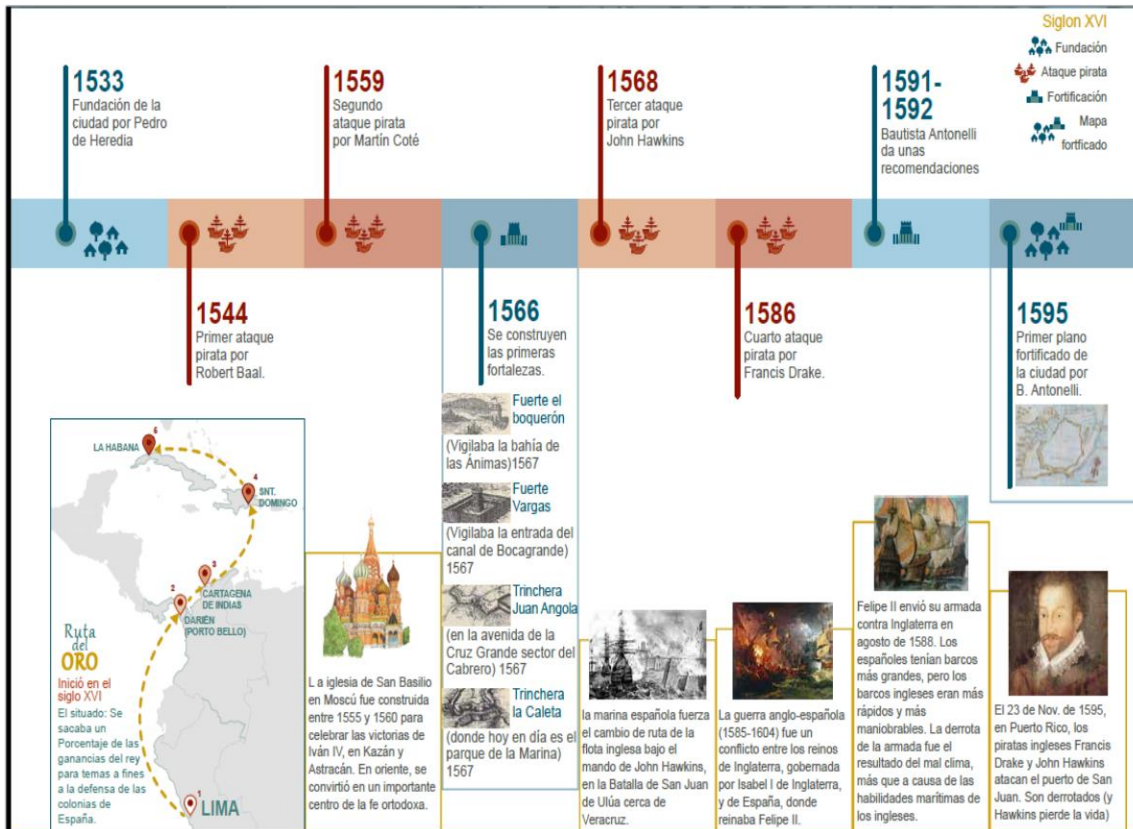


Figura 3. Cronología histórica de la construcción de las fortificaciones de Cartagena de Indias

1533-1595

Fuente: (Ministerio de Cultura de Colombia, 2018)

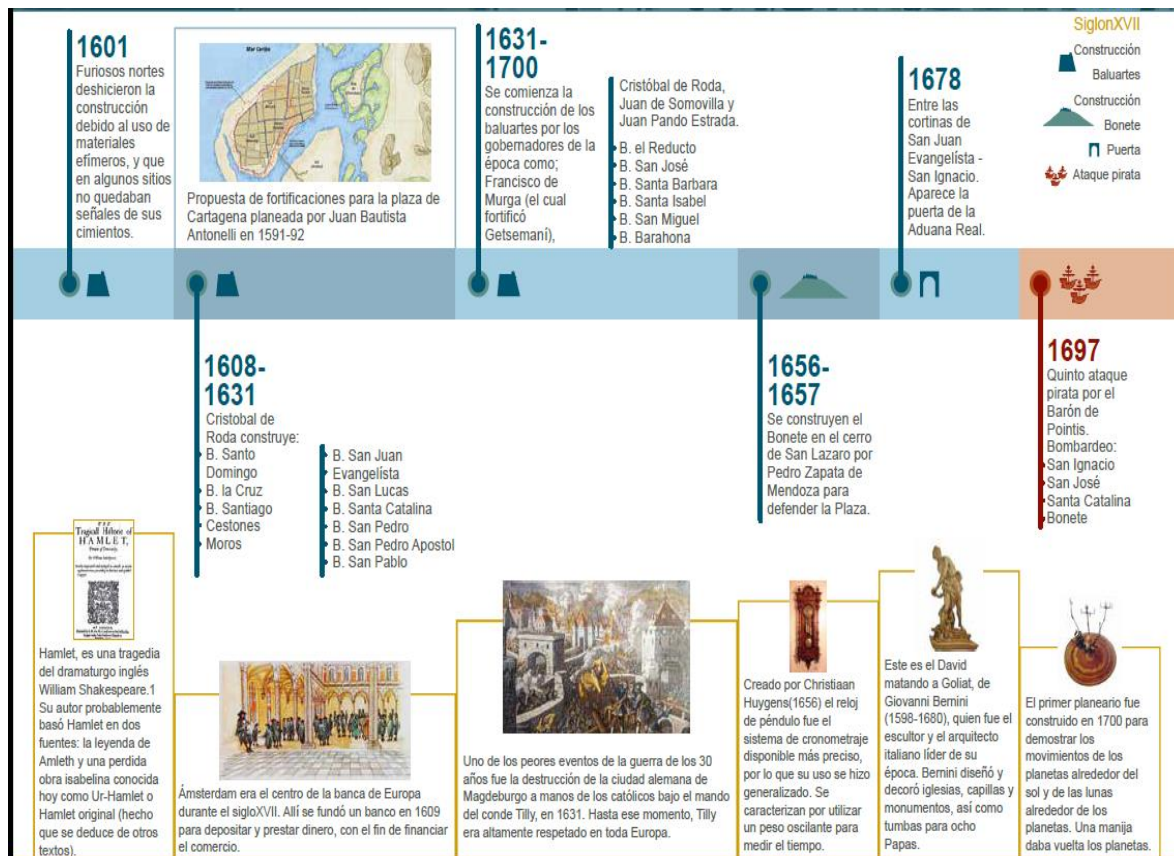


Figura 4. Cronología histórica de la construcción de las fortificaciones de Cartagena de Indias

1601-1697

Fuente: (Ministerio de Cultura de Colombia, 2018)

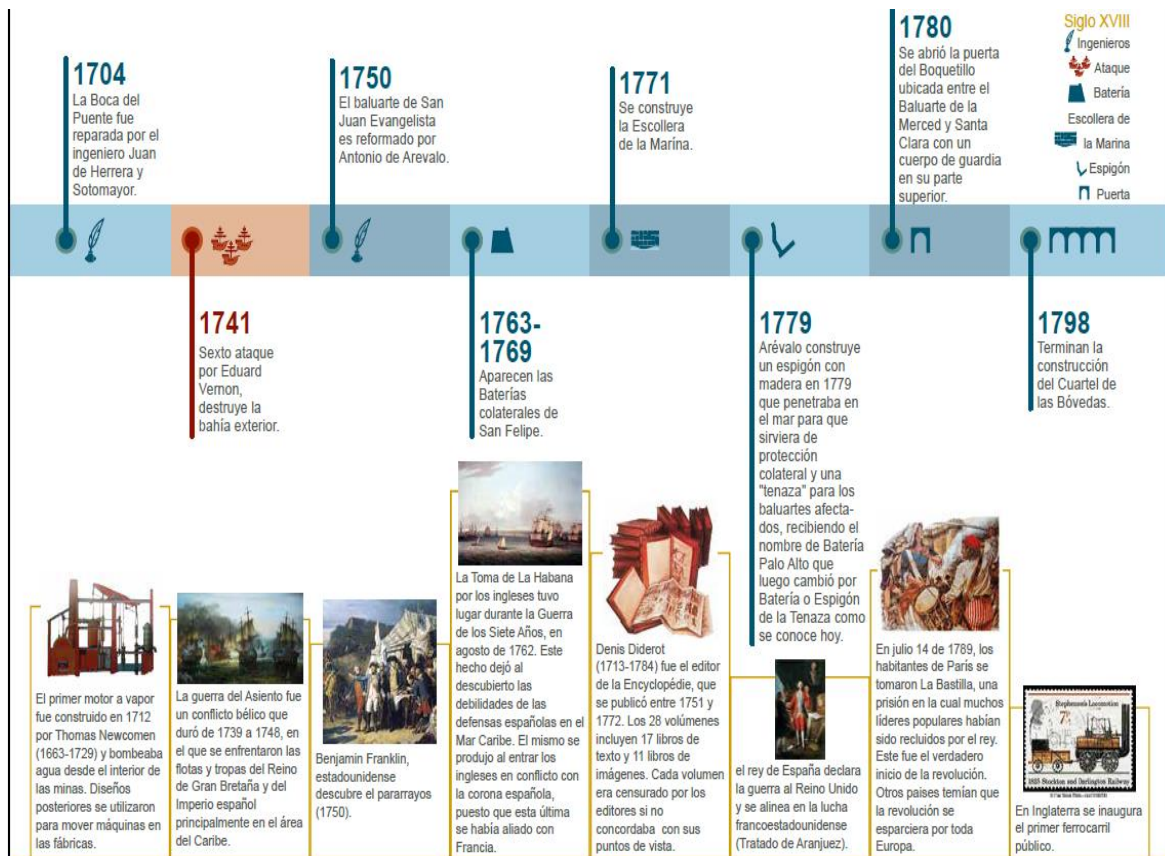


Figura 5. Cronología histórica de la construcción de las fortificaciones de Cartagena de Indias 1704-1798

Fuente: (Ministerio de Cultura de Colombia, 2018)

La época republicana y los albores de una nueva nación no tuvieron en cuenta a la ciudad heroica y Cartagena quedó abandonada a su suerte. El Canal del Dique obstruido por los realistas la dejó sin su mejor comunicación con el Río Magdalena.

“El comercio que había sido su actividad principal decayó pues el volumen de las transacciones nacionales disminuyó y la ciudad ya no era puerto principal. Además, el situado había dejado de llegar desde comienzos de la emancipación” (Sourdis, 2011, párr. 18).

El puerto y la aduana de Santa Marta sobrepasaron por mucho a Cartagena y, a partir de 1870, Barranquilla se consolidó como el principal centro de la región y la tercera ciudad del país, todo

esto dio como resultado la decadencia de la ciudad y un lento crecimiento de la población. Para 1095 la ciudad contaba con 9681 habitantes.

Para mitades del siglo XX se inició el poblamiento de zonas extramuros El Cabrero, El Pie de la Popa, Boquetillo, Pekín, Pueblo Nuevo y Espinal, la alta tasa de crecimiento dio como resultado la recuperación demográfica de la ciudad, debido a esto el recinto amurallado se volvió estrecho para la población y esta expansión urbana tuvo consecuencias negativas sobre el patrimonio arquitectónico de la ciudad.

Desde la primera mitad del siglo XIX, las viejas fortalezas militares de los siglos XVII y XVIII habían dejado de ser útiles pues la potencia ofensiva de las armas de fuego y de la artillería moderna superó la capacidad de los baluartes, fuertes y murallas. Este tipo de edificaciones se convirtieron en estorbo para las poblaciones que experimentaron el proceso de la expansión urbana. Y fue así como en la segunda mitad de siglo, al igual que en las ciudades europeas y latinoamericanas, se inició su demolición. Esto era visto como una forma de desatascar el crecimiento urbano y hasta de mejorar la salud pública, de acuerdo con las teorías médicas de la época.

De haberse continuado con lo que querían hacer los gobiernos locales, es probable que hoy no hubiera una sola muralla en el Centro Histórico. Pese a su importancia, con el paso de los años el patrimonio construido de Cartagena ha presentado un deterioro en su arquitectura original, ocasionado por la salinidad, el factor antropogénico y la misma edad de la estructura. De estos tres factores, el factor antropogénico ha sido el que más efecto negativo ha producido sobre las fortificaciones, primordialmente por las demoliciones, intervenciones y transformaciones que se han realizado a partir del nacimiento de la República y hasta los tiempos actuales (Zapatero, 1969).

Durante el primer medio siglo de Independencia el estado de postración económica de la ciudad permitió que se conservara intacta su arquitectura colonial, y en particular su arquitectura militar. Al renacer la actividad económica y con el crecimiento de la población, las murallas que rodeaban la ciudad de Cartagena comenzaron a ser vistas como un anillo de fuerza para el crecimiento urbano de la ciudad, lo cual originó según Meisel (2009):

Una demolición sistemática de murallas, revellines y baluartes, lo cual se inició a partir de 1880, cuando se abrió una segunda puerta en la muralla en la plaza de la Aduana. Por su gran magnitud cabe resaltar el derribo de los baluartes de Barahona y Santa Isabel y el lienzo de muralla que los unía. El primero se demolió para abrir paso al mercado público de Getsemaní, el cual se inauguró en 1904. Entre 1916 y 1924 se resalta la eliminación de todo el tramo de muralla que se extendía desde la Torre del Reloj hasta el baluarte San Pedro Mártir (frente al actual monumento a la India Catalina), así como los baluartes que existían entre esos puntos: San Pedro Apóstol, San Andrés y San Pablo. (p. 138)

Desde entonces, las defensas de lo que un día tan solo era Calamarí, han sido objeto de modificaciones, restauraciones e intervenciones que han puesto el riesgo el tesoro, el testimonio, el patrimonio o el legado que esos tiempos pasados nos heredaron.

### **1.1.3 El cordón amurallado y su importancia**

En 1924, el gobierno expide la ley 32 por la cual provee a la conservación y embellecimiento de los Monumentos de Cartagena y se autoriza a la recién creada Sociedad de Mejoras Públicas para que vele por la conservación de los monumentos históricos existentes en aquella ciudad, en la forma que lo determine el Gobierno Nacional.

Hay que recordar, en primer lugar, el contexto de la época, que fue la modernización y el dinamismo económico de Cartagena, la ciudad se convirtió en una especie de embajada del país en términos políticos y diplomáticos más que en el aspecto turístico. Pero, también en aquellos tiempos estuvo latente la voluntad de destruir sus murallas y el castillo de San Felipe, en manos de un particular que pretendía explotarlo como cantera. Además, era evidente el abandono del Centro Histórico (Sociedad de Mejoras Públicas de Cartagena, 2011, p. 12).

Cuando las nuevas generaciones de colombianos quieran reencontrarse con la historia del heroísmo de sus antecesores, deberán siempre mirar hacia las murallas de Cartagena, que son además el ejemplo mejor conservado de una plaza fuerte abaluartada en todo el Caribe. Ni Cuba, ni Puerto Rico, ni Veracruz, ni Portobelo conservan casi intactas las fortificaciones militares construidas durante varios siglos coloniales, siguiendo los diseños de los ingenieros al servicio de la Corona española.

Su construcción representó un enorme esfuerzo económico por parte de las provincias de Nueva Granada y Ecuador, que fueron las que las financiaron con sus transferencias fiscales o situados, como se conocían esas transacciones. También ayudaron a sufragar la compra o el alquiler de los miles de esclavos que trabajaron en su construcción, así como para cubrir los gastos de su manutención. Aunque la leyenda que dice que las piedras de las murallas de Cartagena se pegaron con cal y sangre de los esclavos no es cierta, en un sentido menos literal sí que lo es.

La enorme carga que las inversiones en las murallas de Cartagena representaron en las últimas décadas del período colonial para un Virreinato muy pobre, como lo era el de la Nueva Granada, prepararon el terreno para la independencia. La Revolución Comunera de 1781 fue una rebelión de los neogranadinos en contra de los esfuerzos de la administración borbónica para elevar los recaudos tributarios. Después de pagar por los gastos de funcionamiento del gobierno colonial por



las obras militares y a las tropas de Cartagena, no quedaba casi nada para enviar a España. Esto último era inaceptable para las autoridades de Madrid, por eso pretendían aumentar los recaudos. Pero la creación de más impuestos llevó a una insatisfacción con la administración virreinal y a la rebelión de los comuneros.

La expoliación tributaria siguió aun después de la Revolución Comunera. Por eso, cuando vino la crisis de la monarquía española que desató la invasión napoleónica de 1808, los criollos eran muy críticos del sistema económico imperante, tal como quedó plasmado en los escritos de Antonio Nariño, José Ignacio de Pombo y Camilo Torres.

En 1741, las murallas y fortificaciones de Cartagena ayudaron a derrotar la armada inglesa, comandada por el almirante Edward Vernon, que atacó la ciudad. La flota inglesa estaba compuesta por más de 180 navíos de guerra y transporte y trajo casi 30.000 hombres. Pero detrás de las murallas, los cartageneros resistieron. Uno de sus comandantes era el célebre Blas de Lezo, quien murió como consecuencia de las heridas recibidas durante los bombardeos ingleses.

Luego las murallas sirvieron para que los cartageneros rechazaran durante más de tres meses el sitio que Pablo Morillo les impuso para reconquistar la ciudad en 1815. Ese sitio llevó a que miles de patriotas de todas las edades murieran de hambre, pero no se rindieron, cientos de defensores de Cartagena, tal vez unos 2.000, se embarcaron en navíos en el muelle de la ciudad para desafiar el cerco español. Al pasar por el fuerte de Bocachica recogieron a los defensores de ese fuerte, los cuales, al retirarse, arriaron la bandera del Estado Soberano de Cartagena y se la llevaron hacia el exilio.

Muchos nunca regresaron de aquel exilio, pero algunos sí lo hicieron, aunque fuera para morir en la lucha por recobrar su ciudad. Así fue el caso de Juan Antonio Arias, quien murió en 1821 en las acciones de recuperación de la plaza por parte del Ejército Libertador bajo el mando del general

Mariano Montilla. Arias fue uno de los firmantes del Acta de Independencia de Cartagena del 11 de noviembre de 1811, luego se marchó al exilio en 1815 y regresó con el Ejército Patriota en 1821. Murió en un combate en el Cerro de la Popa, unos días antes de que los españoles se rindieran y abandonaran para siempre a Cartagena. Después de la independencia vendría el abandono de las murallas, pues ya no tenían casi ningún valor militar.

En los últimos años del siglo XIX se le agregó a la puerta de entrada de la ciudad una torre neogótica con un reloj, la Torre del Reloj, que se ha convertido en unos de los símbolos más reproducidos de la ciudad y del país; muchos no recuerdan o desconocen que debajo de esa torre estaba la única entrada al casco urbano de Cartagena. Pero unas pocas décadas después vendrían los grandes flujos de turistas, quienes siempre han buscado las murallas para fotografiarse en ellas, para caminar por encima de ellas mientras divisan el mar y la ciudad desde lo alto, o simplemente para admirar sus férreas estructuras de piedra. Están pisando las piedras que con sudor y sangre defendieron los cartageneros en diferentes épocas y que aún hoy es necesario defenderlas (Meisel, 2006, párr. 1-8).

A partir de la cuarta década del siglo XX, se producen las primeras manifestaciones de un interés por la conservación de su Patrimonio Monumental. Así, surge la Ley 5 de 1940, en la cual se aplica por primera vez el concepto de Monumento Nacional a una ciudad de Colombia; también hacia el año 1959 se amplía el concepto establecido de monumento, el cual para ese entonces empezó a referirse a la protección más allá de los bienes inmuebles que proceden de la época de la colonia y declara que deberán considerarse como de igual interés “los que estén íntimamente vinculados con la lucha por la independencia y con el período inicial de la organización de la República” (Decreto 264, 1963, Art. 2 literal a). Con este objetivo se protegen los sectores antiguos de varias ciudades del país, incluida Cartagena, y se declaran como monumentos nacionales y se

enumerar sus espacios urbanos: “calles, plazas, plazoletas, murallas, incluidas casas y construcciones históricas en los ejidos, muebles, etc., incluidos en el perímetro que tenían estas poblaciones durante los siglos XVI, XVII y XVIII” (Ley 163, 1959, Art. 4).

Más adelante, el 16 de agosto de 1985, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por sus siglas en inglés UNESCO) anuncia que el Comité Intergubernamental del Patrimonio Mundial en su 8ª sesión en noviembre de 1984, declara que el Puerto, Fortaleza y grupo de Monumentos de Cartagena de Indias entran a formar parte, desde ese momento, del Patrimonio de la Humanidad. A partir de allí, se desprendieron una serie de acciones encaminadas a la conservación del patrimonio, entre ellas la revisión del reglamento de protección entonces vigente, y se determinó formular un nuevo plan para su protección. Se modificó el Acuerdo 6 de 1992 que reglamentaba las intervenciones sobre el Patrimonio Inmueble del Centro histórico y se dictaron otras disposiciones.

Como consecuencia, se adopta una reglamentación para el Centro Histórico con la Resolución 043 de 1994, un trabajo liderado por el Departamento de Planeación Distrital y apoyado por el PNUD y COLCULTURA, cuyo objetivo se definió en “proteger el patrimonio cultural inmueble de Cartagena y orientar su puesta en valor dentro del marco de los principios y recomendaciones planteados en los documentos internacionales para la salvaguarda de los monumentos” (Resolución 043, 1994, Art. 1). Vale la pena destacar en esta resolución el avance en la normativa de protección del patrimonio construido, al utilizar las tipologías arquitectónicas para establecer los criterios de intervención; así mismo entre otras cosas, se determinaron las áreas definidas como Centro Histórico, área de influencia y periferia histórica de acuerdo con el plano oficial de la Resolución.

Posterior a esto, en 1995, la Presidencia de la República de Colombia, mediante Decreto 1911 de 1995, declara Monumento Nacional una serie de inmuebles localizados en Cartagena de Indias entre los cuales están las fortificaciones del Centro Primitivo, del Arrabal de Getsemaní; el Castillo de San Felipe de Barajas y las Fortificaciones de la Bahía. Tales inmuebles fueron declarados de conservación monumental contemplando las condiciones valorativas en materia arquitectónica, urbana, documental y testimonial, dada su importancia estética, su representatividad histórica y su localización urbana determinante dentro del Centro Histórico y su área de influencia.

En 1997, la Ley 397 estipuló que los bienes declarados Monumentos Nacionales con anterioridad serían considerados bienes de interés cultural; posteriormente se modifica el literal b, del artículo 4 de dicha Ley con el artículo 1 de la Ley 1585 de 2008 y se amplía significativamente el concepto de Patrimonio cultural estableciendo que:

“Se consideran como bienes de interés cultural de los ámbitos nacional, departamental, distrital, municipal, o de los territorios indígenas o de las comunidades negras de que se trata la Ley 70 de 1993 y, en consecuencia, quedan sujetos al respectivo régimen de tales, los bienes materiales declarados como monumentos, áreas de conservación histórica, arqueológica o arquitectónica, conjuntos históricos, u otras denominaciones que, con anterioridad a la promulgación de esta ley, hayan sido objeto de tal declaratoria por las autoridades competentes, o hayan sido incorporados a los planes de ordenamiento territorial” (Fortificaciones Cartagena de Indias, s.f., párr. 4-6).

Finalmente, El Decreto 763 de 2009, reglamentario de la Ley 118 de 2008 en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación, establece en su Capítulo II, Artículo 14, la realización de los Planes Especiales de Manejo y Protección (PEMP), como instrumento de gestión del Patrimonio Cultural, para garantizar su protección, conservación y sostenibilidad (Decreto 763, 2009).

## 2 **Ámbito temporal y territorial**

Resulta completamente irracional pensar en restauración o conservación del patrimonio histórico de Cartagena de Indias, dejando de lado el ámbito territorial y temporal al que se atañe. Así como para la concepción de cualquier proyecto de construcción el emplazamiento resulta determinante a la hora de definir condiciones que harán particular a cada edificación, la restauración y la recuperación de los bienes patrimoniales exigen contemplar en cualquier plan el factor territorio.

[De modo que] se debe tener en cuenta que el conjunto arquitectónico y monumental de la ciudad de Cartagena, está emplazado al interior único y natural de la bahía de Cartagena, por lo que es necesario que a la bahía se le brinde por igual, la mejor protección posible (Vergara, 2017, párr. 2).

Por lo anterior, el fortalecimiento de la relación entre el centro histórico y su zona de influencia en todos los ámbitos y en esencial en el de conservación ambiental, es solo uno de los desafíos a superar (Vergara, 2017). Esta buena relación, debe incluir también los cuerpos de aguas circundantes al Centro Histórico como lo son: la laguna de San Lázaro; la laguna de Chambacú; la laguna del Cabrero; la bahía de las Animas con todos sus manglares, los cuales son una barrera blanda contra los vientos y la subida de la marea, dando albergue a una gran cantidad de especies; y parte del mar Caribe (*Figura 6*).



*Figura 6.* Cuerpos de agua circundantes al Centro Histórico de Cartagena de Indias

Fuente: (Colombia, Cartagena de indias en Google maps. Recuperado y modificado el 5 de junio, 2017)

En cuanto al ámbito temporal no puede desconocerse que los efectos del cambio climático afectan de forma directa los bienes patrimoniales la ciudad; por las circunstancias geográficas, el Centro Histórico está amenazado por el cambio climático, el aumento del nivel del mar, las constantes inundaciones de calles y plazas, sumadas al deterioro del sistema de evacuación de agua lluvias, contribuyen a la pérdida no solo del valor cultural, arquitectónico e histórico de la ciudad, sino que también al valor estético, simbólico, ambiental y paisajístico de la misma. Por estas razones, según el Ministerio de Cultura de Colombia (2018), el calentamiento global y las consecuentes subidas en las mareas son un problema ambiental, que además constituyen el principal riesgo para el patrimonio. Según cifras de INVEMAR et al. (2012) como se citó en Secretaría de Planeación Distrital (s.f.):

[...] el 86% de las edificaciones que conforman el patrimonio histórico estarán en áreas inundables al año 2040, riesgo que se podría reducir a 25% si se tomaran las medidas de mitigación y adaptación adecuadas, como por ejemplo, el mantenimiento, mejoramiento y construcción del sistema de drenaje del centro histórico (párr. 2).

Puede que estas cifras resulten exageradas para algunos, sin embargo, basta con dar un vistazo al Centro Histórico en épocas de mareas altas y lluvias intensas para darse cuenta de la magnitud del problema (*Figura 7, 8 y 9*).





*Figura 7* Inundación frente a Torre del Reloj y Parque Centenario

*Fuente:* Toma propia



*Figura 8* Inundación frente a Baluarte San Francisco Javier

*Fuente:* Toma propia



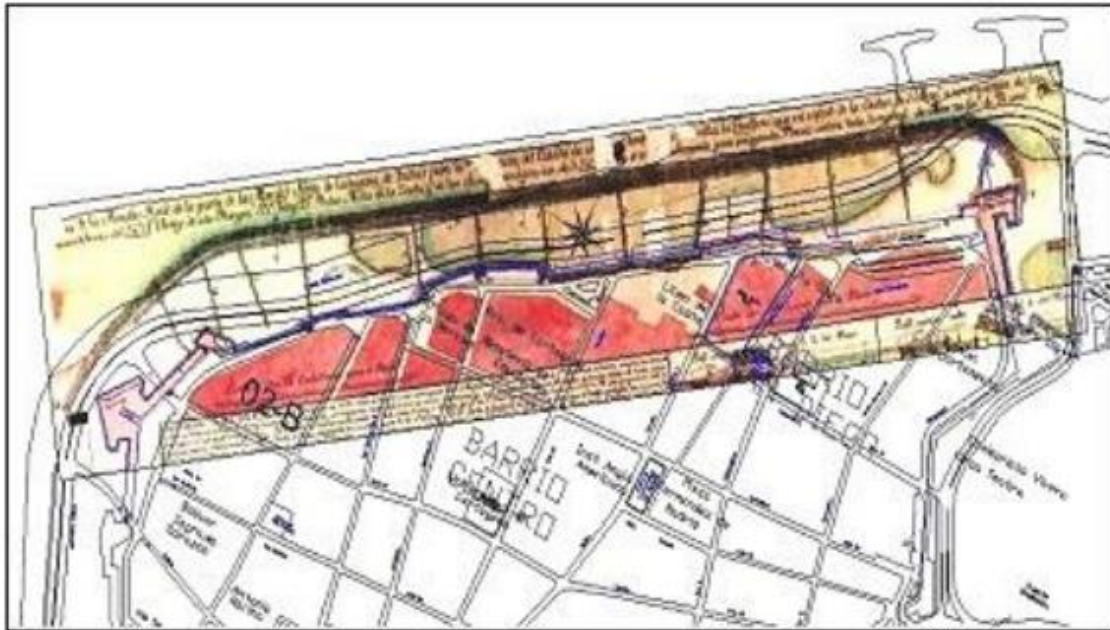
*Figura 9* Inundación frente a la Iglesia San Pedro Claver

*Fuente:* Toma propia



Mirando en retrospectiva, encontramos en la historia que la protección de Cartagena, constituida por el cordón amurallado que la cerca desde el periodo virreinal, no permaneció siempre firme, puesto que no solo los sucesivos ataques de corsarios y piratas las destrozaban, sino que el embate del mar desde siempre fue su principal verdugo. Sin embargo, y como ya se mencionó, entre los años 1765 y 1771 se construye una gran escollera en la llamada Bocagrande, luego de 246 años y sin ningún tipo de mantenimiento, esta estructura sigue protegiendo al centro histórico del aumento del nivel del mar y de los impactos de las tormentas. Lo que hizo Arévalo es entonces una prueba de que puede haber concesión o equilibrio entre las necesidades humanas y las condiciones que impone la naturaleza (*Imagen 10*).

La existencia de esta gran barrera sumergida, no solo ha protegido al “*Corralito de Piedra*”, sino que también es un llamado a buscar en la riqueza del pasado histórico las respuestas que den solución a los retos que el presente y el futuro proponen. Esto, sin duda, permitiría hacer escuela y proponer la construcción de barreras marítimas que eviten que la riqueza histórica se pierdan con el cambio climático, tormentas, huracanes, el vaivén de las mareas del Caribe, y que a su vez permita, como bien se trazó en el PEMP, fortalecer la identidad de la ciudad-puerto mediante la recuperación de la fachada urbana sobre el mar Caribe y los bordes de los cuerpos de agua.



*Figura 10.* Superposición de épocas ayer (plano general de la plaza de Cartagena de 1769 de Antonio de Arévalo) y hoy

Fuente: (LaMetroNoticias.com, 2016, párr. 1)

La visión de una Cartagena de Indias compatible con el clima, a partir de hoy y durante los próximos cien años, lleva a pensar en la posibilidad de convertir un reto climático en una gran oportunidad de brindar bienestar a los ciudadanos, y prosperidad y competitividad a la ciudad. Cartagena de Indias es una ciudad emblemática, cuya historia está directamente ligada al origen y desarrollo del país, y cuyo legado le ha permitido ser declarada patrimonio histórico de la humanidad.

Actualmente, la ciudad es fuente de industria y progreso al contar con una zona portuaria donde se mueve el 60% del comercio marítimo del país, con más de 2.500 industrias que aportan el 6% del PIB nacional, y con crecientes inversiones en turismo que la consolidan como una de las ciudades de mayor proyección internacional en Colombia.

Las nuevas proyecciones climáticas del planeta auguran que, con un incremento de la temperatura de 2°C, el nivel del mar en Cartagena de Indias se elevará 60 cm en el año 2040. El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) indica que la temperatura alcanzará un aumento de entre 4 y 6°C, lo que incrementará aún más la elevación del nivel del mar, así como las precipitaciones y las sequías.

Es en este contexto donde es necesario repensar a Cartagena de Indias. En el pasado se tomaron medidas de protección duradera para las murallas, las cuales ahora reflejan y son símbolo de esa atención. Sin embargo, el clima y las circunstancias actuales reclaman mucho más que eso: ya no es solo cuestión de murallas e infraestructura sino de cambiar la manera en que se vive, se piensa, se siente y se proyecta la ciudad. (INVEMAR, 2014, p. 20)

Para definir el estado de riesgo en el que se encuentra el cordón amurallado se deben identificar las diferentes amenazas que lo aquejan, para ello se analizaron los diferentes fenómenos naturales, antrópicos, tecnológicos, socio-naturales, económicos y biológicos que se presentan. En este sentido, a partir de las amenazas identificadas en el Plan de Gestión del Riesgo de la Ciudad de Cartagena, se clasificaron las que se presentan en el Centro Histórico de la ciudad, las cuales son: naturales, socio-naturales, antrópicas, económicas, tecnológicas y fenómenos biológicos. En la Figura 11 se resumen estas amenazas.

<b>NATURALES:</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>HIDRO METEREOLÓGICAS</b>	
Huracanes y vendavales	ALTA
Inundaciones pluviales	ALTA
Mar de leva	ALTA
Tormenta con truenos	MEDIA
<b>NATURALES: GEOLÓGICAS</b>	
Sismos	ALTA
Tsunami	ALTA
Remoción de masa	MEDIA
Erosión costera	ALTA
Lodos	POCO PROB
<b>ANTRÓPICAS</b>	
Contaminación	MEDIA
Aglomeraciones de público	MEDIA
Redes eléctricas	
Vandalismo	BAJA
Abandono	BAJA
Demoliciones	BAJA
Robo - Hurto	BAJA
<b>TECNOLÓGICAS</b>	
Derrames	
Fugas	
Explosiones	BAJA
Incendios	BAJA
<b>SOCIO NATURAL (Por implantaciones en zona de alto riesgo)</b>	
Inundaciones por implantación	ALTA
Movimientos en masa	BAJA
Vibraciones	MEDIA
<b>ECONÓMICO</b>	

Figura 11. Amenazas al cordón amurallado de Cartagena de Indias

Fuente: (PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2018).

Una de las principales consecuencias del cambio climático es el ascenso del nivel del mar que afecta principalmente las ciudades costeras. Para el caso que nos ocupa, la ciudad de Cartagena de Indias, y en especial su Centro Histórico, se encuentran vulnerables debido a su localización costera en especial por el ascenso acelerado del nivel del mar.

La principal amenaza, y la que debe producir mayor estado de preocupación, la constituyen las inundaciones, las cuales se clasifican en fuertes y moderadas: en las primeras, se afecta la totalidad del Centro Histórico debido a su localización estratégica peninsular; y en las moderadas, se inunda el borde costero deteniéndose hasta el borde de las murallas. Lo anterior deja en claro que la actual

situación climática a futuro, sin la elaboración de proyectos el mar retomaría los territorios perdidos por la construcción de las vías.

Otra de las principales amenazas que se presenta en el cordón amurallado tiene que ver con los vendavales, estos son fenómenos meteorológicos caracterizados por vientos fuertes acompañados generalmente de lluvias intensas o tormentas.

Los principales efectos que se presentan con los vendavales son:

- Vientos fuertes que empujan el agua del mar hacia la costa aumentando el nivel del mar causando inundaciones.
- Los vientos fuertes como tal pueden causar la destrucción de edificaciones vulnerables estructuralmente, deterioro de las redes de servicios públicos y caída de objetos.
- Presencia de lluvias extremas que pueden generar inundaciones y deslizamientos.

La costa caribe colombiana ha sido caracterizada como una zona de baja probabilidad de formación y desarrollo de tormentas tropicales y huracanes, sin embargo, en los últimos años se han podido sentir los coletazos de huracanes, que a su vez han afectado a la ciudad de Cartagena a través de olas altas o marejadas que han llegado a la costa generando inundaciones, erosión costera y afectación de las construcciones.

El nivel del mar y las marejadas también aumentan con el cambio climático, situación que hace que se aumente la cota de inundación. Así, con las lluvias y el mar de leva se presentan inundaciones clasificadas como un fenómeno natural, lo que puede generar deficiencias en el sistema de alcantarillado y poner en riesgo de inundación el Centro Histórico.

En este sentido, podemos concluir que los efectos generados por las inundaciones y reflejados en el Plan de Gestión de Riesgo Distrital y que afectan la zona de estudio son:

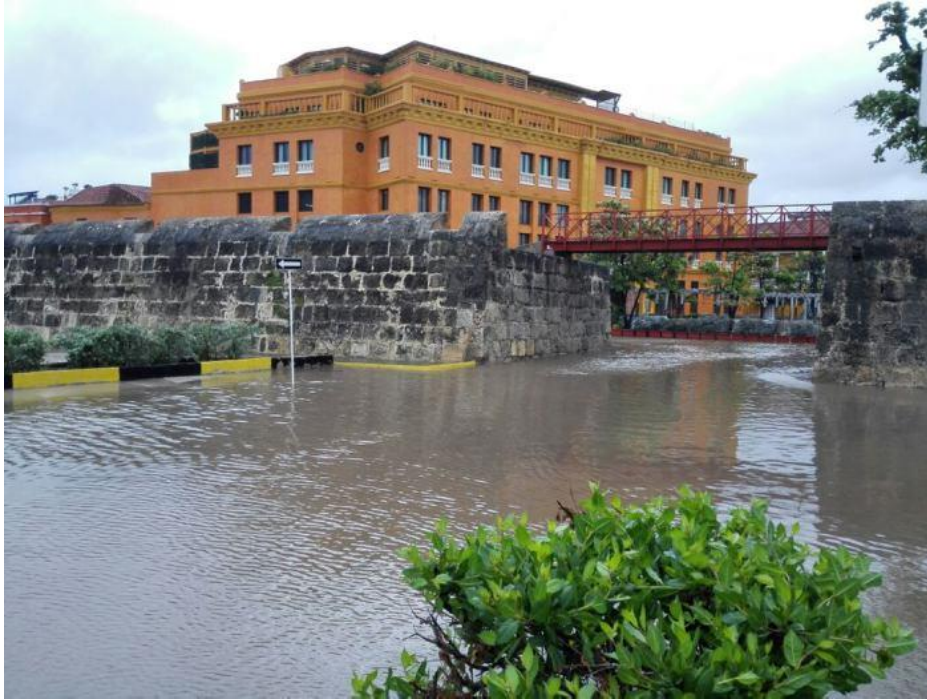
- Acumulación de basuras y escombros arrojados a los cauces de arroyos y canales que afectan los sistemas de drenajes pluviales [...].
- Fenómeno de sedimentación asociado al proceso de erosión natural de los terrenos causados por la escorrentía superficial, se presenta principalmente en los terrenos del Castillo (Martínez *et al.*, 2016, pp. 38-39).
- Ingreso de la onda de marea por los drenajes pluviales debido a su elevación.
- Encharcamientos en calles aledañas a las murallas por la inexistencia, estado, obstrucción, falta de mantenimiento o mala ubicación de las estructuras de drenaje.

En las figuras 12 y 13 se muestran los efectos producidos por el cambio climático en el cordón amurallado y su zona aledaña.



*Figura 12.* Efectos del cambio climático en el cordón amurallado sector Torre del Reloj

Fuente: toma propia



*Figura 13.* Efectos del cambio climático en el cordón amurallado sector baluarte San Francisco Javier

Fuente: toma propia

Con relación a la generación de tsunamis, que son olas sucesivas de gran longitud, reducida amplitud y corto periodo generados por perturbaciones en la superficie del mar por movimientos de grandes dimensiones en el fondo del mar, Colombia se ubica en una zona de amenaza sísmica alta por la confluencia de tres placas tectónicas, por lo que existe la posibilidad de pronosticar la generación de tsunamis. Sin embargo, históricamente la costa pacífica es la zona en la que se identifica una mayor amenaza ante la aparición de este fenómeno, pero si se llegara a presentar en la costa Caribe las pérdidas serían de mayor magnitud por encontrarse más poblada.

Si bien la frecuencia de este fenómeno es baja, la intensidad y el territorio afectado es alto por lo que se clasifica como una amenaza media alta en la zona del cordón amurallado. De acuerdo con lo anterior, se concluye que el riesgo relacionado con fenómenos naturales referentes a



vendavales y tormentas tropicales, tiene que ver con la vulnerabilidad de las murallas por su ubicación, por su cercanía con la zona costera. En cuanto a los vendavales, el riesgo se presenta por la calidad del material pétreo con el que fueron construidas las murallas, que desgasta su materialidad y que debido a que no cuenta con su recubrimiento ni un reforzamiento estructural se puede generar una inestabilidad a futuro.

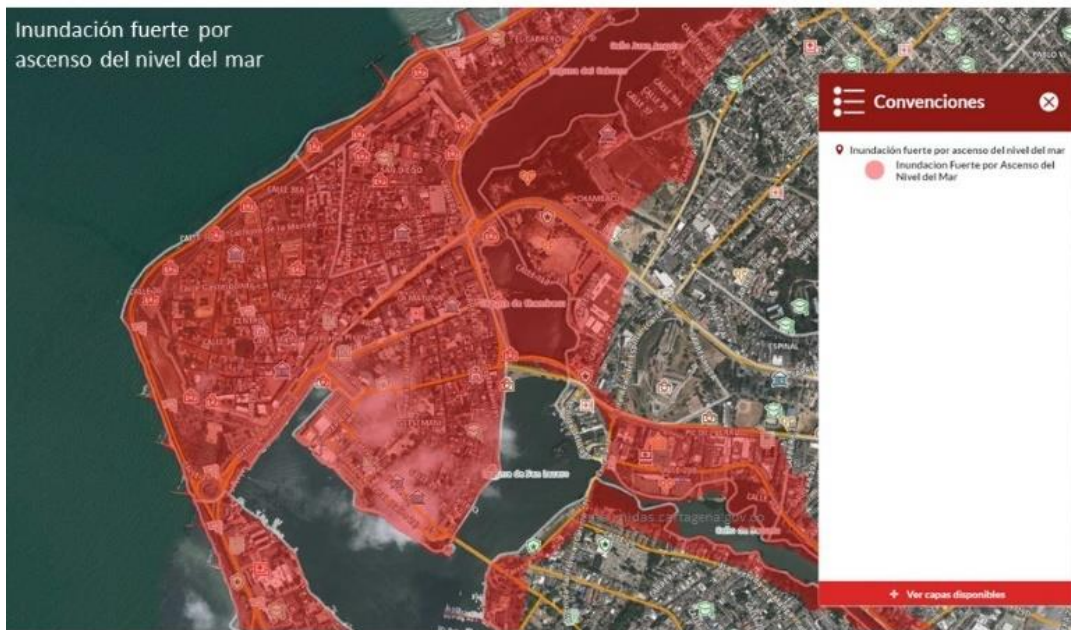
En las figuras 14 y 15 se muestran las zonas inundables por el cambio climático actualmente y a futuro, respectivamente, con escenario al año 2040.



Figura 14. Inundación actual por ascenso del nivel del mar

Fuente: (Alcaldía Mayor de Cartagena, s.f.)





*Figura 15.* Inundación futura por ascenso del nivel del mar

Fuente: (Alcaldía Mayor de Cartagena, s.f.)

Las amenazas antrópicas están relacionadas con la interacción humana, en el conjunto arquitectónico se evidencia principalmente en las aglomeraciones de público sobre las murallas. Los eventos que se desarrollan en las murallas son de tipo artístico o cultural, como presentaciones musicales o conciertos, celebraciones, como fiestas o matrimonios, y el conglomerado de gente que se presenta en los baluartes con propósitos comerciales.

Teniendo en cuenta la antigüedad de los materiales de la muralla, el montaje de eventos hace que estas sean vulnerables, dado que en ocasiones no se tiene el debido cuidado con el desmonte de las estructuras causando deterioro en los bienes. Si bien no se han detectado fallas con los sobrepesos, el hecho de que las cortinas y baluartes no cuenten con un reforzamiento estructural puede generar fallas a futuro.

Por su parte, en Cartagena existe una gran ausencia de apropiación y de educación respecto al cuidado de los bienes históricos, ello se ve reflejado en importantes problemas relacionados con el vandalismo y la contaminación por basuras. El vandalismo es consecuencia de la falta de iluminación en algunos sectores, donde se llevan a cabo robos y afectación contra el patrimonio como el uso de diferentes espacios como letrinas. Estos escenarios generan inseguridad generalizada en horas de la noche. En cuanto a la contaminación por basuras, esta se presenta cuando el ciudadano no tiene conciencia sobre la importancia de no arrojar residuos a la calle, ello genera taponamiento de las redes de alcantarillado, lo que produce inundaciones más severas con las lluvias o el mar de leva, sin embargo, es necesario puntualizar que la cantidad de canecas es insuficiente tanto en el Castillo como en el recorrido de las murallas.

Si bien el riesgo de afectación por fenómenos tecnológicos es moderado, vale la pena resaltar algunos de los que se presentan y que son riesgosas tanto para la conservación arquitectónica como para la población, al respecto se encontró lo siguiente:

- En los locales comerciales que se encuentran localizados en las murallas, principalmente en las bóvedas, se encuentran redes provisionales que no cumplen con la reglamentación vigente, esto podría generar incendios por cortos circuitos.
- Por otra parte, en los espacios ocupados por restaurantes se evidencia la presencia de pipetas de gas que, en el caso de una fuga, podrían generar explosiones que ponen en peligro la vida de los usuarios y la estabilidad y conservación del bien. Así mismo, la onda explosiva podría producir fragmentos que impacten directamente a las personas.
- En estos locales ocupados también podría ser posible que se generen incendios por el uso de cigarrillos o fósforos.

Como se dijo anteriormente, el principal riesgo que se presenta es el de inundaciones de diferentes tipos, sin embargo, con relación al cordón amurallado la situación se incrementa por la cercanía al mar debido a la implantación al momento de su construcción, por lo cual, es necesario precisar que históricamente el complejo se pensó y construyó precisamente en el borde marítimo ya que son construcciones de defensa. Las estructuras fueron diseñadas para estar en contacto permanente con el agua marina, pero, con el pasar del tiempo y con el objeto de mejorar las comunicaciones entre la isla y el resto de la ciudad, se construyó la Avenida Santander, la cual rompió el vínculo entre el mar y las construcciones, la misma situación ocurrió con las avenidas Luis Carlos López y Pedro de Heredia.

La construcción de las vías mencionadas apartó la murallas del contacto con el agua corriente de mar y, debido a esto, se generaron encharcamientos en ciertas zonas por el corte de los drenajes naturales, el agua estancada generó problemas de humedades que poco a poco ha venido deteriorando los sillares de la estructura y provocando socavación de los suelos en los cimientos.

Por otra parte, con la aparición de estas vías se produjo la necesidad de comunicar el exterior con el interior de las murallas, fue necesario habilitar vanos a través de las cortinas de las murallas para el paso de los vehículos, ello genera una continua vibración que afecta la estructura de las murallas. Dado que el conjunto arquitectónico es vulnerable por el tipo de material y su antigüedad, al no estar reforzado estructuralmente, las vibraciones pueden generar fallas estructurales por la transmisión de ondas a través del suelo que podrían desestabilizar la estructura.

En general, las cortinas y baluartes del cordón amurallado presentan una localización geográfica muy próxima con las vías de gran flujo vehicular en el Centro Histórico de Cartagena de Indias, por lo cual se ven afectas por vibraciones constantes que podrían generar movimientos en las estructuras y, como consecuencia de ello, afectaciones estructurales.

De igual forma, esta incidencia podría ocasionar microsismos que, sumados a la cercanía del nivel freático a los cimientos de las estructuras, podrían generar posibles licuefacciones y asentamientos a futuro, fenómenos que conllevan a la generación de agrietamientos y desprendimientos de los componentes de la estructura fortificada.

### **3 Limitaciones de la investigación**

Al realizar el estudio, he tenido como principal limitación el tiempo para la organización y análisis de la parte documental, revisión que he realizado en diferentes fuentes entre las cuales se encuentran los archivos de Indias de Sevilla, fuentes documentales del Ministerio de Cultura de Colombia, la Biblioteca Nacional de España, la Biblioteca de la Universidad de Cartagena, libros de autores como Manuel Zapatero, Marco Dorta, Donaldo Bossa Herazo, Rodolfo Segovia Salas y otros más.

La gran cantidad de documentos consultados ha permitido que, a través de una clasificación, la investigación se haya enfocado en aquellos elementos más relevantes para resaltar la importancia y el valor del patrimonio que representa el cordón amurallado. Con estos elementos se ha desarrollado el marco teórico de esta tesis y han permitido llegar a las conclusiones finalmente descritas en este capítulo. Sin embargo, he de aclarar que el tema de estudio no se agota en esta investigación y presenta algunas limitaciones. En este sentido, el enfoque dado a la investigación no ha pretendido, ni puede pretender, resolver cuestiones relativas al tratamiento del patrimonio cultural en un marco más amplio, el nacional, o más pequeño, el local.

El objetivo de esta investigación ha sido ofrecer un análisis preliminar de un área de especialización histórica novedosa dentro del ámbito patrimonial, como lo es el patrimonio arquitectónico. El resultado ha sido una investigación que plantea respuestas a las principales preguntas formuladas al comienzo de esta tesis doctoral, pero que también abre nuevas vías de análisis a las que trataré de enfrentarme en una labor de investigación posterior y que se centra en la siguiente premisa investigativa:

¿Es necesario conocer desde el punto de vista histórico y técnico, los materiales, las técnicas de construcción y las intervenciones realizadas al cordón amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, para garantizar una adecuada conservación de los mismos hacia el futuro?

### **3.1.1 Interés y oportunidad del estudio**

El patrimonio cultural en su más amplio sentido es a la vez un producto y un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Es importante reconocer que abarca no solo el patrimonio material, sino también el patrimonio natural e inmaterial. Como se señala en Nuestra diversidad creativa, esos recursos son una “riqueza frágil”, y como tal requieren políticas y modelos de desarrollo que preserven y respeten su diversidad y su singularidad, ya que una vez perdidos no son recuperables.

Hoy en día el patrimonio cultural está intrínsecamente ligado a los desafíos más acuciantes a los que se enfrenta toda la humanidad, que van desde el cambio climático y los desastres naturales (tales como la pérdida de biodiversidad o del acceso a agua y alimentos seguros), a los conflictos entre comunidades, la educación, la salud, la emigración, la urbanización, la marginación o las desigualdades económicas. Por ello se considera que el patrimonio cultural es “esencial para promover la paz y el desarrollo social, ambiental y económico sostenible”. (UNESCO, s.f., p. 132)

El patrimonio es considerado por la UNESCO (s.f.) como uno de los siete indicadores de cultura para el desarrollo, de aquí que resulte de vital importancia para los pueblos la conservación del mismo, no solo como testigos del pasado, sino como fuente de conocimiento para retos futuros. Cartagena de Indias, Distrito Turístico y Cultural de nuestro país, fue declarado en noviembre de 1984 por la UNESCO como Patrimonio Histórico y Cultural de la humanidad; sus calles,

monumentos, historia y las expresiones culturales que en ella tienen lugar, fueron reconocidas como de valor incalculable para la humanidad. A partir de ese momento, tanto el gobierno nacional como la ciudad han unido esfuerzos por protegerlo, para ello se han promulgado leyes y decretos, se han creado instituciones como el Instituto de Patrimonio y Cultura de Cartagena IPCC y la Escuela Taller Cartagena de Indias, dedicadas de forma exclusiva al cuidado y protección del patrimonio, y se han desarrollado proyectos de ciudad que buscan no solo arraigar la cultura, sino fortalecer el sentido de pertenencia de los cartageneros por su ciudad. Todos estos esfuerzos no han sido en vano, hoy por hoy Cartagena sigue siendo digna portadora de tal distinción.

Sin embargo, el pasar del tiempo impone retos futuros para el Corralito, el cambio climático, el aumento del nivel del mar, el desarrollo de la ciudad y su crecimiento urbanístico, son algunos de los factores que imponen un nuevo ritmo en la dinámica de conservación del patrimonio. Por tal motivo, y entendiendo el compromiso que se tiene desde la academia y la profesión con la generación de conocimientos que permitan salvaguardar tal tesoro, esta investigación se propuso contribuir al conocimiento desde el punto de vista, no solo histórico como lo han abordado muchos investigadores, sino también desde el punto de vista técnico del cordón amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, con el fin de contribuir al conocimiento de su estructura arquitectónica y sus materiales, para así garantizar su conservación a futuro. Esto, mediante una mirada en retrospectiva de su historia y construcción y presentando herramientas de gestión para su conservación.

## **4 Objetivos e Hipótesis**

### **4.1 Objetivo General**

Realizar la retrospectiva de la construcción del cordón amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, identificando los materiales con que se construyeron, sus técnicas de construcción y las intervenciones que se han realizado en la época republicana, con el fin de contribuir al conocimiento de estas fortificaciones desde el punto de vista técnico para brindar un mejor conocimiento de su estructura arquitectónica y así garantizar su conservación hacia el futuro.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar todos los elementos que componen el cordón amurallado de la ciudad de Cartagena, mediante una revisión documental, que permita definir espacialmente la ubicación de cada uno.
- Compilar toda la literatura histórica disponible que muestre el proceso constructivo de las murallas, mediante una revisión documental, que permita identificar los materiales y las técnicas constructivas utilizadas.
- Revisar todas las afectaciones e intervenciones que ha sufrido la muralla desde la finalización de su etapa constructiva hasta la fecha, mediante una revisión documental, para elaborar una cronología de estas intervenciones.
- Identificar las canteras y zonas de abastecimientos de materiales desde el punto de vista histórico, mediante una revisión documental, que permita establecer la localización de las mismas.



- Identificar las canteras y fuentes de materiales utilizados en la actualidad para la conservación y restauración de estos monumentos, mediante una revisión documental de las Intervenciones que se han realizado al cordón amurallado.

## **5 Fundamentos teóricos y metodología de la investigación**

### **5.1 Historia de la construcción de las fortificaciones en Cartagena de Indias. Arquitectura militar y concepción de las fortificaciones**

En Cartagena de Indias, cuando se contemplaba la necesidad de construir nuevas defensas y fortalezas, la suprema autoridad y la capacidad de decisión final, residía en la Junta de Guerra, que en España contaba con asesores y proyectistas. Esta Junta de Guerra, aprobaba los proyectos que el Gobernador de Cartagena de Indias o el Virrey, sometía a su consideración, aunque en algún caso, como en el Castillo de Santa Cruz de Castillogrande o las murallas, en los principios del siglo XVI, la Junta de Guerra ordeno la obra e incluso se adelantó enviando los planos del Ingeniero italiano Tiburcio Spanocchi.

En otras ocasiones por motivos de urgencia, o por ser obras menores, tomaba la iniciativa el Gobernador de la Plaza con el concejo del Virrey y de los notables asesores que en toda ocasión existían en la ciudad. No hay que olvidar, que, durante toda la época de la colonia, siempre hubo en Cartagena un Ingeniero Director de fortificaciones, y durante largos periodos estaba presente el General de la "Armada de Galeones" que permanencia en la bahía. Ambos eran expertos en Poliorcética y tácticas militares y aportaban planos e ideas a la labor de fortificación.

Los procesos utilizados en la construcción tenían varias procedencias y, la mano de obra, habitualmente era de:

- Artesanos libres con salario.
- Esclavos negros que trabajaban por alimentación y algunas otras ventajas.
- Malhechores que cumplían condenas en los calabozos de los Alguaciles.
- La tropa residente en Cartagena, que trabajaba esporádicamente.

Los centros de producción de materiales eran una gran industria colonial conformada por haciendas, estancias y campamentos con múltiples funciones como tejares, canteras, hornos de cal y ladrillos, aljibes, albercas de apagado de cal, brocales de pozos de agua, casa del encomendero o capataz, cocinas y casa de médicos. (Acuña, 2018, p. 34)

De acuerdo a la cartografía encontrada y a los datos históricos inicialmente, las fortificaciones de la ciudad se realizaron de forma primitiva mediante estacadas con madera que se encontró en la zona como el mangle, posteriormente, en una segunda etapa, se colocaron sobre muros bajos en puntos estratégicos, cañones que sirvieron durante los primeros ataques piratas a la ciudad.

En una tercera etapa de construcción, se construyeron muros en piedra sin terraplenes, solo la escarpa. Posteriormente, se hace la contramuralla y se rellena con un terraplén, estas murallas primitivas se hacían construyendo la escarpa al borde del mar o de los caños y lagunas de la ciudad, como estrategia defensiva y la contraescarpa se construía en tierra, para esta etapa ya se remataban los muros con los parapetos Romos o a Barbeta. Con el paso del tiempo estas construcciones militares se construyeron enteramente en tierra.

## **5.2 Como se construye la ciudad**

### **5.2.1 Proceso de origen y desarrollo histórico del cordón amurallado y Castillo de San Felipe**

En 1501 Rodrigo de Bastidas durante su primera exploración por la costa norte de lo que hoy es Colombia, descubre una hermosa bahía, hoy bahía de Cartagena. En este territorio encontraron tribus aborígenes entre las que se destacaban los Mocanaes, los Chimilas, Malibúes y Zenúes, que habitaban la región Caribe.

La bahía de Cartagena está separada del mar por la península de Bocagrande y las islas de Tierrabomba y Barú. Es una extensa bahía con dos bocas hacia el mar: una, Bocagrande, entre la península del mismo nombre y la isla de Tierrabomba. (EcuRed, s.f.b, párr. 5)

Y otra, Bocachica, entre las islas de Barú y Tierrabomba. Se conecta con la vecina bahía de Barbacoa a través del caño del Estero. Al norte de la ciudad fundacional se encuentra “la ciénaga de Tesca o de la Virgen. Una red de caños conforma las islas interiores de Calamarí, Getsemaní, Manga, Gracia, entre otras” (EcuRed, s.f.b, párr. 6). Hacia el interior hay una serie de cerros, entre los que destaca La Popa de la Galera, que es un hito en el paisaje y punto de referencia para la navegación.

La ubicación de la naciente ciudad presentó muchos inconvenientes para sus habitantes, pues el lugar carecía de agua dulce, tierras aptas para la cría de ganado y sitios para obtener materiales de construcción.

Pero las ventajas de su puerto natural y su estratégica ubicación geográfica convirtieron a Cartagena en un sitio obligado del tráfico en el Caribe y la puerta de ingreso a América del Sur. El auge económico y la concentración de riquezas atrajeron la atención de piratas y corsarios, que la asediaron desde sus primeros años. (EcuRed, s.f.b, párr. 8-10)

En 1543 Roberto Baal se apoderó de Cartagena. En 1559 Martín Cote y Juan de Beautemps atacaron la ciudad y cobraron un fuerte rescate para retirarse. En 1568 sufrió el bloqueo impuesto por John Hawkins; y en 1586, Francis Drake, al mando de una escuadra de 23 navíos y 3.000 hombres, asaltó y tomó la ciudad. Permaneció 53 días, hizo incendiar más de 200 casas y destruyó una nave de la catedral. Abandonó la plaza tras el cobro de un fuerte rescate, llevándose las campanas de las iglesias, joyas de los habitantes y numerosas piezas de artillería (EcuRed, s.f.b).

Los frecuentes asaltos que sufrían los puertos del mar Caribe y las embarcaciones en la ruta hacia la metrópoli obligaron a la Corona a instaurar la Flota de Galeones y el plan de defensa de los puertos de ultramar, expuestos arriba. Estos fueron decisivos en la vida de Cartagena.

### **5.2.2 Desarrollo urbano**

La historia de las fortificaciones de esta ciudad fue a la par con su desarrollo urbano, recibió una enorme inversión de recursos para convertirse en la primera plaza fuerte de América. No quedaron evidencias de las primeras defensas que tuvo la ciudad, fueron hechas de forma apresurada ante la amenaza de asaltos piratas y la escasez de los recursos. El fuerte del Boquerón, construido por el gobernador Dávalos de Luna en 1566, estaba ubicado en la isla de Manga y era una especie de torre para defender el surgidero e impedir la entrada a la ciudad por tan importante sitio.

Se construyó el fuerte de San Matías, en la punta de Icacos, para defender la entrada a la bahía por Bocagrande, que era la única navegable en esa época. Para impedir el acceso por vía terrestre a la isla de Calamarí se construyeron dos trincheras con fosos, una hacia el sur para aislarla por la parte de Bocagrande y otra por el lado norte para detener un eventual ataque que viniera por la vía de la Cruz Grande, donde hoy está el barrio El Cabrero. Así se montó la primera estrategia defensiva del puerto y la ciudad.

### **5.2.3 El inicio de las fortificaciones definitivas**

La visita del ingeniero militar Bautista Antonelli a Cartagena en 1586 marcó el inicio de las fortificaciones definitivas.

La construcción de las murallas del núcleo urbano primitivo en la isla Calamarí fue encomendada al ingeniero militar Cristóbal de Roda. Ejecutó la obra entre 1614 y 1631, siguiendo los planos de Antonelli, pero amplió el cerco para incluir el actual barrio de San Diego.

Simultáneamente, el gobernador Francisco de Murga decidió fortificar la isla Getsemaní, dado el rápido aumento de la población. El cerro de San Lázaro era un problema por su cercanía al puente de la Media Luna y, en consecuencia, el gobernador Pedro Zapata de Mendoza dispuso la construcción de un bonete en 1656, que luego llamaría Castillo de San Felipe de Barajas.

Con estas obras creyeron completar el sistema defensivo de Cartagena y su puerto. Los esfuerzos de la primera mitad del siglo XVIII se ocuparon en la reconstrucción de toda esa destrucción acumulada por los temporales y el ataque de los franceses. Estuvieron a cargo del ingeniero militar don Juan de Herrera Sotomayor. Realizó nuevas obras durante 25 años, hasta su muerte. Trabajó en la reparación del cordón de murallas de la ciudad y su arrabal, se destacó por la construcción de la puerta principal de la ciudad, conocida como la Boca del Puente.

Antes de la mitad de ese siglo, la plaza fuerte enfrentó una nueva amenaza: la flota del almirante Edward Vernon la sitió en 1741. La reconstrucción de las murallas, fuertes y baluartes necesaria después de este ataque representó la etapa decisiva para las fortificaciones.

En la segunda mitad del siglo XVIII alcanzaron su máximo esplendor. El mismo año del ataque arribó un nuevo Director General de las fortificaciones, Juan Bautista Mac Evan, su labor se concentró en las defensas de la bahía y el canal de Bocachica. Luego, Antonio de Arévalo, quien también llegó en 1741, fue nombrado por el rey Carlos III como Director General de las fortificaciones.

En 1763 empezó el nuevo plan de defensa de Carlos III para consolidar las posesiones de España en América y comenzaron las grandes obras en la ciudad. El Castillo de San Felipe de

Barajas, que había demostrado su importancia estratégica para la defensa de la plaza, fue reforzado y ampliado por Arévalo mediante la construcción de un complejo de baterías que se adecuaron a las características del terreno y se integraron con el antiguo bonete.

En 1765 Arévalo comenzó la construcción de la escollera de La Marina para retirar el mar y proteger la muralla de sus embates, una obra que hoy permanece oculta debajo de la Avenida Santander.

Completó el cerco de la muralla al construir el cuartel de Las Bóvedas en 1798. Finalizó su construcción con la colocación del escudo de las armas reales sobre la arcada central. Este hecho, a manera de sello, puso el punto final al proceso de fortificación del puerto y la plaza de Cartagena de Indias durante la época de la Colonia.

### **5.3 Cómo se transforma la ciudad**

#### **5.3.1 Tipologías arquitectónicas derivadas del proceso de crecimiento**

Las fortificaciones no están clasificadas por tipologías, esto solo se remite a la arquitectura doméstica de la ciudad, por consiguiente, no se establecen categorías de intervención para la arquitectura militar de la ciudad, qué tipos de obras que se puedan realizar en ellas y qué tipos de usos pueden funcionar sin afectar su conservación en general.

El baluarte, pieza principal del sistema abaluartado, comenzó con el sistema de flanqueo que llevó incluso en el siglo IX a fabricar las torres, modificó el prisma para angularlas ofreciendo dos de los lienzos a manera de caras con el ángulo saliente hacia la campaña y los otros dos como flancos uniéndolos mediante ángulos fijantes a los lienzos de las murallas. Esta forma o disposición cuatro siglos después sería aplicada en la fortificación abaluartada.

Algunos historiadores tratadistas plantean que en la figura angulada de las torres de los recintos amurallados se deja entrever el origen de los baluartes como lo más acertado, lo casi unánimemente aceptado es que, dada la función táctica a desempeñar por los baluartes, estos proceden de las piezas "boulevard" franceses, expuesto por Violet Le Duc, en la Histoire D'une forterese.

La fortificación abaluartada se puede dividir en regular e irregular, las principales trazas para los castillos, fuertes, ciudadelas y demás obras eran las siguientes:

- Fortificación regular:
  - Traza triangular.
  - Traza cuadrangular.
  - Traza pentagonal.
  - Traza hexagonal y heptagonal.
  - Traza de estrella.
  - Traza cuadrada sin baluartes, el reducto.
  
- Fortificación irregular:
  - Casas fuertes
  - Recintos
  - Baterías
  - Líneas de circunvalación y contravalación.

Teniendo en cuenta el recinto amurallado de Cartagena de Indias, este se clasifica dentro de una fortificación irregular, y dentro de la categoría de recinto. También denominados "Cuerpos de Plaza", líneas continuas de fortificaciones que encierran la ciudad, convertida por esta razón en "Plaza de Guerra". El Recinto Fortificado no debía dejar más espacios abiertos que los dispuestos, ordenadamente, con las puertas protegidas" (Marchena, 2001, p. 1048).



Como fortificación irregular, son polígonos de ángulos y lados desiguales acoplados al medio. Las plazas nuevas levantadas por los españoles en América llevan implícitamente el sentido de ciudad militar, rectilínea, que permanecía latente desde la romanización, estrechamente compaginando con la tendencia del Renacimiento italiano, decisivo en las fábricas de las fortificaciones abaluartadas.

Es innegable que los grandes intereses políticos de España en Italia, desde los tiempos de Pedro III de Aragón, facilitaron las corrientes artísticas del Renacimiento de los siglos XIV y XV. Los extraordinarios hombres de ciencia militar, Julian Firrufino, Bautista Antonelli, Cristóbal de Roda y tantos más, venidos durante el siglo XVI a servir a Carlos I y Felipe II, fueron portadores de las reglas abaluartadas. El Recinto fortificado de Cartagena de Indias, modelo en su género en el primitivo trazado de Bautista Antonelli en 1595. Dentro del Recinto con la más aprovechada aplicación de los ejes, Antonelli señala las calles de la ciudad sobre el "Plano de Damero" pero aprovechado las condiciones de salubridad y "temperamento", buscando las brisas con las que mitigar la dureza del ardiente clima, sin detrimento de la "regla" comodidad para la comunicación con las obras: Baluartes, Cortinas y Puertas.

De acuerdo con la clasificación realizada en el estudio asesor para la Restauración de Juan Manuel Zapatero, en el aspecto histórico-urbano donde se plantea el recinto amurallado como "plataforma de la Muralla", define que es el "punto defensivo elevado sobre el territorio inaccesible desde el exterior, determinado por un claro concepto de frontalidad.

El defensor da de frente al enemigo exterior y de espalda a la ciudad, de la cual recibe todo el apoyo necesario. Realizando un estudio detallado de los elementos actuales que componen las unidades de intervención que nos interesan en este trabajo, podemos apreciar dos formas constructivas básicas dentro de un sistema abaluartado como el que se puede apreciar en la ciudad

de Cartagena de Indias, estas se hacen de manera repetitiva y son independientes de otras formas constructivas de defensa que hacían parte de este recinto y que han sido demolidas como revellines, reductos y baterías.

Estas formas constructivas que clasificamos como las formas básicas del sistema abaluartado en las murallas de la ciudad son:

- Cortina o lienzo de muralla.
- Baluarte o bastión.

*Cortina o lienzo de muralla: Es un muro escarpado y recto que une dos baluartes, estos forman un frente defensivo o abaluartado muy dinámico, pues es donde se establecen los fuegos directos y cruzados. La cortina tiene una magnitud establecida que cambia en diferentes épocas, de acuerdo al desarrollo de la tecnología armamentista. (Arias & Martínez, 2017, p. 35)*

*Baluarte o Bastión:* De acuerdo los cronistas del siglo XIX, Manuel Valera y Limia y Serafín María de Sotto y Abach, Conde de Clonard, el término “baluarte”, en España, proviene del árabe "baluard", que significa prueba o experimento de acceso, aproximación o llegada.

Ya en las crónicas españolas del siglo XV se habla con frecuencia de "Baluartes", refiriéndose a las obras de madera y tierra, o bien, de mampostería, que tenían la función de reforzar los puntos débiles de un castillo medieval; en especial los portones de entrada, que eran los objetivos principales de la artillería del sitiador.

Estos elementos se llamaron primero “barbacanas”, aunque en Castilla también empezó a llamárseles “baluartes” y se les habilitó para albergar su propia artillería. Se colocaron, no solamente delante del portón, sino en medio de los muros, para facilitar el flanqueo de los mismos (De Albornoz, 2007).

El nombre “baluarte” solo se emplearía en España, permaneciendo la traducción “baluardo” en las ciudades de la Península Itálica con influencia o dominio español. Los tratadistas emplean los términos “bastione” y fortificación “bastionata”; mientras que los franceses utilizan “bati6n”.

### **5.3.2 Categorías constructivas**

Dentro de la tipología de baluarte podemos clasificar varias categorías que corresponden a variaciones de los baluartes ya mencionados de acuerdo a las fortificaciones existentes en la ciudad de Cartagena de Indias, y especialmente de las unidades de intervenci6n objeto de estudio.

Para la elaboraci6n de este estudio se enumeraron as6:

- Baluarte de esquina regular.
- Baluarte de esquina irregular.
- Baluarte intermedio regular.
- Cortina libre con calle de ronda.
- Cortina atenazada con calle de ronda.
- Cortina con edificio adosado.
- Cortina con volumen superpuesto.

*Baluarte de esquina regular:*

“Este tipo de baluarte est6 ubicado en la esquina de un recinto fortificado, adem6s, presenta flancos regulares o sim6tricos, independiente de la forma de la gola” (Acu6a, 2012, p. 21).

*Baluarte de esquina irregular:*

Pertenece esta tipolog6a a un baluarte ubicado igualmente que el anterior en una esquina del recinto fortificado, pero su forma es irregular o asim6trico en sus flancos.

*Baluarte intermedio regular:*

“Pertenece al tipo de baluarte que se encuentra en una zona intermedia del recinto fortificado y sus cortinas a ambos lados de esta, están construidas de forma perpendicular a este” (Acuña, 2012, p. 22).

*Cortina libre con calle de ronda:*

Consiste en una cortina que no presenta adosamiento por ninguno de sus lados a edificaciones y además. Presenta una calle paralela a esta, llamada Calle de Ronda.

*Cortina atenazada con calle de ronda:*

“Consiste en una cortina, compuesta por dos tramos, las cuales por su ubicación en Angulo abierto con respecto a los baluartes que unen, forman una tenaza, a su vez presentan una calle de Ronda paralela a esta” (Acuña, 2012, p. 22).

*Cortina con edificio adosado:*

“Esta cortina presenta un edificio adosado a todo lo largo de esta y se integra a este con una función específica” (Acuña, 2012, p. 22).

*Cortina con volumen superpuesto:*

Esta cortina está conformada por un volumen superpuesto en su explanada, el cual no ocupa toda su extensión.

***Tipología arquitectónica actual***

Dentro del Recinto Amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, podemos clasificar sus Baluartes y cortinas dentro de las categorías que hemos estudiado de la siguiente manera:

- *Baluarte de esquina regular:*
  - Baluarte de Santo Domingo
  - Baluarte de San Francisco Javier

- Baluarte de San Ignacio de Loyola
- Baluarte de El Reducto
- *Baluarte de esquina irregular:*
  - Baluarte de San Lucas
  - Baluarte de Santa Catalina
  - Baluarte de San Pedro Mártir
  - Baluarte de Santa Bárbara (Medio Baluarte)
  - Baluarte de Santa Teresa (Medio Baluarte)
  - Baluarte de San Miguel De Chambacú
  - Baluarte de San Francisco de Barahona (Demolido)
- *Baluarte intermedio regular:*
  - Baluarte de La Merced
  - Baluarte de San Juan Evangelista
  - Baluarte de Santa Clara
  - Baluarte de Santa Isabel (Demolido)
  - Baluarte de San Andrés (Demolido)
  - Baluarte de San Pablo (Demolido)
  - Baluarte de San Pedro Apóstol (Demolido)
- *Baluarte intermedio irregular:*
  - Baluarte de Santiago
  - Baluarte de La Cruz
  - Baluarte de San José
- *Cortina libre con calle de ronda:*

- Cortina entre los Baluartes de Santo Domingo y Santiago.
- Cortina entre los Baluartes de Santiago y San Francisco Javier.
- Cortina entre los Baluartes San Francisco Javier y San Ignacio.
- Cortina entre los Baluartes de San Lucas y Santa Catalina.
- Cortina entre los Baluartes de Santa Clara y La Merced.
- Cortina de Ballestas entre los Baluartes de La Merced y de La Cruz.
- Cortina entre los Baluartes de La Cruz y Santo Domingo.
- Cortina entre los Baluartes de San Francisco de Barahona y Santa Isabel (Demolida).
- Cortina entre los Baluarte de Santa Isabel y El Reducto (Demolida).
- Cortina entre los Baluartes de El Reducto y San José.
- Cortina entre los Baluartes de San José y Santa Bárbara.
- Cortina entre los Baluartes de Santa Teresa y San Miguel de Chambacú.
- Cortina entre los Baluartes de San Pedro Mártir y San Andrés (Demolida).
- Cortina entre los Baluartes de San Andrés y San Pablo (Demolida).
- Cortina entre los Baluartes de San Pablo y San Pedro Apóstol (Demolida).
- *Cortina atenazada con calle de ronda*
  - Cortina entre los Baluartes de San Pedro Mártir y San Luca.
- *Cortina con edificio adosado*
  - Cortina entre los Baluartes de San Ignacio y San Juan Evangelista.
- *Cortina con volumen superpuesto*
  - Cortina de la Boca del Puente
- *Cortina con edificio militar*
  - Cortina del edificio militar de las Bóvedas

#### **5.4 Cartagena como eje de crecimiento y desarrollo para el país**

El canal del Dique obstruido por los realistas dejó a Cartagena de Indias sin su mejor comunicación con el río Magdalena. El comercio que había sido su actividad principal decayó pues el volumen de las transacciones nacionales disminuyó y la ciudad ya no era puerto principal. Además, el situado había dejado de llegar desde comienzos de la emancipación. (Sourdis, s.f., párr. 18)

El puerto y la aduana de Santa Marta sobrepasaron por mucho a Cartagena y, a partir de 1870, Barranquilla se consolidó como el principal centro de la región y la tercera ciudad del país, todo esto dio como resultado la decadencia de la ciudad y un lento crecimiento de la población. Para 1095 la ciudad contaba con 9681 habitantes.

Para la mitad del siglo XX, se inició el poblamiento de zonas extramuros El Cabrero, El Pie de la Popa, Boquetillo, Pekín, Pueblo Nuevo y Espinal, la alta tasa de crecimiento dio como resultado la recuperación demográfica de la ciudad y gracias a esto el recinto amurallado se volvió estrecho para la población y esta expansión urbana tuvo consecuencias negativas sobre el patrimonio arquitectónico de la ciudad.

Desde la primera mitad del siglo XIX, las viejas fortalezas militares de tipo siglos XVII y XVIII, habían dejado de ser útiles porque la potencia ofensiva de las armas de fuego y de la artillería moderna supero la capacidad de los baluartes, fuertes y murallas.

Donde quiera que existieran estas edificaciones se convirtieron en estorbo para las poblaciones, que experimentaron el proceso de la expansión urbana. Y fue así como en la segunda mitad de siglo, al igual que las ciudades europeas y latinoamericanas, en Cartagena se inició su demolición. Era visto como una forma de destrabar el crecimiento urbano y hasta de mejorar la salud pública,

de acuerdo con las teorías médicas de la época. De haberse continuado con lo que querían hacer los gobiernos locales, es probable que hoy no hubiera una sola muralla en el Centro Histórico.

Estas fueron las transformaciones y demoliciones ejecutadas de 1880 hasta 1924, denominadas “muralicidio”.

La cronología de esta destrucción sistemática es la siguiente:

- 1880: apertura de la segunda puerta en la muralla de la plaza de la Aduana. (Puerta Piñeres)
- 1884: demolición del Viaducto de la Media Luna.
- 1887: demolición de la Tenaza del Cabrero (o Santa Catalina).
- 1893: derribo de los baluartes de Santa Teresa y Santa Bárbara (Puerta de la Media Luna).
- 1903: demolición del baluarte de Barahona. (Getsemaní), para construir en ese sector el mercado público.
- 1905: apertura de un boquete en la muralla de Getsemaní para dar paso al puente Román.
- 1905: apertura de la Boca del Puente.
- 1905: se abrió la puerta de la Paz y Concordia.
- 1911: se demolió la mayor parte de la segunda cortina de la muralla entre los baluartes de San Ignacio de Loyola y San Francisco Javier.
- 1918-1921: Se abrió la puerta de la Calle de Baloco.
- 1918-1921: Se abrió la puerta del baluarte San Francisco Javier.
- 1916-1924: Se demolió el sector de la muralla entre la Boca del Puente y la India Catalina y los baluartes que había en ese trayecto: San Pedro, San Andrés, San Pablo y también el Baluarte Santa Isabel (Getsemaní). (Meisel, s.f., pp. 8-9)



En 1924, ante el “muralicidio” que con gran entusiasmo llevaban a cabo los alcaldes de la época, el Gobierno Nacional intervino para salvar este patrimonio de todos los colombianos.

Para ello expidió la Ley 32 de 1924, que en su artículo 7 señaló: “Prohíbese en absoluto la demolición de murallas, castillos y demás fuertes de la ciudad de Cartagena y ninguna autoridad podrá autorizarlo”. (Meisel, 2012, párr. 2)

Además, se han conservado en buen estado, debido a que esa misma ley le entregó su conservación y administración a la Sociedad de Mejoras Públicas (SMP), que también salvo al Castillo de San Felipe de Barajas que, al igual que las demás fortalezas de la ciudad, había sido víctima del abandono y del mal uso del patrimonio.

Debido a las políticas de salvaguarda para los bienes patrimoniales, a la reactivación económica y la visión pre-turística de la ciudad, las fortificaciones nuevamente engalanan el paisaje cartagenero, pero esta vez no por su poder militar, sino por su valor arquitectónico y impulso económico para el territorio. Toda esta serie de acontecimientos derivarían en proyectos de intervenciones a las fortificaciones.

En 1939 el Ministerio de Obras Públicas decreta:

[...] Que la ley 117 de 1936 dispuso la eliminación de los barrios de Pekín, Pueblo nuevo y Boquetillo, de la ciudad de Cartagena, la construcción en esos terrenos de la Avenida Santander y la de otros paseos, encaminados a sanear y embellecer la ciudad, así como también la ejecución de las obras de defensa de la misma. (Decreto 803, 1939, párr. 1)

Muchas familias de pescadores invadieron la franja del terreno entre la muralla y la escollera, conformando tres barrios llamados Boquetillo, Pekín y Pueblo Nuevo. Pero estos duraron hasta 1939 aproximadamente, cuando el mandato antes mencionado los erradica como plan de

embellecimiento de la ciudad. Este fue uno de los primeros proyectos de salvaguarda y embellecimiento de ciudad, pero vendrían muchos más que intervienen directamente a las fortificaciones y su área de influencia.

- 1950: fue demolida la Casa adosada al baluarte San Juan Evangelista
- 1952: fue eliminado el faro del baluarte Santo Domingo
- 1958: construcción de la Avenida Venezuela

Cartagena y la tipología de sus fortificaciones darían un giro sustancial cuando en la década de los sesenta se contrata al experto español Juan Manuel Zapatero, que vino a Cartagena contratado por la Corporación Nacional de Turismo en la época en que crecían frondosos árboles en las murallas y los carros transitaban por su estructura. El objeto de la visita del asesor fue devolver a la ciudad su esplendorosa importancia y convertirla en plaza turística de primer orden, para esto se adelantó un estudio técnico e histórico para la restauración y rehabilitación de las fortificaciones de Cartagena de Indias. Por primera vez se dejaron ver los criterios para la conservación y restauración de las fortalezas, con marcada tendencia a la restauración museográfica.

Este estudio constituye un paso trascendental para los criterios de intervención de cara a las restauraciones de los años futuros. En el año 1984 se realiza:

La inscripción del “Puerto, Fortaleza y Conjunto Monumental de Cartagena de Indias” en la lista del Patrimonio Mundial, este evento permitió una mayor toma de conciencia sobre las responsabilidades en su manejo e intervención y en especial la reafirmación de la ciudad como destino turístico y de convenciones. (Fadul, 2001, párr. 22)

## **5.5 Métodos y herramientas de trabajo**

### **5.5.1 El recurso humano en la construcción de las fortificaciones**

Los trabajos de construcción y mantenimiento de obras para la defensa (baluartes, murallas, careneros, astilleros, muelles, etc.), concentraban cantidades de trabajadores libres, esclavos y presidarios en ciertos espacios y obras. Alarifes, herreros, canteros, tejeros, ladrilleros, carpinteros, torneros, ebanistas, carpinteros de ribera, calafates, armeros, cerrajeros, aserradores de maderas, fundidores, faroleros, hojalateros, marineros, jornaleros, remeros, patronos de botes, y muchos otros trabajadores, laboraron en un sistema de jerarquía vertical coronado por los ingenieros militares y los sobrestantes de las reales obras.

Aunque existía una elite blanca dedicada al comercio, la ganadería, alta oficialidad del ejército y a ejercer cargos públicos, fueron los negros, pardos y “gentes de otras mixturas” quienes definieron el mundo social de la ciudad colonial. De los 13.654 habitantes que tenía la ciudad en 1777, los negros y pardos, tanto libres como esclavos, constituían el 68,2% (49,3% de pardos, mulatos y negros libres, y el 18,9% de esclavos). Los blancos representaban el 31,2% del total y los indios el pequeño saldo de la población. Esto quiere decir, que la esclavitud había dejado de ser el fundamento de la economía de la plaza fuerte, y que la elite de esta ciudad había desplazado a un grueso contingente de la población esclava al interior del recinto amurallado, la que se empleaba en oficios diversos, desde jornaleros hasta trabajos artesanales, y al mismo tiempo constituía un capital simbólico que indicaba el status social.

[...] Esta población se distribuía en los barrios de Santa Catalina, La Merced, Santo Toribio, San Sebastián y Getsemaní, no existiendo una estratificación socio-urbana de la ciudad como erróneamente suele suponerse. Los talleres artesanales estaban presentes en

todos los barrios, lo mismo que la población de color y los esclavos. Sectores de esclavos vivían independientes de sus amos y tenían sedes de sus cabildos, tal como lo registra el censo del barrio de Santa Toribio de 1777. (Solano, 2013, pp. 94-97)

	San Sebastián	Santo Toribio	La Merced	Santa Catalina	Getsemaní	Total
Habitantes	1617	3133	1609	3220	4075	13.654
Artisanos	110	193	74	215	181	773
% de artesanos en el barrio	6.8%	6.2%	4.6%	6.8%	4.4%	---
% artesanos en la PEA	4.1%	7.2%	2.8%	8.1%	6.8%	34.8%

Tabla 1: Artesanos en barrios de Cartagena, 1777-1780. Fuentes: AGN, SC, Miscelánea, t.31, ff.148r.-154v., y 1014r.-1015v.; SC, Censos Varios Departamentos, t.6, ff.259r.-260v., y 615r.-619v.; y SC, MM, t.48, ff.725r-734r.

*Figura 16. Artesanos en barrios de Cartagena de Indias 1777-1780*

Fuente: (Yidi, 2013)

En este contexto social se desarrolló un complejo mundo socio-laboral en el que sobresalían los artesanos. Desde hacía muchos años, estos venían presionando por su inserción en la sociedad colonial gracias al trabajo útil y la prestación del servicio miliciano en momentos de peligro para la plaza fuerte. Buena parte de esos artesanos estaban vinculados a los trabajos en el sistema de defensa de la ciudad amurallada, pues desde los inicios de la colonización algunas ciudades portuarias insulares y otras situadas en los litorales de tierra firme del Caribe se constituyeron en espacios intermediarios del tráfico mercantil, asiento de armadas navales, y se dotaron de sistemas defensivos fortificados construidos a lo largo de los tres siglos de dominación colonial.

En América estaban las zonas que poseían canteras que abastecían de piedras, bosques para extracción de maderas, hornos para la elaboración de cal, ladrillos y tejas, materiales destinados a la construcción de baluartes y lienzos de murallas, como también para la construcción de viviendas, iglesias y edificios públicos. Además, se involucraron medios de transportes para movilizar estas materias primas.

[...] De igual forma, las necesidades del sistema de defensa de Cartagena de Indias integraron fondeaderos, careneros, las canteras de piedras coralinas de las islas cercanas, Isla Fuerte, Barú y Tierrabomba, y de sus alrededores, Albornoz y Los Morros (ver Figura 17). También se integraron las provisiones de maderas que se extraían del valle de los ríos Sinú y Atrato, y del Darién. En algunas ocasiones una zona podía convertirse en proveedora de determinada materia prima o procesada por un corto tiempo (Solano, 2013, pp. 97-99).

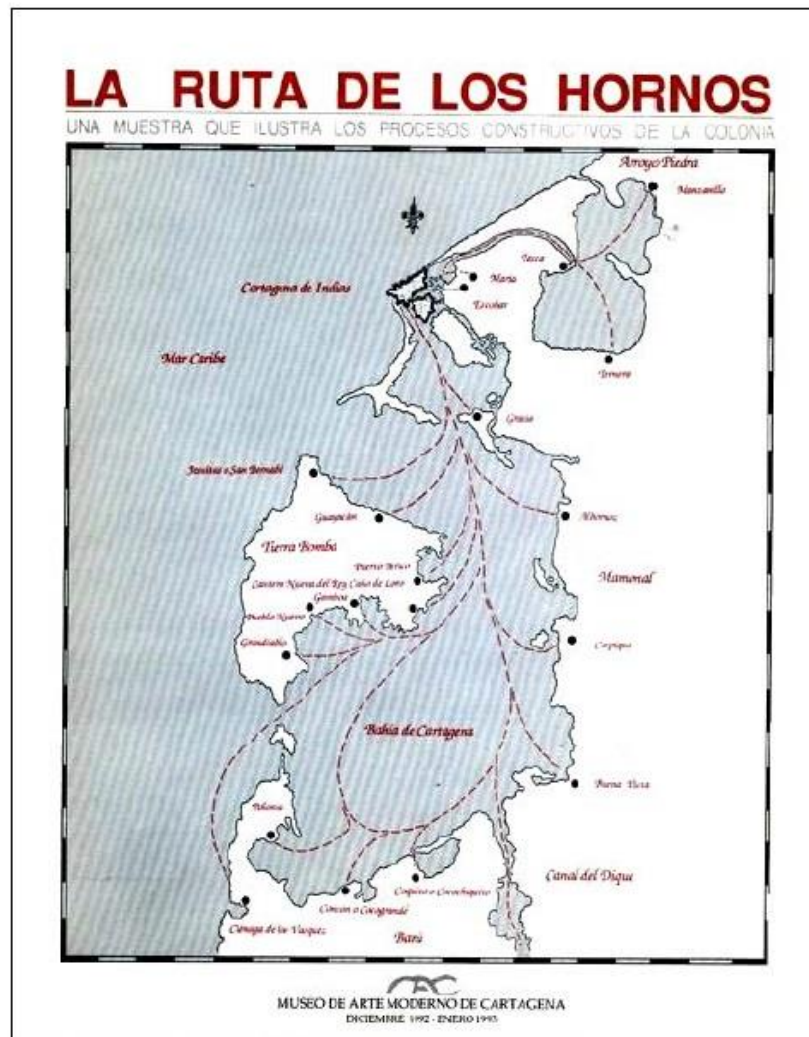


Figura 17. Canteras y hornos en los alrededores de Cartagena

Fuente: (Solano, 2013, p. 100)

La explotación de esos recursos se dio tanto por monopolio de Estado español o por medio del sistema de asentistas, empresarios que contrataban con las autoridades organizando sistemas de intermediarios y de explotación basados en mano de obra libre, esclava e indios. En el caso de Cartagena, se combinó la extracción por parte de la misma armada y el sistema de contratistas, dependiendo del valor de la madera en el mercado.

[...] Desde que se empezaron a construir los sistemas de fortificaciones y de defensa de las ciudades coloniales era tradición que la mayoría de las maestrías mayores en las maestranzas fueran desempeñadas por menestrales de origen español.

Estos artesanos se contrataban en ciudades españolas conviniendo por escrito el monto de los salarios, las prerrogativas que disfrutarían, tiempo de permanencia en las colonias y los compromisos que adquirirían. Dependiendo del oficio, de las necesidades de las colonias y de los encargos que se les hicieran, estos maestros podían traer sus equipos de trabajos formados por oficiales y aprendices.

[...] En 1752, al ser nombrado Lorenzo Solís para la dirección de las fortificaciones de Cartagena, solicitó permiso para llevar consigo a su nuevo destino algunos operarios y técnicos de su confianza, y por real cédula de 28 de abril de dicho año, se concedió licencia para que embarcasen con él en Cádiz y fuesen a servir en Cartagena varios artífices que antes habían trabajado a sus órdenes: Bartolomé de los Heros, “práctico en obras y aparejador de las que se fundaron en Guipúzcoa”; don Francisco de la Riva, “arquitecto, inteligente en obras de edificios civiles”; don Francisco Manuel Morán, “manuense de pluma y con algunos cortos principios del dibujo de planos lineados”; y Juan Fernández, “cerrajero hábil y práctico de ejecutar los herrajes de las máquinas útiles para achicar el agua de los cimientos de las obras fundadas en la orilla del mar, y para las que se estilan

en su zarpeado y pilotis ya experimentado por Solís en Guipúzcoa”. Estos trabajadores se llevaban porque Ignacio de Salas, gobernador de la provincia de Cartagena, al notificar la muerte “[...] del maestro mayor de aquellas reales obras [...], no haber entre sus artesanos sujetos aptos para hacer la función de aparejadores ni de sobrestantes inteligentes en la construcción de obras [...]” (Solano, 2013, pp. 99-115).

Para la segunda mitad del siglo XVIII, ese sector de artesanos ligado a la construcción se beneficiaron de las políticas de mejoramiento del sistema defensivo de Cartagena, debido a las contantes guerras con Inglaterra (1739-1741, 1756-1763, 1779-1783, 1795-1797, 1804-1807) y Francia (1793-1795). Fueron continuos los enganches laborales para reparación y mejoría del sistema amurallado y de baluartes, construcción de locales para alojar a la tropa (Las Bóvedas y el Cuartel del Fijo), cortinas de murallas en el arrabal de Getsemaní, la adecuación del puerto, las refacciones de los barcos y de las armas, como también en la construcción de escolleras, diques y rompeolas marinos. La constante refacción y reconstrucción del sistema de fuertes y baluartes, la reparación de embarcaciones en el Arsenal de la Marina y la permanente remodelación de las cureñas y demás dispositivos de la artillería pesada, brindaron a la población trabajadora de Cartagena la posibilidad de tener ciclos de mejores ingresos (ver Figura 18) (Solano, 2013, p. 108).

Calidad	Blancos	Pardos	Negros	Total	Calidad	Blancos	Pardos	Negros	Total
Artesanos					Artesanos				
Sastres	11	121	8	140	Tintoreros	---	2	---	2
Zapateros	3	67	22	102	Carpinteros de ribera	18	4	---	22
Carpinteros	9	94	23	126	Botoneros	---	4	---	4
Plateros	---	33	---	33	Enfardeladores	1	---	---	1
Barberos	11	44	1	56	Confiteros	1	---	1	2
Albañiles	8	24	6	38	Faroleros	2	---	---	2
Escribientes	16	14	---	30	Ensayadores	3	---	---	3
Pintores	6	24	2	32	Aserradores	---	1	---	1
Herreros	3	14	---	17	Relojeros	2	---	---	2
Panaderos	1	5	---	6	Canteros	1	---	---	1
Calafates	7	8	---	15	Paileros	1	---	---	1
Tallistas	1	8	2	11	Cereros	---	---	---	---
Tabaqueros	9	5	---	14	Sangrador	---	1	---	1
Torneros	---	4	3	7	Carbonero	---	1	---	1
Talabarteros	---	6	---	6	Zurrador	---	2	---	2
Armeros	6	2	---	8	Plumarios	1	9	---	10
Peluqueros	5	4	---	9	<b>Total</b>	126	501	68	695

Tabla 2: Distribución de oficios por raza 1779-1780. Fuentes: AGN, SC, Miscelánea, t.31, ff.148r.-154v., y 1014r.-1015v.; SC, Censos Varios Departamentos, t.6, ff.259r.-260v., y 615r.-619v.; y SC, MM, t.48, ff.725r-734r.

*Figura 18.* Distribución de oficios por raza 1779-1780

Fuente: (Solano, 2013, p. 108)

En la Figura 18 se observan las ocupaciones reportadas para los hombres entre 15 y 64 años en el censo de Cartagena de Indias de 1777. Hay que anotar que se reportaron las ocupaciones de 1.171 personas y que para 1.053 no se tiene esa información.



Ocupaciones / Razas	Blancos	Libres	Esclavos	Indios	Eclesiásticos	Sin información de raza	Total
<b>I. Profesionales</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>51</b>
-Abogados						5	5
-Cirujanos y médicos	2	2				7	11
-Contador		1				1	2
-Escribiente	11	17				2	30
-Músico	1	1					2
-Otras						1	1
<b>II. Militares</b>	<b>26</b>	<b>70</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>185</b>	<b>281</b>
-Guardas	3	2				3	8
-Marinos		1				123	124
-Oficial	1	4				17	22
-Artilleros		7				2	9
-Ayudantes	2	1					3
-Cabo	1	2				1	4
-Miliciano	10	27					37
-Cadete		2				4	6
-Galafante		3				13	16
-Retirado	4	10				13	27
-Sargento	3	4				-	7
-Soldado	1	-				7	8
-Astillero		5					5
-Otros	1	2				2	5
<b>III. Comercio</b>	<b>43</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>180</b>
-Comerciante	12	2				48	62
-Dependiente	4	3				8	15
-Pulpero	26	12				55	93
-Boticario	1					2	3
-Tratante						7	7
<b>IV. Artesanos</b>	<b>36</b>	<b>241</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>221</b>	<b>499</b>
-Albañil	4	23				16	43
-Barbero	1	15				10	26
-Carpintero	5	41				48	94
-Escultor						3	3
-Herrero		1				9	10
-Panadero	5	7				4	16
-Peluquero						2	2
-Pintor		9				7	16
-Platero	4	12		1		12	29
-Sastre	5	52				29	86
-Tintorero		5				1	6
-Tornero	1	1				4	6
-Zapatero	3	43				26	72
-Farolero						2	2
-Impresor						1	1
-Relojero		1					1
-Otros	8	31				47	86

Ocupaciones / Razas	Blancos	Libres	Esclavos	Indios	Eclesiásticos	Sin información de raza	Total
V. Empleado público	5	6				10	21
VI. Religiosos	5	14			1	13	33
VII. Agricultores y pescadores	12	16	–	1	–	52	81
–Hacendado	2	2					4
–Labrador	10	6		1		20	37
–Pescador		8				32	40
VIII. Servicio doméstico	3	2				1	6
IX. Otros	2	4				13	19
Subtotal	146	391	–	2	1	631	1.171
X. Sin informar ocupación	38	109	347	2		557	1.053
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>500</b>	<b>347</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1.188</b>	<b>2.224</b>

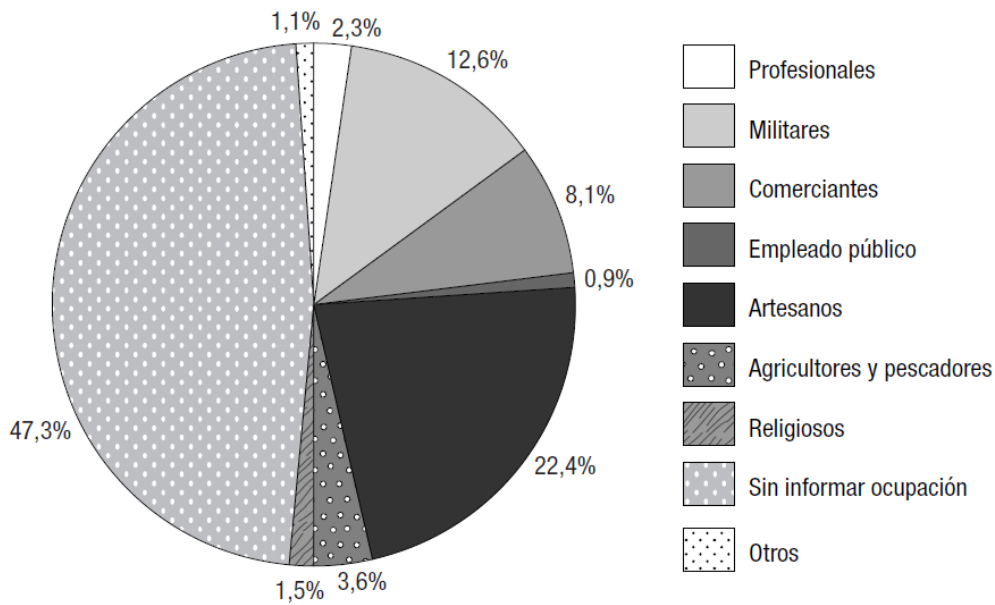
Figura 19. Ocupación de la población masculina en Cartagena de Indias en 1777 (población de 15 a 64 años)

Fuente: (Aguilera & Meisel, 2009, pp. 40-41)

Entre los diferentes grupos raciales se observan algunos patrones que merecen destacarse. Por ejemplo, para ningún esclavo se reportó la ocupación<sup>1</sup>. Otro aspecto por señalar es que las ocupaciones declaradas son casi todas oficios calificados (tal vez la excepción es el servicio doméstico). Ello hace pensar que las ocupaciones que no se reportaron fueron las no calificadas.

<sup>1</sup> Sin embargo, sabemos que algunos esclavos eran artesanos. En el censo de artesanos del barrio San Sebastián de 1780 aparece el esclavo negro José Antonio González, de 32 años, con la ocupación de sastre, “Relación que comprende los artesanos que viven en el barrio de San Sebastián, 1780”, Archivo General de la Nación, *Miscelánea*, tomo 31, pp. 1.014-1.015.

Es más, es probable que los 1.053 hombres sin ocupación reportada eran en su inmensa mayoría los trabajadores no calificados y que se ocupaban en el transporte, los muelles, la construcción, el servicio doméstico y las ventas callejeras. Las dos principales ocupaciones son la de artesano y la de militar. El 22,4% de todos los hombres cartageneros entre los 15 y los 64 años eran artesanos (ver Figura 20).



Fuente: Cuadro 9.

*Figura 20.* Estructura del empleo entre la población masculina económicamente activa en Cartagena de Indias en 1777

Fuente: (Aguilera & Meisel, 2009, p. 42)

En la Figura 21 se muestra uno de los tantos pergaminos históricos que reposan en los archivos de Sevilla y el Ministerio de Cultura de España, elaborado por el ingeniero militar Antonio de Arévalo, donde registraba los recursos humanos y animales utilizados en el transporte de materiales para la construcción de las murallas.

189

*Relacion de la Existencia de los Operarios, y Animales empleados en las Canteras p.<sup>a</sup> la Conduccion de materiales, Construccion de la Muralla Real de la Mar del Norte y Reparos de la Plaza de Cartagena de Indias en 30. de Junio de 1793.*

Existencias.

	Muralla Real	Cantera del Sr. <sup>o</sup>	Moravia	Reparos, Plaza	Extraccion de Arena	Obsequial	Total
Sobrestantes de 8. a 16. rr. de jornal	3.	3.					4.
Capataces de 4 a 6 rr. Idem	3.	3.			3.		5.
Artezanos de 4 a 12 rr. Idem	3.			24.			33.
Patrones de Embarcacion de 4 a 8 r. <sup>os</sup>	4.				3.		7.
Peones de a 3 rr. Idem	15.	4.		35.	28.		82.
Dhos de 2 a 2 1/2 rr. Idem	2.			14.			22.
Dhos de 5 r. Idem	5.	3.		6.			14.
Presidarios de 5 r. de socorro	36.	66.		30.		33.	165.
Esclavos de 5 r.	23.	23.	3.	6.		5.	66.
<i>Suma General</i>	169.	100.	3.	97.	32.	36.	417.
Bueyes	17.	23.	3.				43.
Burros	51.						51.

Nota.

Que ademas de lo mencionado Arriba que actualmente está empleado en las expresadas obras y Cantera, hay tambien tres Barcas Planas, una de ellas varada en tierra: otra empleada en la Extraccion de la Arena de Bocachica, y la restante en conducir materiales p.<sup>a</sup> el frente de fortificación que cierra el recinto de la Plaza p.<sup>a</sup> la parte del Norte y pie de derechos de sus Bovedas, y en otras faenas q. se ofrecen. Igualmente hay cinco Embarcaciones menores, Varias herramientas, Carretas y otras cosas para el servicio Diario de las R.<sup>as</sup> Obras.

Cartagena de Indias 30. de Junio de 1793.

*Antonio de Arévalo*

Figura 21. Relación de operarios y animales y empleados en las canteras para la conducción de materiales de construcción de las murallas de Cartagena elaborada el 30 de junio de 1793 por Antonio de Arévalo

Fuente: consultada por el autor en los Archivos de Sevilla el 12 de noviembre de 2015

### ***Materiales de construcción empleados en la construcción del cordón amurallado***

Las primeras fortificaciones constituidas en Cartagena de Indias por España, fueron realizadas en sus inicios con traza medieval para ello utilizaban materiales como la madera, tapia, fajina de corta vida y difícil mantenimiento. Posteriormente estos materiales se reemplazaron por piedra con las cuales construían sus fuertes (Cabrera, 1998).

En el ejercicio de la construcción durante casi trescientos años de periodo virreinal español, se construyeron cerca de una centena de obras, considerando iglesias, conventos, casas, diques, escolleras o murallas submarinas, obras hidráulicas, túneles, aljibes, pozos y más de diecinueve kilómetros de fortificaciones; todos ellos, necesitaban como materia prima la piedra caliza de las canteras y la cal que servía para pegar los morteros o hacer “hormigones” y los materiales a base de arcilla, ladrillos y tejas que asoman por todas las juntas de construcción en los muros. Los materiales se extraían de la vasta red de canteras, tejares, campamentos de trabajo, de los que hasta la fecha han sido ubicados geográficamente treinta seis hornos de deshidratación de piedra caliza, de un total de cincuenta hornos que podrían haber estado funcionando en la colonia. La isla de Barú situada frente a la ciudad de Cartagena de Indias, contaba con nueve (Cabrera, 2018).

Los centros de producción de materiales para construcción de la época eran una industria apoyada por la marina y la milicia. Estaba conformada por haciendas, estancias y campamentos, con múltiples funciones, procurando siempre ubicarlos en cercanías de los cuerpos de aguas para facilitar su transporte y protegerlos con la presencia de vegetación frondosa, para su encubrimiento de posibles ataques enemigos y así mismo, para la obtención de carbón vegetal o leña. En su elección no importaba la dificultad de su explotación o el transporte, sino la buena calidad de la beta del yacimiento. (Cabrera, 2018 como se citó en García & Medina, 2017, p. 82)

Una descripción de los materiales de la época se describe a continuación, todos ellos eran imprescindibles para la realización de las fortificaciones, en la descripción también se expone su procedencia historia y los métodos de explotación.

### *Piedra caliza*

Históricamente las mayores explotaciones de piedra caliza de Cartagena estuvieron ubicadas en las laderas de la popa en la denominada cantera de Tesca, explotaban además en la cantera de Tierrabomba, en el sitio del Tejar de San Bernabé de los Jesuitas contigua a la plataforma del Santangel, también la hacienda Púa en Arroyo de Piedra, fue otra reserva explotada en los periodos de fortificación y otras de menor reserva estaban ubicadas en todo el perímetro de la Bahía de Cartagena.

La selección de la Piedra Caliza era un proceso sencillo, consistía fundamentalmente en su triturado para obtener un torneado adecuado. La de color extremadamente blanca, dura y pesada, servían para cales de primera calidad, llamadas "Aéreas". Las igualmente duras y pesadas, pero de colores pardos y acres, servían para producir cales casi duras. Las más deleznales, livianas y amarillas, pardas, ocres y rojizas servían para obtención de cales "Hidráulicas".

Otras zonas de explotación de las piedras calizas se encontraban en las colinas de Albornoz, incrustadas horizontalmente sobre arcillas y otras rocas que afloraban en sus valles, situados a 8 km de la ciudad, donde hoy día está la carretera que va hacia el complejo industrial de Mamonal y cuyas reservas se estiman en 75 millones de toneladas. Otro yacimiento importante fue el de Turbaco, estimado en 1450 millones de toneladas, tornando como base un área de 58 Km<sup>2</sup> (Cabrera, Martínez, Martínez, & Martelo, 1992).

### *Ladrillos*

Se utilizaron ladrillos tipo tolete, cuyas mediciones promedio eran de 30 x 15 x 5 cm. Las fábricas de ladrillo se ejecutaban del mismo modo que la de la piedra, en cuanto al asiento y disposición de la mezcla. Ordinariamente los albañiles iban elevando las hiladas de ladrillo hacia el paramento anterior para formar el declive de los muros.

Importaba que sus hiladas se asentaran en una buena mezcla. En algunos casos cuando no se tenía gran cantidad de piedra a disposición se utilizaba ladrillo y piedra al mismo tiempo para erigir los muros (Muller, 1769).

### *La cal*

Las piedras calcáreas que producían la mejor cal eran las más duras y más pesadas, su grano es más fino y compacto y su textura más homogénea. Su procedencia y producción era posible gracias a la existencia de canteras y hornos de cal localizados en distintos puntos de la ciudad (Cabrera, 2017a).

### *Canteras y hornos*

La Gran solidez de las estructuras militares y construcciones civiles en general se debe en gran medida a la fortaleza de la industria de los hornos de cal. Como resultado de la existencia de estos, se logró ejecutar el numeroso grupo de fortificaciones que aún perduran en Tierrabomba, Barú y el resto de la ciudad histórica (Cabrera, 2015).

Con el paso de los años fueron abriéndose muchas canteras en los alrededores de la reciente fundación, mientras que, a medida que aumentaban las necesidades de piedra en cantidad y calidad, había que recurrir a explotaciones cada vez más alejadas y, por lo tanto, más costosas. Además de la producción de los cerros aledaños a la Popa, que estaban cerca de la urbe, se recurrió a los de Albornoz y Caimán cercanos a la costa en el borde de la gran bahía exterior, a los que se llegaba por el camino de Mamonal que bordea el mar. Ya en el siglo XVIII, las grandes canteras se

utilización masivamente para las esplendidas obras marítimas de la época, y más en especial la escollera del frente de la marina y para el dique de cierre del canal de Bocagrande. Fueron las emplazadas en la isla de Caree, hoy denominada isla de Tierrabomba, aun cuando, en ciertos casos, se prolongó la búsqueda en busca del material adecuado hasta lugares alejados como la isla de Barú o los Morros situados al norte de la Boquilla, más allá de la Ciénaga de Tesca o de la Virgen. (Cabellos Barreiro, 1991).

Utilizaban sistemas de transporte que representaban un significativo coste. Por agua se usaban plataformas de carga debidamente amordazadas y encintadas sobre almadias y balsas con varios remeros, La pértiga se usaba en ciénagas, pero en mayores profundidades se usaba el remo y la vela, las Goletillas tanto para mar, como para río, era utilizada para el transporte de materiales a grandes distancias, como por ejemplo entre Cartagena y Barú, o el Darién o Arroyo de piedra. En tierra, el transporte de los materiales estaba dado por Yuntas, eran carretas con cuatro ruedas sólidas de aro metálico y entablado grueso, usadas para transporte de cargas pesadas sobre distancias cortas y largas, de lento andar, tiradas por bueyes, asnos o caballos. Las carretas sencillas se usaban para cargas menores y distancias cortas, con ruedas de trazo radial, eran menos resistentes, pero más rápidas (Cabrera et al., 1992).

### *La argamasa*

Para la argamasa, los ingenieros militares se acogían todavía a las excelentes fórmulas de origen romano y a los tratados antiguos de construcción de fortificaciones. El mejor mortero era la argamasa preparada con tres partes de arena lavada, del río preferiblemente de arroyo y dos partes de cal viva mezcladas con agua, y toda esta mezcla debía reposarse y cernirse (Cabellos Barreiro, 1991).



Aplicando las técnicas francesas, construían sobre el terreno una balsa o alberca de doce o dieciocho pulgadas de profundidad. Entablaban el suelo y le daban la extensión necesaria para la cal que disolverían, luego echaban una capa de seis y ocho pulgadas de cal en piedra cubriéndola con agua y la removían hasta que estuviese enteramente disuelta. Así la ligaban con la arena y hacían la mezcla unos días después, pero en obras de ardua consideración, cubrían la cal de la mejor naturaleza posible, con un tercio de arena, preservándola del sol y lluvia y la dejaban reposar por todo un año lo cual le daba una mejor propiedad aglutinante. Para las fortificaciones en general siempre que fuese posible preparar la mezcla se precisaba dejarla reposar por lo menos seis meses, tiempo suficiente para que se disolvieran las piedras calcinadas, las que no se alcanzaran a calcinar eran separadas por los albañiles al tiempo de usarla, pues de no hacerlo la obra se vería afectada. (Muller, 1769).

Algunas veces la cal para la producción de la argamasa era más o menos grasa, otras en donde su apagado se había realizado con excesiva cantidad de agua y la procedencia de la arena era gruesa o demasiado fina, o excesivamente sucia la mayoría de las veces no era tan buen para aglutinar o pegar los materiales.

Todo ello hacía de los ingenieros y sus alarifes unos notables ingeniosos, en el mejor sentido de la palabra que debían adaptarse a las situaciones o circunstancias cambiantes del día a día y resolver los problemas propios de una obra. (Muller, 1769).

### *Madera*

La explotación de la madera durante todo el período colonial resultaba ardua y costosa, debido a la enorme cantidad que de este material requerían las grandes obras, en la mayoría de los casos desproporcionada en relación con los recursos técnicos utilizados para su producción (Cabrera &

Martínez, s.f.). Era extraída desde Tolú y río Sinú, Mahates, Barranca (hoy Barranquilla), Urabá y Darién, a muy largas distancias.

### *Agua*

El mayor problema en la localización del núcleo fundacional residía en la falta de fuentes de agua cercanas. Si bien en la época colonial en estudio los usos y costumbres en materia de higiene distaban muchos de los actuales y el consumo era considerablemente menor al mínimo actual, este fue un fuerte obstáculo, muy especial durante los numerosos asedios que fue resuelto a la fuerza de habilidad y con imaginación a base de recoger toda el agua de lluvia de las cubiertas y terrazas, almacenándola en los aljibes que toda casa cartagenera poseía, con lo cual se garantizaba la necesaria ración de agua potable. También, desde los primeros tiempos, para conseguir acopio de agua se construyeron “jagüeyes” en las afueras de la ciudad, muchos de ellos dentro del recinto amurallado, en los baldíos de San diego, en la parte noreste del mismo, extendiendo las murallas más de lo preciso, tanto por razones estratégicas como por la conveniencia de proteger las preciadas reservas de agua y cultivos (Cabellos Barreiro, 1991).

### *El hierro*

Para hachas, serruchos, cinceles y demás utensilios necesarios para tallar la piedra, y el de los martillos, picos y palas, barretas, clavos, goznes capuchinos y cadenas venía de ultramar. Las cuerdas pesadas para izar materiales de construcción se importaban, aunque localmente se hilaba el fique de tradición indígena. (Cabellos Barreiro, 1991).

### ***Equipos y herramientas de construcción utilizados en la construcción del cordón amurallado***

Las obras construidas en el cordón amurallado tienen una característica particular que ha permitido que perduren durante siglos, y es la de poseer una cimentación apropiada que transmita al terreno sobre el que se construyó unas cargas que este sea capaz de resistir sin sufrir deformaciones o asentamientos que provoquen la ruina de la obra.

Desde la antigüedad se empleó, cuando se presentaban estos casos, un sistema de cimentación profunda, transmitiendo las cargas no al suelo superficial, sino al terreno o suelo que se encuentra a una profundidad mayor, que en términos generales tiene una mayor capacidad de soportar los pesos de la obra que se construye.

“El empleo de pilotajes para la cimentación de presas se encuentra bien descrito en un Tratado de Construcción militar titulado Teórica y Práctica de Fortificación, escrito por el ingeniero Cristóbal de Rojas y publicado en Madrid en 1598” (González & Ramos, 2009, p. 11).

El cordón amurallado y las fortificaciones de Cartagena de Indias se encuentran cimentadas sobre pilotes tal y como lo muestran los planos antiguos elaborados por los ingenieros militares que participaron en su erección como se muestra en las ilustraciones 22, 23 y 24.

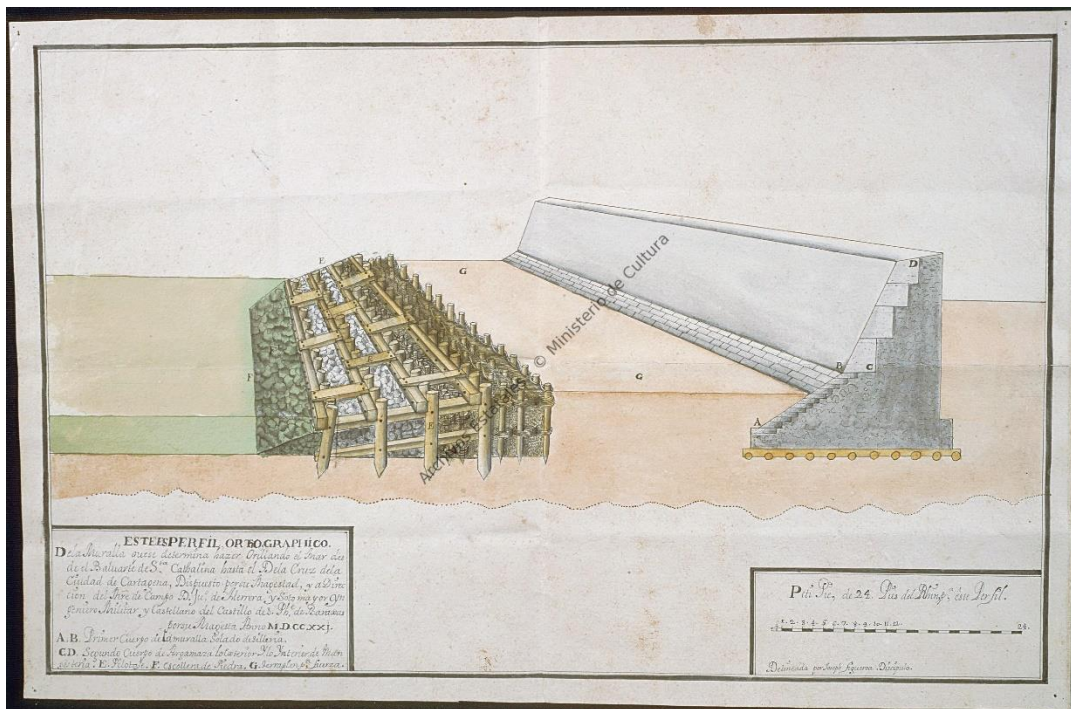


Figura 22. Perfil del cimiento entre el baluarte de Santa Catalina y el Baluarte de la Cruz de Cartagena de Indias

Fuente: (Juan de Herrera y Sotomayor archivo de indias, 1720)

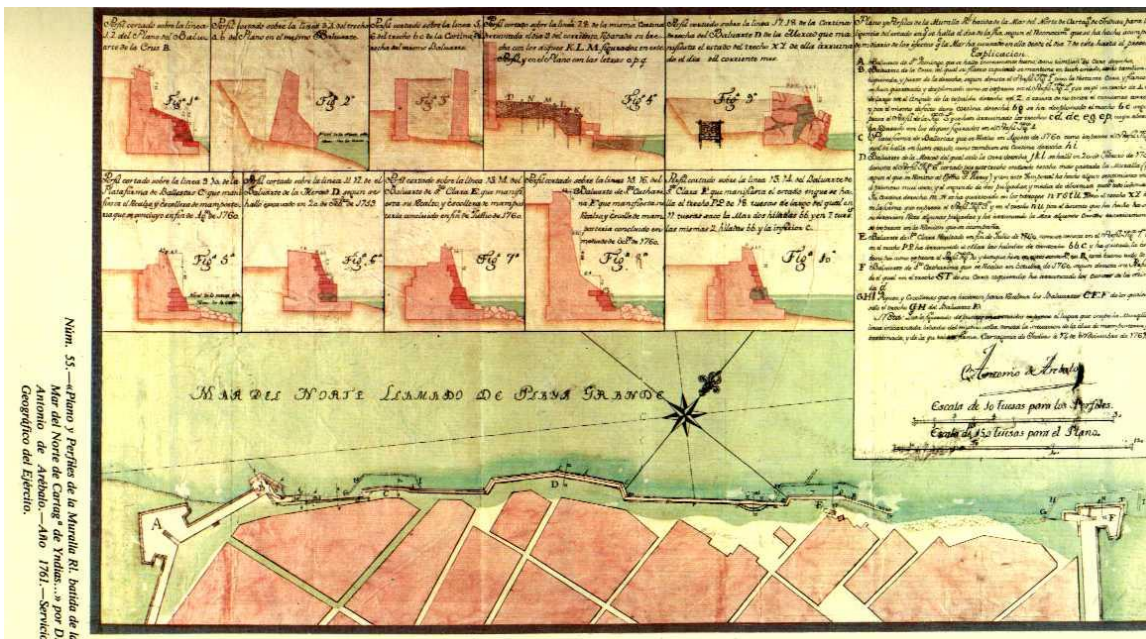


Figura 23. Plano y perfiles de la muralla

Fuente: (Arévalo, 1761; como se citó en Boletín Cultural y Bibliográfico, Vol. 34, núm. 45, Segovia, 1997, p. 11)

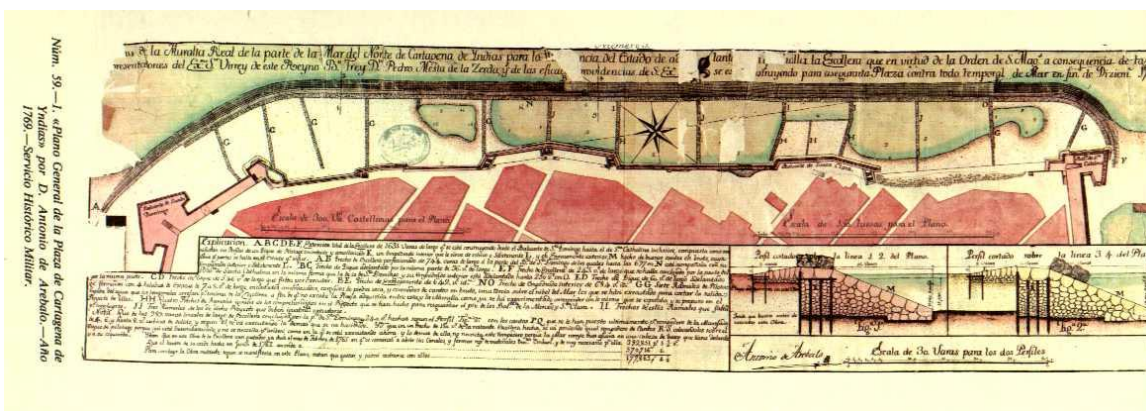
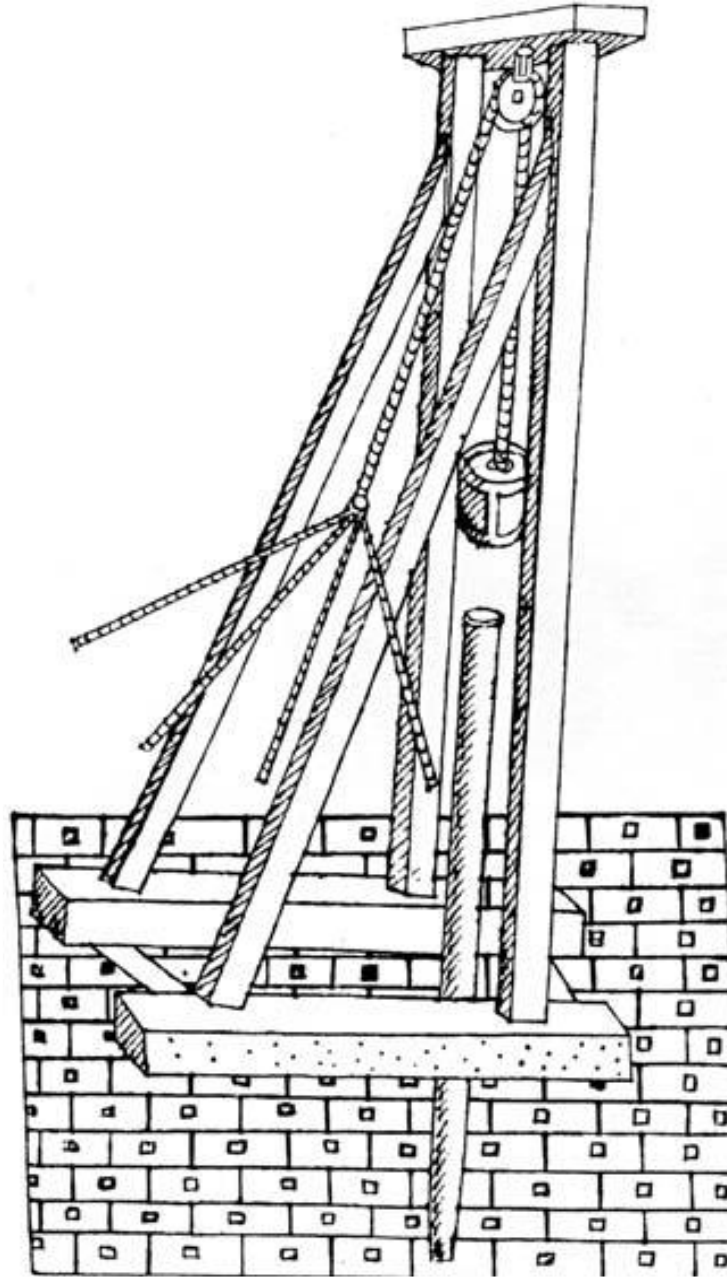


Figura 24. Plano general de la plaza de Cartagena de Indias

Fuente: (Arévalo, 1763; como se citó en Boletín Cultural y Bibliográfico, Vol. 34, núm. 45, Segovia, 1997, p. 12)

En todos estos casos hasta ahora comentados, la cimentación podía hacerse desde el suelo y con gran frecuencia el equipo necesario era muy simple. La forma más primitiva de hincar estos pilotes consistía en dejar caer sobre su cabeza una maza de piedra u otro material desde una altura adecuada, izándola con ayuda de varios hombres que tiraban de una cuerda por medio de una polea.

Las mayores dificultades de este sistema de hinca primitivo que no requerían más que una maza pesada, una cuerda y una polea, eran la imprecisión en la hinca y la imposibilidad de clavar pilotes inclinados que tenían gran importancia en la construcción de estructuras sometidas a cargas horizontales, cuyos casos más significativos se daban en la ingeniería portuaria, los cuales eran sometidos a los empujes de los barcos al atracar (ver Figura 25).



*Figura 25.* Máquina de hinca de pilotes y vista en planta de la disposición de sillares agujereados pasados a través de los mismos

Fuente: (De Rojas como se citó en González & Ramos, 2009, p. 12)



Cuando se trataba de cimentar bajo el agua, para resolver las dos dificultades mayores imprecisión en la hincada e imposibilidad de clavar pilotes inclinados era preciso recurrir a sistemas más complejos.

En estos casos, la maza que golpeaba la cabeza del pilote ya no caía libremente, sino que era guiada, de modo que se consiguiera una gran precisión en el impacto, y permitiera, inclinar las guías, clavar pilotes en la posición deseada.

De este tipo de martinete con maza guiada encontramos un buen ejemplo bastante antiguo de finales del siglo XVI en los Manuscritos “Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas, escritos probablemente por un importante y desconocido ingeniero aragonés, aunque han sido atribuidos hasta hace muy poco al ingeniero y relojero al servicio de la Corona Española Juanelo Turriano”.

Es un sistema sencillo y práctico que contrasta con otros ingenios de su misma época a base de engranajes imposibles de llevar a la práctica, como el que figura en el Tratado de Jacques Besson, que conoció su primera traducción castellana impresa en 1602 **como se muestra en la Figura 26** (González & Ramos, 2009, p. 12; palabras en negrita propias del autor).

Otro sistema de pilotaje bajo el agua es el que nos muestra la Figura 27, donde se observa una máquina de hincada accionada por rueda hidráulica con embrague de pincho que fue ilustrada en la obra “*Le machine. Giovanni branca*” en Roma por Iacomo Manuci en 1629.



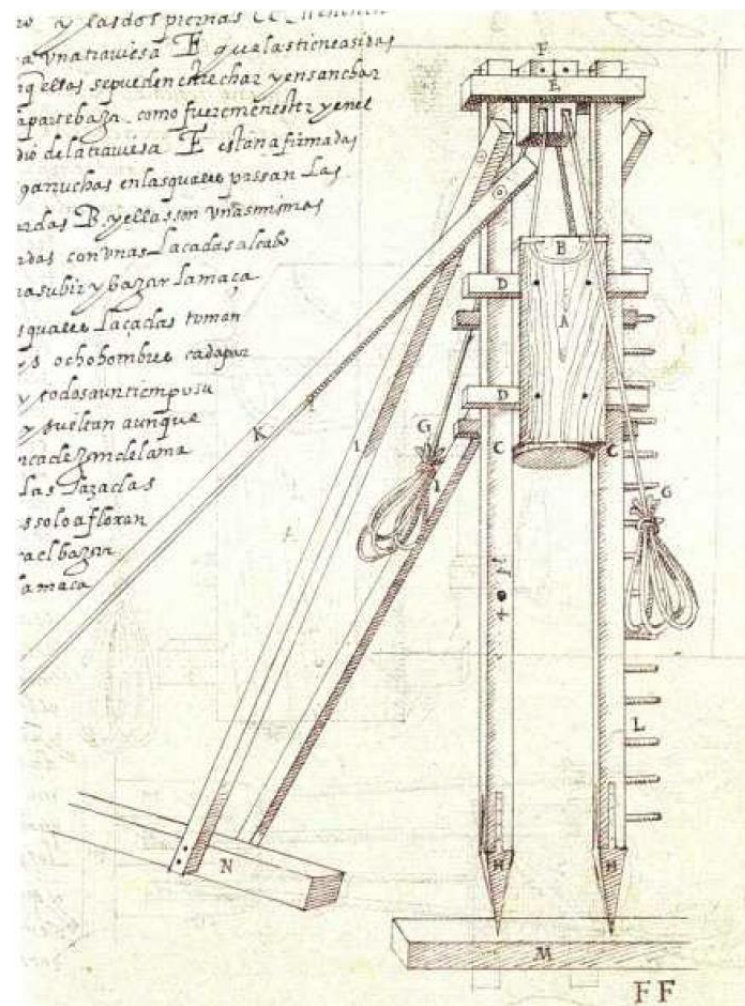


Figura 26. Máquina de hinca Juanelo Turriano, Los Veinte y Un Libros ele los Ingenios y  
 illáguñas

Fuente: (González & Ramos, 2009, p. 13)

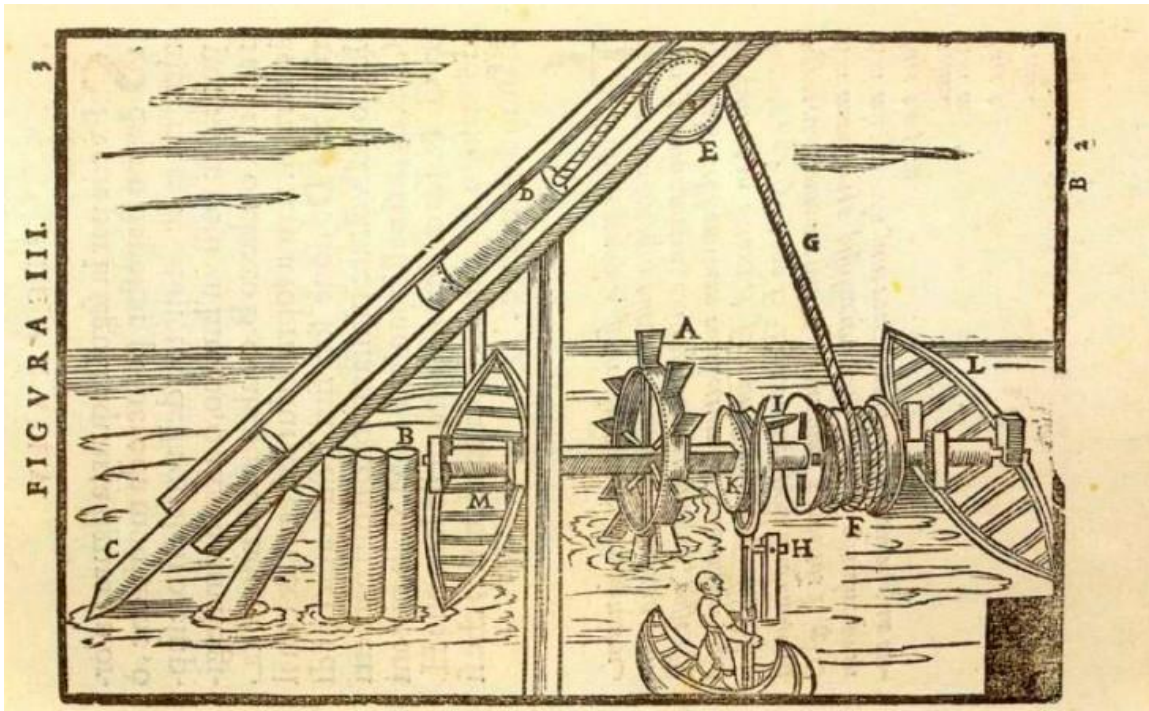


Figura 27. Máquina de hincá accionada por rueda hidráulica con embrague de pincho

Fuente: (González & Ramos, 2009, p. 9)

Con estos ingenios de maza guiada era posible proceder a la construcción de ataguías o recintos estacados, lo que permitía una vez achicada el agua interior, sanear el fondo de la cimentación y edificar sobre un terreno consistente y seco.

Esta técnica se recoge en el Libro XVIII de los Manuscritos Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las máquinas y también en la primera edición impresa en lengua castellana de Vitrubio en el año 1582.

En ambos casos, el modo de proceder es análogo, siendo necesario construir bien con pilotes o con tablestacas, una doble empalizada, hincando los pilotes a tope y las tablestacas a una cierta distancia, pero siempre a la misma separación. El hueco comprendido entre ambas empalizadas se rellena de arcillas compactadas para obtener un recinto suficientemente impermeable.

En la traducción que Miguel de Urrea hace de Vitrubio, Libro V, Capítulo XII, se lee: «Una ataguia de lados dobles hecha de palos atados con ligaduras ha de construirse en el lugar señalado y debe colocarse entre los cimientos arcilla en cestos de mimbre. Después de bien atado y lleno lo más apretadamente posible, se colocan ruedas, tornillos y tambores y se vacía el espacio central para que se seque. Después se perfora la parte inferior de la envoltura. Si se demuestra que el fondo es de tierra, ha de secarse y drenarse hasta que se llega a un suelo firme, más ancho que la pared que ha de construirse sobre él y entonces se rellena con mampostería de grava, cal y arena.»

Algo similar figura en los Veintiún Libros: «Hanse de hincar dos ordenes dellas que haya a lo menos cinco palmos de anchura y despues de hincadas se ponen tablas por lo largo que se juntan muy bien y despues ir hinchando de tierra enxuta aquel lugar que hay del un orden de palos al otro . . . »

Pero también se recomienda en los Manuscritos de otro modo: «Se hincan maderos cuadrados los cuales tienen a los dos costados unos canales . . . los cuales maderos se van hincando del uno al otro diez palmos o doze y con este orden se va rodeando todo aquel patio. . . y después se van poniendo tablas por aquellas canaladuras las cuales son de grueso de dos dedos . . . y así se van poniendo la una sobre la otra hasta llegar desde el suelo hasta lo más alto del madero y después se hincha de tierra aquel vazío ». (González & Ramos, 2009, p. 13)

En las figuras 28, 29, 30 y 31 se muestran los sistemas constructivos de estas ataguías.

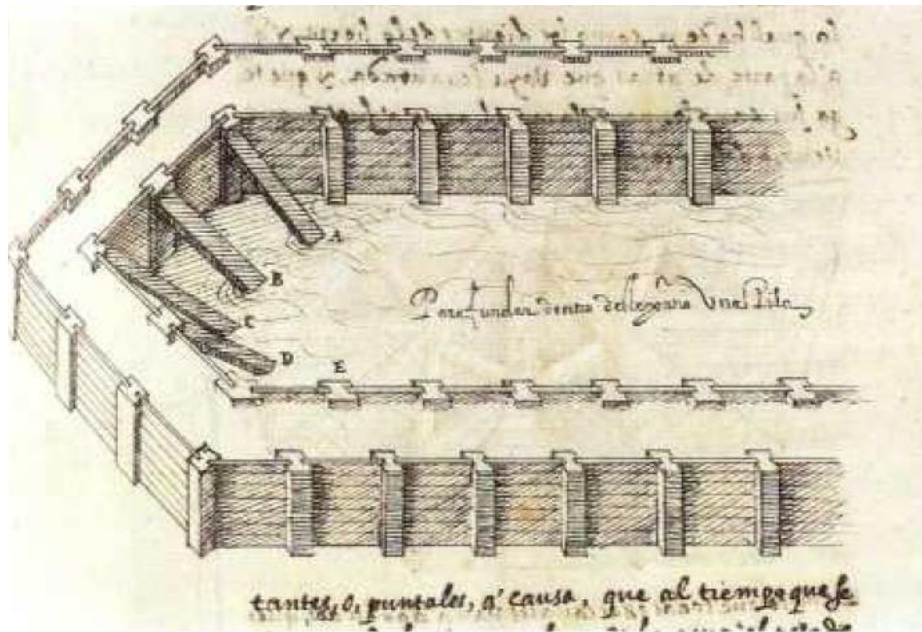


Figura 28. Recinto de tablestacas para fundar dentro del Agua.

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 14)

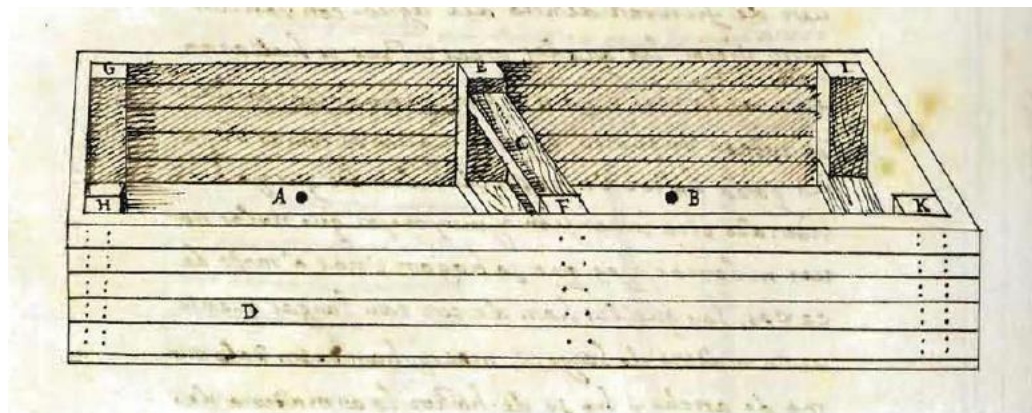
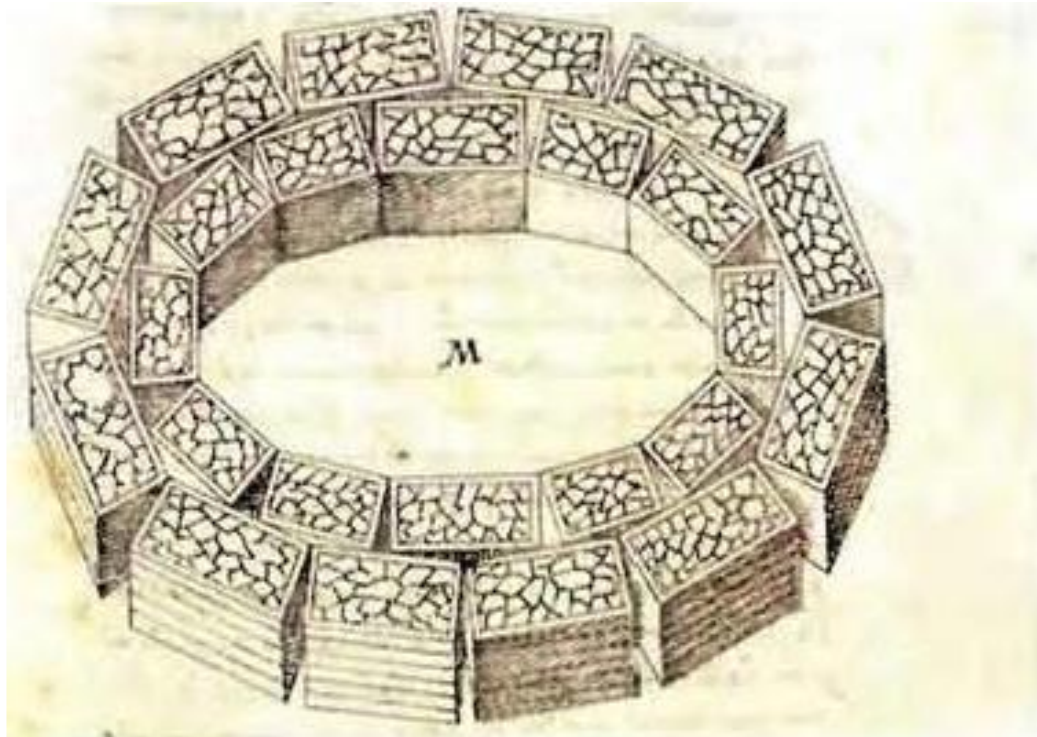


Figura 29. Cajón español del siglo xvi

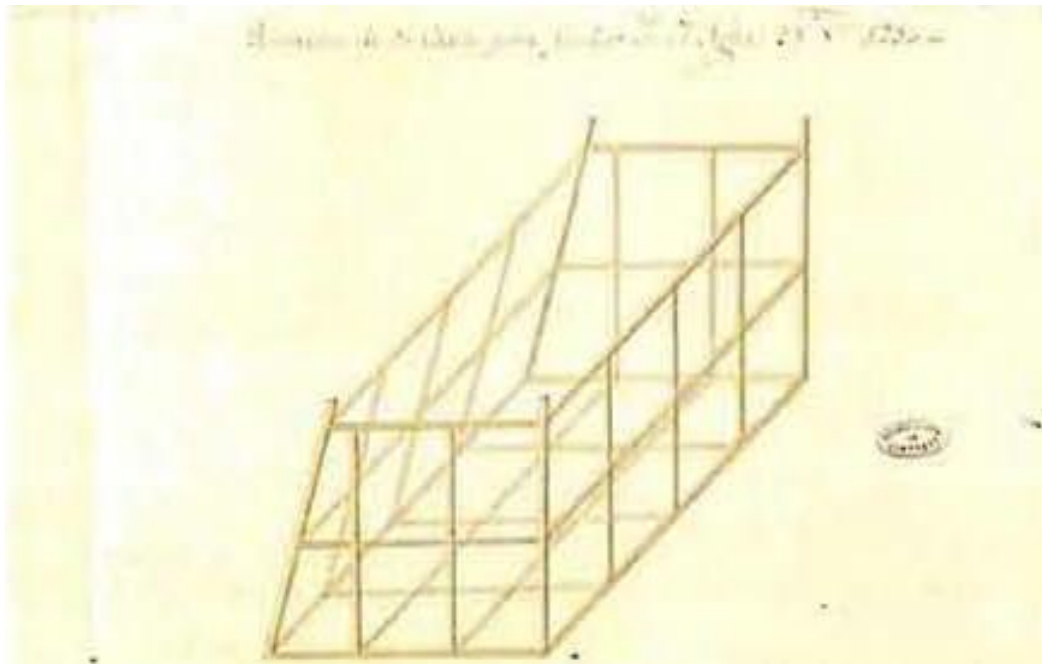
Fuente: (Turriano como se citó en Ramírez, 2017, p. 309)





*Figura 30.* Disposición de un conjunto de cajones fondeados. Dibujos a pluma

Fuente: (Turriano como se citó en Ramírez, 2017, p. 309)



*Figura 31.* Armazón de un cajón para fundar en el agua, 1750, Dibujo en tinta y colores. 226 x 335 mm. Archivo General de Simancas. M. P. y D. XLVIII-13

Fuente: (Ramírez, 2017, p. 309)

Las grúas en el mundo antiguo conformaron todo un conjunto de ingenios, que han sido históricamente empleados para elevar cargas en un punto y colocarlas en otro lugar, según la necesidad surgida.

En esta investigación se identificaron tres tipos de grúas que pudieron ser empleadas en los procesos constructivos del cordón amurallado de Cartagena de Indias y que corresponden a la finalidad con que se emplearon.

Las grúas de construcción, cuya característica más peculiar es su facilidad de transporte de un sitio a otro y de una obra a otra ; las grúas de arbolar, fundamentales en los arsenales de construcción naval y las grúas portuarias que se sitúan en los muelles donde atracaban los navíos.

Para este caso solo me referiré a las grúas posiblemente utilizadas en los procesos de construcción del cordón amurallado.

El primer pueblo que dejó noticias escritas importantes de los ingenios que empleaba para elevar cargas, fue el romano. Vitrubio, en su Tratado De Arquitectura, que Perrault resume en el Compendio de los Diez Libros de arquitectura, traducido al castellano por José Castañeda en 1761, describe en el Capítulo y Artículo 111 de la Segunda Parte los tres géneros de máquinas usadas en el mundo clásico.

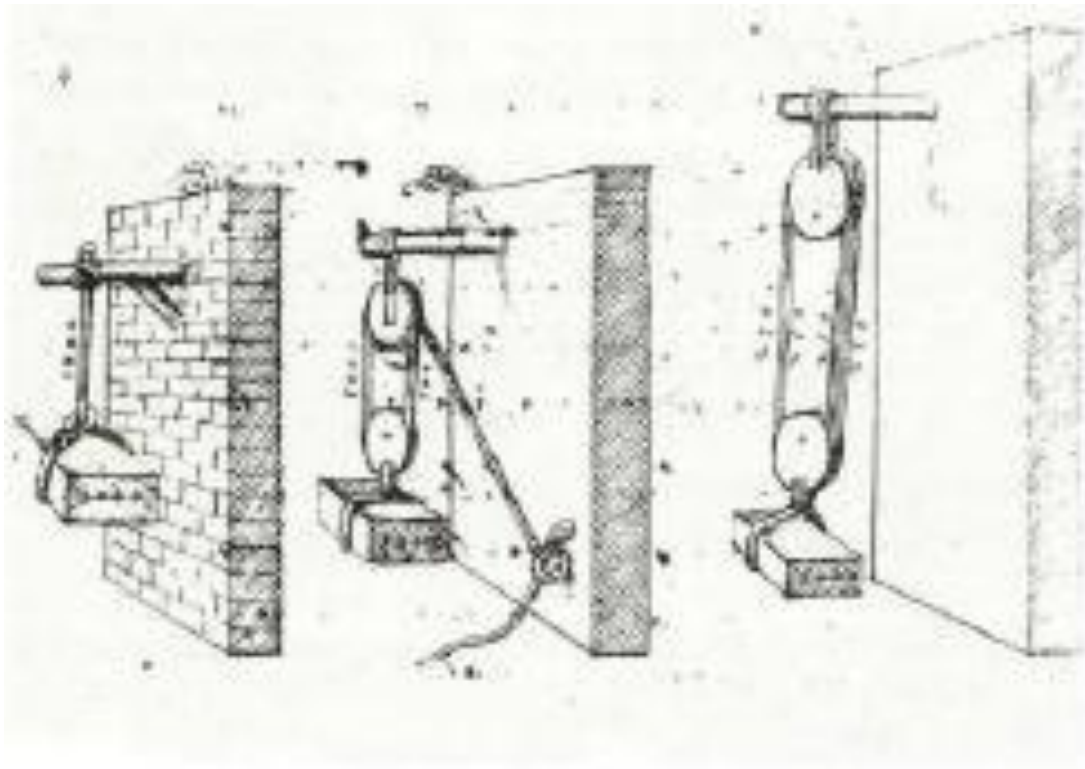
La primera se componía de tres maderos unidos por arriba con un pasador que los atravesaba, de modo que dos de ellos se abrían por la parte inferior hacia un lado, separados uno de otro, y el tercero les quedaba opuesto. Los dos que estaban a un mismo lado tenían un torno con el cual se tiraba de un cable que pasaba por una trócola o motor de tres poleas. La parte de este motor que tenía dos poleas estaba atada a lo alto de la máquina, y la que solo tenía una estaca atada al peso.

La segunda máquina era más poderosa que la primera; por que las poleas del motor estaban multiplicadas, y en lugar del torno había una rueda grande, cuyo cilindro tiraba la maroma, que pasaba por estas poleas; y sobre la rueda había otra maroma enroscada y tirada por un torno vertical. Algunas veces disponían que la rueda mayor fuese hueca, para que pudiesen andar hombres dentro.

La tercera máquina no tenía más que un madero largo y fuerte, fijado con cordaje o vientos, al modo de los mástiles de los navíos, por cuyo centro movían o inclinaban el madero a donde querían, tirando por una parte y aflojando de otra las cuerdas. Las trócolas, así las que estaban atadas a él, como las que lo estaban al peso, tenían cada una tres órdenes de poleas y tres poleas en cada orden para pasar tres cables, que no se tiraban con tornos ni ruedas, sino a mano, por muchos hombres en fila para cada cable y a fin de que esto se pudiese hacer cómodamente, los tres cables, después de haber pasado por las últimas poleas de la parte superior de la trócola que estaba en lo alto de la máquina, bajaban a su pie, cada uno a una polea que estaba a la altura de los

hombres. Esta máquina levantaba pronta y poderosamente las cargas (González & Ramos, 2009, p. 20).

En la Figura 32 se muestran estas tres grúas posiblemente utilizadas en la construcción del cordón amurallado de Cartagena de Indias.



*Figura 32. Polipastos*

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 20)

Pocas diferencias encontramos en los tratados renacentistas de construcción, y en los grabados en los que aparecen grúas de construcción. Así, por ejemplo, la grúa que diseñó Juan de Herrera para ser empleada en las obras del Monasterio de El Escorial es un ingenio que multiplica la fuerza por medio de ruedas de pisar y lo mismo puede decirse de la mayoría de las ruedas renacentistas de construcción, como lo que figura en los Manuscritos Los Veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas (siglo XVI). En la Figura 33 se muestra esta máquina.



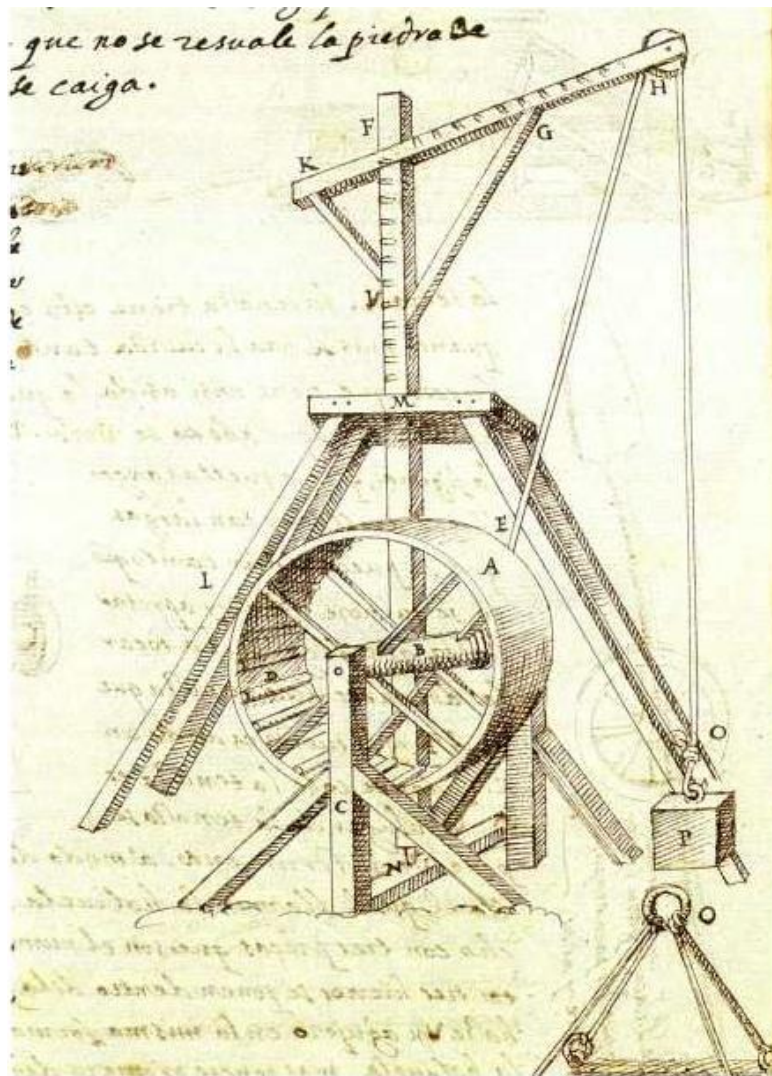


Figura 33. Grúa accionada por rueda de pisar

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 21)

Según el tipo de carga que se desea manejar, los modos que se utilizan para tomar la carga son muy variables.

Unas veces se usaba tan sólo un gancho o garfio del que cuelgan las bragas que soportan, por ejemplo, materiales o herramientas de una obra; otras veces se recurría a un ingenio de tenaza que resulta ideal cuando lo que se quiere elevar son sillares de piedra, ya que cuanto más pesado es el bloque de piedra que se quiere elevar mayor es la fuerza con que se cierra la tenaza. En palabras

del anónimo autor de Los veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas: «La tenaza tiene esta calidad, que cuanto más se tira la cuerda tanto más aprieta la cosa que tiene en sí asida». En la figura 34 se muestra la tenaza.

Una variante de estas tenazas son los ingenios llamados máquinas de ziquizaque, empleadas para arrancar pilotes inservibles; en este caso las tenazas van dentadas para hacer más fácilmente presa en la madera (González & Ramos, 2009, p. 22).

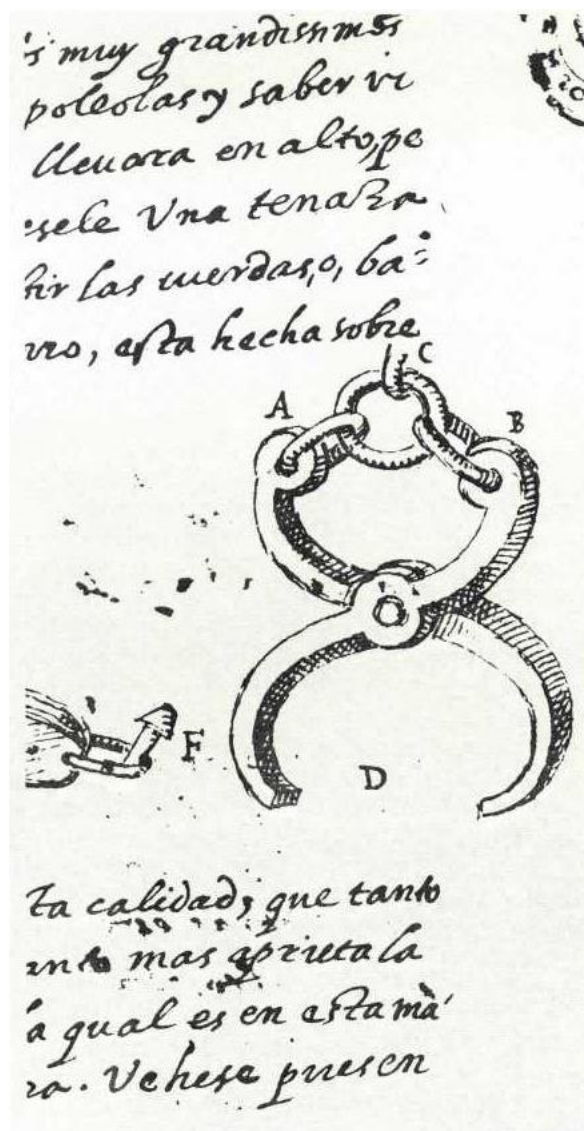


Figura 34. Tenaza para grúa

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 22)

Al subir el agua por encima de su nivel de base constituyó una necesidad histórica desde tiempos muy antiguos. Fue un problema general que afectó el proceso constructivo de las murallas de Cartagena de Indias. De la multiplicidad de ingenios utilizados algunos tan célebres como las azudas musulmanas y el artificio de Juanelo Turriano sólo se tratará en esta investigación aquellos que han sido utilizados en la construcción como medios auxiliares análogos a las grúas o los

martinetes de hinca, empezando por los ingenios de movimiento continuo de rotación y dejando en último lugar las máquinas de movimiento alternativo o de vaivén.

El tornillo de achique, también llamado «cochlea» o caracol es un ingenio que consistía básicamente en un tubo cilíndrico y cerrado de madera, generalmente un tronco de árbol perforado, en cuyo interior gira un eje que lleva unidas unas hélices continuas, de modo que al girar el eje el agua era impulsada hacia arriba.

Esta máquina elevaba bastante cantidad de agua, aunque no a demasiada altura, ya que ésta viene limitada por la longitud del tornillo y su inclinación, por lo que en algunas ocasiones era preciso emplear varios tornillos, uno a continuación de otro, para conseguir en conjunto la altura deseada.

Vitruvio da normas de cómo han de hacerse estos tornillos. Estos tornillos, de tradición romana, aparecen descritos y a menudo representados en la mayoría de los tratados renacentistas de construcción, como en los "Veintiún libros de los Ingenios y de las Máquinas, los Manuscritos de Leonardo da Vinci o el Tratado de Agustino Ramelli. Y naturalmente, al ser un ingenio sencillo y sin engranajes su empleo estuvo muy generalizado, recurriendo a él cuando los caudales de agua eran elevados (González & Ramos, 2009, p. 27).

En la Figura 35 se muestran los detalles de este tornillo de achique, equipo que seguramente se utilizó en la construcción de las fortificaciones del cordón amurallado.

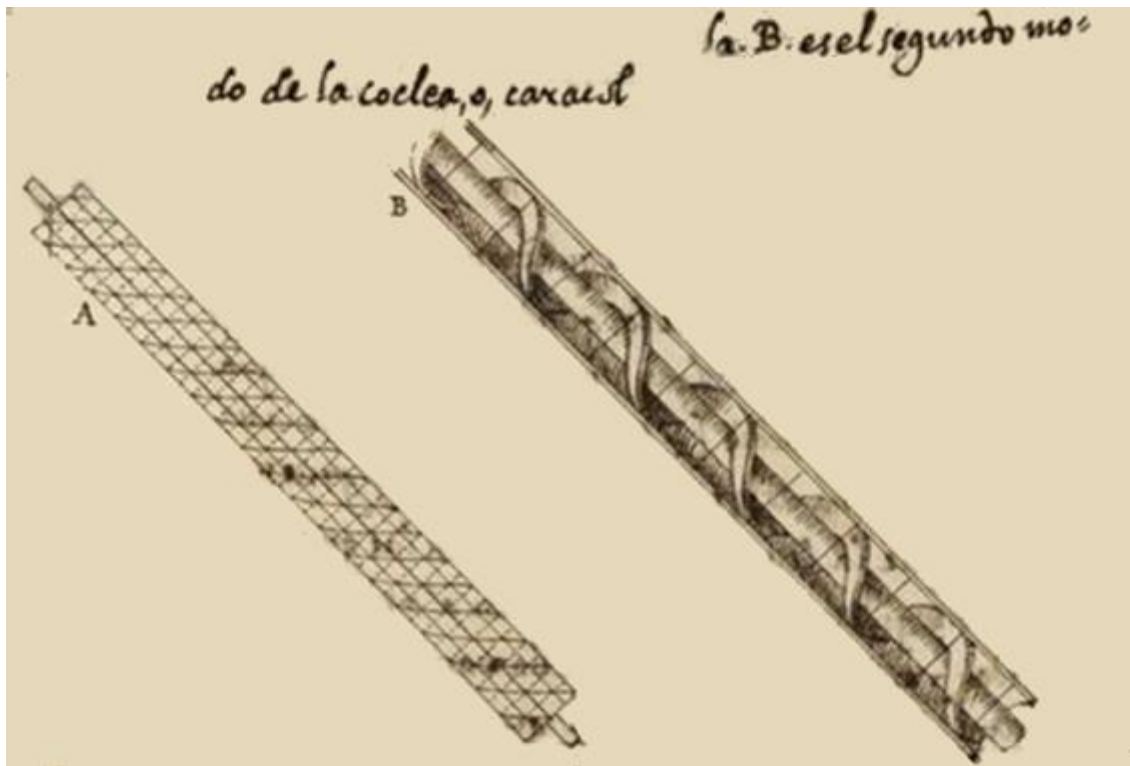
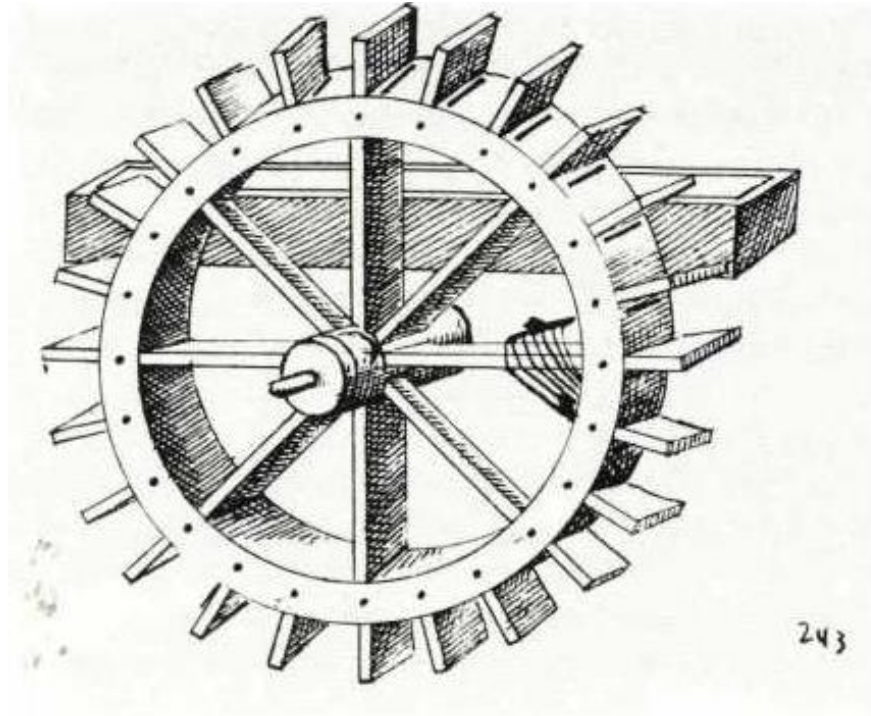


Figura 35. Tornillo de Arquímedes Juanelo Turriano, Los Veinte y Un Libros de los Ingenios y Máquinas. Manuscrito s. XVI. BN. Mss. 3.372-76

Fuente: : (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 27)

También se pudo utilizar en el proceso constructivo de las murallas *la rueda*. Este ingenio, como la mayoría de las máquinas de achique, no precisaba para su funcionamiento ningún tipo de engranajes, y su construcción era bastante simple; constaba de una rueda con radios de madera y eje generalmente de bronce que tiene en su llanta unos travesaños o listones sobre los cuales pisa un hombre para darle movimiento. En la Figura 36 se muestra este tipo de rueda elevadora de agua.



*Figura 36.* Rueda de elevar agua

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 28)

Los cangilones o arcaduces unas veces se adosaban a las ruedas y en otras ocasiones el sistema más práctico y que perdura hasta hoy en las ñoras murcianas el agua se alojaba en la propia rueda, actuando los aros que la forman como cangilones (González & Ramos, 2009, p. 28).

En la Figura 37 se muestra la Noria de cangilones otra posible opción para el achique de las excavaciones.



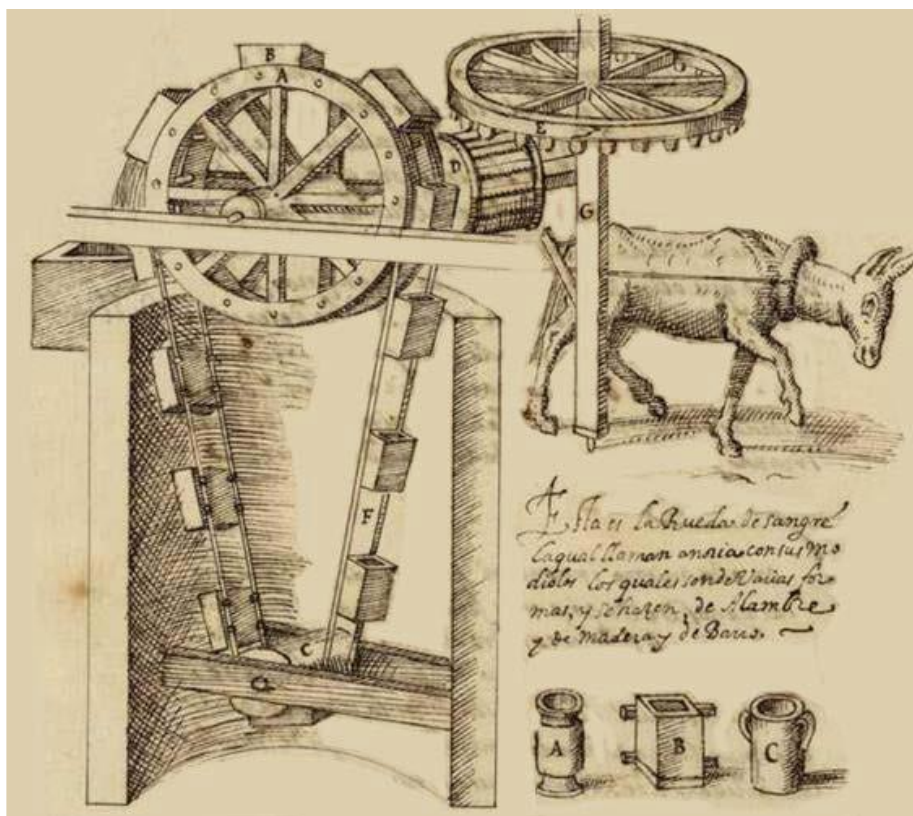


Figura 37. Noria de cangilones a sangre

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 29)

De igual forma estas ruedas romanas de pisar, se emplazaban escalonándolas para poder salvar una mayor altura, ya que cada rueda aisladamente no puede elevar el agua a mayor altura que su diámetro.

El Tímpano consistía en un cajón hueco de forma circular, cuyo interior está compartimentado en ocho sectores, cada uno de ellos estanco. Cada sector tenía dos aberturas, una en la llanta, que sirve para tomar el agua en el nivel inferior, y un agujero en la parte del sector próximo al eje, por donde salía el agua al canal de evacuación. Podía utilizarse como artefacto «de sangre» o movido por el agua, en cuyo caso lleva paletas como el artificio que figura en los manuscritos españoles renacentistas, conocidos como Los veintiún Libros de los Ingenios y de las Máquinas.

Cuando la abertura en la llanta estaba en el nivel inferior, tomaba agua, que llenaba parcialmente el sector vacío; al girar, el agua ya no se sale porque la abertura ocupaba un nivel más alto; al alcanzar la posición alta comenzaba a verter agua por el agujero próximo al eje. El mayor inconveniente de estos ingenios es que la relación entre la altura a la que eleva el agua dividida por el diámetro de la rueda, era muy baja, casi la mitad que en el caso de las ruedas. (González & Ramos, 2009, pp. 28-29)

En la Figura 38 se muestran los detalles de esta *rueda tímpano*.

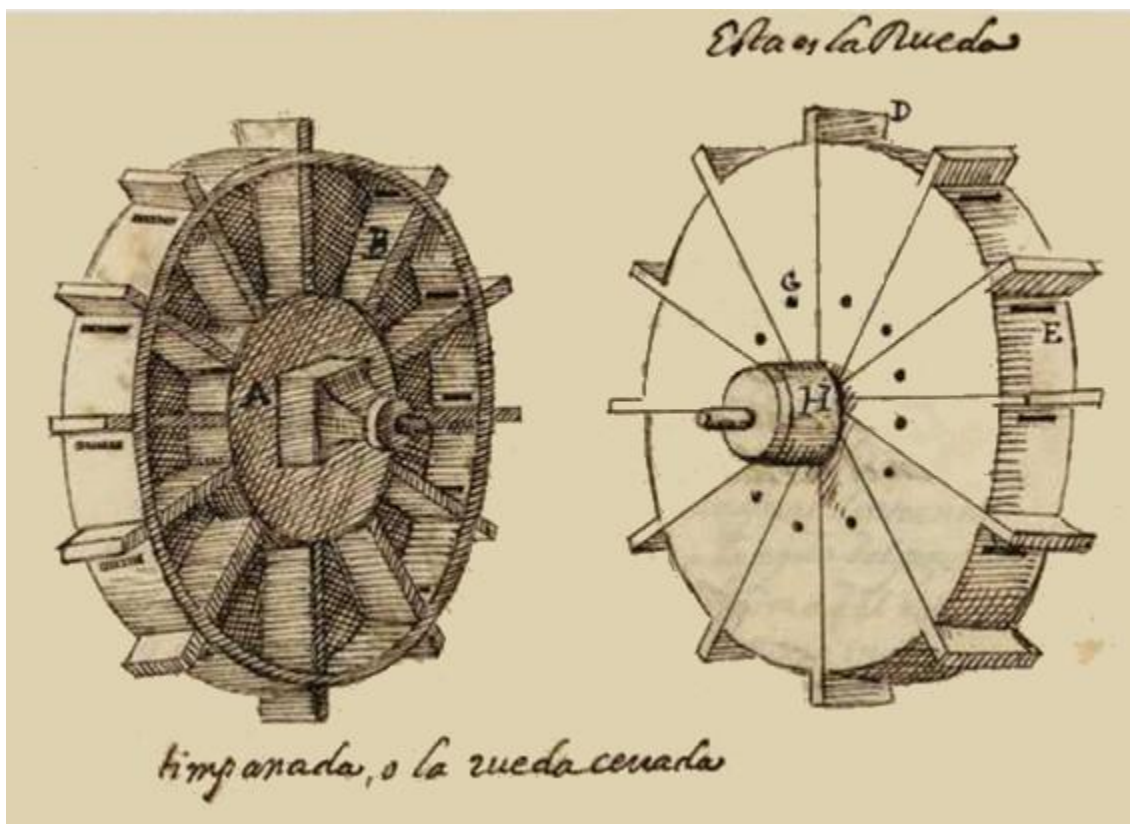


Figura 38. Tímpano

Fuente: (Turriano como se citó en González & Ramos, 2009, p. 28)



### ***Procesos constructivos utilizados en el cordón amurallado***

Los procesos constructivos del cordón amurallado de Cartagena de Indias están asociados a los tratados antiguos de construcción, los cuales son parte de la escuela renacentista en la que se prepararon los ingenieros militares que llegaron a fortificar las colonias españolas en América.

## **5.6 Procedimiento y desarrollo de la investigación**

### **5.6.1 Principios de fortificación aplicados a las fortificaciones de Cartagena de Indias**

La fortificación o arquitectura militar es la ciencia que enseñaba a los ingenieros militares de la época de la colonia a disponer todas las obras conducentes a conseguir la victoria en la guerra y donde se emplearon muchos conceptos de las matemáticas y la geometría.

#### ***Principios de la fortificación***

Las fortificaciones se dividían en ofensivas, defensivas, naturales, artificiales, compuestas, antiguas, modernas, regulares, irregulares, real, y de campaña.

La *fortificación ofensiva* consistía en la construcción de trincheras, localización de baterías, ubicación de minas, y demás obras relativas al ataque y rendición de una plaza o puerto fortificado.

La *fortificación defensiva* se trataba de la elección y disposición de un recinto, con tales ventajas, que la población pudiese ser defendida y resistir ante una invasión, tal como lo son las murallas de Cartagena de Indias.

De igual forma se puede considerar como *fortificación antigua* la que se reducía a cerrar las ciudades, y villas, de suerte que los habitantes pudiesen defenderse, resistiendo a las armas y máquinas con que eran atacados por sus enemigos. Para fortificar las ciudades en la época de la

colonia, se realizaba mediante una simple muralla de piedra o ladrillo, coronada de parapetos y almenas en que se abrían brechas para disparar a cubierto. Pero, después se tuvo necesidad de añadir una estructura de defensa que primero se hizo a cuadrados y después redondos (torreones), y que permaneció por muchos siglos.

La fortificación realizada en Cartagena de Indias tuvo su origen después del descubrimiento de la pólvora y su perfeccionamiento se debe a los efectos que podían producir el cañón, la bomba y la mina, lo cual obligó a reforzar los muros con gruesos terraplenes y sustituir los torreones por baluartes pentagonales.

Las fortalezas o fortificaciones reales se distinguían por los nombres de *plaza*, *ciudadela*, *castillo* y *fuerte*. Cartagena de Indias fue denominada “Plaza” por su importancia estratégica para la Corona Española.

La plaza era considerada la fortaleza de una extensión territorial, capaz de contener los habitantes de una ciudad, además de la tropa necesaria para su protección.

*Fuerte* es una pequeña fortaleza, que suele tener cuatro baluartes y se construye para ocupar un puesto de importancia o guardar el paso del mar, un río o montaña. Los pequeños fuertes se denominaban también como fortines, reductos, baterías o fuertes de campaña (aplica en el caso de Cartagena de Indias para las fortificaciones del Centro Histórico y la zona insular).

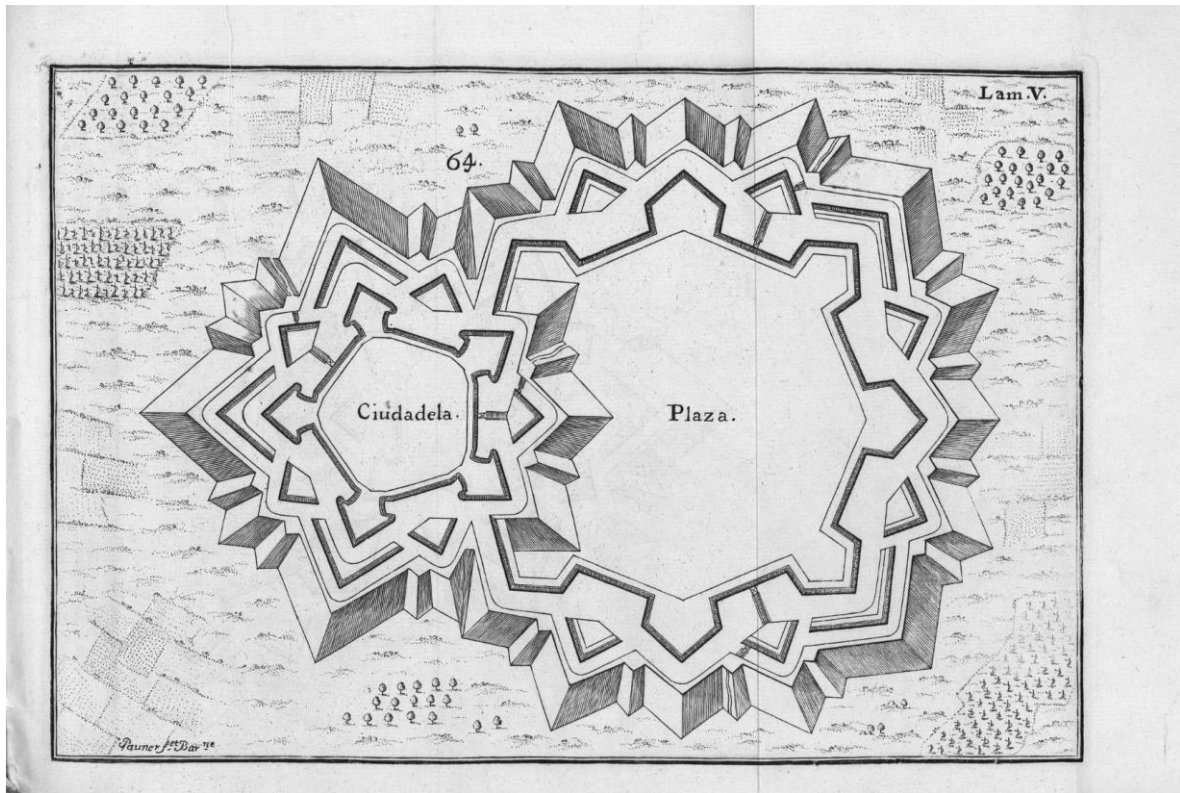


Figura 39. Lamina V, Plaza y ciudadela

Fuente: (Lucuze, 1772)

### 5.6.2 Criterios de Fortificación

Toda Fortaleza debía localizarse adecuadamente de tal forma que su posición la hiciese respetable a los enemigos, además de ser cómoda, ventajosa y útil. Para el caso de Cartagena de Indias, se describirán las condiciones especiales que los ingenieros militares tuvieron en cuenta para la localización de la plaza.

*Condición cómoda* obedecía a la presencia de abundante de agua, una proporcionada extensión de tierras, y que en sus contornos pudiesen proveer de los alimentos necesarios para su población, así como de buenos materiales para las obras de fortificación. Para el caso del agua esta condición fue suplida con la recolección de aguas lluvias en temporadas de invierno.

*Condición ventajosa o de plaza fuerte* obedecía al dominio territorial, la de ser atacada de manera difícil porque el terreno inmediato no era propicio para hacer trincheras, ni formar baterías, minas, ni otros trabajos de ataque; y la de fácil defensa por la facilidad para construir salidas y recibir las ayudas.

*Condición útil* o de consecuencia es la que existía la posibilidad de construir puertos en el mar, ser defendida del desembarco, y proteger el comercio interno y la comunicación con otras plazas.

### **5.6.3 El arte de la fortificación**

El arte de fortificar el recinto consistió en la disposición de las obras, de modo que pudiesen flanquearse recíprocamente unas a otras, proporcionando la figura, la magnitud y robustez, a la fuerza del cañón, de la bomba y de la mina, y al vigor con que se atacan las fortalezas por los adversarios.

Las equivalencias de las unidades de medidas en la época en que se fortificaron las murallas son:

Legua = 5.512 metros

Toesa = 1.946 metros

Vara de castilla = 3 pies = 0.836 metros

Pie de castilla = 0.279 metros

Palmo de castilla = 0.209 metros

#### ***Reglas generales de la fortificación***

Los tratados antiguos de fortificaciones establecían como reglas las que se describen a continuación:

Regla 1

Todas las partes de la fortificación deben ser vistas y flanqueadas las unas de las otras.

Regla 2

La longitud de la línea de defensa se ha de proporcionar al alcance del fusil.

Regla 3

Las partes que defienden se deben aumentar cuando se pueda y disponerlas de suerte que flanqueen a las expuestas en la mejor forma sin que se descubran de la maniobra.

Regla 4

Las partes expuestas a la batería del sitiador han de tener la robustez necesaria para resistir al ataque.

Regla 5

La plaza debe estar igualmente fortificada por todas partes, dominar la campaña vecina, y descubrirla hasta el alcance del cañón.

Regla 6

Si la plaza tiene obras exteriores las unas delante de las otras, deben disminuir su altura en proporción a las que se adelantan hacia la campaña, de suerte que la plaza dominara a la más próxima, y esta a la que le sigue.

Magnitud de las líneas principales en la fortificación

Lado exterior.....	420 Varas
Línea de la defensa.....	325 Varas
Flanco.....	63 Varas
Cara.....	117 Varas
Cortina.....	178 Varas

### ***División de las obras en esenciales, convenientes, accidentales y accesorias***

Las obras de una fortaleza se consideran de cuatro géneros o clases según su importancia, respecto que podía ser esenciales, convenientes, accidentales y accesorias.

En las esenciales se comprende muralla, foso, camino cubierto y explanada.

Las convenientes a cualquiera plaza, si lo permite el terreno, serían: flancos retirados, orejones o espaldas, tenazones, revellines, contraguardias, plazas de armas atrincheradas o lunetas, flechas, lenguas de sierpe y contraminas.

Las accidentales (que solo se aplican a casos particulares, según la necesidad) eran: caballeros, plazas altas y bajas, falsabragas, coronas, hornabeques, tenazas, bonetes, baluartes destacados, reductos y guardarrenes, o espaldones.

Las accesorias a toda fortaleza eran: garitas, cuerpos de guardia, puertas, puentes, rastrillos, caponeras o comunicaciones, cuarteles, almacenes, cisternas, hospital, arsenal, iglesia y otros edificios menores.

#### **5.6.4 La muralla y sus componentes**

La muralla o muro se entendía como la construcción que rodea y cierra la plaza, consistente en un grueso terraplén, revestido en la parte exterior de tepes, piedra o ladrillo. El revestimiento se llamaba la camisa de la muralla, cuando es de piedra o ladrillo toma ordinariamente el nombre de muro. El terraplén es una masa de tierra, cuya altura regular es de *siete varas* (5.85 m), lo que bastaba para cubrir los edificios de la plaza. Su parte superior se proporcionaba de tal forma que, formado el parapeto y la banqueta, quedara suficiente espacio para la artillería y paso de la tropa. Este camino se llama el *Adarve*, por estar cubierto del parapeto, y se le daba una pequeña inclinación hacia la plaza, para que las aguas corran sin detenerse.

La parte interior el terreno debía tener su declive natural y en todas las fortificaciones se hacían subidas suaves, para su uso y fácil conducción de los cañones. Entre las casas y el terraplén se dejaba la calle, para que la tropa acudiera prontamente a donde fuere necesario.

El revestimiento se hacía regularmente de mampostería de piedra o de ladrillo, con estribos o contrafuertes, que entraban en el terraplén. Servía principalmente como revestimiento para evitar las continuas reparaciones, que eran necesarias para la conservación del terraplén, en caso que no estuviera revestido, pues el cañón hacía mayor estrago en la mampostería que en la tierra.

Desde el plano del foso se subía el revestimiento hasta la superficie superior del terraplén, formando en la parte exterior la *escarpa*, cuya base es regularmente *la sexta parte de la altura*. La finalidad de hacerle este declive y acompañarlo del contrafuerte era que resistiera más y con menos cantidad de materiales el empuje de las tierras.

Toda obra de mampostería, en el muro y los estribos, requería de un firme cimiento que se profundizaba más o menos según el terreno; pero se hacía de mayor amplitud para dejar a cada lado el rodapié con el que se aseguraba más el cimiento, el muro y el estribo.

“El *cordón* era un adorno o moldura en figura de semicírculo, que corría por el extremo superior del revestimiento de piedra, o por la línea magistral, y distinguía las obras exteriores de las interiores” (León & Sanz, 1994, p. 1173); de tal forma que las comprendidas por el cordón se llaman interiores y las demás exteriores.

El *parapeto* se formaba sobre el terraplén, siguiendo la línea del cordón, con buena tierra bien apisonada, sin mezcla de piedras, con su pequeño revestimiento de ladrillo para conservarla (Glosario Alicante, 2012). Debía ser tan robusto que resistiera la bala del cañón, para lo cual se le daba un grosor de *siete varas o de ocho* si no estaba revestido. La *altura exterior* era de *cuatro*

*pies, y la interior de ocho*, con declive en la parte superior, de tal forma que se descubriera la línea de la contraescarpa.

La *banqueta* consistía en una grada de tierra o piedra, que se hacía sobre el terraplén inmediatamente después del parapeto, de *cuatro pies* de ancho, y altura proporcionada para que la tropa hiciera fuego cubierto.

La parte 30 de la Figura 40, representa el plano de un medio hexágono fortificado con las líneas necesarias al diseño de la muralla, foso, camino cubierto y explanada. El espacio H indica el cuerpo de la plaza cerrado por las cuatro líneas paralelas. La exterior, siempre más gruesa que las otras, representa la línea magistral o de cordón. El primer espacio entre esta línea y la que sigue indica la amplitud del parapeto. El segundo pequeño espacio, entre la segunda y tercera línea, expresa la banqueta. Finalmente, la extensión entre la tercera y cuarta línea, indica el terraplén.

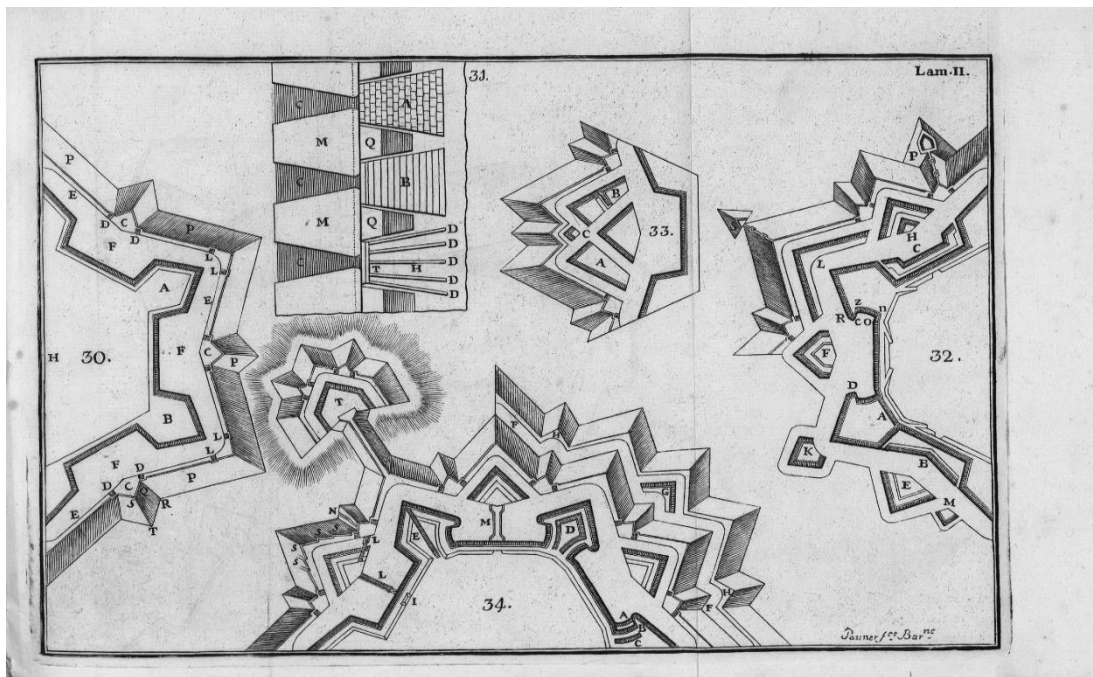


Figura 40. Lámina II, Plano de un medio hexágono fortificado

Fuente: (Lucuze, 1772)



### 5.6.5 Las baterías en la muralla

En las murallas eran necesarias las baterías, que se hacían con cañoneras, merlones y explanadas de cañón.

La *cañonera* consistía en una abertura, dispuesta en el parapeto, para el tiro del cañón. La cañonera se colocaba a tres pies de altura desde la parte interior, llamada también rodillera, y con declive hacia la parte exterior en donde se le daba un ancho de 10 pies para que el rebufo de la pieza no maltratara los costados, el ancho interior debería tener dos pies y medio.

*Rebufo* de la pieza se entiende el aire agitado violentamente por la pólvora inflamada al momento del cañonazo, que destruía todo cuanto se oponía a su dilatación.

*Merlón*, consistía en la porción de parapeto que se dejaba entre dos cañoneras. Estas se hacían normalmente a una distancia de quince a dieciocho pies de centro a centro, para que el merlón quedara robusto y los artilleros pudieran cargar las piezas.

*Batería* se consideraba cualquier lugar cubierto del parapeto destinado a algún número de piezas de artillería, para tirar sobre el enemigo.

Cuando no tenía merlones la batería se llamaba a *barbeta*. Se colocaba en el caso de situarla sobre una elevación, cuya altura fuese cubierta naturalmente o en un frente que correspondía al mar, para dirigir con libertad los tiros a donde fuese conveniente. No obstante, si la ubicación era muy baja o a flor de agua, era necesario cubrirla con merlones, pues la autonomía de tirar a cualquier parte se lograba haciendo las cañoneras más anchas de lo ordinario.

Se hacían también barbetas en los ángulos flanqueados de los baluartes y obras exteriores, levantando la batería cuatro pies y medio sobre el terraplén para que el cañón pudiese disparar sin dañar el parapeto.

La *explanada* de cañón consistía en un pavimento firme de piedra o madera, para que las ruedas de la cureña no se enterraran por el gran peso de la pieza de artillería, su figura es trapezoidal, con una pendiente muy suave hacia el parapeto para disminuir el retroceso o retroceso del cañón y se pudiese colocar nuevamente con facilidad en la batería.

En los flancos y otras posiciones donde se colocaba algún cañón, se hacía la explanada con enlosado de piedra sillar. Si se hacía la explanada de madera se necesitaba un batiente, cinco durmientes, dieciocho tablones, con ciento ochenta clavos.

El *batiente* consistía en un grueso madero de nueve pies de largo que conformaba el frente de la explanada, y se disponía cerca y paralelamente al parapeto.

Los *durmientes* consistían en cinco maderos de ocho y diez pies de largo, cuyas cabezas se apoyaban en el batiente; dichos maderos estaban apartados igualmente unos de otros, ocupando la extensión de la explanada y formando su declive. El espacio entre los durmientes se afirmaba con tierra bien apisonada y, después, se ponían los tablones clavándolos individualmente a todos los durmientes.

Por explanada se entendía como la de plaza, si no, se distinguía por la expresión *explanada de cañón*.

En la Figura 40 anteriormente citada, se muestra, en la parte 30 de la lámina II de los Principios de fortificación de Pedro Lucuze, una porción de batería y su disposición para la construcción de las cañoneras, merlones y la explanada del cañón.

C.... Es la figura de la cañonera.

M.... La del merlón.

Q.... De la banqueta entre las explanadas.

H.... Disposición de los durmientes D, apoyados al batiente T.

B.... Explanada cubierta con sus tablonos.

A.... Explanada de piedra o enlosada.

El *Camino de rondas* consistía en un espacio de cinco pies de ancho, que se dejaba en las construcciones antiguas entre el cordón y el parapeto, provisto de un antepecho para el paso seguro de las rondas. Posteriormente se omitió este camino por inutilidad, y se hicieron las rondas por el terraplén con mayor comodidad.

### **5.6.6 De los Baluartes y Cortinas**

El baluarte se consideraba la parte principal de una fortaleza porque de su disposición, figura, magnitud y construcción, dependía de la buena defensa de la plaza. “Podía construirse lleno, vacío, unido, separado, doble, cortado y plano. Si el terraplén ocupaba todo el espacio comprendido con sus caras, flancos y semigolas se consideraba *baluarte lleno*” (Fernández & Palencia, 2014, p. 41); cuando cubría solamente la dirección de los flancos y caras se consideraba *vacío*.

El *baluarte lleno* se prefería al vacío, porque en él se podían ubicar los soldados que repelían las operaciones del sitiador y defendían el paso por el foso. Esta decisión se tomaba basada en la excavación del foso, si no existía tierra suficiente para llenar el baluarte, este se dejaba vacío, lo que solía ser provechoso para situar los almacenes. Lo cierto es que el baluarte lleno se exponía más al cañón que a la mina, y el vacío, más a la mina que al cañón.

El *baluarte unido* se construía con sus flancos y semigolas unidas a la cortina, a diferencia del separado, que se aparta del cuerpo de la plaza por un foso intermedio pequeño.

*Baluarte doble* es el que incluía a otro menor en su extensión.

*Baluarte cortado* es el que se presentaba sustituido el ángulo flanqueado por uno o dos ángulos entrantes como prevención para detener al enemigo.

*Baluarde plano* es aquel cuyas semigolas formaban una línea recta.

Las partes del baluarte unido a la cortina son:

*La cara:* es la parte más expuesta y en donde se abre regularmente la brecha porque solo está defendida por un flanco. El baluarte estrecho, y sin defensa del revellín, necesita de una extensión de 100 a 130 varas.

*El flanco:* la ventaja en la defensa depende de la buena disposición y magnitud del flanco. Así, desde cualquier parte del flanco se debía visualizar, la escarpa de la mitad de la cortina, el flanco y la cara del baluarte opuesto, su foso, y el camino cubierto. La extensión del flanco era de 40 a 63 varas para una respetable batería de siete piezas de cañón. La mejor disposición del flanco era aquella en que el ángulo del flanco con la cortina fuese de 100 grados o algo obtuso. El ángulo flanqueado no debía ser menor de 60 grados porque sería débil y fácilmente destruido, el recto, o próximo a recto, se recomendaba como el mejor. El polígono de pocos lados, como el cuadrado, pentágono y hexágono, requería de un ángulo flanqueado agudo. El polígono de muchos lados requería un ángulo flanqueado obtuso.

La cortina: por estar entre los flancos, era la parte más defendida y debía alargarse cuanto lo permita la línea de la defensa. Algunos establecían por regla que la cara fuese los dos tercios de la cortina. La regla era buena, pero no tan precisa, lo más seguro era que la cortina fuese mayor que la cara y esta mayor que el flanco.

### **5.6.7 De la Falsabraga y Foso**

*Falsabraga:* consistía en un antemuro bajo al nivel de “la plaza, semejante a la barbacana antigua, de diez varas de ancho, cubierto de parapeto, para defender mejor el foso, y destruir los alojamientos del sitiador en camino cubierto” (Anónimo, s.f., párr. 35).

*Foso*: consistía en un espacio profundo que rodeaba la plaza y hacía una parte esencial de su defensa, podía ser de agua o seco, y de cualquier modo era útil. En la plaza de gran magnitud y de numerosa guarnición, era más ventajoso el foso seco porque ofrecía la posibilidad de hacer salidas rápidas, muy provechosas para las retiradas, y en él podían construirse obras de comunicación y defensa que no se podían construir en el agua. Por su parte, en pequeñas plazas, y de corta guarnición, era preferible el foso de agua porque dificultaba las sorpresas que pudiesen intentar los enemigos.

Regularmente la magnitud del foso se proporcionaba con la cantidad de tierra necesaria para construir los terraplenes, parapetos, y demás obras; no obstante, debía poseer suficiente amplitud y profundidad. Las dimensiones óptimas en el ángulo flanqueado del baluarte eran 42 varas de ancho y de 6 a 7 de profundidad.

El foso muy ancho y poco profundo era el peor de todos, porque la muralla quedaba a descubierto, la altura pequeña de la contraescarpa facilitaría la bajada, y demasiada amplitud brindaría al sitiador mucho lugar para sus alojamientos.

Cuando “el foso **se construía** en seco, **se hacía en la mitad** la cuneta, que consistía en otro foso pequeño en el que se recogían las aguas del foso principal y que contribuía a la defensa contra el paso, y las galerías del minador enemigo” (Anónimo, s.f., párr. 37; palabras en negrita propias del autor). Si existían obras exteriores, cuyos fosos se comunicaban con el principal, la cuneta se construía por delante de las demás obras avanzadas y su ancho superior se dimensionaba de catorce pies, el inferior de siete y una altura de cuatro.

Las superficies laterales del foso son la escarpa y contraescarpa, la línea de la contraescarpa debía trazarse en el ángulo de la espalda del baluarte opuesto, para que todo el flanco defendiera el foso. La altura de la contraescarpa debía ser igual a la del foso, y se revestía

con mampostería de piedra o ladrillo, los cimientos y estribos debían proporcionarse con su pendiente [...] (Anónimo, s.f., párr. 37).

### **5.6.8 Del camino cubierto**

El camino cubierto, o estrada encubierta, consistía en una especie de corredor al nivel superior de la contraescarpa, que rodea la plaza con sus obras exteriores, normalmente tenía una dimensión de doce varas de ancho, incluyendo la banqueteta y se cubría con un parapeto de ocho pies de altura (Sociedad Colombiana de Arquitectos, s.f.). La superficie superior de este parapeto forma la explanada, llamada así por la pendiente muy suave que tiene, hasta terminar en el terreno natural. Su longitud era arbitraria, de 40, 50 o de más varas, pero con la regla precisa de ser útil para vigilar y defender la plaza, o de alguna obra exterior. La parte más elevada de la explanada se denomina la cresta del parapeto del camino cubierto.

La *estacada o palizada* se fijaba ordinariamente sobre la banqueteta, un pie distante del parapeto, cada estaca tenía un grosor de nueve pulgadas en forma cuadrada y nueve pies de largo; de estos, dos y medio se profundizaban en la banqueteta, quedando fuera los seis y medio restantes que rematan en punta.

Solía también ponerse la estaca cinco pies distantes del parapeto, sin que excediera su altura, para que no fuese destruida por los enemigos.

En la parte 30 de la Figura 40 antes citada, se representan gráficamente cada elemento.

A.... El baluarte vacío.

B.... El baluarte lleno.

F.... El foso.

E.... El camino cubierto.

C.... Plaza de Armas.

D.... Traveses que la cierran.

L.... Traveses en el alineamiento de las caras.

P.... La explanada

ST, QR, &c. Las aristas.

### **5.6.9 Obras convenientes en General**

Las obras beneficiosas a toda fortaleza son interiores y exteriores. A las primeras, pertenecen los flancos curvos retirados, los orejones y el baluarte cortado. A las segundas, corresponden los tenazones, revellines, contraguardias, plazas de armas atrincheradas, lenguas de sierpe, flechas, y contramina.

No basta disponer el flanco en la forma mencionada en las obras esenciales, sino que es conveniente perfeccionarlas y cubrirlas, según la importancia de la defensa. Para esto su longitud se divide en tres partes iguales, dejando la más próxima al ángulo del revés, se deben retirar las otras dos, doce varas dentro del baluarte, y se harán en figura de arco de círculo, como flanco curvo retirado, para situar los cañones.

La línea del retiro de las doce varas, entre la cortina y el flanco curvo, se llamaba hondidura, y su opuesta, entre el orejón y el arco, contra-hondidura. En esta no se pone parapeto a prueba, porque sería contra la plaza, pero sí en la hondidura, flanco curvo y orejón o espalda. El cordón se coloca en todas las partes.

El orejón tiene la figura circular, y en esto se distingue del revés que la tiene en forma de cuadrilátero. Cualquiera de estas dos obras cubre bien al flanco, pero es preferible el orejón porque se resiste más a las baterías del sitiador.

Construido el flanco en esta forma, se lograba tener junto al orejón dos piezas reservadas para el tiempo del asalto, pues no son visibles al cañón enemigo, y solo podían ser desarmadas por la bomba.

La cortadura por la gola siempre era considerada beneficiosa, y se hacía levantando tres pies el terraplén en esta parte, para que dominara el baluarte, cerrándole con un parapeto, y en él sus cañoneras y merlones.

La mejor obra para defender el foso y destruir los alojamientos sobre el camino cubierto era el *tenazón* o *tenallón* delante de la cortina, llamado así por formarse en el ángulo de la tenaza, y puede ser simple o doble.

El tenazón simple seguía la misma dirección de las líneas de la defensa, consistía en un terraplén revestido en mampostería, levantado en el foso hasta la altura del camino cubierto, con su parapeto, y banqueta, para el uso del cañón y del fusil. Esta obra se comunicaba con la cortina, de quien estaba separada por la distancia de siete varas.

El tenazón doble era más ventajoso, su figura consistía en un pequeño frente fortificado, pues se componía de una cortina, dos flancos y dos caras, algo apartadas de los orejones de los baluartes. Esta obra se consideraba una especie de falsabraga delante de la cortina. Se cubría con parapeto y banqueta, como el tenazón simple, y a la misma altura.

El revellín delante de la cortina, era considerado una obra importante a la defensa de cualquier frente fortificado porque cubría los flancos, obligando al sitiador a que estableciera sus baterías sobre el parapeto del camino cubierto, con el fin de atacarlos. Se elaboraba sencillo, con flancos, y doble, o cortado.

El sencillo, o sin flancos, consistía en un ángulo saliente algo agudo, para que sus lados o caras fuesen bien defendidas por las de los baluartes. La gola se formaba por la contraescarpa, en cuya



altura tenía su plano el revellín, sobre el cual se levantaba el terraplén en sus dos caras, revestido de mampostería de piedra o ladrillo, con su cordón, parapeto y banquetta (Anónimo, s.f., párr. 42-43).

El revellín doble o cortado consistía en poner en la gola un pequeño revellín o reducto, con su foso por delante, que servía de cortadura, para que el sitiador no invadiera, y se incomodara en la toma (Anónimo, s.f.).

La *media luna*, cuya invención se atribuye a los holandeses, consistía en un revellín situado sobre el ángulo flanqueado del baluarte. Tomó su nombre por la curvatura de su gola y logró poca aceptación, porque el foso delante de las caras no era visible en ninguna parte de las que podían hacer defensa.

La plaza de armas atrincherada, o luneta, se formaba por la contraescarpa del foso principal y la del revellín, se le daba a la semigola 35 varas, y 45 a la cara, su foso de 14, o la mitad del foso del revellín, no tiene terraplén, por estar al nivel de la contraescarpa; solo tiene parapeto a prueba, con su banquetta, para visualizar al enemigo en el camino cubierto, cuando quisiese tomar la brecha en el revellín, o la cara del baluarte.

La lengua de sierpe es una obra en figura de triángulo equilátero, que se hace al extremo de la explanada y al nivel del camino cubierto, con quien se comunica por un paso que se abre en el parapeto. En las caras, o lados que forman el ángulo saliente, se pone su banquetta, y parapeto en forma de explanada, con su estacada que la cierra la gola. La utilidad de las lenguas de sierpe era para sostener, y retardar los esfuerzos del sitiador, que conducían a la trinchera con mayor fragilidad y mayor peligro de ser tomada.

La flecha servía para el mismo fin que la lengua de sierpe, y regularmente se colocaba sobre la arista de la plaza de armas, su figura es de un pequeño baluarte, cuyo ángulo flanqueado se hacía

de 60 grados, para defender mejor el camino cubierto. Se guarnece de parapeto a prueba, con su banqueta, y sin terraplén, como la lengua de sierpe. A la lengua de sierpe y flecha no se les ponía terraplén, para que no dominasen el camino encubierto, y no pudiesen ser tomados por el sitiador.

(Anónimo, s.f., párr. 45-46)

En la parte 32 de la Figura 40 antes citada, se ilustran las obras principales de una Plaza.

nz.... Flanco curvo retirado.

on.... Hondidura.

cz.... Contra-hondidura.

R.... Orejon.

D.... Espalda

z.... Lugar de piezas reservadas.

A.... Cortadura en la gola.

B.... Tenazón simple.

C.... Tenazón doble.

E.... Revellín sencillo.

F.... Revellín con flancos.

H.... Revellín doble o cortado.

K.... Media luna.

L.... Contraguardia.

M.... Plaza de armas atrincherada, o luneta.

S.... Lengua de sierpe.

P.... Flecha.

La contramina es la única defensa contra la mina, consistía en una galería subterránea dispuesta para observar con facilidad al minador enemigo, buscarle, y hacer inútil su trabajo; o para adelantarse a la campaña del sitiador y emplazar hornillos, que hiciesen saltar las baterías y obras importantes del atacante.

La mina y contramina son de una misma naturaleza, y se distinguían por el uso particular que se hacía de cada una; si era obra del sitiador se llamaba mina; y si era de los sitiados se denominaba contramina. La mina era una obra ofensiva, y la contramina defensiva. Se localizaba la contramina debajo del terraplén, en la parte central de la muralla cerca de los cimientos, y debajo del foso, del camino cubierto, o de la explanada.

Aunque en todas las situaciones era útil la contramina, era más importante debajo del camino cubierto, porque aquí era fácil construir los hornillos por toda la extensión de la explanada, lo cual retrasaría al sitiador la toma del camino cubierto, consiguiendo con esto ventajas considerables para los defensores.

La mina o contramina se componía de galería, ramales y cámara del hornillo. La galería tenía su entrada por la contraescarpa y debía recorrer el centro del camino cubierto, al nivel del foso, o más abajo si lo permitía el terreno. Su estabilidad la brindaba su elaboración con bóveda de ladrillo de cuatro pies y medio de ancho, y siete de alto, con respiraderos para su ventilación. (Anónimo, s.f., párr. 48)

La galería se hacía en partes separadas sin comunicación y cada frente de fortificación correspondía a distintas galerías para no permitir ventajas al enemigo en caso que entrara en ella. De la galería principal salían otras pequeñas más bajas y estrechas que tomaban el nombre de ramales o retornos.

En el extremo de los ramales se ubicaba en su cámara el hornillo, al cual se le proporcionaba una cantidad de pólvora permitiera estallar la zona de acuerdo al peso de la tierra.

“Ninguna obra pedía tanta cautela como las minas y contraminas **tratando de que los enemigos desconocieran su colocación y ubicación**” (Anónimo, s.f., párr. 49; palabras en negrita propias del autor).

### **5.6.10 Las Obras Accidentales**

“Las obras accidentales se consideraban interiores o exteriores, grandes o pequeñas, regulares o irregulares. La tenaza, el hornabeque y la corona, son obras grandes exteriores” (Anónimo, s.f., párr. 49). Al igual que estas obras, los revellines y contraguardias respetaban las siguientes reglas.

#### ***5.6.10.1 Reglas Generales de las Obras Exteriores***

- Ninguna obra exterior debía apartarse de la plaza o de otra fortificación más de lo que permitiera el alcance del fusil, cuanto más próxima, era mejor defendida.
- Si el hornabeque o tenaza estaba delante de la cortina, era importante colocar un revellín en su gola para que le domine y sirva de cortadura.
- Si el terreno pedía un hornabeque delante de otro, el más apartado debe obtener su defensa del más próximo.
- Cada obra debe tener su foso, con una amplitud igual a los dos tercios del principal con que se comunica.
- La parte hacia la campaña debería estar cubierta de parapeto a prueba con su banqueta; pero del lado de la plaza o de otra obra más interior, se constituía descubierta, sin terraplén ni parapeto.

- La obra exterior se minaba por conveniencia, para volarla cuando la ocuparan los enemigos.
- La tenaza cortada se construía en dos contraguardias que cubrían las caras del revellín delante de la cortina, con tal disposición que las caras de los baluartes defendieran las seis caras de las contraguardias y el revellín, a cuyo efecto, la menor de la contraguardia y la del revellín formaban una misma línea recta. Las contraguardias se alargaban más o menos según conviniera y normalmente eran algo más bajas que el revellín para que este las dominara.

Se cortaba la contraguardia por un foso que atravesaba toda la amplitud hasta muy cerca del parapeto para disputar el terreno en caso que el enemigo se haya tomado el ángulo flanqueado.

En la parte 33 de la Figura 40 antes citada, se representa la tenaza cortada.

A y B.... Contraguardias sobre las caras del revellín.

B.... Contraguardia cortada.

C.... Luneta, o plaza de armas atrincherada.

*Tenaza simple o sencilla:* consistía en la obra exterior que revelaba a la campaña un frente compuesto de dos caras, que formaba un ángulo entrante, y sus lados se llamaban las alas, y sacaba su defensa del cuerpo de la plaza, o de otra obra inmediata. Se situaba delante de la cortina o sobre un baluarte, según la necesidad (Anónimo, s.f.).

La *tenaza doble* muestra a la campaña:

[Un] frente compuesto de cuatro caras que formaban dos ángulos entrantes y uno saliente en medio; y que podía colocarse sobre un baluarte, o delante de la cortina.

La tenaza simple o doble toma el nombre particular de la figura de sus alas. Cuando éstas son entre sí paralelas, se llama *tenaza de alas paralelas*: si se estrechan hacia la gola, se

dice *tenaza a cola de golondrina*; y cuando se abren en la gola más que en el frente, se llama *tenaza a contra cola de golondrina* (Anónimo, s.f., párr. 54).

La tenaza doble a cola de golondrina se llama *Bonete de Clérigo*, cuando sus alas sacaban la defensa de las caras del revellín o del baluarte.

“Las tenazas, así dobles, como sencillas, eran muy defectuosas por los ángulos entrantes o muertos de su frente, y nunca debían colocarse en la parte atacable” (Anónimo, s.f., párr. 54), solo eran útiles sobre una elevación con pendiente vertiginosa, de ataque escabroso.

De las grandes obras exteriores la mejor era el *hornabeque*, pues presentaba a la campaña un frente fortificado, compuesto de una cortina y dos medios baluartes, semejante al de la plaza. Se colocaba sobre la cortina y sobre un baluarte según su destinación final, y conforme a la disposición del terreno. Sus alas cubrían la defensa del cuerpo de la plaza, y podían ser paralelas o inclinadas como en la tenaza. El hornabeque podía ser de alas paralelas, a cola de golondrina o a contracola.

La *corona* era considerada la mayor entre las obras accidentales, que solía llamarse *hornabeque doble* porque se componía de dos hornabeques sencillos, lo cual presentaba a la campaña dos frentes fortificados; esto es, un baluarte entero, dos cortinas, y dos medios baluartes a los extremos. Solía componerse también de tres frentes o tres hornabeques sencillos unidos por sus alas según la necesidad.

En la Figura 41 se representan las tenazas simples y dobles, el bonete de clérigo, el hornabeque y la corona, obras sobre la cortina de un frente fortificado.

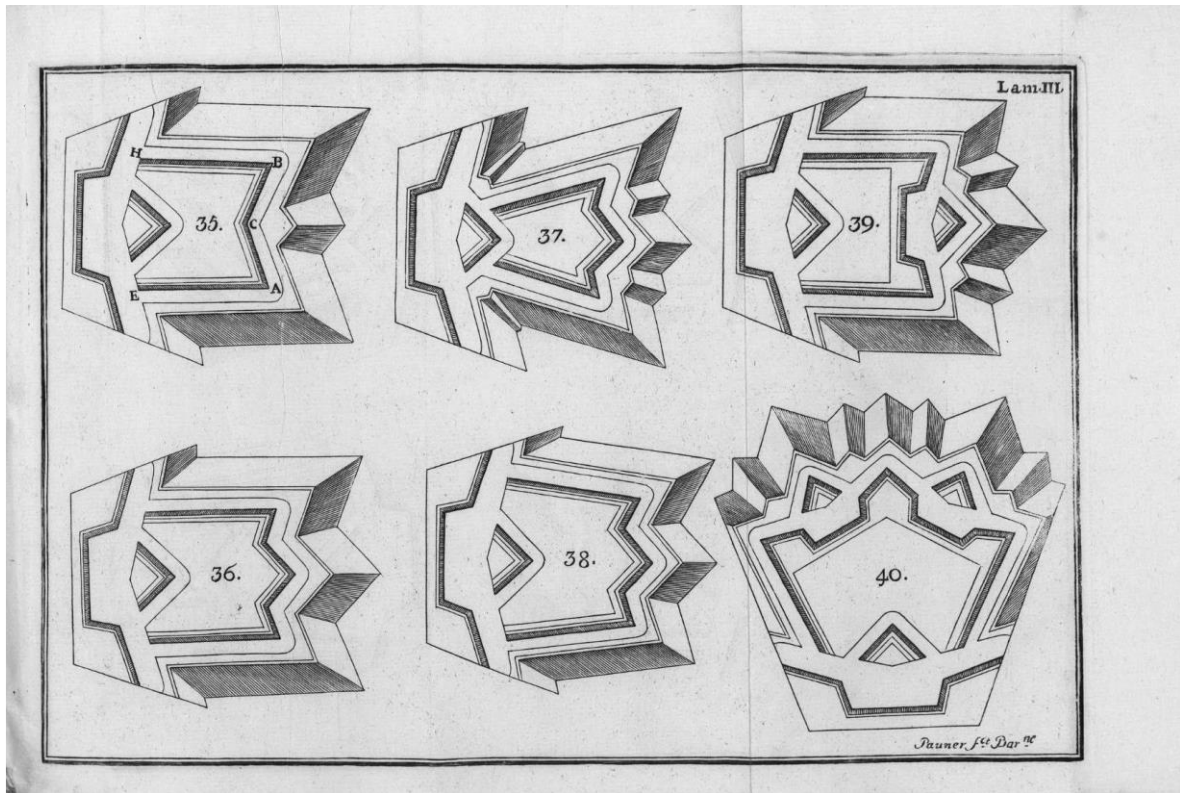


Figura 41. Lámina III, tenazas simples y dobles, el bonete de clérigo, el hornabeque y la corona

Fuente: (Lucuze, 1772)

La parte 35 es de una tenaza simple.

AC, CB.... Caras que forman el frente.

ACB.... Angulo entrante o muerto.

AE, BH.... Alas paralelas.

La parte 36 es tenaza doble de alas paralelas, con un ángulo saliente en medio del frente y dos entrantes.

La parte 37 es tenaza doble a cola de golondrina, y también bonete de clérigo, porque sus alas sacan la defensa de las caras del revellín.

La parte 38 es tenaza doble a contracola.

La parte 39 es un hornabeque sencillo de alas paralelas.

La parte 40 es la corona y hornabeque doble, compuesto de dos simples: sus alas son siempre a cola de golondrina.

#### ***5.6.10.2 Obras accidentales interiores***

Al igual que las obras exteriores que salvaguardaban la plaza de los ataques, también eran necesarias las obras accidentales interiores, proporcionadas para la buena defensa de la plaza. Estas obras son: la casamata, la plaza baja y alta, el caballero, el espaldón, el baluarte separado, el plano, la plataforma y la falsabraga.

Las *casamatas* se hicieron en los antiguos baluartes de Italia, consistían en una bóveda baja en el mismo flanco y al nivel de la plaza, para defender el foso, la cual, por su figura y destino, tomó el nombre de casamata.

La experiencia permitió reconocer su poca utilidad porque era muy susceptible al ataque. Por tanto, se modificó haciendo la casamata descubierta detrás del orejón o espalda, retirando la del flanco principal dentro del baluarte, pero esto produjo graves inconvenientes por el área que requería la casamata y que dejaba el baluarte tan reducido y estrecho en la gola, que impedía una buena defensa y los escombros que las baterías del sitiador hacían caer en el flanco de la casamata la inutilizaban.

El *reducto* consistía en un pequeño fuerte de figura cuadrada o rectangular de 30 a 60 varas de lado, sin otra defensa que la de su frente, era propio de las obras de campaña y en las de plaza era de mucha utilidad. Hacia la campaña se le hacía su parapeto, foso y camino cubierto, y se cerraba la gola con una pared sencilla atronera, para defender y flanquear la entrada.



### 5.6.10.3 Obras accesorias

A las obras esenciales o principales de una fortaleza se agregaban otras menores, indispensables a la buena defensa, tales como las garitas, cuerpos de guardia, puertas, puentes, comunicaciones, barreras y cuarteles.

Las *garitas* consistían en:

Pequeñas obras en forma de linternas, que se hacían sobre el cordón, en los ángulos flanqueados, en la espalda, y generalmente en todos los ángulos salientes del recinto, su figura era arbitraria, redonda, pentagonal, o hexagonal, de cinco pies de diámetro en su amplitud interior, y de siete a ocho de altura, con ventanillas en todas las caras, para que el centinela descubriera y observara lo que pasaba en el foso (Anónimo, s.f., párr. 73).

Cuando la muralla estaba revestida de piedra o ladrillo, se hacían las garitas del mismo material. No sólo en el muro principal se colocaban las garitas, sino también en todo el perímetro donde era conveniente mantener centinelas de manera continua.

La parte 45 de la lámina IV en la Figura 42 mostrada a continuación, representa la garita y sus elementos.

Z.... Elevación de una garita en ángulo saliente.

T.... Su planta hexagonal.

U.... El pasadizo o entrada de la garita.

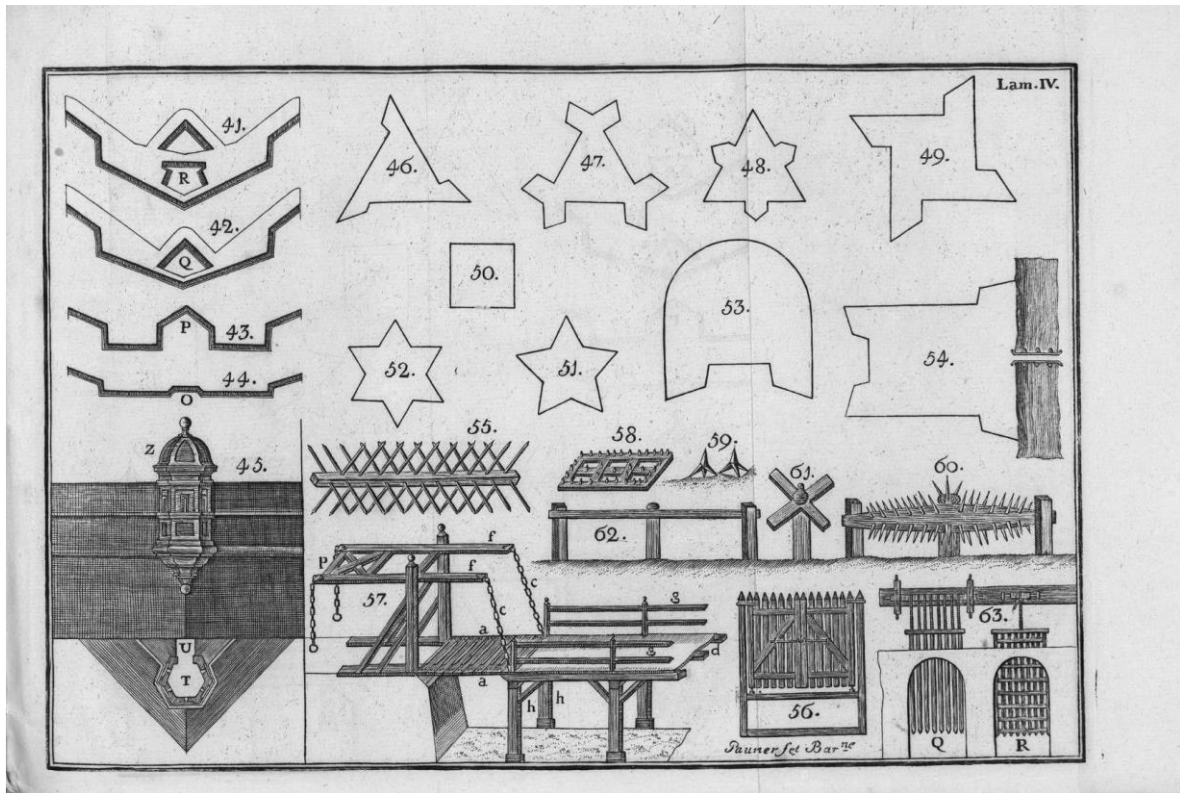


Figura 42. Lámina IV, garita y sus elementos

Fuente: (Lucuze, 1772)

Los *cuerpos de guardia* se hacían en diversos lugares de la fortaleza para poner a cubierto la tropa destinada a guardar un puesto, como lo eran las puertas, y ocupaban el lugar del declive interior del terraplén o inmediato a la muralla.

Ordinariamente se hacían de paredes sencillas, algunas veces atroneradas, cubriéndolas con un tejado simple. Las puertas de una plaza fortificada merecían atención respecto al número, al lugar y a la disposición. El lugar más seguro para la puerta era en medio de la cortina, por ser la parte más guardada y defendida por los dos flancos. La entrada se hacía por una abertura en la bóveda, que atravesaba directamente el terraplén, para facilitar el tránsito de los carruajes.

La *puerta principal* se componía de gruesos tablones, guarnecidos con fajas de hierro, y se le daba un ancho de cuatro y cinco varas de altura aproximadamente.

La *portada* se hacía de piedra labrada, con el ornato de una orden de arquitectura toscano o Dórico, correspondiente a la respetabilidad y magnificencia del gobernante, con el escudo de las armas reales (Anónimo, s.f.).

Desde la puerta principal al revellín se hacía el *punte de comunicación*, que en la parte inmediata a la puerta se levantaba y bajaba, por lo que se llamó puente levadizo.

El *punte levadizo* consiste de un tablero, dos flechas y un contrapeso con sus cadenas. El *tablero* es igual a la puerta, y se hacía de fuertes tablones provistos con fajas de hierro, clavadas a gruesos maderos, la cabeza del tablero descansaba sobre el pilar del puente durmiente y el eje del movimiento estaba localizado contiguo a la puerta, de suerte que, al levantar el tablero, la cubría toda, formando una doble puerta.

*Las flechas* (llamadas también *brazos, agujas o pescantes*) consistían en dos vigas, de cuyos extremos salían dos cadenas de hierro, que se aferraban a la cabeza del tablero para levantar el puente. El centro del movimiento se encontraba **en la mitad** de su longitud (Anónimo, s.f., párr. 77; palabras en negrita propias del autor).

El *contrapeso* se colocaba en la parte interior con maderos cruzados en forma de aspas, que trababan las flechas y le proporcionaba la gravedad al tablero, para que los soldados por intermedio de dos tramos de cadena, pudiesen levantar y bajar el puente con facilidad (Anónimo, s.f.).

El *punte durmiente* **se hacía** sobre pilares de piedra o madera, distribuidos a distancias proporcionadas, para poner sobre ellos gruesas vigas, y encima de estas formar un pavimento sólido empedrado, para que resistiera al continuo paso de los carruajes. Su amplitud **era** algo mayor que la del puente levadizo (Anónimo, s.f., párr. 77; palabras en negrita propias del autor).

A los lados de la puerta principal solían construirse “otras pequeñas, llamadas *portillos*, de tres pies de ancho, con su puente levadizo, para que pueda salir o entrar un hombre, y no tener siempre abierta la puerta grande” (Anónimo, s.f., párr. 77).

Las *poternas* consistían en “unas puertas menores que las principales, y mayores que los portillos, de cinco a seis pies de ancho, y ocho de alto; que permitía comunicar la plaza con las obras exteriores” (Anónimo, s.f., párr. 77).

También se hacían poternas al nivel de la plaza en medio de la cortina para comunicarse con el revellín por un puente angosto de tablas postizas sobre pilares de madera.

### **5.6.11 Edificios Principales**

En toda fortaleza eran indispensables los edificios militares. Estos comprendían los alojamientos para el Estado Mayor, cuarteles, pabellones y hospitales para la tropa, arsenal y almacenes para víveres, municiones, y pertrechos, iglesia, pozos, y cisternas para la guarnición y paisanaje.

Este género de obras se reducía a sencillas y a prueba de bomba. “En las *sencillas* se observaban las tres reglas de la buena arquitectura: *firmeza*, para conseguir larga duración contra las injurias del tiempo; *comodidad* en la distribución de las piezas, según el fin a que se destinaba el edificio” (Anónimo, s.f., párr. 83); y la *simetría*, que se proporcionaba a las partes y que la perfeccionaba.

Para que el edificio resistiera a los esfuerzos de las bombas se le daba un grosor mayor a las paredes y el techo. Lo más común era construirlos con bóveda de piedra o ladrillo, con grosor menor de cinco a seis pies, dimensión que se daba en igual proporción a los muros o pies derechos con estribos o contrafuertes, para que resistieran más al empuje de la bóveda, oprimida por la fuerza de la bomba.

“Las bóvedas a prueba o subterráneas, en las cortinas y golas de los baluartes, eran provechosas para el descanso de la tropa y para dar seguridad a las municiones en tiempo de sitio” (Anónimo, s.f., párr. 86).

De igual forma era necesario ubicar en las plazas algunos cuarteles y almacenes a prueba, una capilla de la iglesia y en el hospital algunas habitaciones para el descanso de los enfermos y heridos.

Los cuarteles o alojamiento de los soldados, se **hacían** cerca del terraplén de la muralla a lo largo de las cortinas, a fin de que la tropa separada del paisanaje y próxima a los baluartes, se hallase unida y presta a tomar las armas, especialmente en la noche” (Anónimo, s.f., párr. 87-88; palabra en negrita propia del autor).

Se procuraba que los cuarteles fuesen cómodos y limpios, con todas las comodidades que para ello se requería (Anónimo, s.f.).

A los lados del cuartel se hacían *pabellones* para el alojamiento de los oficiales, cada pabellón se componía regularmente de dos piezas, la una para sala y alcoba, y la otra para cocina.

[...] En las partes 82 y 83 **de la lámina VI de la Figura 43**, se ve el plano y perfil de un almacén de pólvora a prueba, en que se manifiesta el grueso de los muros, los estribos, la forma de los respiraderos, la puerta y ventana, la disposición del entarimado, el orden con que se ponen los barriles, y la cerca del almacén (Anónimo, s.f., párr. 88-89; palabras en negrita propias del autor).

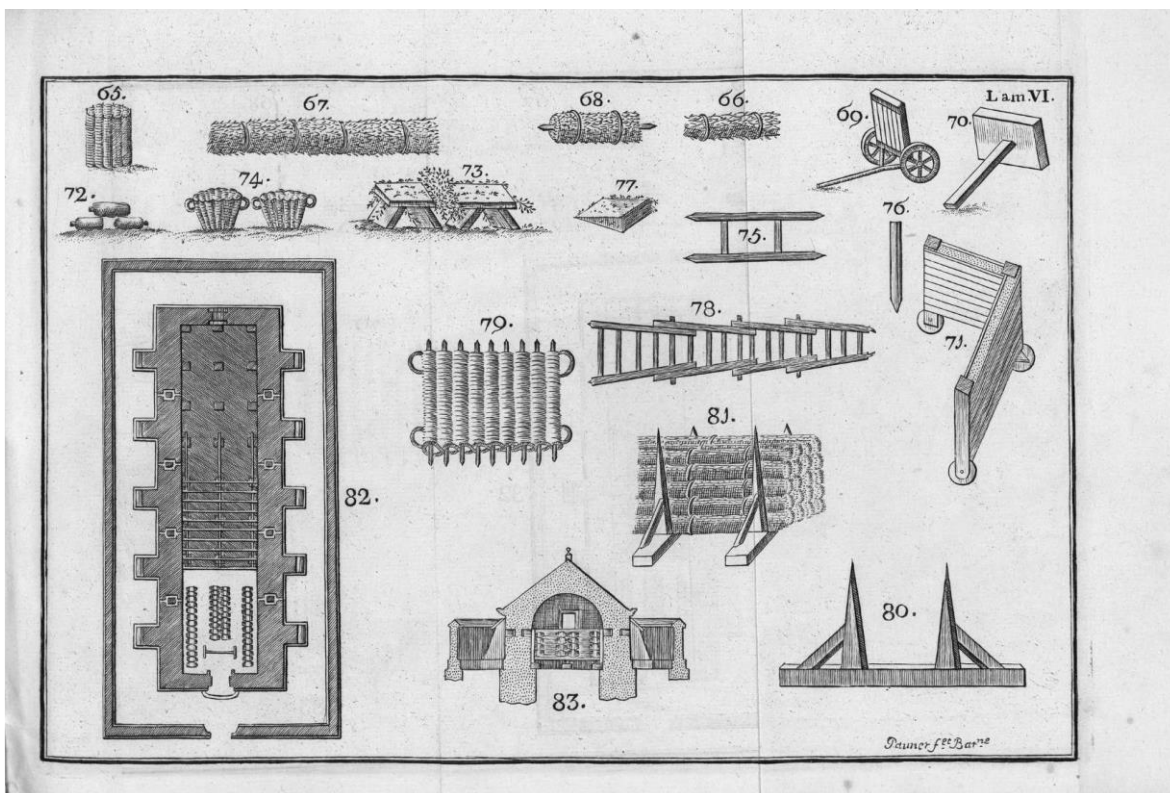


Figura 43. Lámina VI, plano y perfil de un almacén de pólvora a prueba

Fuente: (Lucuze, 1772)

### 5.6.12 Pertrechos que facilitaban la construcción de las Obras de Campaña y la Plaza

Los materiales correspondientes a las obras de una Fortaleza eran: tierra, arena, cal, ladrillo, piedra, hierro, y todo cuanto se necesita para la fabricación de los edificios militares.

Los *pilotes* consistían en:

Gruesas estacas de longitud arbitraria que servían para formar los cimientos de alguna obra o batería, en terrenos flojos o pantanosos, los cuales se introducían hasta hallar el terreno firme, por medio de gruesos mazos o alguna máquina, y sobre ellos se fabricaba con seguridad (Anónimo, s.f., párr. 102).

Las *botas y barriles* de madera hacían el mismo servicio que los cestones y cestillos, y eran muy útiles en el trabajo.

En la Figura 44 se ven los pertrechos que facilitaban la construcción de las fortificaciones.

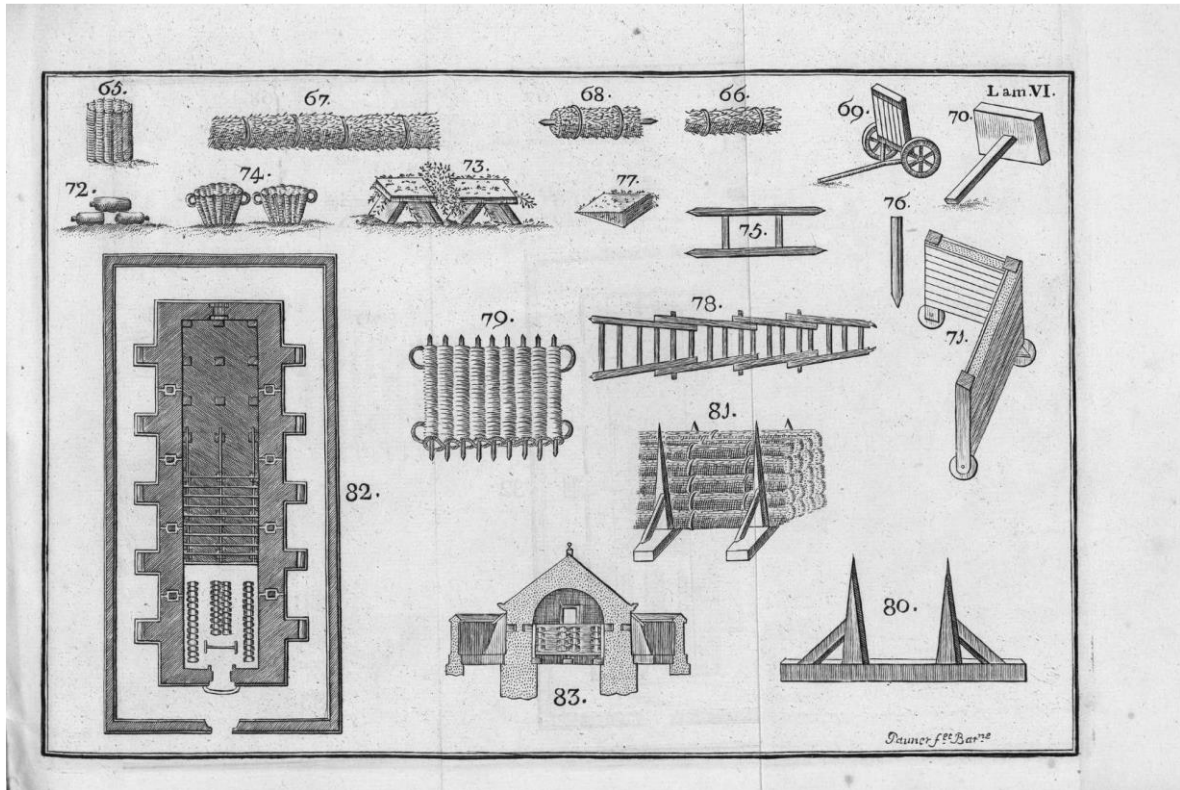


Figura 44. Lámina VI, pertrechos para obras de campaña y de la plaza

Fuente: (Lucuze, 1772)

### 5.6.12.1 Proceso y formas de construcción

Cuando contemplaba la necesidad de construir nuevas defensas y fortalezas por parte de la Corona Española, la suprema autoridad y la decisión final residía en la Junta de Guerra, que contaba con asesores y proyectistas. Esta Junta de Guerra aprobaba los proyectos que el gobernador de Cartagena de Indias o el virrey sometían a su consideración. Para el caso de las murallas a principios del siglo XVI, la Junta de Guerra ordenó la obra enviando los planos del

ingeniero italiano Tiburcio Spanocchi. En otras ocasiones, por motivos de urgencia o por ser obras menores, tomaba la iniciativa el gobernador de la plaza en el consejo del virrey y de los notables asesores que en toda ocasión existían en la ciudad. No hay que olvidar que durante toda la época de la colonia siempre hubo en Cartagena un ingeniero director de fortificaciones y durante largos periodos estaba presente el general de la Armada de Galeones, que permanecía en la bahía. Ambos eran expertos en poliorcética y tácticas militares, y aportaban planos e ideas a la labor de fortificación.

En los numerosos textos elaborados por los ingenieros de la plaza, en los análisis de sus proyectos y de sus variados informes a los gobernadores y a la Corona, se puede observar su preferencia por los artesanos libres que, además de su excelente pericia, aseguraban un rendimiento alto y una perfección en los trabajos. Así se utilizó el recurso humano en los oficios especializados como alarifes, canteros, carpinteros, herreros, operadores de martinetes, dragas, hincapilotes, etc. Sin embargo, los obreros, es decir la mano de obra no especializada y dedicada a algunas tareas sencillas de albañilería, que no requerían tanta profesionalidad, se surtían de los esclavos negros.

La carencia de piedra en las cercanías de la ciudad fue un problema en los primeros tiempos para levantar edificios sólidos, se debió recurrir a la imitación de los usos indígenas a base de palma, cañabrava y tierra pisada, que eran fácil pasto de las llamas en algunos de los incendios que afectaron a la ciudad. Hasta la segunda mitad del siglo XVI no se abrieron las primeras canteras y se generalizó así el uso de la piedra en la construcción civil.

Con el paso de los años se fueron abriendo muchas canteras en los alrededores, producto de las necesidades de la utilización de la piedra en cantidad y calidad, por lo cual se tuvo que recurrir a explotaciones cada vez más alejadas y, por lo tanto, mucho más costosas. Las canteras utilizadas en este propósito se ubicaban en los cerros aledaños a la Popa, que estaban cerca de la urbe,



además se recurrió a las canteras de Albornos y Caimán cercanas a la costa en el borde de la bahía exterior, a los que se llegaba por el camino de Mamonal que bordea el mar y que hoy día es la zona industrial de la ciudad. Ya en el siglo XVIII, por su cercanía a las obras, las grandes canteras de utilización masiva para las espléndidas obras marítimas de la época, en especial para la escollera del frente de la Marina y para el dique de cierre del canal de Bocagrande, fueron las emplazadas en la isla de Carex, hoy denominada isla de Tierrabomba, aun cuando en ciertos casos se recurrió a la búsqueda del material adecuado hasta lugares tan alejados como la Isla de Barú o Los Morros situados al norte de La Boquilla, más allá de la Ciénaga de Tesca o de la Virgen. El transporte de este material era largo y dificultoso, para lo cual se utilizaban almadías y balsas construidas con los precarios medios de la época.

La piedra extraída tenía diversos criterios de clasificación según fuesen sus destinos previstos. En las obras marítimas un criterio fundamental era el tamaño de los cantos obtenidos, el cual iba, por naturaleza, unido a la fragmentabilidad y a la consistencia de la roca. La de menor calidad que se rompía formando ripios menores, que solían ser menos densos, se destinaba a los núcleos entre las estacadas de pilotes, a rellenar los cajones y a situarse en obras provisionales o que con posterioridad, debían quedar protegidas por una escollera o por un cimiento de muralla. La roca más sana, que también era la más densa y menos porosa, formaba grandes cantos de escollera que era un valioso material que debía reservarse cuidadosamente, para resistir los embates del mar y para los precisos despieces de cantería.

En otros casos, [...] la piedra de mejor calidad se reservaba para su talla; la menos fina servía para cantería de bloques, mientras que los restos de explotación y la más defectuosa se enviaba a los hornos para la producción de cal (García & Medina, 2017, p. 86).

Las formaciones geológicas aledañas a Cartagena de Indias están integradas por rocas sedimentarias de tiempos pliocénicos, de naturaleza caliza, constituidas por pretéritas formaciones coralinas, tales como las que todavía hoy persisten en los alrededores marítimos de la ciudad. Estos bancos ofrecían una piedra porosa, no muy densa, relativamente blanda y que resultaba de una textura perfecta para ser tallada y esculpida. Era el material ideal para labrar portadas y fachadas, para representar escudos nobiliarios, remates, modillones y pináculos.

La madera se explotaba en la selvas del Sinú y del Chocó, de donde se sacaban excelentes maderas, como el guayacán, de extraordinaria dureza y calidad, aunque en un principio se usaron las habituales en la zona, tales como la de guamacho, el mangle y la olla de mono, que no se pudren, para hincarlas en forma de pequeños pilotes y formar estacadas a modo de rudimentarias murallas. Hay que hacer notar que en los tiempos iniciales se carecía de medios para explotar las canteras y de caminos para transportar la piedra, lo cual produjo que durante todo el siglo XVI las escasas fortificaciones que se construyeron lo fueron mayoritariamente en madera a base de estacadas y protecciones de fajinas. El siglo XVII fue el comienzo de la construcción en piedra, aunque se siguieron utilizando las fajinas y las estacadas. Todavía en pleno siglo XVIII (1761), cuando D. Antonio de Arévalo se enfrentaba a la construcción de la Muralla de la Marina, se encuentra con tramos que perduran en “*estacada con árboles espinosos, que llaman guamachos*”. En esta misma relación de consistencia de 12 de junio de 1762, que desarrolla el proyecto de la escollera de la Marina, menciona:

Las maderas, que se deben emplear en el pilotaje, han de ser de las que llaman de corazón; todas las maderas, que llaman de corazón, como cañaguante, trébol, bálsamo, guayacán colorado, canaleta, carrito y otras muy sólida se conservan bien enterradas debajo del agua, las seis primeras son las mejores (Secretaría General Técnica, 2008, p. 110).

Durante el siglo XVI no existían buenas vías de comunicación y la ventaja de tener el mar por doquier fue en este caso un inconveniente que obligaba al transporte marítimo de la piedra desde las alejadas explotaciones. Era necesario dotar a los puntos de extracción y de destino con muelles para la carga y descarga, equipados con costosos aparejos y cabrias con el consiguiente encarecimiento del flete. En otras palabras, el impedimento no era la capacidad técnica, sino el costo del transporte. Por esta razón, la piedra fue un material que solo podía ser costado por el gobierno en sus edificios oficiales y en la construcción de las murallas cuando se propusieron realizarlas pensando en su durabilidad.

La teja y el ladrillo fueron un material de insumo importante en la época colonial, se puede observar en los planos del siglo XVIII, realizados después del ataque del almirante inglés Edward Vernon en 1741, como uno de los grandes tejares bajo la dirección de los jesuitas se encontraba en la isla de Tierrabomba, justo enfrente de la actual Bocagrande. El tejar de la orden religiosa se crea a principios de siglo cuando el canal de Bocagrande estaba cerrado por una barra que hacía de istmo. Tal debía ser su anchura y seguridad, que a su largo debía existir un sendero apto para carretas que unía a Tierrabomba con la plaza, más o menos por donde hoy transcurre el eje turístico de la avenida de San Martín. Los primeros productos de arcilla cocida, por un elemental principio de economicidad, debieron ser las tejas para sustituir las coberturas de palmas; después vinieron las baldosas para pisos, más tarde los azulejos y ya en épocas recientes los ladrillos para levantar tabiquerías y utilizados en la construcción del cordón amurallado.

La argamasa común para trabazón de la fábrica se realizaba mezclando tres partes de arena lavada de río, puesto que se eludía la arena de mar para evitar el efecto perjudicial de los cloruros y de los sulfatos con dos partes de cal viva. La argamasa para aljibes o para obras sumergidas, que requería una mayor calidad para lograr impermeabilidad y resistencia al agua marina, se realizaba

con una parte de arena lavada de río, dos partes de cal viva, y una parte de polvo de teja molida, escoria de hierro, o cenizas. Como es natural, estas recetas y proporciones indicadas en los textos históricos eran a estima, y en la práctica rutinaria de la construcción cada maestro o alarife tenía sus modos y reglas personales. Unas veces la cal era más o menos grasa, otras el apagado se había realizado con excesiva cantidad de agua; según su procedencia, la arena era gruesa, demasiado fina o excesivamente sucia. Todo ello hacía de los ingenieros y de sus alarifes unos notables ingeniosos, en el mejor sentido de la palabra, que debían ser capaces de adaptarse a las circunstancias cambiantes que les obligaban cada día y cada hora a resolver los pequeños problemas constructivos propios de toda obra de fortificación.

Al carecer la Nueva Granada de mineral de hierro, todos los elementos de este metal, tales como cadenas, palas, martillos, sierras y clavos provenían de España y eran traídos en los viajes de la Armada de Galeones. Se comienza suministrando desde la Metrópoli los elementos manufacturados en su forma definitiva y solo más adelante, cuando se perfeccionan los procesos de fundición en América, la armada de galeones suministra el hierro en lingotes para su posterior transformación. Similar evolución sufrieron los elementos de latón y bronce.

La cuerda pesada de esparto, de cáñamo y de pita provenía de España, y la cabullería y cuerda pequeña era fabricada con fique local.

[Si] el emplazamiento de Cartagena de Indias gozaba de múltiples ventajas, no fue la menor para los ingenieros militares el contar con un buen terreno para cimentar todo tipo de construcciones. Tanto el antiguo bohío de Calamarí como los alrededores de Bocagrande y La Boquilla, así como las islas de Getsemaní y de Manga, están formados por cuerpos de arena, sobre fondos coralinos, originados en tiempos geológicos recientes por el transporte litoral de arenas en suspensión, que son fáciles de pilotear hincando estacas de madera y

que tienen una buena capacidad portante para cimentaciones superficiales de 2 a 3 kg/cm<sup>2</sup>, lo cual permite cimentar obras de bastante peso y murallas de hasta unos 10 a 15 m de altura, lo cual resultó más que suficiente para las necesidades de las obras de fortificación (García & Medina, 2017, p. 76).

Todos estos conocimientos y estas experiencias tenían en las lejanas tierras de los Reinos de Indias mucho de autodidácticos, fundamentados en una buena formación y una excelente tradición de tratadistas que habían ido regando sus enseñanzas desde la academia de matemáticas de D. Juan de Herrera a mediados del siglo XVI, pasando por los generales Fernández Medrano, próspero de Verboon, Martín Zermeño, por la escuela de fortificación de D. Juan Herrera y Sotomayor albergada en Cartagena de Indias, y por las influencias francesas de Vauban, hasta los grandes profesionales del cuerpo de ingenieros de finales del siglo XVIII como el gobernador D. Ignacio de Sala o el polifacético D. Antonio de Arévalo.

Un tratado de fortificación elaborado por el capitán D. Miguel Sánchez Taramas, publicado en 1769 nos muestra los procesos seguidos para fortificar.

La primera parte contiene la teoría de los muros, arcos y maderas, con diferentes tablas de sus dimensiones y estudia las presiones del terreno, el dimensionamiento de los diferentes tipos de muros y arcos, así como el comportamiento de las principales maderas para el apeo y sostenimiento de las obras. Es importante resaltar la utilización de la geometría y matemática para el dimensionamiento de todos estos elementos, con ejemplos de como hacerlo.

La segunda parte, contiene el conocimiento de los materiales, sus propiedades, cualidades, y modos de emplearlos con detalle pormenorizado de los ladrillos, de la cal, de la arena, de la puzolana, del yeso y del modo de preparar y hacer las mezclas de argamasa.

En esta parte, se describe cómo los ladrillos se elaboraban en forma semicircular para el cordón de los muros. Se les daba forma semicilíndrica de tres cuartos de pulgada de radio, se unían por la cavidad y se terminaba con un agujero de pulgada y media de diámetro. Se pegaban con greda para formar conductos o cañerías de agua. Las dimensiones ordinarias de estos Ladrillos, tenían un pie de largo, 4 1/2 pulgadas de ancho, y 1 1/2 pulgada de espesor.

De todas las especies de ladrillos, los que se cocían en el horno eran vitrificados o cubiertos de un barniz o vidrio y se consideraban los mejores para emplearlos en los cimientos, en el exterior de los muros y donde existía nivel constante de agua, porque resistían y se conservaban por mucho tiempo.

En este tratado se muestran algunos rendimientos de la mano de obra en esa época, un Oficial de Albañilería con su ayudante podía fácilmente pegar 1000 ladrillos en un día, cuando el muro tuviese de espesor ladrillo y medio o dos ladrillos, por tanto, disminuía este rendimiento en la medida en que el muro fuera más grueso. Con este rendimiento aproximado, y conociendo que la cantidad de ladrillos que cabía en la dimensión de una medida conocida como la vara, se podía determinar el número de jornales que se invertirían en una fracción de obra determinada, en cualquier momento.

Los ingenieros militares con experiencia en la construcción de fortificaciones poseían el conocimiento para seleccionar varias especies de rocas de los contornos con el fin de asegurarse que fuese la de mejor calidad para fabricar la cal, porque de esta calidad dependían las estructuras a construir.

Pero, si dado el caso que toda la cal de las inmediaciones fuese de mala calidad, era preciso que se buscara en otros sitios, buscando al menos revestir los muros con paramentos de 14 o 16 pulgadas de fondo y elaborando la parte interior con mezcla de menos costo en su producción.

La cal se cocía en hornos muy semejantes a los de ladrillo, y la piedra se debía romper en pedazos como el tamaño del puño, especialmente cuando era demasiado dura; pero si era blanda, como la marga, no necesitaba partirla de este tamaño. Se debía asegurar que la roca se cociera enteramente y con uniformidad en todo su contorno, porque de lo contrario no se disolverían algunas partículas de la cal que, al emplearlas en la mezcla, ocasionaba en las obras aberturas y grietas perjudiciales. Las figuras 45, 46 y 47 nos muestran las características de estos hornos cuyos vestigios aún existen en la zona insular de Cartagena de Indias.



*Figura 45.* Horno histórico Coquito zona insular de Cartagena de Indias

Fuente: toma propia





*Figura 46.* Horno histórico Coquito zona insular de Cartagena de Indias

Fuente: toma propia



*Figura 47.* Horno histórico Coquito zona insular de Cartagena de Indias

Fuente: toma propia



También se hacía la cal con toda especie de caracolejo y conchas de mar, la cual se apreciaba mucho por su calidad, pues se secaba y endurecía en muy poco tiempo, muy útil para emplearla en todas las obras marinas.

La arena se mezclaba con la cal, produciendo una mezcla de mejor unión que las otras mezclas, como la utilización del polvo de ladrillo con arena. La mejor arena era la que a simple vista tenía el color claro y transparente, cuyo grano fuese entero y no muy pequeño, porque no se unía en forma homogénea cuando agregaba la cal. De igual forma se buscaba la arena limpia, sin contaminantes arcillosos, ni polvo alguno, y sin contenidos de raíces o material orgánico.

La forma de conocer si la arena estaba libre de partículas contaminantes consistía en tomar una porción y restregarla entre las manos, si expulsaba algún polvillo era señal de su impureza, en caso contrario se consideraba de buena calidad.

Si no se encontraba arena de buena calidad en la zona circundante, era necesario lavar las porciones requeridas para preparar la mezcla a utilizarse en los paramentos de los muros y en otras obras que no permitían utilizar arenas de baja calidad.

Para lavarla, se colocaba una cierta cantidad en una cuba, se cubría con agua, se removía con un madero y se rebosaba el agua, repitiendo la operación hasta cuando el agua saliera clara y limpia la arena.

La que se sacaba de los ríos era la mejor de todas porque el grano tenía adecuada finura y ordinariamente se encontraba libre de materias extrañas. No se recomendaba el uso de la arena de mar, porque la sal del agua de mar era considerada como un mal ingrediente para la mezcla.

También se consideraba conveniente acopiar gran cantidad de arena húmeda y cubrirla para que los rayos de sol no la desecaran, y conservara su humedad.

En lugar de arena, también se solían mezclar con la cal algunos otros materiales como cenizas, puzolanas, escoria de hierro; pero era necesario moler estos ingredientes hasta reducirlos a un polvo fino. Los experimentos realizados en esa época con estos materiales producían mezclas más resistentes e impermeables y que se empleaban de acuerdo a la necesidad y conveniencia para soportar algunas condiciones extremas, como por ejemplo las obras sumergidas y para el enlucido de las cisternas.

Fueron diversos los modos de preparar la mezcla. Ordinariamente consistía en formar un amontonamiento de cal que se cubría con la arena necesaria para la mezcla y sobre todo se vertía agua lentamente, hasta que la cal se disolviera y se incorporara a la arena. Al día siguiente, se pasaba por una criba la mezcla, y se le apartaban las rocas pequeñas, que por no haberse calcinado bien no se deshacían como las demás, luego se batían bien, y la empleaban inmediatamente donde se requería.

Los ingenieros tomaban mayores precauciones, porque hacían remover y amasar la mezcla cada 24 horas por espacio de una semana, después la dejaban reposar otra; y luego la mandaban a revolver y a suavizar con rodillos para emplearla en la construcción. Con esto se lograba una buena mezcla, aunque a la cal de inferior calidad no se le colocaba mucha arena.

Las proporciones que habitualmente se utilizaban era la mezcla de cal y arena, en proporción de dos partes de cal por tres partes iguales de arena, pero dependía especialmente de la calidad de la cal fabricada y de la arena que se encontrara en la zona.

La calidad de la cal dependía de su apagado antes de que se evaporara su humedad y perdiera sus características, por lo cual se disolvía totalmente antes de ligarla con la arena y sin colocar más agua de la necesaria para prepararla y batirla. De esta forma se podía conservar la mezcla mucho tiempo, cubriéndola con la arena y preservando su humedad de los rayos del sol y el agua lluvia.

El agua que se empleaba para disolver la cal no podía estar contaminada con fango o algún contaminante, porque perjudicaba la mezcla y no poseía buenas propiedades como aglutinante. Se consideraba toda agua buena, pero la más clara y dulce era la mejor. No se recomendaba el uso de agua de mar por su alto contenido de sal.

Pero siempre que fuese posible preparar la mezcla según el procedimiento mencionado se dejaba seis meses reposando para que se disolvieran todas las piedras calcinadas. La mezcla que se preparaba con puzolanas, cenizas o limaduras de hierro, se hacía de igual forma y solo se mezclaba con la cal alguno de estos materiales en lugar de la arena, mezclando partes iguales de cada material.

Como estas mezclas ordinariamente se disponían para las obras que se realizaban en el agua, era necesario que la cal fuese de la mejor calidad que se encontrara, por lo que se recomendaba el uso de caracuchos de ostras, conchas de mar o cenizas resultantes del cocimiento de rocas con contenido mineral.

La tercera parte contiene el modo de trazar una fortaleza sobre el terreno, formar el cálculo y ejecutar las obras. Es un largo tratado sobre el cálculo, los diseños constructivos de elementos tan variados como excavaciones, cimientos, obras subterráneas, casamatas, revellines, poternas, caponeras, puentes, almacenes, cuarteles, hospitales y arsenales; con interesantes comentarios sobre temas concretos como replanteos topográficos o sobre tablestacas e hinca de pilotes.

En esta parte, encontramos que la construcción de los cimientos dependía de la calidad del terreno, cuando el terreno era de buena calidad se abría una zanja de 4 a 6 pies de profundidad y su ancho de determinaba de acuerdo a la altura de los muros. Si se encontraba un terreno con arcilla fuerte y arena apretada, se hacía de 10 a 12 pies de profundidad.

En las partes 1 y 2 de la Figura 48 se muestra la construcción de un muro sobre suelo firme y consistente, como arena o arcilla dura. Las dos primeras hileras se labraban con piedras resistentes o *sillares*, y la base del cimiento sobresalía 2 a 3 pies sobre el espesor del muro por la parte exterior y un pie por la interior. Este resalto se disimulaba con bermas o escalones de un pie de ancho.

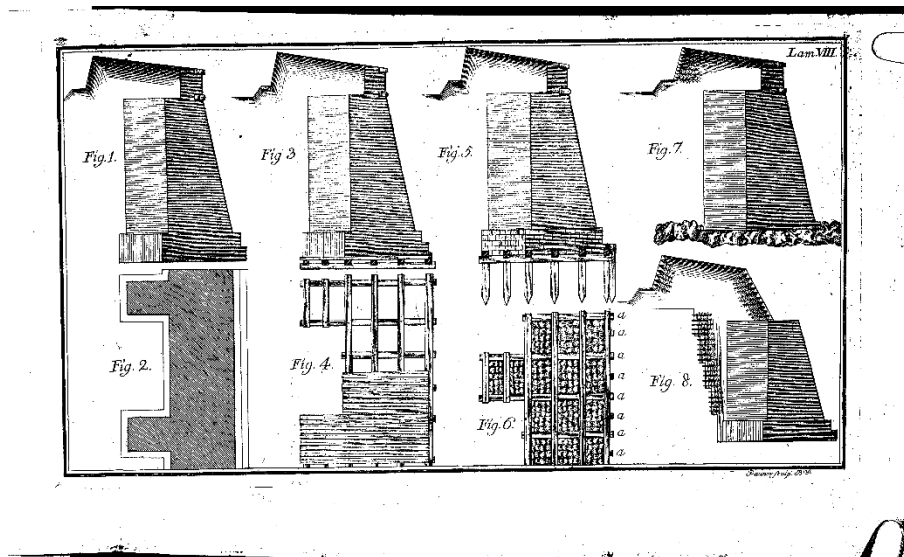


Figura 48. Lámina VIII Construcción de muros y cimientos sobre diversos tipos de suelos

Fuente: (Sánchez como se citó en Muller, 1769)

Cuando el terreno no era muy firme a determinada profundidad, era necesario establecer el cimiento sobre enrejados de madera, formados por una fila de durmientes que recibían otras vigas de través o *quartones* bien entrelazados y clavados con estacas de madera recia. Algunas veces se cubrían con tablonces de tres pulgadas de espesor, como se muestra en las partes 3 y 4 de la Figura 48. En otros se rellenaban los intersticios con piedras grandes hasta la superficie superior de los quartones que de una u otra forma recibían el cimiento.

Si el suelo era arenoso o de consistencia desigual, era necesario construir el cimiento sobre enrejado de madera y, en general, era necesario siempre que no se tuviese confianza en el terreno, con esto se preveían los asentamientos de las obras. Como cuidado especial, la argamasa colocada

sobre la primera hilada de piedra no debía tener contacto con el enrejado de madera, pues al poco tiempo, por las propiedades corrosivas de la cal, destruiría la madera. “Algunos carpinteros forraban con tablas delgadas los cabezales de las vigas que debían entrar en los muros y cuya práctica ha permitido **que estas fortificaciones perduren en el tiempo**” (García & Medina, 2017, p. 75; palabras en negrita propias del autor).

Cuando el terreno era de mala calidad, pero que a cierta profundidad se encontraba un estrato de buena consistencia, era preciso hincar *estacas* o *pilotes*, tal como se muestra en las partes 5 y 6 de la Figura 48 antes citada. Estas estacas o pilotes debían colocarse debajo de los empalmes de los quartones, que formaban el enrejado, haciéndolos entrar a golpes de mazas, hasta que el terreno los rechazara. Todo se unía con estaquillas de madera recia en lugar de clavos.

Para determinar la profundidad de la estaca se hacían pruebas sobre el terreno con una o dos estacas, ello permitía determinar la profundidad del estrato portante y evitar el gasto innecesario de madera.

Además de los pilotes que sostenían el enrejado de madera, se hincaba otra fila de pilotes hacia la parte del foso y al tope con las vigas del enrejado, para impedir que se moviese la estructura de su ubicación. Estos pilotes se representan por las letras a, a, a, en la parte 6 de la Figura 48 y se unían más o menos de acuerdo a la calidad del terreno.

En los cimientos representados por las partes 3 y 5, se muestra que el madero del enrejado que cae hacia el foso debe tener una rebaba para recibir la arista inferior del cimiento, pues con esto no solo sostenía el muro, sino que le impedía su movimiento por el empuje del terraplén y al mismo tiempo se clavaban otros pilotes contra la primera fila, que sirviera de tablestacado.

Cuando el suelo era rocoso se habría una caja de seis pulgadas de profundidad para recibir el muro e impedir que hubiese deslizamiento por una mala unión suelo-estructura. Después de cortar

la capa era necesario limpiar los escombros y el polvo, se humedecía bien para edificar sobre ella y con esto se inducía a que la mezcla penetrara los poros y cavidades, y con esto se aseguraba una mejor unión del muro con la roca.

En algunos casos de terrenos en roca en que la pendiente del terreno lo pedía, era necesario construir estos cimientos y los muros de forma escalonada, comenzando desde la parte inferior, formado las cajas en escalera, comenzando en la inferior elevándola a 6 pies, se dejaba endurecer y después se seguía elevándola 6 pies más, se suspendía nuevamente hasta que se consolidara ese tramo. De esta forma se seguía construyendo hasta alcanzar la altura permitida por el terreno natural.

La construcción de los muros se realizó con piedra labrada seleccionada, la costosa. En la práctica, lo que se hacía ordinariamente era labrar la parte inferior de los muros, hasta 8 o 12 pies de altura, así como también los ángulos salientes hasta el cordón, y en todos los parajes expuestos al continuo choque de las aguas del mar se procuraba colocar la piedra más sólida que se encontrara; si era de mala calidad, la desbaratarían y arrancarían las olas en poco tiempo. Las piedras de talla o sillares labrados, se distinguían en sogá y tizón. Las llamadas sogá se ajustaban por su longitud a la superficie exterior del muro y se llamaba tizón a la que se asentaba a través, de forma tal que al edificar ordinariamente se colocaba la piedra a sogá y tizón en forma alternada; y en los ángulos en que la que sogá era un paramento y el tizón en el otro.

Regularmente se emplea solo la piedra cortada en los paramentos de los muros y en su interior la maciza con piedra toca y desigual, que llamaban mampostería ordinaria, pero era preciso que los albañiles trabajaran bien esta clase de obra, asentando la piedra con buen mortero y no dejando hueco alguno que no estuviese lleno de ripia y buena mezcla, para que las juntas fuesen lo más delgadas que se pudiera.

## **6 Estado del Arte**

### **6.1 Tratados y fuentes documentales antiguas sobre construcciones fortificadas**

#### **6.1.1 Las fuentes clásicas: Vitrubio, Vegetio y Procopio**

Los tratadistas sobre arquitectura de la antigüedad grecorromana contribuyeron al menos durante cuatro siglos en toda la cultura arquitectónica europea y, en gran medida, a la elaboración de los tratados renacentistas de la Poliorcética<sup>2</sup>. Dentro de estos tratadistas se encuentra el ingeniero militar romano del siglo I a.C. Marco Vitrubio, Flavio Renato Vegetio, literato romano del siglo 3 y 4 d.C., y Procopio de Cesarea, historiador bizantino nacido en Cesarea (Palestina; hoy Israel) en una fecha que suele situarse entre los años 490 y 507.

##### **6.1.1.1 Vitrubio**

Para la arquitectura militar, Vitrubio describe en el capítulo III de su Libro I las partes de esta arquitectura, dividiéndola en tres.

Construcción, Gnomónica y Maquinaria. La Construcción la divide en otras dos: una es la edificación de murallas y obras públicas; y la otra la de las particulares. Los edificios públicos los divide en tres clases; uno perteneciente a la defensa, otra a la religión, y otra a la comodidad. Para la defensa son los muros, torres y puertas; inventando todo para rechazar en todos los tiempos las invasiones de los enemigos (Vitrubio, 2008, p. 14).

---

<sup>2</sup> “f. Arte de atacar y defender las plazas fuertes” (Real Academia Española, s.f., párr. 1).

En el capítulo V de este mismo libro, el autor se dedica a explicar la construcción de muros y torres.

El libro I trata de la formación del arquitecto e introduce al lector en algunos conceptos fundamentales relacionados con la construcción de murallas defensivas elección de parajes y distribución de los edificios en las ciudades. Desde sus primeras páginas, el autor fija unos límites más o menos claros en los que inscribe los objetos de su saber (Peñaloza, 2017, pp. 2-3).

En el libro II, el autor dedica diez capítulos a los materiales: ladrillo, arena, mortero, cal, puzolana y maderas, haciendo explicaciones genéricas válidas para edificios religiosos como para los militares, sin mencionar en ningún caso la construcción de murallas.

Vitrubio (2008) manifiesta que el primer paso para construcción de una fortaleza es una adecuada elección del sitio, luego la construcción de los cimientos, excavando hasta encontrar suelo firme dando a las fundaciones un ancho mayor al del muro que deberá soportar, dimensión que debe permitir caminar simultáneamente a dos hombres por encima de él sin obstaculizarse. Recomienda añadir “terraplenes para que ni los arietes, ni las minas, ni las otras máquinas” (Vitrubio, 2008, p. 19) perjudiquen la solidez de los muros y sugiere la “presencia del foso con un ancho que pueda resistir de manera fácil el impulso del terraplén” (Vitrubio, 2008, p. 19). De igual forma, sugiere posicionar contrafuertes con respecto a los muros.

Los libros III y IV tratan de la construcción de templos y en ellos da inicio a la explicación sobre la teoría de los órdenes y las proporciones; estas últimas explicadas a partir de las relaciones numéricas entre las partes del cuerpo humano.

Vitrubio pasa a hablar de los edificios públicos (teatros, foros, basílicas, cárceles y baños) y los privados (atrios, zaguanes, salones y peristilos); en ello se ocupa a lo largo de los libros V y VI.



En el libro VII se produce un cambio brusco pues trata de los enlucidos, pavimentos y pinturas. El libro VIII explica de las maneras de hallar y conducir el agua. El libro IX habla de la esfera, los planetas y constelaciones. Dedicó los primeros capítulos de este libro a destacar la importancia de la geometría en la solución de problemas prácticos relacionados con la construcción de escaleras y el cálculo de áreas de superficies planas; ensalza las figuras de Pitágoras y Arquímedes, y acto seguido describe el movimiento de los cielos alrededor de la tierra. Termina el libro con la explicación del proceso que se ha de seguir en la construcción de relojes de sol. El décimo y último libro explica la manera de construir máquinas tractorias (necesarias en la construcción de Templos y edificios públicos), artificios para sacar agua y artefactos bélicos (catapultas y ballestas). (Peñaloza, 2017, pp. 3-4)

### ***6.1.1.2 Vegetio***

Este tratado tiene un contenido más militar y no un tratado de fortificaciones. Se divide en cinco libros, sus contenidos se refieren fundamentalmente a aspectos propios de la vida castrense. El libro I, trata de la elección del personal, sus armas y los medios para fortificar en campaña; el libro II, hace referencia a la estructura interna del ejército romano (legiones); el libro III, expone los medios para la defensa, incluyendo la descripción de algunas armas empleadas en su época: carros falcados, catapultas y torres de asalto entre otras. El libro IV, explica la guerra de asedio y en sus primeros seis capítulos habla de la fortificación de las ciudades. El libro V, trata de la navegación.

Para la arquitectura militar, Vegetio (2004) describe en su Libro IV los elementos importantes para la edificación de fortificaciones. En este libro describe:

La fortificación natural y artificial de las plazas, la necesidad de construir las murallas con ángulos y no en línea recta, de cómo se debe usar en la muralla la tierra extraída del foso, las rejas y puertas y cómo protegerlas del fuego, los fosos, de lo que se debe hacer cuando fallan las cuerdas de las máquinas, las maneras de impedir la falta de agua en la plaza, las máquinas para atacar las plazas, de cómo aumentar la altura de las murallas, del uso de minas para defenderse de las torres de asalto, las escalas, arpa, exostra y tollenon, las máquinas que sirven para la defensa de las plazas, de cómo saber la altura de las murallas, las reglas a seguir para cortar las maderas y el mes en que se deben cortar las maderas (Vegecio, 2004, p. 60).

### ***6.1.1.3 Procopio***

El texto de Procopio Cesarea, consejero e historiador de la época de Justiniano, sobre De cedificis – Los edificios – es una fuente muy importante para el conocimiento de la construcción militar bizantina y muestra el progresivo interés en realizar unos elementos defensivos duraderos y resistentes.

Este tratado expone la importancia de incrementar en gran medida la altura del muro y a todas las Torres, lo cual hizo inexpugnable para los enemigos la defensa de las ciudades. Pero también construyó unos accesos cubiertos a las Torres, que edificaban en tres plantas con hileras de piedras que daban lugar a una curvatura en forma de bóvedas. Y motivó que cada una de ellas fuera llamada torre-fortaleza, porque en el latín era llamada castella, lo que conocemos en las fortificaciones de América como Castillo (Gil, 2013, p. 49).

## 6.2 Estudio de la construcción fortificada en América.

### 6.2.1 La escuela Italiana

Durante los dos primeros siglos la afluencia de ingenieros españoles fue más escasa. En su lugar, italianos, holandeses o franceses fueron los preferidos para satisfacer los trabajos defensivos en el Nuevo Continente. La alta cualificación que ofrecían los profesionales foráneos hacía que fueran preferidos a los españoles que aun carecían de una preparación específica. Por ello los primeros ejemplos de fortificaciones que se erigen en los territorios virreinales de América son mayoritariamente obra de ingenieros de origen no hispano. No obstante, esta tendencia cambió con el paso del tiempo, especialmente durante el siglo XVIII. Con la creación del Real Cuerpo de Ingenieros Militares en 1711, se profesionaliza un colectivo que hasta entonces subsistía sin identidad propia. De tal manera, se convierte al ingeniero español en un experto con mejor preparación para afrontar con más garantías la defensa de los territorios hispanos tanto en Europa, como en América y Filipinas.

[...] Por tal motivo, Cartagena disfrutó de la presencia desde fecha temprana de ingenieros militares ocupados en garantizar la salvaguarda de la rada caribeña. En un primer momento, la ausencia de personal cualificado instó a la contratación de otros profesionales menos especializados con el fin de llevar a cabo unas iniciales estructuras defensivas.

[...] No obstante, Felipe II ordenó en las postrimerías del siglo XVI la ingente tarea de fortificar los puertos de las indias al Maestre de Campo Juan de Tejeda y al ingeniero *Bautista Antonelli*. Tras pasar por diferentes puertos de la costa americana, el mayor de los Antonelli arribó a Cartagena el 18 de junio de 1586, solo tres meses después del ataque de Drake. Tras analizar la ciudad, trazar las fortalezas adecuadas y advertir los puntos

geográficos más vulnerables de la zona, Antonelli decidió levantar un fuerte en la punta de los Icacos, el primitivo fuerte de San Matías, que resguardase la zona de acceso por la que el pirata inglés accedió a la bahía. Además optó por reparar el fuerte del Boquerón y construir una estacada con foso en La Caleta para complementar las defensas de la rada. Por último, creyó conveniente interrumpir la calzada de San Francisco que unía la ciudad con el arrabal de Getsemaní, mediante un puente levadizo defendido por trincheras. Las constantes amenazas de posibles ataques a la ciudad obligaban a construir rápidamente, con materiales pobres y planteamientos de carácter efímero (Cruz, 2013, pp. 470-471).

El Proyecto de Antonelli, ingeniero al mando del primer plan de fortificación de Cartagena, basado en un estudio técnico y táctico con el sello o característica de la fortificación al exterior, propio de la escuela italiana, consistía en construir un fuerte de 130 pies, terraplenado en la punta de Icacos, otro en la isla de Carex para cruzar los fuegos con el primero. Unas baterías con los caños San Anastasio, del Ahorcado o del Cabrero, y en la Caleta. Aseguraban la defensa de unos navíos apostados en la canal de Bocachica. Y respecto a la defensa de la ciudad, señaló una sensacional traza, un recinto de murallas, baluartes, revellines, contraguardias y fosos (Zapatero, 1969 como se citó en García & Medina, 2017, p. 59).

Antonelli, que ya había regresado a España, y vuelto de nuevo a las Indias, recibió despacho real para acudir nuevamente a la ciudad de Cartagena bajo las órdenes del gobernador Don Pedro de Acuña. El 4 de noviembre de 1594 regresó el técnico italiano para colaborar con el gobernador en la construcción de la cerca de la ciudad. Además, volvieron a repararse todos los trabajos que se dispusieron en la década anterior. Por desgracia, estas obras de reiterado carácter provisional no soportaron las acometidas del tiempo (Cruz, 2013, p. 471).

Antonelli hizo una extensa inspección de la ciudad y las fortificaciones anteriormente construidas, a las que juzgó convenientes para la defensa provisional de la plaza. El ingeniero italiano retomó todas las fortificaciones ya erigidas como el fuerte de Boquerón y con ellas trató de hacer una plaza fortificada inscrita en un polígono regular de doce lados. Efectuó trabajos de mejora en tal fuerte, construido en 1566 por el gobernador don Antón Dávalos Luna en la isla de Manga, hoy desaparecido, los cuales consistieron en hacerle un refuerzo general en la torre y cubierta. En el planteamiento táctico se respetaba una batería construida en frente de este, en el sitio denominado La Caleta, para lograr el cruce de fuegos y así proteger el acceso a la Bahía de las Ánimas o La Caleta.

También reforzó las baterías ya existentes en los sitios más peligrosos, estratégicamente hablando, en la Avenida del Norte o Cruz Grande para cortar el paso a los enemigos. Al tratar de acomodar su diseño y ajustarlo a las manzanas y calles existentes, el resultado fue el de un polígono irregular, circunscrito a la ciudad (Cabrera, 1998).

Antonelli consideró que era necesario un tipo de construcción militar muy diferente a la medieval, la cual, al no tener que protegerse de armas de fuego, estaba constituida por murallas altas colmadas de almenas, torreones, matacanes, estribos, dobles flancos en los baluartes, orejones, plazas bajas, ángulos fijantes, revellines, contraguardias y fosos. Ahora, las murallas debían ser más bajas para exponer menos área a las nuevas armas de pólvora, cañones, fusiles, bombas, cuyos efectos en una muralla medieval eran devastadores (Cabrera, 1998).

El trabajo de construcción de las murallas se inicia con la construcción del baluarte de San Felipe, hoy de Santo Domingo y de los medios baluartes de Santiago y de la Santa Cruz. El Baluarte de San Felipe fue proyectado en 1602 por el ingeniero Cristóbal de Roda, sucesor de Antonelli, cuyos planos del fuerte ya edificado fueron remitidos a la corona en 1617, en los que se

presentaban cortinas prolongadas para defender el norte del recinto. Por delante del amurallamiento, de traveses y baluartes, se dejaría suficiente espacio para facilitar el paso de los vecinos. Fue reglado en todas sus partes: espaldas, plazas bajas, dobles flancos retirados, parapeto para la artillería y en la gola la rampa para la ascensión a su plataforma. Parecidas cuestiones son dadas a aplicar en los baluartes de Santiago y La Cruz (Cabrera, 1998).



*Figura 49.* Detalle de la «Planta de la ciudad de Cartagena de las Yndias...», firmada por Batista Antonelly en Portobelo. 18.IV.1594. (España. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Indias, AGI, Mapas y Planos Panamá, 67)

Fuente: (Arévalo, s.f., párr. 8)

El siglo XVII continuó con la llamada de ingenieros extranjeros hacia territorio virreinal. En el año 1609 arribó a la ciudad caribeña el ingeniero italiano Cristóbal de Roda, uno de los profesionales más cualificados a comienzos de la centuria. Sirvió a la ciudad caribeña hasta 1631, más de veinte años en la ciudad de Cartagena donde centró sus esfuerzos en levantar la muralla que rodearía la ciudad (Cruz, 2013, p 471).

Antonelli, desarrolló las bases de la plaza fortificada hoy conocida y años más adelante con llegada del sobrino de Bautista Antonelli: Cristóbal de Roda retornando el concepto de Antonelli, adelantó las fortificaciones hacia el norte y construyó las cortinas y los muros frontales de Santa Catalina y San Lucas, los cuales resultaron tan esbeltos y de tan buena fábrica como Santo Domingo, además de expandir el recinto hacia el lado norte y levantar la cortina perimetral y baluartes sin terraplén, ni contramuralla, sin embargo Santa Catalina y San Lucas fueron casi destruidos a finales del siglo XVIII en la visita que hiciera el barón de Pointis a la ciudad, pero más adelante con la llegada de Herrera y Sotomayor, a principios del siglo XVIII, se reconstruyó y terraplenó (García & Medina, 2017, pp. 61-62).

Cristóbal de Roda es, sin duda, el hombre de las murallas de Cartagena. El primer recinto parcial, iniciado por su tío Bautista en 1595 con materiales de relleno, tierra y fajina, sufrió con los elementos y en 1606 la muralla estaba “por el suelo”. La llegada de Cristóbal de Roda en octubre de 1608 con la orden de reconstruir las murallas, según nueva traza que Tiburcio Spannocchi hizo sobre la anterior de Bautista Antonelli, reanimó las esperanzas de seguridad de los angustiados habitantes de la ciudad. Aunque había interés de comenzar las obras “en el más breve tiempo posible”, éstas sólo comenzaron después del 18 de mayo de 1614, fecha en la que había llegado el nuevo gobernador Diego de Acuña. El nuevo recinto, basado en un estudio de Cristóbal de Roda y aprobado por Spannocchi, encerraba a toda la ciudad, lo cual representaba una superficie mayor a la originalmente concebida por Bautista Antonelli. Los trabajos comenzaron por el baluarte de San Felipe, hoy de Santo Domingo, el 8 de septiembre de 1614 y se dio por terminado en marzo de 1616. La dotación fue de ocho cañones

Los trabajos marchaban lentamente por la escasez de recursos y, para agravar la situación, el 12 de febrero de 1618 se desencadenó una tempestad de una fuerza jamás vista en Cartagena; los

daños fueron cuantiosos en todos los barrios de la ciudad y en sus obras defensivas. Hubo que reconstruir parte de las murallas y modificar la traza y ubicación de las mismas en aquellos sitios donde el oleaje ocasionó socavones y cambios en la configuración del terreno.

Para informar al Consejo de Indias de todo lo acontecido, Cristóbal de Roda envió a Madrid a su primo Juan Bautista Antonelli y al maestro canario Lucas Báez; llevaron planos y proposiciones para explicar todo lo inherente a las reparaciones y modificaciones exigidas por la nueva situación. Todo fue aprobado y los trabajos reforzaron varios puntos de las murallas y el frente de Santa Catalina con baluartes de flancos retirados. Las murallas perimetrales de la ciudad se terminaron en 1629 durante el gobierno de Francisco de Murga, otro gobernador “arquitecto” que desde su llegada comenzó a modificar y construir a su antojo sin consultar las opiniones de Cristóbal de Roda.

Las divergencias con el gobernador Murga seguramente afectaron su salud. Lo cierto es que, como apuntó Enrique Marco Dorta: “Pobre y abatido murió en Cartagena el 25 de abril de 1631, después de haber servido a la Corona durante cincuenta y tres años en España y en Indias” (Architettos de Gatteo, s.f., pp. 32-33).

### **6.2.2 La escuela Española**

La tendencia de contratar ingenieros militares foráneos cambió con el paso del tiempo y en respuesta a la crisis por los ataques de los corsarios a la metrópoli la corona española envió Ingenieros militares, los cuales tenían el deber de recuperar la normalidad defensiva del territorio. Ya antes del ataque, en 1740, se habían destinado a la ciudad a los ingenieros españoles Francisco Antonio del Mazo y José Muñoz Reste, aunque cuando se produjo el asalto solo se encontraba en la ciudad Carlos Desnaux, quien tuvo un papel decisivo en la defensa del bastión de San Felipe de



Barajas. Tras la mencionada contienda, se dispuso que pasasen a la bahía cartagenera Tomás Alfonso Montoya, Juan Bautista Mac Evan, Antonio de Arévalo y Luis de Lázara. De todos ellos, Arévalo y Mac Evan llegarían en 1742, del Mazo en 1743 y Lázara un año más tarde. Muñoz y Montoya nunca llegaron a viajar a la ciudad colombiana. El lento proceso de reconstrucción del entramado defensivo, la urgencia por preparar nuevamente la ciudad ante posibles ataques y la falta de hombres especializados en aquellas tierras provocó que en 1748 fuese designado para tal fin y mediante una Real Orden el ingeniero leridano Ignacio Sala, a quien se nombró gobernador y comandante general de la ciudad (Cruz, 2013, p. 472).

En 1751 fue destinado a la plaza fortificada de Cartagena de Indias el ingeniero militar Antonio de Arévalo, donde laboró ininterrumpidamente consolidando el perfil defensivo de la ciudad mediante el trazado y construcción de numerosas obras de arquitectura militar a la vez que participará en las labores de reconocimiento del territorio y el diseño de edificios públicos y religiosos.

Arévalo llega a Cartagena de Indias en 1751, en reemplazo del también ingeniero Juan Bautista Mac Eva (quien había fallecido en abril de ese año), siendo encargado de la conclusión inmediata de las obras del castillo de San Fernando. Sus primeras tareas son eminentemente técnicas, entre las que se incluyen además de las propias del castillo, el reconocimiento del estado de los cimientos de la batería de San José y la muralla de Cartagena, así como el proyecto de un muelle de estacas y otro para carenar navíos.

[...] También es de destacar su rol como diseñador de varios edificios públicos y espacios urbanos entre los que sobresalen el Hospital de San Lázaro (1764), la Casa y Tribunal de la Inquisición (1765), el llamado edificio de Las Bóvedas, construido como parte del lienzo

de muralla entre los baluartes de Santa Catalina y Santa Clara (1789-1795), y la iglesia de Santa Bárbara de Arroyo hondo (1795) (Real Academia de la Historia, s.f., párr. 2-4).

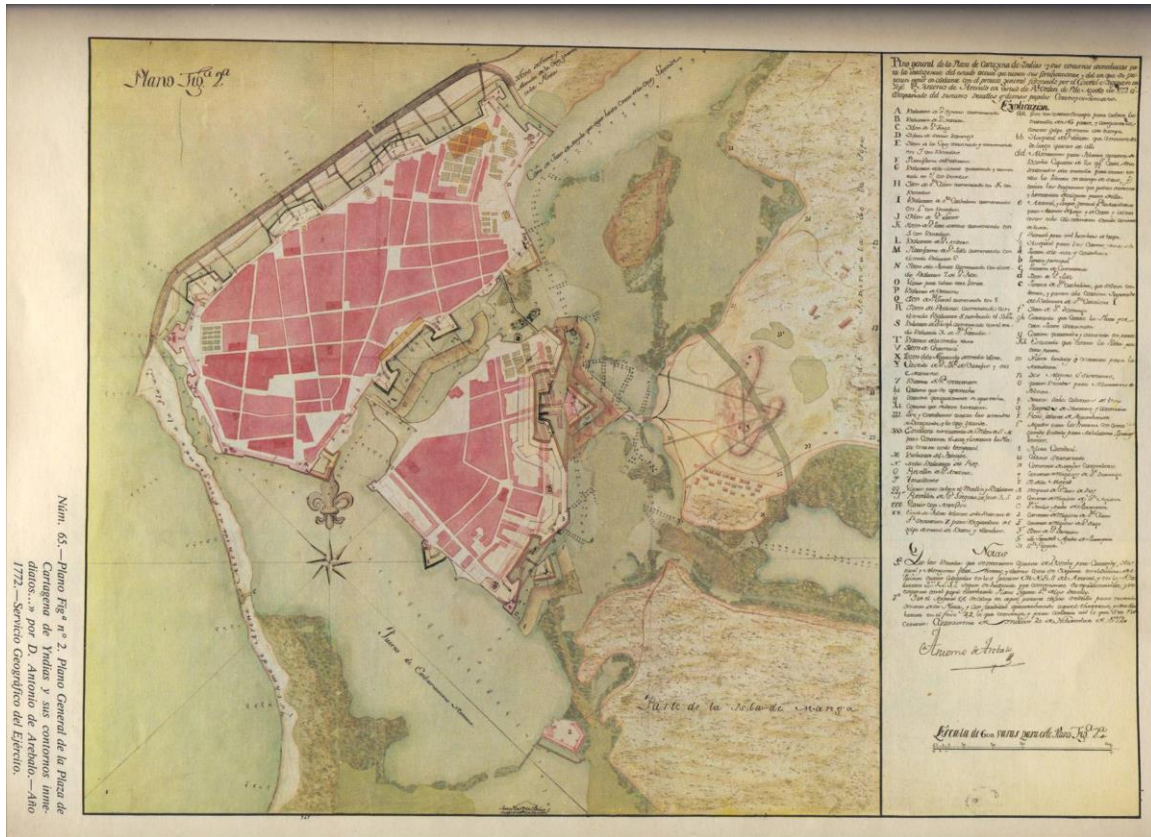


Figura 50. Plano general de la plaza de Cartagena de Indias y sus contornos

Fuente: (Arévalo, 1772 como se citó en Segovia, 1997)

Ya en 1769, Arévalo había sido ascendido a coronel de infantería e ingeniero jefe encargado de las obras de la plaza de Cartagena, lo que le permitió revitalizar su plan defensivo. Para ello, realizó diversos planos de la ciudad y sus contornos, así como levantamientos particulares del castillo de San Felipe, el Malecón y la entrada de Bocagrande, lugar donde dio inicio a una de las obras más ambiciosas de la ingeniería española en ultramar, consistente en cerrar el canal natural de comunicación entre la bahía de Cartagena y el mar abierto mediante el hincado de hileras de pilotes

de madera resistentes a la broma, que él mismo relleno de piedras hasta conformar un auténtico muro submarino. Las obras, iniciadas en 1771, solo se terminarían siete años más tarde.

En 1791 es ascendido a mariscal de campo e ingeniero director y en jefe de las Reales Obras de Fortificación, asumiendo el diseño y la dirección de las obras del Canal del Dique, que pretendía unir la plaza de Cartagena con el río Magdalena, la más importante vía de penetración natural hacia el interior de virreinato.

El teniente general Antonio de Arévalo deja de existir en Cartagena de Indias, el 9 de abril de 1800, tras dedicar cuarenta y nueve años al servicio de las obras de defensa del puerto americano.

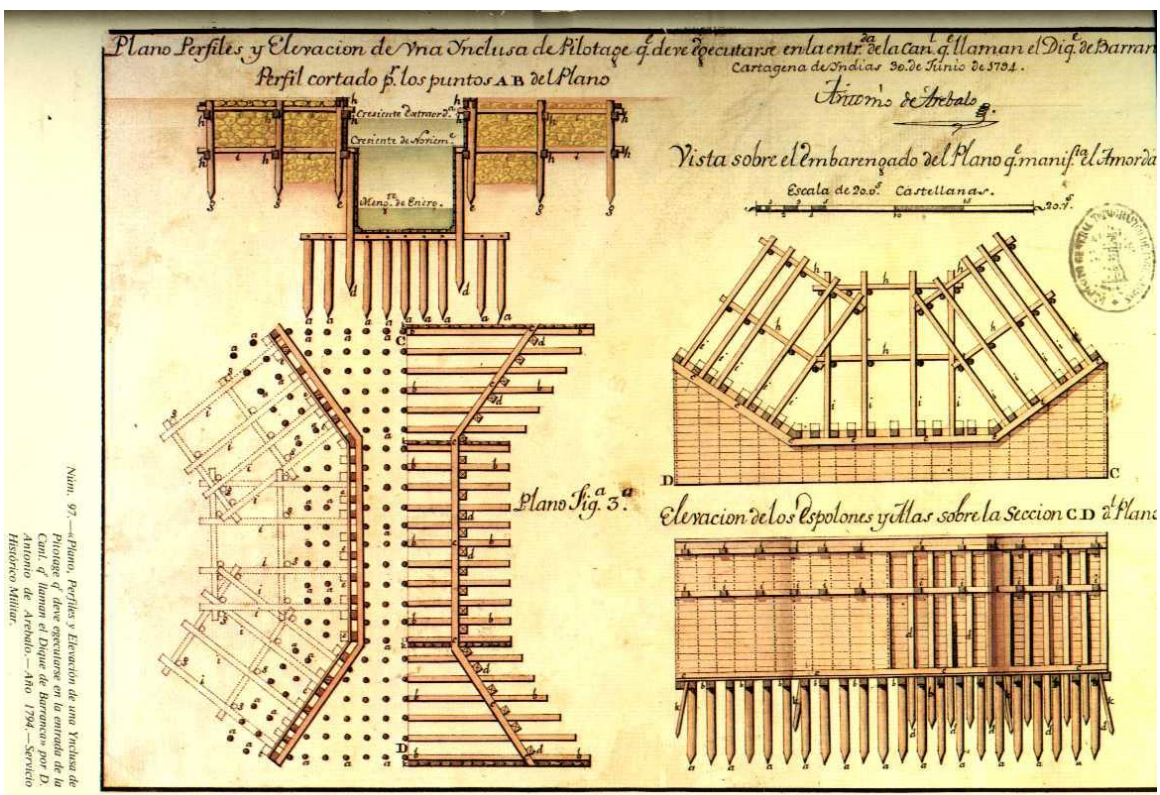


Figura 51. Plano y elevación del pilotaje de una esclusa en la entrada del canal del dique

Fuente: (Arévalo, 1794 como se citó en Galindo, 2011, p. 4)

La invasión de Pointis, demostró con claridad meridiana, que los castillos y baluartes reparados y fortificados a finales del siglo XVII para defender la ciudad, no eran suficientes para impedir el asalto a Cartagena. Al analizar los puntos defensivos más débiles, empezando por Boca Chica, observó la mala disposición hacia el oeste del castillo de San Luis, su base de implantación estaba construida a la antigua, sus baluartes no disponían de altura suficiente para dominar con el fuego de sus cañones a los posibles atacantes y además estaba posicionado en una zona al descubierto, lo mismo a los fuegos navales, que a aquéllos otros disparados desde la otra orilla del canal. Esta zona de suelo firme, ideal para un desembarco enemigo, permanecía totalmente desprotegida, pues todavía no se había encontrado el tiempo necesario para emplazar unas baterías, que cubrieran el citado flanco del castillo. El canal de Boca Grande se cerraba progresivamente, a causa de la acumulación constante de arena sobre el bajío de entrada y las lindes interiores de aquel pequeño y casi seco canal se consolidaban año tras año. A mediados del mismo siglo, esta entrada se cerró definitivamente y poco tiempo después la acción de las mareas la convirtió en una prolongación de Playa Grande. Con el devenir de los años, esta playa recién formada, fue ganando terreno al mar y su parte más alejada de su orilla, siempre batida por las olas, se transformó en una verdadera tierra firme perfectamente asentada. Esta nueva forma adoptada por el litoral, más que una ventaja fue un inconveniente, pues al no estar aún instaladas las baterías defensivas en San José, parte de las tropas de Pointis, desembarcadas enfrente de San Luis de Boca Chica, marchando a pie por la playa llegaron hasta la misma ciudad, pues el cobarde abandono del castillo de Santa Cruz, les dejó el camino expedito. El castillo de San Lázaro, como se demostró tras el asalto de los filibusteros de Ducasse, no ofrecía grandes problemas y era fácil su conquista, si no se reforzaban sus defensas y recibía apoyo de alguna otra fortificación exterior. La Media Luna también resultó ser vulnerable, no soportaba un bombardeo duro y no reunía las condiciones necesarias para resistir

un posterior asalto. Como bien se pudo apreciar, aparte de la ineptitud y cobardía del Gobernador y de algunos otros mandatarios de la plaza, de la observación y análisis de los hechos acaecidos durante el asalto de Pointis, se detectaron muchos y graves errores en los sistemas defensivos de Cartagena y para fortificar la plaza y tratar de subsanar tantos y tan graves problemas, por fin su majestad envió a la ciudad al mejor ingeniero que trabajaba a sus órdenes, don Juan de Herrera y Sotomayor.

Ante el paupérrimo estado en que se encontraban las defensas de la estratégica plaza de Cartagena de Indias, recibió Herrera un correo de la Corte, donde se le ordenaba su incorporación a la reconstrucción de la saqueada ciudad. Una vez analizada su carrera militar, no es posible dudar, que cuando este ingeniero arribó a su nuevo destino, sabía a la perfección, qué era América y conocía muy bien, los problemas imprescindibles que resolver, para poder construir en aquellas tierras de ultramar.

Con objeto de acelerar todo lo posible, la reconstrucción de las defensas de la ciudad, a principios de 1699, el Gobierno de S. M. envió a Cartagena, a don Juan de Pimienta también experto en construcciones militares, para que trabajara como ayudante del Ingeniero Herrera, el cual según le comunicaron, ya le esperaba en la ciudad. La misión a desarrollar, se trataba de reconstruir y poner en servicio operativo, las casi destruidas fortalezas y las defensas más dañadas de la plaza. Cuando don Juan llegó a Cartagena, se encontró, que ni Herrera ni nadie le estaba aguardando y al encontrarse sólo y sin objetivos marcados, pensó que mientras esperaba la llegada de su superior, lo más positivo era iniciar los estudios requeridos. Medio año más tarde todavía no había llegado Herrera, pero el 31 de Agosto de 1699, Pimienta emitió su primer informe en relación a la defensa de la plaza y del cual extractamos el siguiente párrafo: “Siendo Boca Chica un fuerte mal construido, en aparador hacia el mar que lo domina, y lejano de las órdenes y desvelos del

Gobernador, se propone, abrir Boca Grande, reforzar Santa Cruz con una batería rasante en el otro extremo de la Boca y cerrar Boca Chica. También peinar San Lázaro y reforzar su castillo, con lo cual, esta plaza bien mantenida y pagada la gente de su situación, estará libre del insulto de cualquier escuadra, como la que la tomó dos años ha, y en estado de defensa ante cualesquiera fuerzas de Europa”.

Pero aunque su informe era bastante demoledor en relación al castillo de San Luis, Pimienta no adoptó ninguna medida y prefirió esperar la llegada de su superior antes de iniciar cualquier clase de obra.

Por fin en 1700 llegó Herrera a Cartagena y aunque sobre él recaía el mando de la operación, supo establecer desde un principio una buena relación con el llegado en primer lugar y sin problemas de ningún género empezaron ambos a trabajar juntos. En 1702 Pimienta se ratificó en la totalidad de su informe emitido en 1699 y solicitó otra vez cerrar Boca Chica, la propuesta dio origen a una serie de consultas y reuniones en las que no se alcanzó un acuerdo total y con buen criterio ante las opiniones contrarias debatidas, se decidió dejar por el momento las dos Bocas como estaban, hasta convocar una Junta Militar, donde se analizarían y estudiarían las ventajas y los inconvenientes del planteamiento de Pimienta, para una vez se alcanzase un acuerdo común, adoptar la decisión definitiva (Jiménez, 2014, pp. 235-237).

En la figura 52 se muestra el encabezado del informe de Don Juan Pimienta a Don Juan de Herrera y Sotomayor, presentado el 8 de junio de 1707. En los anexos se presenta todas las imágenes recopiladas por el autor de este documento donde se hace una descripción detallada del estado de las fortificaciones en esta época.



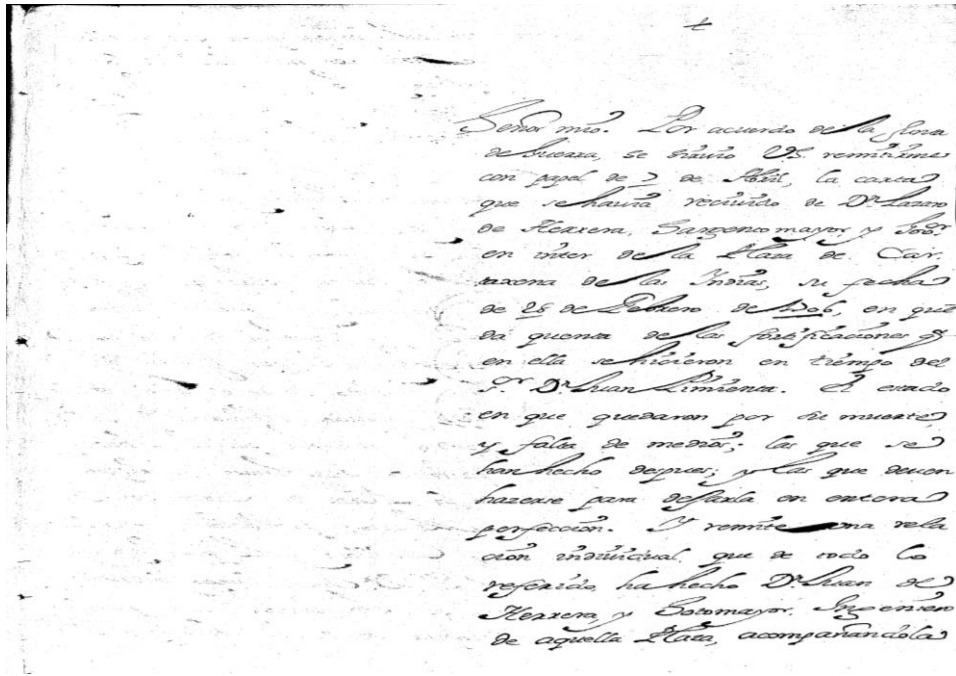


Figura 52. Encabezado del informe de Don Juan Pimienta a Don Juan de Herrera y Sotomayor el 8 de junio de 1707

Fuente: consultada por el autor en los Archivos de Sevilla el 12 de noviembre de 2015

Reunida la Junta, se acordó por Real Orden de 23 de mayo de 1702, dejar de momento todo como estaba, reparar y modernizar el castillo de San Luis de Boca Chica, artillar la otra orilla del canal y fortificar el fuerte sobre San Lázaro. Sin embargo, durante el período comprendido entre 1700 y 1703, y mientras se dispuso de fondos, no se esperó al dictamen de la Junta para iniciar las primeras obras, pues dado el estado de las derruidas defensas de la ciudad, se empezaron las reparaciones y por las mismas se comprueba, que ninguno de los trabajos ejecutados antes de junio de 1702, tuvo relación alguna con las obras pendientes de debate. Las reparaciones de los elementos defensivos, empezaron por aquellas posiciones que afectaban a la defensa de la propia ciudad, así la puerta de acceso al Puente, se fortificó con una triple bóveda a prueba de bombas, para dificultar aún más su posible asalto y al mismo tiempo también se embelleció su portada con la campana y el reloj de la ciudad. Seguidamente se afrontaron las obras de la Muralla, en la zona

sur de La Marina, detrás de Santo Domingo se abrió una puerta que permitía el acceso al castillo de Santa Cruz y a la Playa Grande. A la altura de la puerta de Santo Domingo, muy próxima a la orilla del mar, se emplazó una batería de 11 cañones y un mortero de gran calibre. En la entrada de la Media Luna, se volvieron a reconstruir los parapetos defensivos y una vez terminados se dieron por finalizadas las obras de aseo de las partes más dañadas de la ciudad. Finalmente con la instalación de una potente batería de cañones para repeler bombardeos desde el mar y posibles desembarcos en La Popa, se acabaron de reparar las fortificaciones que resultaron dañadas.

Para incrementar su potencial defensivo, se construyeron en sus murallas, seis nuevos parapetos y banquetas, así como tres garitas fortificadas y un nuevo almacén de pólvora. Se ampliaron y reforzaron las murallas, sobre todo en las partes sur y este, así como en la falsa braga orientada hacia el Surgidero, que era la dirección más probable por donde se aproximarían los navíos enemigos, ya que esta falsa braga al hacer funciones de parapeto, protegería con mayor eficacia a las baterías de cañones allí instaladas. También además de dotar a la fortaleza de un nuevo puente levadizo sobre el foso, se construyeron alojamientos nuevos para el castellano y para la tropa de la guarnición.

Por fin en mayo de 1702, adoptadas las decisiones relativas a las posibles aperturas o cierres de los pasos de entrada a la bahía, le llegó su turno al castillo de San Luis de Boca Chica. La fortaleza se hallaba fuertemente dañada por los ataques franceses, ya que para conseguir la rendición del castillo, volaron con minas, dos grandes lienzos de la muralla y abrieron en la misma dos enormes brechas. Uno de los lienzos y su correspondiente muralla se pudo reconstruir, pero de momento, la reparación de la otra abertura, debió aguardar y conformarse de momento con una laboriosa reparación provisional, pues se procuró tapar la brecha con una especie de empalizada y se construyó un camino cubierto para el paso de los defensores del castillo de una parte a otra de la



muralla. En esta situación, era imprescindible continuar con los trabajos pendientes en la fortaleza, ya que las reparaciones realizadas en las murallas no eran válidas, si se debía hacer frente a un nuevo ataque. Sin embargo, sí se abordó con bastante efectividad, la fortificación de la otra orilla del canal, casi perpendicular al castillo, sobre una posición algo elevada de la costa y a menos de un tiro de cañón de San Luis, se emplazó con sus defensas correspondientes, una batería de un calibre bastante elevado, muy bien posicionada y con posibilidad de abrir fuego sobre los navíos enemigos que intentaran atacar a la fortaleza, para no sólo impedir con su fuego graneado, la aproximación a la costa de los barcos de desembarco, sino además para evitar que los navíos de línea, pudieran disparar sobre el costado más débil y peor defendido de San Luis.

Se abrieron respiraderos en los almacenes donde se guardaba la pólvora para evitar humedades, también se utilizaron las piedras extraídas de las Canteras del Rey en Tierra Bomba, para realizar otras pequeñas reparaciones, como rehacer los sillares del baluarte de Santa Catalina, que estaba a punto de derrumbarse debido a la acción del mar, etcétera. Finalmente a pesar de la penuria de dineros, se llegó a construir, una garita fortificada en el baluarte de San Pedro Mártir y en la zona de Punta Canoa, más allá de la entrada de La Boquilla y bastante antes de la ciénaga de Tesca, se aprovechó una entrada del terreno, para levantar con fajina y arcilla un pequeño fortín, destinado inicialmente a labores de vigilancia.

Aunque en esta primera fase se trabajó con gran intensidad en las obras previstas, todavía quedaron inconclusas muchas reparaciones y las defensas de Cartagena no se acabaron, ya fuera por falta de medios o por la conjunción de otros varios factores, pero sobre todo lo que más llamó la atención, fue un caso concreto donde se suspendieron las obras sin haber finalizado los trabajos más vitales. Se trataba de la reconstrucción del Castillo de San Luis, fortaleza emblemática, fundamental para la defensa de la bahía. Además de este hito inacabado, el conjunto defensivo de

Cartagena adolecía de la carencia de determinadas defensas de indispensable construcción, con cuya puesta en servicio se podría considerar casi inexpugnable a la plaza. Ante este estado de cosas y debiendo suplir como se pudiese la tradicional falta de fondos, sin los cuales no se podían realizar las obras, muchas construcciones de estos años se levantaron de caracolejo y no de piedra, a causa de esta escasez de ducados las defensas así construidas carecían de la solidez y de la garantía proporcionada por este último material. Esta situación agobiaba muchísimo a don Juan Herrera, que cada vez se encontraba más impotente para cumplir con su cometido y su desasosiego aún fue mayor, cuando oyó decir al nuevo gobernador don José de Zúñiga: “las últimas reparaciones efectuadas constituían una dolorosa pérdida de tiempo, pues sin la aportación de los ducados necesarios, todas las obras se vendrán abajo”.

Pero a pesar de tantos problemas y tantas carencias económicas, en el año 1707, Herrera realizó los planos constructivos de la definitiva y tan necesaria muralla de la Marina y una vez presentada y comentada con Zúñiga, el gobernador envió los planos a Madrid para su estudio y aprobación. Por fin en el año 1708 se reunió la Junta de Oficiales para tomar una decisión definitiva sobre el tema relacionado con Boca Chica y Boca Grande. Herrera estaba indeciso sobre cómo salvaguardar mejor el acceso a la bahía, pues aunque del punto de vista defensivo, la medida ideal sería cerrar Boca Chica, aun sabiendo que las obras de este cierre, además de problemáticas serían muy difíciles y costosas, también añadía en su informe, que tampoco se podían olvidar, otros problemas inherentes a la complicada apertura de Boca Grande. Del estudio y análisis de las opciones planteadas, finalmente el propio Herrera, se decantó por reforzar las fortificaciones ya existentes y construir algunos baluartes más en puntos claves a determinar, para reforzar al máximo el potencial defensivo de fuertes y castillos, pero en esencia, su decisión final se inclinó por no cerrar Boca Chica y dejar todo bien implantado, en las mismas posiciones ocupadas por los fuertes

en la actualidad. Después de discutir brevemente la otra alternativa presentada por Pimienta, los once personajes que constituían la Junta, aprobaron la propuesta de Herrera, después de celebrar largas reuniones y lentos trámites burocráticos.

Como ejemplo evidente del caótico funcionamiento burocrático de la casa de Borbón, recapitulemos brevemente todos los pasos dados, hasta finalmente adoptar una propuesta operativa. El plan de acción aprobado era el mismo que se presentó en 1702, totalmente contrario al presentado por Pimienta en 1699, cuyo proyecto aunque pueda parecer absurdo, ya había sido ratificado con carácter provisional, por otra Junta anteriormente celebrada, el 23 de mayo de 1702. Sin embargo, a causa de los escasos caudales llegados desde la península y a la mínima aportación económica enviada desde Santa Fe, se puede afirmar que aquellas obras ya aprobadas no se ejecutaron y el proyecto nunca inició su andadura y los mínimos trabajos de restauración realizados en los años siguientes, discurrieron todos con gran lentitud. Sólo cuando en 1709 Juan de Herrera fue nombrado castellano de San Felipe de Barajas, se tomaron las medidas oportunas, pero todavía debieron transcurrir cinco años más, para que Su Majestad, aprobara con carácter de urgencia, un proyecto relativo a reforzar aún más las defensas de Boca Chica y también diera su autorización, para que en la zona de San José, enfrente del castillo, se instalara una batería fortificada implantada a ras de tierra, para batir con su fuego rasante, a todo navío que se aproximara en demasía a la bocana, o pretendiera entrar a la bahía a través del canal de Boca Chica. A partir de entonces, es cuando se puede decir que por fin se inició la reconstrucción de la mítica fortaleza. Como es fácil apreciar, entre dudas y discusiones, desde la invasión de Pointis hasta el año 1714, no se acometió la tarea de reforzar las defensas encargadas de guardar la entrada a la bahía, y eso que la reconstrucción de Boca Chica era primordial para la conservación de la importantísima plaza de Cartagena de Indias. Todavía resulta más difícil entender, cómo después de la victoriosa

expedición del barón francés, nuestros enemigos no volvieran a atacar la ciudad, sabedores del lastimoso estado en que se encontraban sus defensas fundamentales.

Los temporales habidos durante los años 1713 y 1714, dejaron trágicas marcas en la ciudad y en sus inacabadas defensas, lo más doloroso para los cartageneros, fue el destrozo sufrido en la empalizada de La Marina, en muchas zonas quedó devastada por las enormes olas, que con su furioso batir, arrancaron las grandes estacas clavadas en el fondo. A través de las brechas abiertas por los vendavales, las aguas marinas inundaron gran parte de Cartagena y para reparar estos destrozos ocasionados por el embravecido mar, se habilitaron las órdenes de la Sisa, la Bula de la Santa Cruzada de Cartagena y la Bula de Santa Fe, promulgadas con el único objetivo de recoger los fondos necesarios, para reanudar los trabajos de restauración.

Con este escaso dinero tan penosamente obtenido, las obras sólo pudieron iniciarse a un ritmo mucho menor del deseado, pero aún con estos grandes problemas, los trabajos de reparación se fueron realizando poco a poco, hasta que de forma unilateral, en 1720, el virrey Villalonga ordenó detenerlas, debido según su opinión, al enorme gasto monetario incurrido. Pero poco tiempo más tarde, al ser objeto de fuertes críticas ciudadanas, mandó proseguir los trabajos en la empalizada, aunque a los pocos meses volvió a detenerlos indefinidamente. Como es lógico, estas continuas y fastidiosas indecisiones, originaron encendidas protestas por parte del ingeniero responsable de las obras.

Durante todos aquellos años, los desencuentros entre el virrey y el encargado de finalizar los trabajos fueron tensos y numerosos, Herrera sufrió en sus carnes todas las anomalías creadas por la incierta política de Villalonga, las órdenes y contraórdenes eran constantes y el grado de enfrentamiento entre ambos mandatarios llegó hasta tal extremo, que el virrey sin consultar con nadie, ordenó por su cuenta y riesgo destruir la batería de Chamba, la estacada de Tolú y suprimir

la guarnición del castillo de San Felipe de Barajas. Como colofón a su nefasta actitud y con idea de inclinar a su favor las hostilidades desatadas con el Ingeniero Jefe, nombró a uno de sus funcionarios adictos, inspector de obras, con órdenes explícitas de expulsar a Herrera de los trabajos emprendidos. Meses más tarde, ante la manifiesta incompatibilidad existente entre el virrey y el director de obras, el primero de ellos solicitó al Monarca, el traslado de Herrera a otra plaza que necesitara sus servicios, pero el Rey en una carta donde se incluía una severa reprimenda a Villalonga, delimitó con claridad la misión de cada uno y de forma muy explícita no aceptó el traslado de su ingeniero por: “mucho convenir a mi servicio se mantenga V.E. en esa situación cuidando mis Reales Obras”.

Nada más recibir la misiva real y a pesar del disgusto de Villalonga, los gastos se incrementaron paulatinamente y cualquiera que recorriese la ciudad, podía constatar cuán numerosas eran las obras en curso. Los tan necesarios trabajos de reparación en casi todos los baluartes se reemprendieron con nuevos bríos y aunque estas obras se podían considerar como menores, pues ciertamente los daños causados por el bombardeo de Pointis, todavía se hallaban en una situación bastante deficitaria, pues en general las últimas líneas defensivas de la ciudad se encontraban todas pendientes de reparación y presentaban grandes desperfectos en sus terraplenes, murallas, bóvedas y patios interiores, En esta situación se hallaban poco más o menos, los baluartes de San Ignacio, Santiago, San Francisco Javier, Santo Domingo y San Lucas. Al baluarte de Santa Cruz sólo le faltaba el terraplén y preparar delante de sus parapetos más bajos, una playa artificial, para que al romper las olas, sus murallas no sufrieran los embates del mar. Al baluarte de Santa Catalina sólo le faltaba la torta y el terraplén, el Reducto de San Lorenzo, era necesario hacerle casi de nuevo, su estado no era operativo y no existía más alternativa, que derruirle casi por completo, reconstruirle de nuevo y reforzarle adecuadamente. También se consideró como obra menor, la

construcción de un reducto en una isleta de Pasacaballos, para que los soldados del retén encargados de aquella posición, pudieran protegerse y guarecerse de las inclemencias del tiempo.

Las obras todavía sin realizar en la ciudad propiamente dicha, eran las correspondientes a la Muralla Nueva, aún se encontraba a falta de muchas cortinas y hasta el momento sólo se habían levantado 196, las murallas encargadas de defender la entrada de Getsemaní estaban tan destruidas, que debían ser fortificadas por completo, y ante tanta penuria sólo se consideraron como obras mayores, aquéllas que eran imprescindibles para recuperar y mejorar las capacidades defensivas de los grandes castillos y fortalezas. De todas ellas, las primeras en ponerse en fase de ejecución, fueron las de aquellos fuertes, que levantados en posiciones vitales, desempeñaban la misión de impedir los accesos y las circulaciones por el interior de la bahía. En las reparaciones del Castillo de Santa Cruz, se empezó por remodelar la falsa braga, aunque todavía seguían sin abordar, las obras de las banquetas, la contra-escarpa y cuatro garitas defensivas. Las primeras obras emprendidas en el Castillo de San Luis, se centraron en reconstruir las cortinas, minadas por los franceses durante el ataque de Pointis y cuando se finalizó con tan penosa tarea, se reconstruyeron todos los elementos que aún seguían en estado de ruina, a saber, bóvedas, banquetas, contra-escarpa, una garita, los cuarteles de la tropa, la plaza de armas, el cuerpo de guardia y la capilla. Los trabajos de restauración iniciados en San Felipe de Barajas avanzaban a buen ritmo, en especial aquellos situados a media falda de la ladera, como un camino cubierto de estacada, al objeto de facilitar las comunicaciones internas de la guarnición y unos cobertizos medio fortificados, que pudieran ofrecer una relativa protección a las piezas de artillería allí emplazadas.

Finamente en El Manzanillo, el edificio provisional levantado en un principio, estaba arruinado y era necesario rehacerlo del todo. La construcción de las nuevas defensas de Cartagena y la puesta en servicio de casi todas aquéllas, obsoletas o seriamente dañadas por los ataques enemigos,

tomaron un impulso definitivo, cuando el virrey Villalonga recibió la insinuación real, de no interferir para nada en las obras militares de la plaza y aunque don Diego bastante herido en su orgullo, se vio obligado a dejar el campo libre, Herrera amparado por estas nuevas premisas, pudo actuar sin trabas y sin problemas y a partir de entonces todas las obras y proyectos, volvieron a pasar por sus manos. Integrado en su equipo, trabajaba junto a él, ejerciendo las labores de ayudante, una persona muy afín a sus ideas, que debía su formación como delineador al propio director de obras.

Este magnífico delineante, llegó con el tiempo a escalar la máxima categoría dentro de su profesión y se dice que fue el único ingeniero de tez oscura en la historia del Arma. El equipo de obreros con que contaba Herrera para cumplir sus compromisos, estaba formado por 80 esclavos negros a sueldo, pero por desgracia algunas de las obras en curso, se retrasaban a causa de la edad avanzada y del precario estado de salud de la mayoría de estos trabajadores y estos condicionantes hacían necesario, sustituir a estos hombres con más frecuencia de la deseada. De todas las obras pendientes de ejecución, la más exigida por todos los poderes políticos, a causa de las continuas quejas continuas de casi todos los cartageneros, era la relativa a la construcción definitiva de la Muralla Nueva o de la Marina, pero para los intereses generales de la plaza, era mucho más urgente sin dudas de ningún género, la reconstrucción y puesta en servicio del Castillo de San Luis, pues no había explicación alguna, para justificar los muchos años transcurridos sin afrontar su puesta definitiva en servicio.

La Muralla Nueva, tan deseada por los cartageneros, defendía a la plaza mucho más de las furias del mar, que de los posibles ataques de navíos enemigos, pues debido al poco fondo allí existente, los grandes barcos de mucho calado, no podían acercarse a la orilla, y durante su aproximación se exponían al fuego de las baterías costeras y por estas razones, sólo podían bombardear la plaza

desde mucha distancia y con escasas probabilidades de éxito, a causa del oleaje de la zona. Otra posible opción para atacar la plaza, consistía en intentar un difícil y arriesgado desembarco entre Punta Canoa y La Boquilla, siempre a expensas que el habitual oleaje, la resaca y las corrientes de la mar, permitieran a los atacantes, utilizar los botes de asalto y llegar a la playa. Del análisis de estos factores concurrentes y de los fallidos ataques intentados en el pasado, se puede afirmar con bastante rotundidad, que era casi imposible atacar frontalmente la plaza de Cartagena desde el mar Caribe. Por tanto, la construcción de la Muralla Nueva, era más una obra de interés público que meramente defensiva, quizás por esto no se emprendieron con anterioridad los trabajos destinados a ampliar su longitud. Sin embargo este tema no cobró actualidad, hasta la llegada de las grandes olas de los temporales, que por dos años consecutivos azotaron el litoral, destrozando la estacada de madera de la inacabada muralla y al faltar esta defensa de contención, las aguas del mar inundaron gran parte de Cartagena. Este hecho hasta entonces insólito, aumentó el general desasosiego de los cartageneros y a partir de aquellos temporales, los ciudadanos reivindicaron la necesidad de ampliar la muralla urbana. Las obras en la muralla se empezaron en 1717, pero hasta cuatro años más tarde, Villalonga no se tomó en serio la ejecución del proyecto y como en él era costumbre, cuando un asunto no recababa urgencia inmediata, no aportó fondo alguno para acelerar las obras. En 1725 la abadesa del convento de Santa Clara, exigió reconstruir con la mayor urgencia posible, la parte de muralla que lindaba con su recinto, pues los claustros, oratorio, habitaciones y hasta la Santa Iglesia, se habían inundado de nuevo, pero dado el estado embravecido de la mar, fue necesario esperar un tiempo de mayor bonanza, para empezar a insertar estacas y cajones de piedra, con idea que poco a poco se formase una pequeña playa. Además como la penuria económica no se solucionaba, la marcha de las obras era muy lenta. Las únicas aportaciones seguras en aquellas fechas, eran las provenientes de la Sisa, cuyo montante anual era



de 9.000 pesos y el presupuesto necesario para construir la Muralla, ascendía a la cantidad de 400.000 pesos.

En el año 1729 se recibió en Cartagena, un Real Decreto, donde se nombraba a Herrera, brigadier e Ingeniero Director de todas las obras de la plaza y muy satisfecho por tan alta distinción, el gran ingeniero en su escrito de contestación, agradece este ascenso, pero aprovecha la ocasión para exponer a S.M. en la misma misiva, los problemas que aquejaban todos los directores de obras, pues al realizar sus funciones tan alejados de la metrópoli, estaban expuestos a los despotismos de los gobernantes. En su escrito relató la cuestión de la siguiente manera: “la despotriquez que usan en las obras los virreyes, presidentes, gobernadores, sujetos no experimentados, favorecidos de las leyes de la recopilación, mandando a los ingenieros sin más inteligencia y experiencia que la de quererlo mandar todo, como lo he experimentado en 45 años que conozco a las Indias viendo los desperdicios que han causado a la Real Hacienda, atropellando las obras que han salido mal ejecutadas”. Finalizó su carta con la solicitud de nuevos caudales, para construir un horno de cal y adquirir maderas nuevas para la construcción, pues las actualmente utilizadas, provenían del desguace de barcos antiguos y su utilización era algo dudosa, porque en general se pudrían rápidamente. En 1730 se pararon por completo las obras de la Muralla por falta de dinero, los escasos ducados provenientes de la Sisa, no eran suficientes ni para cubrir los estipendios de los operarios y esclavos. Al no proseguir con los trabajos de consolidación de la playa artificial, las olas se llevaron poco a poco las estacas y cajones de piedra que con tan gran esfuerzo se insertaron en aquel fondo marino, elementos que eran fundamentales para el asentamiento de la futura muralla. Lógicamente en el año siguiente tampoco se ejecutó trabajo alguno en la muralla por idénticas carencias de fondos.

Sin embargo, por fin se acometió la obra más importante y vital para la defensa de Cartagena, se inició la reconstrucción del Castillo de San Luis. Los trabajos a realizar en la fortaleza eran complicados y laboriosos, pues no olvidemos que San Luis se construyó en 1567 bajo el reinado de Felipe II y sus sistemas defensivos siendo muy acordes con los de la época, en la actualidad el proyecto base con que se levantó el castillo, era obsoleto y militarmente superado por completo. Por estas razones, el ingeniero director de la obra se marcó como objetivo primordial, transformar una fortaleza defensiva a la “antigua”, por otra emplazada en el mismo lugar, pero levantada a la “nueva”. En 1728 ya se terminaron las cinco bóvedas para el cañón de la puerta principal, los almacenes, la cárcel y los aljibes para la recogida del agua de lluvia, pero aún se encontraba en fase constructiva, el terraplén de la cortina donde se dispondría la puerta principal, para una vez estuviese compactado, se levantara sobre el mismo, el edificio destinado al cuerpo de guardia. Sin embargo por desgracia, todavía no se habían enviado los cañones necesarios, para artillar el castillo. Durante la temporada de lluvias, de mayo a noviembre, las condiciones climatológicas condicionaron mucho a las obras, los trabajos avanzaban a ritmo lento y la ejecución de los mismos resultaba muy penosa.

También durante estos años se ejecutaron otros trabajos ajenos al ámbito militar, algunos de ellos de gran importancia que repercutieron de inmediato en las obras pendientes. Al haberse agotado la cantera del Rey en Tierra Bomba y haberse descubierto grandes estratos de piedra en los lindes de la ciénaga de Tesca, para explotar esta nueva cantera, se construyó un canal de 1600 varas de largo, entre el muelle de la Hacienda de la Quinta y el punto de atraque de un pequeño embarcadero, construido en las proximidades del nuevo yacimiento. Los bloques extraídos de las nuevas canteras, suministraban el material necesario para proseguir con las reparaciones de uso corriente y para finalizar las obras todavía pendientes.

Los proyectos y trabajos de construcción de estos elementos auxiliares, para hacer factible el acarreo de piedras, retrasaron en parte la marcha de las obras, pero llegó un encargo desde Madrid, que aunque no estaba incluido en el plan director de obras, fue preciso realizar con carácter de urgencia y esta orden aún retrasó más la marcha de los trabajos de reconstrucción. Por mandato expreso de una Real Cédula de 24 de diciembre de 1729, el ingeniero Herrera recibió la orden de dedicarse de inmediato, aún a costa de parar otros trabajos, a proyectar y construir unos almacenes nuevos a edificar en las proximidades de la Puerta del Puente, para ser utilizados como puesto de control y conservar con garantías y bajo cobijo, todas aquellas mercancías cuyo destino final fueran las bodegas de la armada de los galeones. Mientras avanzaban los trabajos en la realización de estas dos obras imprevistas, se procuraba obtener el máximo provecho de los lapsos de tiempo en que parte de los operarios empleados en estas dos obras civiles, quedaban libres de sus funciones. Inmediatamente se les enviaba a aquellas fortalezas más necesitadas de mano de obra, para acelerar en lo posible las reparaciones en las cortinas de los baluartes, pues aunque sea difícil de entender, todavía a pesar de los años transcurridos, no podían darse por finalizadas. Las reparaciones más importantes de todas, fueron las ejecutadas en los baluartes de la Cruz y en Santa Catalina, que de nuevo volvían a estar amenazados por los embates del mar.




Como es lógico suponer, Herrera no podía dirigir personalmente todas las obras en curso, aunque fuera él mismo, quien proyectó la inmensa mayoría de ellas y si cumplió con tantos y tan variados trabajos, se debió a su enorme virtud de tener muy bien organizado su equipo de trabajo. Dentro de este pequeño grupo de hombres, la ejecución de obras eran responsabilidad de don Carlos Briones, teniente de ingenieros y propuesto para ingeniero de segundo grado y del ingeniero extraordinario don Pablo Díaz Fajardo, mientras que la misión de levantar los planos operativos, recaía en el muy conocido y experimentado delineador mayor don José de Figueroa, todos ellos

pertenecientes al Arma de Ingenieros. Por regla general, a cada obra se le asignaba un responsable ejecutivo, quien al frente de un equipo de carpinteros, herreros y canteros, dirigía y coordinaba los trabajos de los demás subordinados. Gracias a emplear este tipo de subdivisión de obras, Herrera pudo superar en parte la endémica carencia de fondos a la que cotidianamente debía enfrentarse y aunque en ocasiones empleó demasiado tiempo en finalizar ciertas obras, la manera de realizar sus trabajos, fue del todo encomiable y digna de admiración. Sin embargo el trabajo más elogiado de todos los emprendidos por Herrera en las Indias, no fue ninguna obra ni civil ni militar. Su mayor logro por el que siempre se le recordará con agradecimiento, fue la creación de la “Academia Militar de Matemáticas Cartaginesa”, verdadera cuna del saber y oficialmente inaugurada el 9 de abril de 1731, en sus aulas se formaron la inmensa mayoría de los ingenieros, que posteriormente realizaron la mayor parte las obras civiles y militares de nuestros virreinos. Sin embargo de la Dirección de esta Academia, que tanto satisfacía a don Juan de Herrera, el insigne ingeniero sólo pudo disfrutarla durante muy poco tiempo, pues ni siquiera había transcurrido un año de su inauguración, cuando el 25 de febrero de 1732, falleció el anciano brigadier (Jiménez, 2014, pp. 238-248).

### **6.3 Participantes en la construcción del cordón amurallado y sus aportes**




En las tablas que se muestran a continuación se mostrarán los aportes de los ingenieros militares que participaron en la construcción del cordón amurallado, identificando cada componente de su estructura.

Tabla 1. *Participantes y aportes en la construcción de la Puerta Principal (Torre del reloj), Baluarte de la Contaduría y cortina entre los baluartes de la Contaduría y San Ignacio*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Puerta principal (hoy el reloj)		“1595, Bautista Antonelli (Diseño).1609 - 1630, Cristóbal de Roda (construcción).1629 - 1634, Francisco de Murga .1656, Juan de Somovilla y Tejada (2da etapa, adelantamiento del frente de la Compañía de Jesús).1720 - 1730, Juan de Herrera y Sotomayor (intervención)” (Torres, Medrano, & Puerta, 2008, p. 33).
Baluarte de la Contaduría		“1595 Bautista Antonelli (Diseño, Proyecto General).1602 - 1616 Cristóbal de Roda (Proyecto particular).1614 - 1616 Cristóbal de Roda (Construcción).1714 - 1719 Juan de Herrera y Sotomayor” (Torres <i>et al.</i> , 2008, p. 30).
Cortina entre los baluartes de la Contaduría y San Ignacio		Bautista Antonelli (Diseño proyecto).1617 - 1630, Cristóbal de Roda (construye 1era obra).1630 - 1639, Francisco de Murga (construcción).1645, Juan Bautista Antonelli (Const. 2da obra).1715, Juan de Herrera (intervención).1779 - 1782, Antonio de Arévalo (3ra obra).1789, Antonio de Arévalo (4ta Obra) (Torres <i>et al.</i> , 2008, p. 31).

Fuente: (elaboración propia con base en Torres *et al.* ,2008)



Tabla 2. *Participantes y aportes en la construcción del Baluarte San Ignacio, Cortina entre los baluartes de san Ignacio y San Francisco Javier y Baluarte San Ignacio*

Componente		Imagen	Participante y aportes
Baluarte Ignacio	San		“1595, Bautista Antonelli (Diseño).1609 - 1630, Cristóbal de Roda (construcción).1629 - 1634, Francisco de Murga. 1656, Juan de Somovilla y Tejada (2da etapa, adelantamiento del frente de la Compañía de Jesús).1720 - 1730, Juan de Herrera y Sotomayor (intervención)” (Torres, Medrano, & Puerta, 2008, p. 33).
Cortina entre los baluartes de san Ignacio y San Francisco Javier			Hace parte del proyecto general realizado por Bautista Antonelli en 1595. Trazada en 1602 y construida entre 1614 a 1616 por Cristóbal de Roda. Luego intervenido por Juan de Herrera y Sotomayor en el primer cuarto de siglo XVIII su parapeto fue construido a barbata, debido a la altura del sector se le asignó los fuegos de fusilero (Google Earth, s.f.a, p. 22).
Baluarte Francisco Javier	San		Construido por Cristóbal de Roda hacia 1617, de acuerdo al proyecto realizado por Bautista Antonelli en 1595. Era un baluarte con parapeto romano a barbata característica de Roda. En la cortina que lo unía con el baluarte de San Ignacio de Loyola, es construido años más tarde el colegio de la Compañía de Jesús, sobre la muralla ocasionando un conflicto. Juan de Somovilla proyecta en 1656 el adelantamiento de este frente de plaza, pero la obra sufre tropiezos y el pleito es resuelto entre 1720 y 1730, cuando Herrera y Sotomayor reforma y amplía el frente de plaza construyendo una cortina de muralla paralela a la anterior, dejando una calle llamada "Paso de la Ronda Militar". Artillería: 26 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 8).

Fuente: elaboración propia

Tabla 3. *Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre el baluarte San Francisco*

*Javier y Santiago, y el Baluarte Santiago*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre el baluarte San Francisco Javier y Santiago		<p>Primeras estructura de Cristóbal de Roda, casamatas, troneras.</p> <p>Hace parte del proyecto general realizado por Bautista Antonelli en 1595. Trazada en 1602 y construida entre 1614 a 1616 por Cristóbal de Roda. Luego intervenido por Juan de Herrera y Sotomayor en el primer cuarto de siglo XVIII su parapeto fue construido a barbata, debido a la altura del sector se le asignó los fuegos de fusilero (Google Earth, s.f.a, p. 20).</p>
Baluarte Santiago		<p>Fue de los primeros planeados por Cristóbal de Roda, ya que el objetivo del sistema defensivo conformado por el Baluarte de Santo Domingo, flanqueado por el Baluarte de la Cruz a su derecha y el de Santiago a su izquierda, era el de proteger la franja de arena que unía la ciudad con Bocagrande, sitio por donde penetró Drake en 1586. En su trazado y construcción Roda mejoró el proyecto de 1595 realizado por el Ing. Bautista Antonelli. Juan de Herrera entre 1714 y 1719 atronera su parapeto donde aparecen las particularidades de su técnica en los "encamisados" al igual que a la factura del "cuerpo perfecto". Conserva su original traza irregular. Su ángulo y el flanco derecho desaparecieron, al abrirse una vía de comunicación de la calle Baloco con la avenida Santander. Artillería: 21 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 6).</p>

Fuente: elaboración propia con base en Google Earth (s.f.a)


Tabla 4. *Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre los baluartes Santiago y Santo domingo*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre los baluartes Santiago y Santo domingo	 <p>Detalle de la lámina 9, se observa el trazado del muro entre la calle del Rey Cristóbal de Roda 1617, Obra con parapeto construido para regular el tráfico a barbeta, aparece la línea de muro entre el baluarte de Santiago y Baluarte Domingo. "En literatura y poesía de fondo" la obra se trasladada en otros puntos como por Juan de Herrera y Sotomayor al lado derecho entre el Dto. de Santo Domingo y el Dto. de la Cruz.</p> <p>LÁMINA 93. Baluarte de San Felipe o Santo Domingo, proyectado por el Dto. Cristóbal de Roda en 1616, al igual de la Escuela Real de Ingenieros con sus obras y los Baluartes de proyección regular y regular para reforzar las plazas bajas.</p> <p>Obra de Juan de Herrera y Sotomayor</p>	<p>Hace parte del proyecto general realizado por Bautista Antonelli en 1595. Trazada en 1602 y construida entre 1614 a 1616 por Cristóbal de Roda. Luego intervenido por Juan de Herrera y Sotomayor en el primer cuarto de siglo XVIII su parapeto fue construido a barbeta, debido a la altura del sector se le asignó los fuegos de fusilero. FECHA Y AUTOR: 1595 Ing. Bautista Antonelli (proyecto general de la plaza). 1614 - 1616 Ing. Cristóbal de Roda (Traza y construcción). 1714 - 1719 Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (reparaciones). [...] Fue de los primeros planeados por Cristóbal de Roda, ya que el objetivo del sistema defensivo conformado por el Baluarte de Santo Domingo, flanqueado por el Baluarte de la Cruz a su derecha y el de Santiago a su izquierda, era el de proteger la franja de arena que unía la ciudad con Bocagrande, sitio por donde penetró Drake en 1586. En su trazado y construcción Roda mejoró el proyecto de 1595 realizado por el Ing. Bautista Antonelli. Juan de Herrera entre 1714 y 1719 atronera su parapeto donde aparecen las particularidades de su técnica en los "encamisados" al igual que a la factura del "cuerpo perfecto". Conserva su original traza irregular. Su ángulo y el flanco derecho desaparecieron, al abrirse una vía de comunicación de la calle Baloco con la avenida Santander. Artillería: 21 cañones (Google Earth, s.f.a, pp. 7-20).</p>

Fuente: elaboración propia con base en Google Earth (s.f.a)




Tabla 5. *Participantes y aportes en la construcción del baluarte de Santo domingo*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte Santo domingo		<p>Llamado Sta. María, San Felipe y luego Sto. Domingo por el convento contiguo. Fue el primer baluarte construido en la ciudad con el objetivo de proteger el sitio por donde el pirata Drake había penetrado en 1586. Trazado y construido entre 1602-1616 por Cristóbal de Roda (Martínez, 2016, párr. 1).</p> <p>Quien lo ajusta mejorando el proyecto de Bautista Antonelli. Era de parapeto a barbata, cordón magistral y plazas bajas, con una puerta inicial en la cortina que lo une al baluarte de Santiago, llamada de Sto. Domingo. A principios del S. XVIII Juan Herrera y Sotomayor lo reforma, atronerando su parapeto, eliminado las plazas bajas y las bóvedas que servían de acceso, además traslada la puerta de Sto. Domingo a la muralla que une lo une con baluarte de La Cruz.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 6. *Participantes y aportes en la construcción de la Escollera de la Marina*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Escollera de la marina		<p>Llamada también escollera de Santo Domingo, construida por el Ing. Antonio de Arévalo en 1762 – 1771. Un violento temporal ocasiona daños en la muralla de la marina lo que llevó a construir un proyecto que abrigara a la muralla en toda su longitud, unida a ella por ramales perpendiculares, hechos con pilotajes de estacas, con una profundidad de 7 varas reforzando el pie de la muralla con un zócalo de cantería, de perfil cóncavo. Arévalo construye un dique de piedra a lo largo de toda el área expuesta al oleaje; desde el baluarte de Santo Domingo hasta el baluarte de Santa Catalina. Con ello se consiguió que las olas rompiesen lejos de la muralla llegando a sus pies sin fuerza, depositando arena entre el dique y la muralla que formó una playa permanente.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. *Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre los baluartes Santo Domingo y Santa Cruz*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre los baluartes Santo Domingo y Santa Cruz		<p>Primeras estructuras de Cristóbal de Roda, casamatas, troneras, Baluarte de la Santa Cruz. Fecha y autor: 1602 – 1614</p> <p>Ing. Cristóbal de Roda (Traza y Construcción). 1714 – 1719</p> <p>Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (Reformas). Construido por Cristóbal de Roda. Destruído en gran parte por el ataque de los franceses a la ciudad en 1697. Es intervenido por Herrera y Sotomayor, después de sufrir grandes desplomes ocasionados por los temporales de 1713 y 1714. Herrera trató de amoldarse a la obra de Roda y a las recomendaciones que le había hecho a éste el gobernador de Cartagena Don Diego de Acuña, quien en 1614 había revelado la irregularidad en la traza. Al baluarte le faltaba la primera cara, el parapeto y el flanco; Herrera propone restaurar lo que le faltaba a la altura original, rellenó totalmente las casamatas originales, modificando su interior con un muro y dejando su acceso convertido en una bóveda de</p>

---

almacén de pólvora. Estuvo sometido al deterioro ocasionado por el abandono y la cercanía al mar, durante 150 años. En gran parte de su parapeto a Barbeta se pueden observar unas ranuras a manera de troneras realizadas por Don Blas de Leso y Sebastián de Eslava entre 1740 y 1741, habilitando la plataforma para colocar sobre ella la nueva artillería naval recién llegada de España en reemplazo de la vieja. Forma parte de la Muralla de Marina. Artillería: 4 cañones. Uso actual: Espacio Público. (Google Earth, s.f.a, p. 4)

---

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. *Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Cruz*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte Santa Cruz		<p>Construido por Cristóbal de Roda. Destruído en gran parte por el ataque de los franceses a la ciudad en 1697. Es intervenido por Herrera y Sotomayor, después de sufrir grandes desplomes ocasionados por los temporales de 1713 y 1714. Herrera trató de amoldarse a la obra de Roda y a las recomendaciones que le había hecho a este el gobernador de Cartagena Don Diego de Acuña, quien en 1614 había revelado la irregularidad en la traza. Al baluarte le faltaba la primera cara, el parapeto y el flanco; Herrera propone restaurar lo que le faltaba a la altura original, rellenó totalmente las casamatas originales, modificando su interior con un muro y dejando su acceso convertido en una bóveda de almacén de pólvora. Estuvo sometido al deterioro ocasionado por el abandono y la cercanía al mar, durante 150 años. En gran parte de su parapeto a Barbeta se pueden observar unas ranuras a manera de troneras realizadas por Don Blas de Lezo y Sebastián de Eslava entre 1740 y 1741, habilitando la plataforma para colocar sobre ella la nueva artillería naval recién llegada de España en reemplazo de la vieja. Forma parte de la Muralla de Marina. Artillería: 4 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 4).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 9. *Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre el baluarte Santa Cruz y La Merced y plataforma de las Ballestas*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre el baluarte Santa Cruz y La Merced y plataforma de las Ballestas		<p>Estructura de Cristóbal de Roda, más que cortina se trata de una muralla trazada por Cristóbal de Roda en 1602 y construida en 1612 - 1616. Toda esta obra no conserva el adarve, que aquí, dado que se trata de muralla, habría que calificar de paso de Ronda. De simple parapeto y obra únicamente destinada a sostener el fuego de arcabuces y mosquetes (armas de la infantería Española del siglo XVII). Este tramo de muralla cuenta con variedad en altura y grosor. La cortina que une el baluarte de Santa Cruz con la Plataforma de Ballestas es recta y no cuenta con terraplén. [...] Anteriormente la Plataforma de Ballestas (Cit. Proyecto de la Escollera de la Marina 1762 - 1770, Antonio de Arévalo), se denominaba baluarte de San Carlos. Sector donde se observa este tramo de la cortina. Plano de 1804, realizado por Manuel de Anguiano. Fecha y autor: 614 - 1616, Ing. Cristóbal de Roda (traza y construcción). Construida inicialmente por Cristóbal de Roda en 1617, pero los embates del mar la destruyen. En 1721 Juan de Herrera y Alberto Mienson realizan una obra defensiva desde el baluarte de Santo Domingo hasta Santa Catalina, que implicaba a este baluarte llamado de San Carlos. Suprimido y reconstruido entre 1764 - 1769 por Arévalo, cambiando la denominación baluarte de San Carlos por la de Plataforma de Ballestas. La obra consistió en una alteración del antiguo baluarte, cuyos flancos descendían por aumento del grosor de los contrafuertes de las cortinas que lo unen a los baluartes de la Cruz y la Merced. Forma parte de la Muralla de la Marina. Artillería: 7 cañones (Google Earth, s.f.a, pp. 12-17).</p>

Fuente: elaboración propia





Tabla 10. *Participantes y aportes en la construcción del Baluarte de la Merced*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte de la Merced	 	<p>1595, Bautista Antonelli (Diseño) 1618 - 1630 Cristóbal de Roda y Francisco de Murga (construcción) 1721, Juan de Herrera (intervención) Área de innegable valor arqueológico, uno de sus elementos más sobresalientes es que el baluarte nunca estuvo concluido, baluarte vacío por él se le practicaron unas troneras como las de una casamata, actualmente se encuentran sepultadas su plataforma y rampas con más de dos metros de escombros y un área de parqueos que debe ser demolida para liberar la estructura normal de baluarte esto lo definiría la arqueología y además de una estructura de madera a manera de adarve provisional por donde el artillero dirigía los disparos de la artillería.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. *Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre los baluartes de La Merced y Santa Clara*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre los baluartes de La Merced y Santa Clara	 	<p>1595 Ing. Bautista Antonelli (proyecto general de la plaza).1614 - 1616 Ing. Cristóbal de Roda (Traza y construcción).1714 - 1719 Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (reparaciones). Rescate arqueológico del dique submarino comprendido entre el Baluarte de santo Domingo y Espigón con todas las estructuras subyacentes contiguas a la muralla. Estructuras de Cristóbal de Roda, más que cortina se trata de una muralla trazada por Cristóbal de Roda en 1602 y construida en 1612 – 1616, “Proyecto de la Escollera de la Marina 1762 - 1770, Antonio de Arévalo, Plano de 1804,</p>

---

*realizado por Manuel de Anguiano*”. Fecha y autor: Antes de 1618 Ing. Cristóbal de Roda (construcción). 1625 – 1630 Ing. y Gob. Francisco de Murga (reformas). 1725 Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (intervención Área arqueológica del terraplén interior. Fábrica levantada por Cristóbal de Roda y reforzada posteriormente por Francisco de Murga.”.

En 1714 un fuerte temporal destroza parte de la muralla, quedando en pie los conventos protegidos por una simple estacada provisional. Herrera y Sotomayor refuerza esta cortina en 1725, protegiendo los baluartes con cajones de madera, con lo que conseguiría asegurar las obras y alejar el mar del pie de la muralla (Donde.co, s.f., párr. 1).

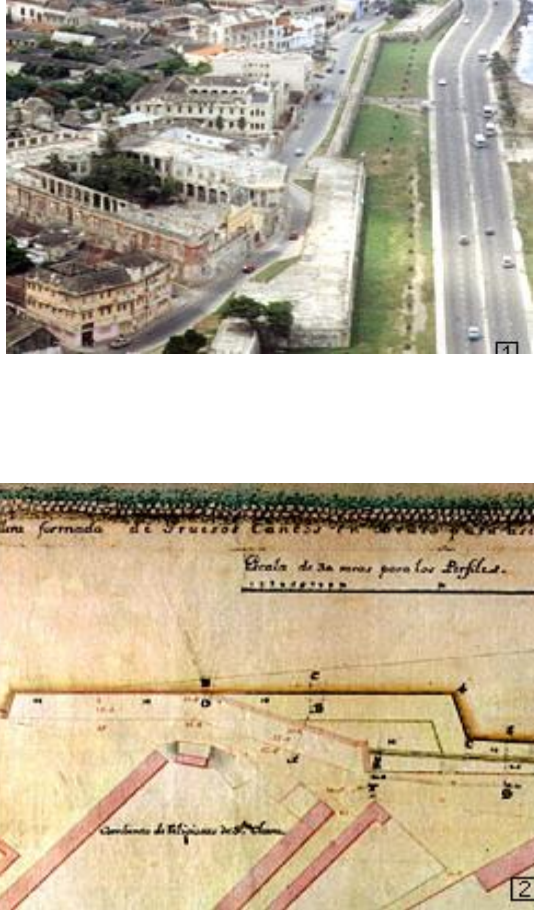
Contiene esta cortina la puerta llamada del Boquetillo al final de la Playa del Tejadillo, diagonal al actual Hotel Santa Clara, tiene para exploración y restauración el cuerpo de guardia o tejadillo que da el nombre a la calle. El cuerpo de guardia, hoy desaparecido sobre esta misma puerta se encontraba ubicado hasta principios de s. XX.

---

Fuente: elaboración propia



Tabla 12. *Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Clara*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte Santa Clara	 <p>The top image is a modern aerial photograph showing the Baluarte Santa Clara as a large, rectangular stone structure with a central courtyard, situated in an urban area. The bottom image is a historical architectural plan of the fortification, showing its layout and various structures. Handwritten text on the plan includes 'Baluart de Sta Clara para los Profetas' and 'Convento de S. Francisco de Sta. Clara'.</p>	<p>1595 Ing. Bautista Antonelli (proyecto general de la Plaza).1617 – 1630, Ing. Cristóbal de Roda (construcción). 1625 - 1630, Ing. Francisco de Murga (intervención). 1714 - 1719, Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (reparaciones en el sector). 1742, Ing. Juan Bautista Mac Evan (intervención). 1761 Ing. Antonio de Arévalo (modifica) (Torres et al. , 2008).</p> <p>Recibe su nombre por el convento vecino de Santa Clara de Asís. Construido para defender el recinto del enemigo que llegaba desde el mar del norte y además servía como coraza protectora ante los embates del mar. La construcción inicial fue realizada por Cristóbal de Roda (1617 - 1630) y Francisco de Murga (1625 - 1630) quien realiza un revestimiento de las escarpa, estas obras fueron destruidas por el mar del norte. Juan de Herrera y Sotomayor lo repara entre 1714 - 1719 siendo nuevamente arruinado por los temporales. Finalmente es recalzado por Mac Evan en 1742 y por Arévalo en 1761 quien demuele la cara y flanco derecho siguiendo la cortina en forma recta y aprovechando el tramo que lo unía con el baluarte de Sta. Catalina para construir las bóvedas. Hace parte de la Muralla de la Marina. Artillería: 14 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 2).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 13. *Participantes y aportes en la construcción del Cortina entre los baluartes Santa Clara y Santa Catalina*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre baluartes Santa Clara y Santa Catalina		<p>1789 - 1798      Ing. Antonio de Arévalo (construcción Desde el año de 1754 el Ing. Lorenzo de Solís proyectaba la edificación de cuarteles detrás de los baluartes de Santa Catalina y San Lucas, pero nunca se consideró en su construcción).</p> <p>Trazadas y construidas en 1798 por Arévalo, dada la necesidad de alojamientos para la crecida guarnición, aprovecha el lienzo de muralla entre los baluartes de Santa Catalina y Santa Clara, que se había mantenido protegido únicamente por una estacada de madera. La obra constaba de 23 bóvedas a prueba de bomba que debían servir de alojamiento para la tropa, víveres y pertrechos; cubrían la playa con fuego de mosquetería en el interior de cada una de ellas, contaban con dos chimeneas que distribuían ingeniosamente el aire a través de simétricos pasadizos interbóvedas; la gran plataforma superior servía para disponer artillería a barbata complementando la defensa. Se le adiciona una galería aporticada con arcos de ladrillo, para la comunicación de las mismas sin salir a la intemperie. En la arcada principal se fijó el escudo de las armas reales de la corona (Google Earth, s.f.b, párr. 23).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. *Participantes y aportes en la construcción del Espigón contiguo al Baluarte de Santa Catalina*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Espigón contiguo al Baluarte de Santa Catalina	 <p>The image block contains two visual elements. The top one is a photograph showing a stone structure with a small tower-like element, situated on a grassy area near a body of water. The bottom one is a historical architectural drawing or plan of the same structure, showing its layout and various components like walls and openings. The drawing includes some handwritten text at the top, possibly a date or project name.</p>	<p>Foso húmedo glacis terraplén 1779 - 1780            Ing. Antonio de Arévalo (Obra provisional).            1780 - 1789 Ing. Antonio de Arévalo (construcción definitiva).</p> <p>Construido por Antonio de Arévalo entre 1780 - 1789, años después de la ejecución de la Escollera de la Marina, que modificó el litoral, creando una franja de arena apta para una invasión, poniendo en peligro el frente de plaza (baluarte de San Lucas y Santa Catalina). Arévalo refuerza el flanco 2 y la cara 1 del baluarte de Santa Catalina, proyectando un espigón, construyéndolo en sillares labrados, con cuerpo perfecto terraplenado y parapeto atronerado. Fue reformado a fines del siglo XVIII, adicionándole unas murallas internas, puente levadizo, con aspilleras, banquetas, rastrillos, contraguardia con garita, espaldón rematado en el frente del mar con otras piezas también aspilleras, parapeto y foso interno. Solucionaba la defensa solo en caso del acercamiento del enemigo, por la franja de arena (avenida de la Cruz Grande) que separaba el baluarte del mar. Años antes de construir el edificio de las Bóvedas se le dio comunicación por una poterna abovedada de 34 varas de largo. Artillería: 5 cañones (Google Earth, s.f.b, párr. 20).</p>

Fuente: elaboración propia

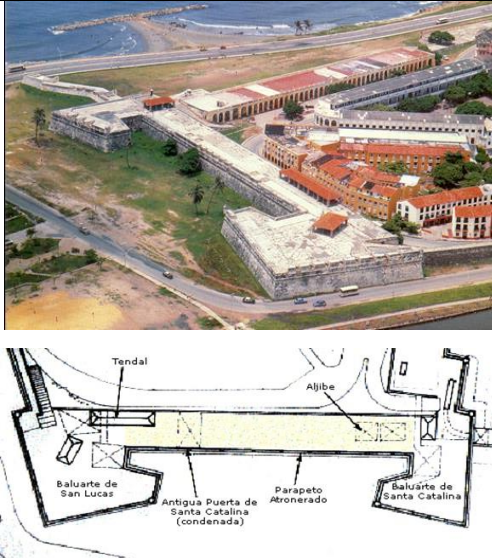
Tabla 15. *Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Catalina*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte Santa Catalina		<p>1779 - 1780 Ing. Antonio de Arévalo (Obra provisional). 1780 - 1789 Ing. Antonio de Arévalo (construcción definitiva).</p> <p>Construido por Antonio de Arévalo entre 1780 - 1789, años después de la ejecución de la Escollera de la Marina, que modificó el litoral, creando una franja de arena apta para una invasión, poniendo en peligro el frente de plaza (baluarte de San Lucas y Santa Catalina). Arévalo refuerza el flanco 2 y la cara 1 del baluarte de Santa Catalina, proyectando un espigón, construyéndolo en sillares labrados, con cuerpo perfecto terraplenado y parapeto atronerado (Google Earth, s.f.b, párr. 19).</p>
		<p>El baluarte de santa Catalina junto con el baluarte san Lucas son sin duda lo baluartes más poderosos de la ciudad, por su imponente altura superior a los 11 m constituyendo una unidad poliorcética o tipológica llamada hornabeque, cuya función era proteger la puerta de acceso y el frente de plaza de la avenida de la cruz grande, hoy barrio de el Cabrero.</p>
		<p>Construido para defender el recinto del enemigo que llegaba desde el mar del norte y además servía como coraza protectora ante los embates del mar, protegiendo la ciudadela militar de Cartagena de indias constaba además de una plaza baja llamada casamata con dos cañones pedreros parcialmente rescatada en su integridad arqueológica, conectada al exterior por una puerta socorro y por esta al revellín de la cruz grande (Google Earth, s.f.b, párr. 2).</p>

Fuente: elaboración propia



Tabla 16. *Participantes y aportes en la construcción de Cortina entre baluartes Santa Catalina y San Lucas*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre baluartes Santa Catalina y San Lucas		<p>La cortina entre los baluartes de Santa Catalina y San Lucas tuvo una génesis similar a la de los baluartes,</p> <p>Una historia bastante agitada, pues fue casi destruida a finales del siglo XVIII en la visita que hiciera el barón de Pointis a la ciudad, quien lo bombardeó y arrasó su plaza baja. Los destrozos permanecieron sin tocar hasta la llegada de Herrera y Sotomayor, a principios del siglo XVIII, quien se encargó de terraplenarlo (Cabrera, 2008, p. 13).</p> <p>Sus constructores fueron: 1779 –1780 Ing. Antonio de Arévalo (Obra provisional). 1780 - 1789 Ing. Antonio de Arévalo (construcción definitiva).</p>

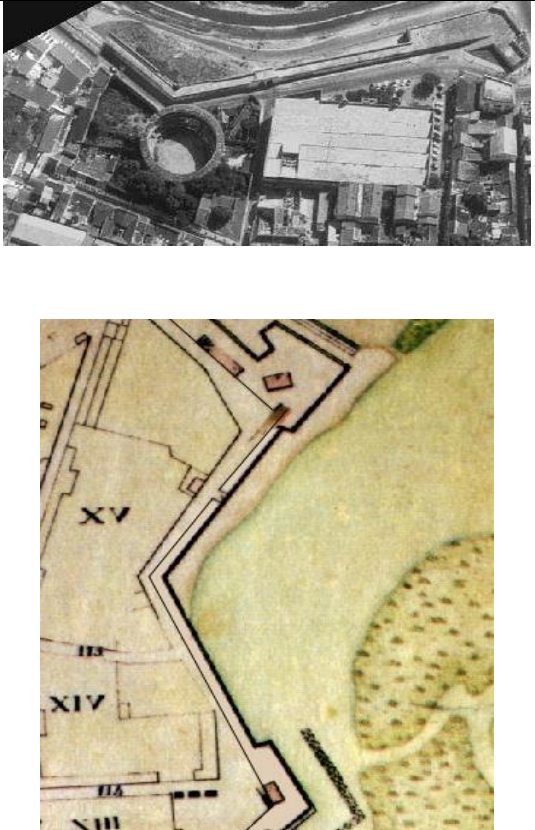
Fuente: elaboración propia

Tabla 17. *Participantes y aportes en la construcción del baluarte San Lucas*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte San Lucas	 	<p>Proyectó Bautista Antonelli en 1595, cuya obra fue llevada a la práctica por Cristóbal de Roda, quien lo modifica, aumentando sus proporciones por la cercanía del caño del Cabrero o de Juan de Angola y adelantando los baluartes de San Lucas y Santa Catalina, quedando desproporcionados entre sí, siendo mayores las magnitudes de las caras y los flancos del baluarte de San Lucas (Cabrera, 2018 p. 136).</p> <p>En 1639 queda terminado por Francisco de Murga. Francisco de Murga en 1645 le adiciona la tenaza.</p> <p>En el siglo XVII es reformado por Juan de Herrera y luego Arévalo le construye el revellín. Inicialmente estaba constituido con una plaza baja la cual fue modificada por Antonio de Arévalo al levantarse la escarpa hacia 1798. Los baluartes de San Lucas y Santa Catalina conllevan idéntico avance poliorcético y en ellos trabajaron los mismos ingenieros. Artillería: 14 cañones (Cabrera, 2018, p. 135).</p>

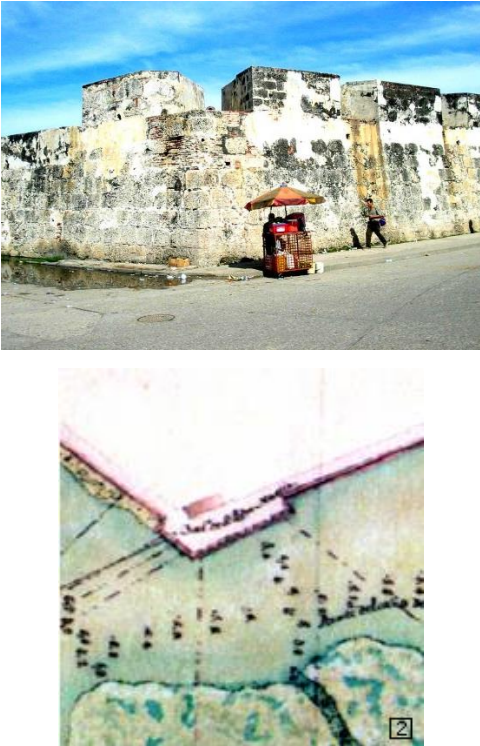
Fuente: elaboración propia

Tabla 18. *Participantes y aportes en la construcción de la cortina entre los baluartes San Pedro Mártir y San Lucas*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre los baluartes San Pedro Mártir y San Lucas	 <p>The 'Imagen' column contains two images. The top image is a modern aerial photograph showing the complex geometry of the fortification, including a central circular structure and various bastions. The bottom image is a historical architectural plan of the same area, showing the layout of the walls and bastions with Roman numerals (XIII, XIV, XV) and letters (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z) marking specific locations.</p>	<p>1595 Ing. Bautista Antonelli (proyecto general de la plaza). 1630 Ing. Cristóbal de Roda (construcción inicial). 1721-1730 Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (intervención).</p> <p>Su obra externa fue realizada por el Ing. Cristóbal de Roda, con una forma de ángulo entrante. Herrera y Sotomayor interviene esta cortina, cambiando en un tramo de esta el antiguo parapeto de Roda por uno propio de su técnica, lo mismo que la línea o cordón magistral de ladrillo (Google Earth, s.f.a, p. 26).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. *Participantes y aportes en la construcción del baluarte Pedro Mártir*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte San Pedro Mártir	 <p>The image block contains two photographs. The top one is a modern-day photograph of the Baluarte San Pedro Mártir, showing its weathered stone walls and a small kiosk in the foreground. The bottom one is a historical map or plan of the fortification, showing its V-shaped structure and surrounding terrain.</p>	<p>Llamado también San Pedro de Verona. Cristóbal de Roda construye en 1630 la cara externa de este baluarte, defendiendo el caño de San Anastasio.</p> <p>Concluido en 1683 por Pando de Estrada, quien lo une al baluarte de San Miguel de Chambacú mediante una estacada.</p> <p>En 1730 es intervenido por Juan de Herrera y Sotomayor, quien modifica parte del parapeto romo y lo convierte en atronerado. Este baluarte fue punto final de las demoliciones de las fortificaciones, entre los que incluyeron también los baluartes de San Pedro Apóstol y San Pablo. Artillería: 12 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 15).</p> <p>Este baluarte fue punto final de las demoliciones de las fortificaciones, entre los que incluyeron también los baluartes de San Pedro Apóstol y San Pablo. Artillería: 12 cañones.</p>

Fuente: elaboración propia





Tabla 20. *Participantes y aportes en la construcción del Baluarte San Miguel de Chambacú*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte San Miguel de Chambacú		<p>Llamado también San Miguel de Gamboa. Ubicado hacia el caño de Gracia, con el objetivo de reforzar la defensa de la Batería de la Media Luna y sus alrededores. Francisco de Murga lo construye entre 1631 y 1632. Este baluarte primitivo constituye el límite noreste y este de Getsemaní, con traza de forma de cubo (característica barroca), contando con unas plazas bajas para batir de inmediato al enemigo. En 1683 Juan Pando de Estrada lo une con el Baluarte de San Pedro Mártir, mediante una estacada que tenía una puerta de acceso permitiendo así, la entrada a pequeñas embarcaciones. Para 1731 Herrera y Sotomayor lo interviene amoldándose a la antigua traza, amplía sus proporciones y reforma su parapeto convirtiéndolo en atronerado. Se le conoce como San Miguel de Chambacú a partir del siglo XVIII. En el lado derecho de la cortina del baluarte, se encuentra una batería llamada de Santa Lucía, que lo une con el Baluarte de Santa Teresa. Capacidad de Artillería: 10 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 38).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 21. *Participantes y aportes en la construcción de la Cortina entre el baluarte San Miguel de Chambacú y Santa Teresa*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina baluarte San Miguel de Chambacú y Santa Teresa	 	<p>En 1732 Herrera y Sotomayor terraplena este baluarte. Actualmente se aprecia la muralla de mampostería y ladrillo de 1631- 1633 sobre la que se construyó la escarpa con el encamisado de 1732 en piedra sillar. Por su acoplamiento técnico y táctico defensivo con la batería de la Media Luna, tiene una singular conformación al ser curvo el flanco 1. Artillería: 9 cañones.</p> <p>Cubría con la potencia de sus cañones el caño de Gracia y las inmediaciones del Castillo San Felipe de Barajas. Construido en 1631 por el gobernador e Ing. Francisco de Murga y Lucas Báez, su maestro mayor (Google Earth, s.f.b, párr. 54-56).</p>

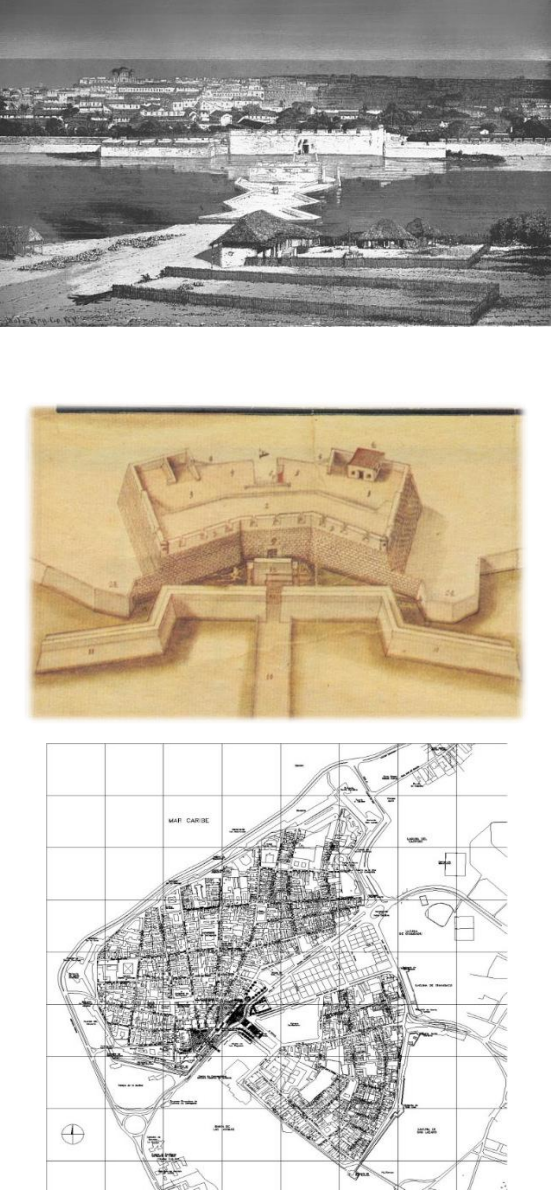
Fuente: elaboración propia

Tabla 22. *Participantes y aportes en la construcción del baluarte de Santa Teresa*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte Santa Teresa		<p>En 1732 Herrera y Sotomayor terraplena este baluarte. Actualmente se aprecia la muralla de mampostería y ladrillo de 1631- 1633 sobre la que se construyó la escarpa con el encamisado de 1732 en piedra sillar. Por su acoplamiento técnico y táctico defensivo con la batería de la Media Luna, tiene una singular conformación al ser curvo el flanco 1. Artillería: 9 cañones. Cubría con la potencia de sus cañones el caño de Gracia y las inmediaciones del Castillo San Felipe de Barajas. Construido en 1631 por el gobernador e Ing. Francisco de Murga y Lucas Báez, su maestro mayor. Al principio se construye con una sencilla pared delgada que conformaría el baluarte, de clara procedencia Holandesa, aplicada en los países bajos a fines del siglo XVI y principios del XVII. Este baluarte ubicado al lado derecho de la batería de la Media Luna conformaba con el baluarte Santa Teresa, un conjunto de defensa de la plaza. En 1730 el Ing. Juan de Herrera y Sotomayor lo terraplena. En él se puede apreciar la muralla de mampostería y ladrillo de 1631 - 1633 sobre la que se construyó la escarpa con el encamisado de</p>

Fuente: elaboración propia

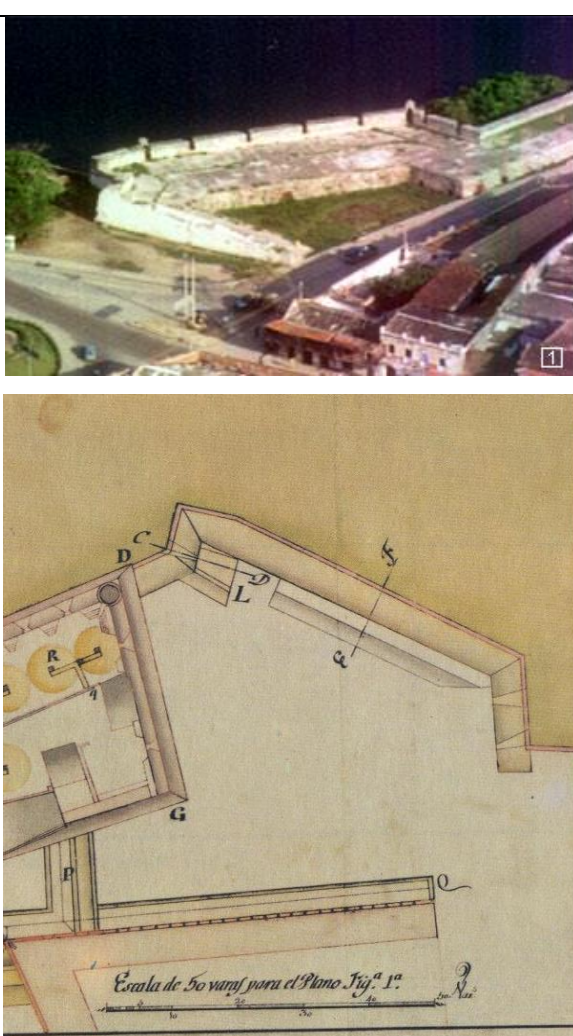
Tabla 23. *Participantes y aportes en la construcción del puente puerta de tierra y Revellín de la media luna*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Vestigios del puente puerta de tierra y Revellín de la media luna		<p>1630 Ing. Francisco de Murga (construcción). 1630 la cara externa de este baluarte, defiende el caño de san lázaro. 1683 por Pando de Estrada, quien lo une al baluarte de San Miguel de Chambacú mediante una estacada. En 1730 es intervenido por Juan de Herrera y Sotomayor, quien modifica parte del parapeto romo y lo convierte en atronerado (Google Earth, s.f.a, p. 15).</p> <p>En 1732 Herrera y Sotomayor terraplena este baluarte. Actualmente se aprecia la muralla de mampostería y ladrillo de 1631-1633 sobre la que se construyó la escarpa con el encamisado de 1732 en piedra sillar. Por su acoplamiento técnico y táctico defensivo con la batería de la Media Luna, tiene una singular conformación al ser curvo el flanco I. Artillería: 9 cañones. Cubría con la potencia de sus cañones el caño de Gracia y las inmediaciones del Castillo San Felipe de Barajas. Construido en 1631 por el gobernador e Ing. Francisco de Murga y Lucas Báez, su maestro mayor. Al principio se construye con una sencilla pared delgada que conformaría el baluarte, de clara procedencia Holandesa, aplicada en los países bajos a fines del siglo XVI y principios del XVII (Google Earth, s.f.b, párr. 54-56).</p>

Fuente: elaboración propia

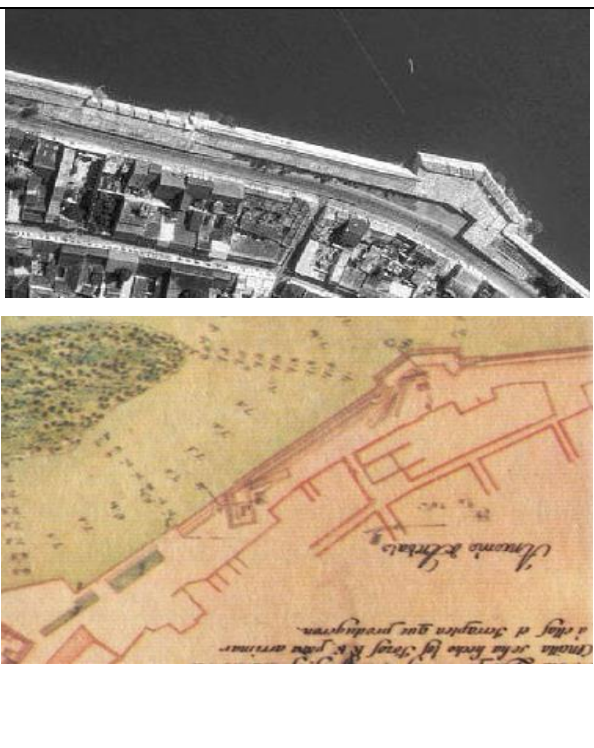


Tabla 24. Participantes y aportes en la construcción del Baluarte Santa Bárbara

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte Santa Bárbara	 <p>The image block contains two photographs. The top one is a night aerial view of the Baluarte Santa Bárbara, showing its star-shaped structure and surrounding urban environment. The bottom one is a historical architectural plan of the fortification, featuring various labeled sections (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z) and a scale bar at the bottom that reads 'Escala de 50 varas para el Plano Fig.ª 1.ª'.</p>	<p>Construido en 1631 por el gobernador e Ing. Francisco de Murga y Lucas Báez, su maestro mayor. Al principio se construye con una sencilla pared delgada que conformaría el baluarte, de clara procedencia Holandesa, aplicada en los países bajos a fines del siglo XVI y principios del XVII. Este baluarte ubicado al lado derecho de la batería de la Media Luna conformaba con el baluarte Santa Teresa, un conjunto de defensa de la plaza (Google Earth, s.f.b, párr. 54).</p> <p>En 1730 el Ing. Juan de Herrera y Sotomayor lo terraplena. En él se puede apreciar “la muralla de mampostería y ladrillo de 1631 - 1633 sobre la que se construyó la escarpa con el encamisado de 1731- 1732. Artillería: 12 cañones” (Google Earth, s.f.b, párr. 54).</p>


Fuente: elaboración propia

Tabla 25. *Participantes y aportes en la construcción de la cortina entre los baluartes Santa Bárbara y San José*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre los baluartes Santa Bárbara y San José	 <p>The image block contains two visual elements. The top image is a high-resolution aerial photograph showing the complex masonry of the fortification's curtain wall and bastions. The bottom image is a historical architectural plan drawn in red ink on aged paper, showing the layout of the fortification with various structures and bastions labeled in cursive script.</p>	<p>Murga (1631-1633) Herrera y Sotomayor (1733). Presenta en la escarpa el frente de mampostería hechas por Murga y los encamisados de Herrera y Sotomayor, “con cordón a rosca de ladrillo y espaldón de merlón continuo” (Google Earth, s.f.a, p. 49). También se aprecian los trabajos de finales del Siglo XVIII de Solís y Arévalo. Los cuales se aprecian desde la mitad de la cortina hasta el ángulo fijante del baluarte de San José. En la contramuralla se encuentran las rampas para el adarve donde se construyó una pequeña batería con ocho troneras llamada de San Salvador posiblemente realizadas por Arévalo. Esta presenta una garita y horno de balas rasas (Google Earth, s.f.a, p. 57).</p>

Fuente: elaboración propia


Tabla 26. *Participantes y aportes en la construcción del baluarte San José*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte San José		<p>Es uno de los baluartes que conforman el recinto de Getsemaní, construido por Francisco de Murga, en la primera mitad del siglo XVII. En 1716 estaba sin terraplenar y la cortina inmediata hacia el Reducto o baluarte de San Lorenzo estaba desplomada y en ruinas. En 1730, Juan de Herrera y Sotomayor lo recubre y lo convierte en un baluarte lleno, Lorenzo de Solís en 1753, expide un documento que decía “el baluarte se encuentra inservible; proyecta un medio fácil y accesible para ponerlo de corriente y permanente servicio sin desmontar el terraplén, sin demoler parapetos ni banquetas”, estas recomendaciones las llevó a la práctica Antonio de Arévalo entre 1770 a 1776, reforzándolo con pilotes de 10 a 11 varas y colocando un terraplén para apartar el mar del pie de la muralla. En 1744, el baluarte estaba arruinado, por lo que Mac-Evan lo recalzó en el cimientto y cierra las grietas de su muralla con cadena de cantería. Artillería: 12 cañones (Google Earth, s.f.a, p. 39).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 27. *Participantes y aportes en la construcción de la cortina entre el baluarte San José y el*

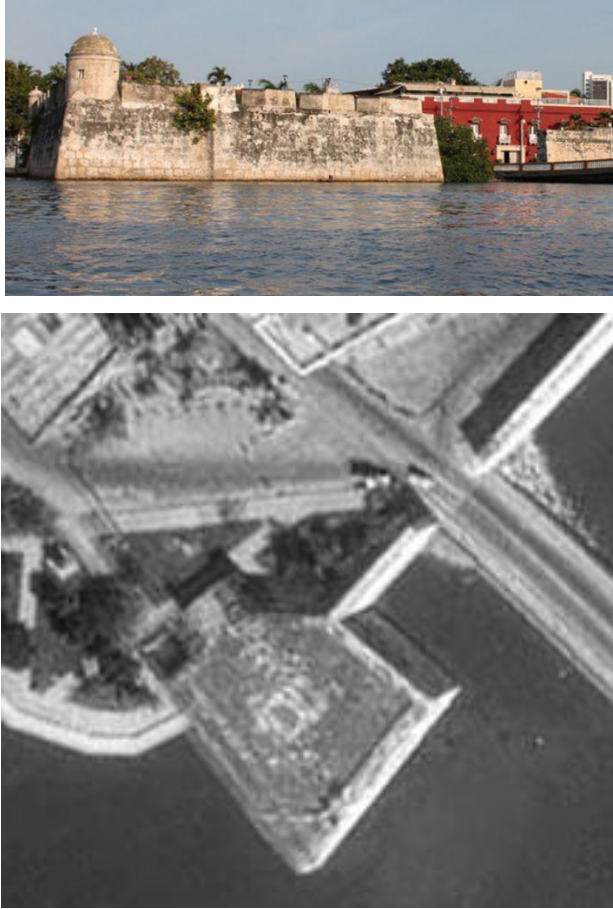
*Reducto*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Cortina entre el baluarte San José y el Reducto	 <p>The image block contains two photographs. The top photograph shows a long, low stone wall made of irregular blocks, running parallel to a paved road with a white arrow pointing forward. The wall is light-colored and appears to be made of masonry. The bottom photograph is a historical map or plan showing a fortification layout. It features a red line representing a wall or boundary, with various structures and terrain features marked. Handwritten text in cursive is visible at the top of the map, including the name 'Juan Carrero y Urbaballe'.</p>	<p>Murga (1631-1633) Arévalo (finales del siglo XVIII) Es una cortina pared poco regular para uso exclusivo de la compañía de fusileros posiblemente la obra actual se de Arévalo se amoldó sin duda a la primitiva obra de Murga. Es diferente del resto de las cortinas de Getsemaní. Su adarve y contramuralla fueron demolidos cuando se realizó conexión a través del puente Román con la Isla de Manga. Obra del ingeniero militar Francisco de Murga (1631). Fue el primer elemento de defensa construido en Getsemaní por la necesidad estratégica de fortificar la Isla de los Franciscanos. Denominado El Reducto también de San Lázaro y San Lorenzo. Defendía el acceso al surgidero y reforzaba el fuerte de San Sebastián del Pastelillo.</p>

Fuente: elaboración propia



Tabla 28. *Participantes y aportes en la construcción del baluarte el Reducto*

Componente	Imagen	Participante y aportes
Baluarte el Reducto		<p>Fue el primer elemento de defensa construido en Getsemaní por la necesidad estratégica de fortificar la Isla de los Franciscanos. Denominado El Reducto también de San Lázaro y San Lorenzo. Defendía el acceso al surgidero y reforzaba el fuerte de San Sebastián del Pastelillo. Francisco de Murga inicio 1631 las obras para la defensa de Getsemaní, edificado en la Punta de San Lorenzo un baluarte que llamó “El Reducto” que se llama así por ser técnicamente sin reducto. En 1632 proyectó una cerca de murallas que fueron construidas por su maestro mayor Lucas Báez, era una muralla de 24 pies de alto, escarpada, que bordeada el Arrabal de Getsemaní por el caño de Gracia y por la Bahía así quedaba unido el primitivo arrabal con el núcleo urbano. 1630, Ing. Cristóbal de Roda y Francisco de Murga (construcción). 1683, Ing. Juan Pando de Estrada (intervención). 1730, Ing. Juan de Herrera y Sotomayor (modificación). Murga (1631-1633). Arévalo (finales del siglo XVIII).</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. *Participantes y aportes en la construcción del área arqueológica de los Baluartes Santa Isabel y Barahona*

Componente	Imagen	Participante y aportes
<p>Área arqueológica</p> <p>Baluarte Santa Isabel y Barahona</p>	 <p>The image block contains two visual elements. The top one is a black and white historical photograph of Cartagena, La Bahía, showing the coastal fortifications. Labels point to the 'Baluarte de Santa Isabel' and 'Baluarte de Barahona'. The bottom one is a color architectural plan of the same area, showing the layout of the fortifications and surrounding structures.</p>	<p>Fue construido en 1629 y 1633 por Francisco de Murga, Fue intervenido por Juan Bautista Mac Evan entre 1741 y 1744.</p> <p>Es una de las mayores y prometedoras áreas arqueológicas de la ciudad por su enorme conjunto que incluye los tinglados o infraestructuras del antiguo arsenal y carenero de barcos de Cartagena de Indias como unidad o tipológica, el rescate de lo uno va atado de lo primero, el baluarte de Santa Isabel, todo tendría validez conceptual pues existe copiosa documentación cartográfica, planimétrica fotográfica para realizar cualquiera de las hipótesis (Cabrera, 2018, p. 146).</p> <p>“Esto lo definiría la arqueología, la arqueología y la restauración deben permitir la reintegración de sus elementos desaparecidos incluyendo, amén del rescate, para exploración y restauración hoy concebida como espacio público” (Cabrera, 2018, p. 149).</p>

Fuente: elaboración propia

## **7 Estado actual de las fortificaciones construidas en Cartagena de Indias y su área de influencia**

### **7.1 Estado actual componente infraestructura**

Como aporte a esta investigación y considerando mi participación como asesor del plan especial de Manejo y protección PEMP del cordón amurallado y el Castillo de San Felipe de la ciudad de Cartagena, se realizó el diagnóstico desde el punto de vista de infraestructura, en el cual se tuvo en cuenta los siguientes fenómenos físicos y el uso actual que se presentan en las fortificaciones.

- Vibraciones.
- Licuefacción.
- Sobrecargas.
- Socavación.
- Lesiones mecánicas (grietas, deterioro).
- Uso comercial para zonas de alimentación (cafés, restaurantes, etc.).
- Uso turístico (visitantes locales y extranjeras).
- Zonas de uso sanitario (baños).
- Uso de recreación pasiva o activa (pasajes, alamedas, miradores, etc.).
- Usos complementarios (quioscos, ventas informales, etc.).

Se tuvieron en cuenta los primeros cinco aspectos para la evaluación de la estabilidad estructural, estableciendo un grado de importancia a cada uno de estos, por los que se les asignó la ponderación cualitativa indicada en la Tabla 30.

Tabla 30. % de importancia según clasificación para evaluación estructural

Vibraciones	25%
Licuefacción	25%
Sobrecarga	15%
Socavación	10%
Lesiones mecánicas (grietas y deterioro)	25%
Total aspectos evaluados:	100%

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas & castillo San Felipe de Barajas, 2017)

Los demás aspectos indicados anteriormente se tuvieron en cuenta para la evaluación cualitativa del diagnóstico físico espacial del equipamiento, alcantarillado, acueducto, teléfono y conectividad, gas y aseo, la cual se presenta más adelante.

Cuando se habla de *vibraciones* se hace referencia específicamente a vibraciones que pueden llegar a sufrir o que están sufriendo las estructuras, debido a la cercanía del paso de los vehículos, los cuales generan microsismos que pueden afectar la estabilidad de la estructura.

La forma de estimar si realmente las vibraciones afectan la estructura es realizando una revisión computacional donde se permita emitir una señal de vibración al modelo matemático y así obtener los índices de sobreesfuerzo de los elementos estructurales.

La *licuefacción o licuación* está direccionada a los suelos y se describe como el comportamiento de suelos que, estando sujetos a la acción de una fuerza externa (cargas sísmicas o vibraciones vehiculares), en ciertas circunstancias, pasan de un estado sólido a un estado líquido o adquieren la consistencia de un líquido pesado. Por el hecho de que gran parte de las murallas está erguida sobre terrenos arenosos (arenas con densidades relativas sueltas o muy sueltas) y, con nivel freático muy cercano, el tiempo y el estado de los cimientos (estados de los pilotes) crean la necesidad de evaluar y medir el potencial de licuefacción en las estructuras.

La *sobrecarga* está íntimamente ligada al uso y a la ocupación que se le esté dando a la estructura, como por ejemplo, los eventos en zonas de la muralla que atraen gran cantidad de personas. Esto puede evidenciar un aumento de cargas de ocupación (conocidas también como cargas vivas, según la norma sismo resistente Colombiana NSR-10, las cuales son más complejas de estimar.

Sin embargo, la misma norma sismo resistente Colombiana NSR-10 maneja un coeficiente de carga de 1.7 con posibilidad de incrementarse aún más; pero sería prudente estudiar la posibilidad de limitar el uso en zonas específicas de las murallas a través de un detallado análisis de cargas en los elementos estructurales.



*Figura 53.* Sobrecarga ejercida sobre las murallas por eventos públicos

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

La *socavación*, al igual que la licuefacción, está ligada al suelo. Es una de las patologías principales que generan falla de los cimientos de las estructuras, además de otros factores que acompañan el efecto de la socavación y entre los cuales se pueden mencionar algunos como:

- Arrastre de finos.
- Cimentación apoyada sobre rellenos mal compactados o flojos.

- Existencia de arcillas expansivas
- Existencia de zanjas rellenas mal compactadas.
- Hundimiento de oquedades o cavernas.
- Cimentaciones en laderas, donde pueden producirse fenómenos de reptación o deslizamientos provocados por la excavación.

Al tener presente la importancia de este fenómeno, es necesario analizar y estudiar a fondo si el cordón amurallado está propenso a esta afectación.



*Figura 54.* Grietas presentadas por socavación

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

*Lesiones mecánicas*, son aquellas en las que se haya presentado movimientos, aberturas o separación entre materiales o elementos. Estas lesiones se pueden exhibir en deformaciones, lo cual refleja cambios en su forma a causa de un esfuerzo mecánico superior al que el componente o el material sea capaz de soportar, produciendo grietas, fracturas, fisuras, desplazamiento hasta desplome de elementos.





*Figura 55.* Lesiones mecánicas producidas en las fortificaciones

Fuente: Archivo PEMP Murallas y castillo, 2017

### **7.1.1 Cortinas del cordón amurallado**

En general las cortinas presentan una localización geográfica muy próxima con las vías de gran flujo vehicular en el centro histórico de Cartagena de Indias; por ello, se ven afectas por vibraciones constantes que podrían generar movimientos en las estructuras y, como consecuencia de ello, afectaciones estructurales.

De igual forma, esta incidencia podría ocasionar microsismos que, sumados a la cercanía del nivel freático a los cimientos de las estructuras, podrían generar posibles licuefacciones y asentamientos a futuro, fenómenos que conllevan a la generación de agrietamientos y desprendimientos de los componentes de la estructura fortificada.

En algunos casos, los cuerpos de agua están en contacto permanente con los cimientos de las estructuras y podrían generar socavación en los sillares de la estructura.

En la Tabla 31 se muestran los resultados del diagnóstico de las cortinas del cordón amurallado:

Tabla 31. Resultados del diagnóstico de las cortinas del cordón amurallado

CORTINAS	RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS				
	VIBRACIONES	LICUEFACCIÓN	SOBRECARGAS	SOCAVACIÓN	GRIETAS O DETERIORO
	25%	25%	15%	20%	15%
Santa cruz y Santo Domingo	SI	SI	NO	NO	NO
San Ignacio y San Juan Evangelista	SI	SI	NO	NO	NO
San José y Santa Bárbara	SI	SI	NO	SI	NO
Baluartes De La Merced y La Cruz	SI	SI	SI	SI	NO
De Ballestas Entre Los Baluartes De La Merced y La Cruz	SI	SI	NO	NO	SI
De San Lucas y Santa catalina	SI	SI	NO	NO	SI
Edificio Militar De Las Bóvedas	SI	SI	NO	NO	NO
El Reducto y San José	SI	SI	NO	NO	SI
La Boca Del Puente	NO	SI	NO	NO	NO
San Francisco Javier y San Ignacio	NO	SI	NO	NO	NO
San Pedro Mártir y San Lucas	SI	SI	NO	SI	SI
Cortina Santa Clara y La Merced	SI	SI	NO	SI	NO
Santa Teresa y San Miguel De Chamacú	SI	SI	NO	NO	NO
Santiago y San Francisco Javier	SI	SI	NO	SI	NO
Santo Domingo Y Santiago	SI	SI	NO	SI	NO
<b>Porcentajes</b>	<b>87%</b>	<b>100%</b>	<b>7%</b>	<b>40%</b>	<b>27%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>22%</b>	<b>25%</b>	<b>1%</b>	<b>8%</b>	<b>4%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>			<b>60%</b>		

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)





*Figura 56.* Circulación de vehículos por las cortinas del cordón amurallado

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

De acuerdo con el diagnóstico, en el 22% de las cortinas es necesario evaluar las incidencias de las vibraciones debido a la cercanía directa con la vía. En el 25% de las cortinas es necesario evaluar las incidencias de posible licuefacción del suelo, ya que estudios de suelos anteriores indican que están cimentadas sobre arenas con presencia inmediata de nivel freático. El 1% de las cortinas presenta sobrecarga debido al uso, donde las cargas vivas son muy variables. El 8% de las cortinas presenta incidencia por Socavación y el 4% presenta incidencia por lesiones mecánicas. De forma global, las cortinas presentan una incidencia desfavorable del 60%; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

### **7.1.2 Baluartes**

En general, los baluartes presentan gran cercanía con las vías por donde transitan vehículos de diferentes características y pesos, haciendo énfasis en los buses de transporte masivo de Transcarib. Por lo anterior, estos son aquejados por vibraciones que podrían generar afectaciones estructurales. Esta incidencia también podría estar ocasionando microsismos, con posibles

licuefacciones y asentamientos a futuro que conlleven a generar agrietamientos y desprendimientos en la estructura. En algunos casos, los cuerpos de agua están en contacto permanente con las estructuras y podrían generar socavaciones.



*Figura 57. Grietas producidas por el tránsito vehicular*

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

En la Tabla 32 se muestran los resultados del diagnóstico de los baluartes:

Tabla 32. Resultados del diagnóstico de los baluartes del cordón amurallado

RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS					
BALUARTE	VIBRACIONES	LICUEFACCIÓN	SOBRECARGAS	SOCAVACIÓN	O GRIETAS DETERIORO
	25%	25%	15%	10%	25%
Reducto	SI	SI	SI	NO	NO
San Francisco Javier	SI	SI	SI	NO	NO
San Ignacio	SI	SI	SI	NO	SI
San Lucas	SI	SI	NO	SI	NO
San Pedro Mártir	SI	SI	NO	SI	NO
Santa Catalina y Espigón de la Tenaza	SI	SI	SI	NO	NO
Cuartel de las Bóvedas	SI	SI	SI	NO	SI
Santa Cruz	SI	SI	NO	SI	NO
Santiago Apóstol	SI	SI	NO	SI	NO
Santo Domingo	SI	SI	SI	SI	NO
<b>Porcentajes</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>60%</b>	<b>50%</b>	<b>20%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>9%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>			<b>69%</b>		

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo al diagnóstico cualitativo, el 25% de los baluartes podrían presentar afectaciones desfavorables por vibraciones y licuefacción, el 9% presenta sobrecargas, el 5% presenta socavación y solo un 5% presenta lesiones mecánicas, para un 69% de incidencia desfavorable; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

Esta evaluación cualitativa desde el punto de vista de comportamiento estructural del lienzo de murallas nos permite conocer de forma general el estado actual de los componentes estructurales de baluartes y cortinas del cordón amurallado.

Cabe resaltar que esta evaluación de tipo cualitativa debe ser complementada con estudios de topografía y patología que permitan determinar con mayor fundamento técnico y cuantitativo cuáles son los factores o coeficientes que afectan la capacidad de los materiales y elementos estructurales importantes.

Con estos coeficientes y las solicitaciones de cargas más aproximadas a la realidad (presión del relleno, efecto del sismo sobre el relleno, efectos producidos por los vehículos y buses de transporte público y la posibilidad de ocurrencia de sismo), se pueden realizar modelos computacionales en software estructurales que permitan simular cada parte de las estructuras a través de elementos finitos, para obtener como resultado general de cada tramo de muralla, los esfuerzos producidos por la combinación de fuerzas externas debidas al uso, ondas emitidas por los buses del sistema de transporte público y ante un eventual sismo, ya que es muy probable que los valores sobrepasen los máximos admisibles de los materiales.

Para lograr una evaluación de la estabilidad estructural como lo establece la NSR-10, es necesario realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica enmarcado en el capítulo A.10., donde se podrán obtener resultados como índices de estabilidad o índice de vulnerabilidad, índices de flexibilidad e índices de sobreesfuerzos, que mostrarían a grandes rasgos la situación más aproximada de las estructuras a la luz de los requisitos de la NSR-10.



*Figura 58.* Tránsito de vehículos cerca de Baluartes

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

### **7.1.3 Análisis de capacidad de carga según los usos del Cordón Amurallado**

Se realizó el análisis de las afectaciones en la capacidad de carga del cordón amurallado, teniendo en cuenta los usos considerando los siguientes aspectos:

- Uso comercial para zonas de alimentación (cafés, restaurantes, etc.).
- Uso turístico (visitantes locales y extranjeros).
- Zonas de uso sanitario (baños).
- Uso de recreación pasiva o activa (pasajes, alamedas, miradores, etc.)
- Usos complementarios (quioscos, ventas informales, etc.).



*Figura 59.* Lugares afectados por el uso inadecuado (baños)

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)



*Figura 60.* Uso de venta informal en las cortinas del cordón amurallado

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)





*Figura 61. Zonas de uso sanitario*

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

#### **7.1.4 Capacidad de carga según uso comercial para zonas de alimentación**

Para este análisis se consideraron las afectaciones en la capacidad de carga de los baluartes que tienen actualmente un uso comercial, teniendo en cuenta los siguientes aspectos: sobrecarga, presencia de redes de gas y/o cilindros de gas, deterioro de registros, drenajes y estancamientos de agua, presencia de subestaciones eléctricas y acceso a personas discapacitadas.



*Figura 62. Capacidad de carga por restaurantes en la zona amurallada*

Fuente: (Café del Mar Cartagena, s.f.)

Estos componentes podrían afectar la capacidad de carga de los baluartes por los efectos que ellos producirían y entre los que se resaltan: Deterioros de la estructura por sobrecarga, explosiones, incendios, socavaciones de las bases de las estructuras, caídas y lesiones a los visitantes.

En la Tabla 33 se resumen los problemas conforme al diagnóstico realizado.

Tabla 33. *Resultados del diagnóstico por el uso comercial en Baluartes*

<b>RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS</b>					
<b>COMPONENTE DIAGNÓSTICADO</b>	<b>SOBRECARGA</b>	<b>PRESENCIA DE REDES DE GAS Y/O CILINDROS DE GAS</b>	<b>DETERIORO DE REGISTROS Y DRENAJES, ESTANCAMIENTOS DE AGUAS DE DRENAJE</b>	<b>PRESENCIA DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y/O ILUMINACIÓN O REDES ELÉCTRICAS EN MAL ESTADO</b>	<b>ACCESO NULO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD</b>
	25%	25%	15%	25%	10%
<b>Uso comercial para zonas de alimentación (Cafés, restaurantes, etc.)</b>					
Baluarte el Reducto	SI	SI	NO	NO	SI
Baluarte San Francisco Javier	SI	SI	SI	SI	SI
Baluarte Santo domingo	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Porcentajes</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>67%</b>	<b>67%</b>	<b>100%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>10%</b>	<b>17%</b>	<b>10%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>			<b>87%</b>		

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo con el diagnóstico cualitativo, las incidencias en las afectaciones a la capacidad de carga serían las siguientes: el 25% se podrían afectar en su capacidad por sobrecargas, el 25% se afectarían por la presencia de redes de gas, el 10% se afectaría por la presencia de registros en estado de deterioro, el 17% se afectaría por la presencia de subestaciones eléctricas en el interior de su estructura y un 10% se afectaría por la ausencia de accesos a personas con discapacidad, para



un 87% de incidencia desfavorable; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

### **7.1.5 Capacidad de carga según uso turístico**

Para este análisis se consideraron las afectaciones en la capacidad de carga de los baluartes, cortinas del cordón amurallado, que tienen uso turístico teniendo en cuenta los siguientes aspectos: sobrecarga, amueblamientos provisionales, falta de contenedores de residuos sólidos y líquidos, uso indebido como letrina y/o contaminación ambiental y accesos nulos a personas discapacitadas.

Estos componentes podrían afectar la capacidad de carga de los baluartes por los efectos que ellos podrían llegar a producir, y entre los que se resaltan: deterioros de la estructura por sobrecarga y amueblamientos para espectáculos, deterioros por descomposición de residuos sólidos y desechos humanos.



*Figura 63.* Capacidad de carga según el uso turístico.

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

En las tablas 34 y 35 se resumen los problemas conforme al diagnóstico realizado.

Tabla 34. Resultados del diagnóstico por el uso turístico cortinas del cordón amurallado

RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS					
COMPONENTE DIAGNÓSTICADO	SOBRECARGA	AMOBLIAMIENTOS PROVISIONALES	FALTA DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS	USO INDEBIDO COMO LETRINA Y/O CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	ACCESO NULO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD
	25%	25%	15%	25%	10%
<b>Uso turístico (visitantes locales y extranjeros)</b>					
Cortina entre Baluartes Santa cruz y Santo Domingo	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes San Ignacio y San Juan Evangelista	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes San José y Santa Bárbara	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes De La Merced y La Cruz	NO	NO	SI	NO	SI
De Ballestas Entre Los Baluartes De La Merced y La Cruz	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes De San Lucas y Santa catalina	SI	NO	SI	NO	SI
Edificio Militar De Las Bóvedas	SI	SI	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes El Reducto y San José	NO	NO	SI	NO	SI
La Boca Del Puente	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes San Francisco Javier y San Ignacio	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes San Pedro Mártir y San Lucas	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre baluartes Santa Clara y La Merced	NO	NO	SI	NO	SI
Cortina entre Baluartes Santa Teresa y San Miguel De Chambacú	NO	NO	SI	SI	SI
Cortina entre Baluartes Santiago y San Francisco Javier	NO	NO	SI	NO	SI

Cortina entre Baluartes Santo Domingo Y Santiago	SI	NO	SI	NO	SI
<b>Porcentajes</b>	<b>20%</b>	<b>7%</b>	<b>100%</b>	<b>7%</b>	<b>100%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>15%</b>	<b>2%</b>	<b>10%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>	<b>33%</b>				

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo con el diagnóstico cualitativo, las incidencias en las afectaciones a la capacidad de carga serían las siguientes: el 5% se podrían afectar en su capacidad por sobrecargas, el 2% se afectarían por la presencia de amueblamientos provisionales, el 15% se afectaría se afectaría por la ausencia de contenedores de recolección de residuos sólidos y líquidos, el 2% por el uso indebido como letrina y el 10% por la limitación de accesos a personas con discapacidad, para un 33% de incidencia desfavorable; ello indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

Tabla 35. Resultados del diagnóstico por el uso turístico de los baluartes

RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS					
COMPONENTE DIAGNÓSTICADO	TÉCNICAS				
	SOBRECARGA	AMUEBLAMIENTOS PROVISIONALES	FALTA DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS USO INDEBIDO	COMO LETRINA Y/O CONTAMINACIÓN	ACCESO NULO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD
	25%	25%	15%	25%	10%
<b>Uso turístico (visitantes locales y extranjeros)</b>					
Baluarte el Reducto	SI	SI	SI	NO	SI
Baluarte San Francisco Javier	SI	SI	SI	NO	SI
Baluarte San Ignacio	NO	NO	SI	NO	SI
Baluarte San Lucas	NO	NO	SI	NO	SI

Baluarto San Pedro Mártir	NO	NO	SI	NO	SI
Baluarto Santa Catalina y Espigón de la Tenaza	SI	NO	SI	SI	SI
Baluarto Cuartel de las Bóvedas	SI	SI	SI	NO	SI
Baluarto Santa Cruz	NO	NO	SI	NO	SI
Baluarto Santiago Apóstol	NO	NO	SI	NO	SI
Baluarto Santo Domingo	SI	SI	SI	NO	SI
<b>Porcentajes</b>	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>100%</b>	<b>10%</b>	<b>100%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>13%</b>	<b>10%</b>	<b>15%</b>	<b>3%</b>	<b>10%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>	<b>50%</b>				

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo al diagnóstico cualitativo, las incidencias en las afectaciones a la capacidad de carga serían las siguientes: el 13% se podrían afectar en su capacidad por sobrecargas, el 10% se afectarían por la presencia de amueblamientos provisionales, el 15% se afectaría por la ausencia de contenedores de recolección de residuos sólidos y líquidos, el 3% por el uso indebido como letrina y el 10% por la limitación de accesos a personas con discapacidad, para un 50% de incidencia desfavorable; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

#### 7.1.6 Análisis de capacidad de carga según uso de sanitarios (baños)

Para este análisis se consideraron las afectaciones en la capacidad de carga de los baluartes que presentan usos sanitarios (baños), teniendo en cuenta los siguientes aspectos: sin servicio al público, sin conexión al sistema de alcantarillado, deterioro de registros y/o estancamientos de aguas servidas, estado interno no aceptable y accesos nulos a personas discapacitadas. Estos componentes podrían afectar la capacidad de carga de los baluartes por los efectos que ellos producirían, entre los que se resaltan los deterioros de la estructura por descomposición de aguas servidas y desechos humanos.



Figura 64. Deterioro causado por orina

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

En la Tabla 36 se resumen los problemas conforme con el diagnóstico realizado.

Tabla 36. Resultados del diagnóstico según el uso de sanitarios (baños) en los baluartes.

COMPONENTE DIAGNÓSTICADO	RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS				
	SIN SERVICIO AL PÚBLICO	SIN CONEXIÓN A SISTEMA DE ALCANTARILLADO	DETERIORO DE REGISTROS Y DRENAJES, ESTANCAMIENTOS DE AGUAS SERVIDAS	ESTADO INTERNO NO ACEPTABLE	ACCESO NULO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD
	25%	25%	15%	25%	10%
<b>Zonas de uso sanitario (baños)</b>					
Baluartes el Reducto	NO	NO	NO	NO	SI
Baluartes San Francisco Javier	NO	NO	NO	NO	SI
Baluartes San Ignacio	SI	NO	NO	NO	SI
Baluartes San Lucas	SI	NO	NO	NO	SI
Baluartes San Pedro Mártir	SI	NO	NO	NO	SI
Baluartes Santa Catalina y Espigón de la Tenaza	SI	NO	NO	NO	SI
Baluartes Cuartel de las Bóvedas	NO	NO	NO	NO	SI
Baluartes Santa Cruz	SI	NO	NO	NO	SI
Baluartes Santiago Apóstol	SI	NO	NO	NO	SI
Baluartes Santo Domingo	NO	NO	NO	NO	SI
<b>Porcentajes</b>	<b>60%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>15%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>10%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>			<b>25%</b>		

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo al diagnóstico cualitativo, las incidencias en las afectaciones a la capacidad de carga serían las siguientes: el 15% se podrían afectar en su capacidad por no poseer servicio de baños y el 10% por la limitación de accesos a personas con discapacidad, para un 25% de incidencia desfavorable; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

#### **7.1.7 Análisis de capacidad de carga según uso recreativo pasivo o activo (pasajes, alamedas, miradores, etc.)**

Para este análisis se consideraron las afectaciones en la capacidad de carga de las cortinas del cordón amurallado las cuales son las que presentan estas características, para lo cual se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: inexistencia de pasajes peatonales y alamedas, estado de deterioro de pasajes peatonales y alamedas, mal uso como zona de recreación, inexistencia de amueblamiento para recreación y esparcimiento y accesos nulos a personas discapacitadas.

Estos componentes podrían afectar la capacidad de carga de los baluartes por los efectos que ellos producirían entre los que resaltamos, deterioros de la estructura por uso indebido para recreación pasiva o activa.

En la Tabla 37 se resumen los problemas conforme al diagnóstico realizado.

Tabla 37. Resultados del diagnóstico según el uso de activo o pasivo recreativo de las cortinas del cordón amurallado

COMPONENTE DIAGNÓSTICADO	RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS				
	INEXISTENCIA DE PASAJES PEATONALES Y ESTADO DE DETERIORO DE PASAJES	DE PASAJES PEATONALES Y ESTADO DE DETERIORO DE PASAJES	MAL USO COMO ZONA DE RECREACIÓN	INEXISTENCIA DE AMUEBLAMIENTO PARA ACCESO NULO A PERSONAS CON DISCAPACIDAD	
	25%	25%	20%	20%	10%
<b>Uso de recreación pasiva o activa (Pasajes, alamedas, miradores, etc.)</b>					
Cortina entre Baluartes Santa cruz y Santo Domingo	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes San Ignacio y San Juan Evangelista	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes San José y Santa Bárbara	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes De La Merced y La Cruz	NO	NO	NO	SI	SI
De Ballestas Entre Los Baluartes De La Merced y La Cruz	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes De San Lucas y Santa catalina	NO	SI	NO	SI	SI
Edificio Militar De Las Bóvedas	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes El Reducto y San José	NO	NO	NO	SI	SI
La Boca Del Puente	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes San Francisco Javier y San Ignacio	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes San Pedro Mártir y San Lucas	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre baluartes Santa Clara y La Merced	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes Santa Teresa y San Miguel De Chabacú	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes Santiago y San Francisco Javier	NO	NO	NO	SI	SI
Cortina entre Baluartes Santo Domingo Y Santiago	NO	NO	NO	SI	SI
<b>Porcentajes</b>	<b>0%</b>	<b>7%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>0%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>	<b>32%</b>				

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo al diagnóstico cualitativo, las incidencias en las afectaciones a la capacidad de carga serían las siguientes: el 2% se podrían afectar el estado de deterioro de pasajes peatonales y

alamedas, el 20% por la inexistencia de amueblamiento para recreación y esparcimiento y el 10% por la limitación de accesos a personas con discapacidad, para un 32% de incidencia desfavorable; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.



*Figura 65.* Limitaciones de acceso a personas con discapacidad

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

#### **7.1.8 Análisis de capacidad de carga por posibles usos complementarios (quioscos, ventas, etc.)**

Para este análisis se consideraron las afectaciones en la capacidad de carga de las cortinas del cordón amurallado las cuales son las que presentan estos usos complementarios, para lo cual se tuvo en cuenta los siguientes aspectos: inexistencia de pasajes peatonales y alamedas, estado de deterioro de pasajes peatonales y alamedas, mal uso como zona de recreación, inexistencia de amueblamiento para recreación.





Figura 66. Quioscos y ventas sobre las cortinas y cordón amurallado

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2017)

En la Tabla 38 se resumen los problemas conforme al diagnóstico realizado y registrado en las fichas de diagnóstico:

Tabla 38. Resultados del diagnóstico según el uso complementario (Quioscos, ventas, etc., de las cortinas del cordón amurallado)

COMPONENTE DIAGNÓSTICADO	RESUMEN DE LOS PROBLEMAS CONFORME A LA CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LAS FICHAS TÉCNICAS				
	PRESENCIA DE VENDEDORES ESTACIONARIO	USO INAPROPIADO DEL AREA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	AFECTACIÓN ANTROPOGÉNICAS A LA CORTINA	INEXISTENCIA DE CONTROL DE VENTAS	
	25%	25%	20%	20%	10%
<b>Usos complementarios (Quioscos, ventas informales, etc.)</b>					
Cortina entre Baluartes Santa cruz y Santo Domingo	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes San Ignacio y San Juan Evangelista	SI	SI	SI	SI	SI
Cortina entre Baluartes San José y Santa Bárbara	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes De La Merced y La Cruz	NO	NO	NO	NO	NO
De Ballestas Entre Los Baluartes De La Merced y La Cruz	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes De San Lucas y Santa catalina	SI	SI	SI	SI	SI
Edificio Militar De Las Bóvedas	SI	SI	SI	SI	SI
Cortina entre Baluartes El Reducto y San José	SI	NO	SI	SI	SI
La Boca Del Puente	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes San Francisco Javier y San Ignacio	SI	SI	SI	SI	SI
Cortina entre Baluartes San Pedro Mártir y San Lucas	NO	NO	NO	NO	NO

Cortina entre baluartes Santa Clara y La Merced	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes Santa Teresa y San Miguel De Chambacú	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes Santiago y San Francisco Javier	NO	NO	NO	NO	NO
Cortina entre Baluartes Santo Domingo Y Santiago	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Porcentajes</b>	<b>40%</b>	<b>33%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>	<b>40%</b>
<b>Incidencia</b>	<b>10%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>4%</b>
<b>Porcentaje de problemas</b>	<b>38%</b>				

Fuente: (elaboración propia PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

De acuerdo al diagnóstico cualitativo, las incidencias en las afectaciones a la capacidad de carga serían las siguientes: el 10% se podrían por la presencia de ventas estacionarias, el 8% se podrían afectar por uso inapropiado de las áreas aledañas a las cortinas, el 8% se podrían afectar por la generación de residuos sólidos, el 8% se podrían afectar por afectación antropogénica y el 4% por la limitación de accesos a personas con discapacidad, para un 38% de incidencia desfavorable; lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

## 7.2 Conclusiones del Diagnóstico de Infraestructura

Con base en lo descrito a lo largo del capítulo, se pueden resaltar 4 conclusiones principales así:

### 7.2.1 Para las cortinas del cordón amurallado

En la figura 67 se muestran las conclusiones para las cortinas del cordón amurallado.

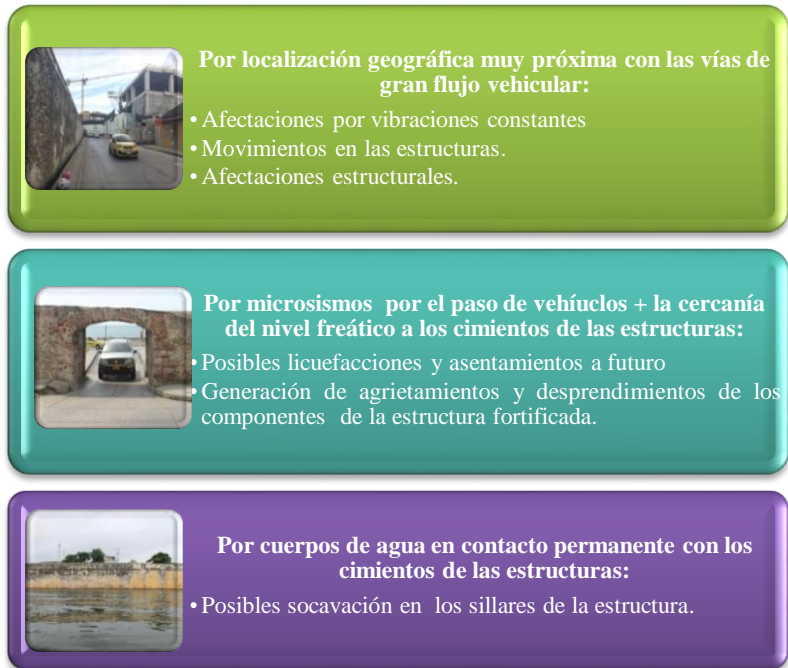


Figura 67. Conclusiones para Cortinas de las murallas

Fuente: (PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

### 7.2.2 Para los Baluartes del cordón amurallado

En la figura 68 se muestran las conclusiones para los baluartes del cordón amurallado.

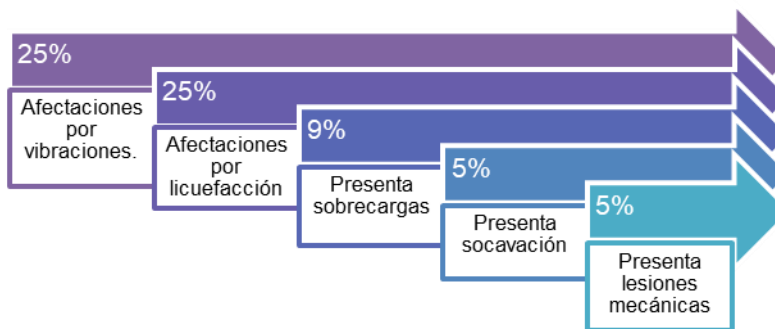


Figura 68. Conclusiones para Baluartes de las murallas

Fuente: (PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

69% de incidencia desfavorable, lo cual indica que es necesario realizar estudios y proyectos que corroboren y/o mitiguen estas incidencias desfavorables.

### 7.2.3 Para la capacidad de carga según los usos

En la tabla 39 se muestran las conclusiones para las fortificaciones del cordón amurallado.

Tabla 39. *Conclusiones para fortificaciones*

PORCENTAJE DE PROBLEMAS ENCONTRADOS.		
87%	En Baluartes	Por uso comercial para zonas de alimentación
25%	En Baluartes	Por uso de sanitarios (baños).
32 %	En Cortinas	Por uso recreativo pasivo o activo (Pasajes, alamedas, miradores, etc.).
38%	En Cortinas	Por usos complementarios (Quioscos, ventas, etc.).

Fuente: (PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas, 2017)

## 7.3 Estado actual componente de restauración

### 7.3.1 Estado de conservación de los elementos del recinto amurallado del Centro Histórico y Getsemaní, y el Castillo de San Felipe de Barajas

Las rocas y materiales de construcción que se usaron en los monumentos históricos de la ciudad de Cartagena, han sufrido daños como consecuencias de factores ambientales, antropogénicos, uso de materiales incompatibles, mantenimientos inadecuados o medidas de conservación inapropiadas efectuadas en el devenir histórico del monumento.

El incremento del deterioro de estos monumentos, como el cordón de las murallas de la ciudad de Cartagena de Indias, requiere medidas urgentes y apropiadas de conservación.

Para garantizar su protección, es necesaria una cooperación interdisciplinaria entre científicos, administradores, restauradores, arquitectos e ingenieros. Las medidas de conservación apropiadas

solo se pueden planificar y ejecutar con base a un diagnóstico preciso de los deterioros, que suministre un conocimiento suficiente y fiable acerca de las rocas y materiales usados, los factores y procesos constructivos y el estado de deterioro actual.

El diagnóstico realizado no fue tan profundo como para llegar a conocer, dentro de las intervenciones realizadas, las piedras usadas (mapeo litológico) y la incidencia de ellas en el estado del bien inmueble, pero sí permitió un acercamiento a través de una metodología visual denominada *mapeo de formas de alteración*.

#### **7.4 Metodología utilizada**

El estado del deterioro de un monumento en piedra se caracteriza por el tipo, la intensidad y la extensión de los daños, siendo estos registrados por diferentes métodos y grados de precisión, según se escoja y se requieran.

El *mapeo de las formas de alteración* se implementó como un procedimiento muy adecuado para las murallas porque permitió visualizar y estudiar la superficie pétreo de la escarpas, y describirla de la manera como se muestra y relaciona con el entorno (fenomenológica).

Todas las muestras de alteración que se exponen son el resultado directo de los procesos de variación, y suministran datos acerca de los factores de alteración que los provocan y condicionan.

El esquema de clasificación por grupos que se utilizó en el estudio de alteraciones, está desarrollado con base en las metodologías internacionales y procedimientos tipificados en los innumerables manuales de conservación que existen en el mundo, se escogió en este caso la metodología ICOMOS - ISCS (2008).

Adicionalmente, se tomaron elementos de una versión completa y detallada del esquema de clasificación que se puede encontrar en Fitner, Heinrichs y Kownatzki (1995), el cual se ha

utilizado en los monumentos en piedra en Alemania, así como en la técnicas de diagnóstico aplicadas a la conservación de los materiales de construcción en los edificios históricos del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

El proceso de identificación de las patologías está basado en la identificación visual que se hizo en el recorrido por todos los cordones de lienzo de las murallas.

Las patologías encontradas con base en la inspección de campo se describen en cada uno de los baluartes y cortinas de acuerdo a las directrices que se plantearon dentro del desarrollo del PEMP murallas y Castillo, con el fin de lograr una mayor precisión y orden a la hora de definir soluciones o propuestas.

#### 7.4.1 Esquema de patologías (clasificación ICOMOS- ISCS)

Tabla 40. *Grupo 1 de clasificación de patologías según ICOMOS*

<b>GRUPO 1</b>	
<b>GRIETAS Y DEFORMACIONES</b>	<b>GRIETA</b>
Transformaciones en los elementos constitutivos de las murallas a causa de un esfuerzo mecánico.	Abertura longitudinal incontrolada de un elemento constructivo que varía en cuanto a tamaño y forma.
	<b>FRACTURA</b>
	Grietas que atraviesan el material en su totalidad, pueden tener aberturas considerables de varios centímetros (cm) en dos o más partes de los elementos.
	<b>FISURA</b>
	Pequeñas grietas superficiales en los componentes, algunas son separaciones milimétricas apenas perceptibles.

Tabla 41. *Grupo 3 de clasificación de patologías según ICOMOS*

<b>GRUPO 3</b>	
PÉRDIDA DE MATERIAL O CARIES PROFUNDAS	EROSIÓN
Se define como la separación de materiales o desintegración de los mismos.	Se entiende como la pérdida de material por causas naturales, en la superficie de las piedras, morteros y ladrillos que conforman el lienzo de muralla.
	ALVEOLIZACIÓN
	Se evidencia la formación de cavidades o alveolos en la superficie del material, ocasionada por la acción del aire y del agua. En algunos casos la presencia de sales puede intensificar el tamaño de las cavidades y su cristalización al interior.

Tabla 42. *Grupo 2 de clasificación de patologías según ICOMOS*

<b>GRUPO 2</b>	
DESPRENDIMIENTOS	DESINTEGRACION POR DESMORONAMIENTO
Pérdida de material en los componentes, que puede ser originada por las condiciones ambientales a las que se exponen los materiales.	Originados por la disminución en la resistencia del material, volviéndolo susceptible a cualquier acción física, la cual se manifiesta en fragmentación o quebranto del material.
	DESINTEGRACION GRANULAR
	Su presencia se genera en la superficie del material, presentándose a menor escala una pérdida de material en partículas pequeñas. Este deterioro es identificable al tacto.
	FRAGMENTACION POR ASTILLAMIENTO
	Corresponde al desprendimiento de pedazos del cuerpo del material constitutivo en pedazos puntiagudos.

Tabla 43. Grupo 4 de clasificación de patologías según ICOMOS

<b>GRUPO 4</b>			
<p style="text-align: center;"><b>DECOLORACIÓN Y DEPOSITO</b></p> <p>Modificación del color de la piedra ya sea por coloración, decoloración o acumulación de materiales de espesor variable</p>	<p><b>COSTRAS</b></p> <p>Masas de grosores heterogéneos acumulados en la superficie del material y depositados en las cavidades de los mismos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>COSTRA NEGRA</b></p> <p>Corteza oscura presente en los materiales en donde se evidencia un cambio de color.</p> <p style="text-align: center;"><b>COSTRA DE SAL y EFLORESCENCIA</b></p> <p>Corteza clara producida por sales solubles.</p>	
	<p><b>DEPOSITO</b></p> <p>Acumulación de materiales externo adherido a la piedra.</p>		
	<p><b>GRAFITTI</b></p> <p>Dibujos, grabados o marcas sobre la piedra realizados por el hombre con pintura o tinta.</p>		
	<p><b>MANCHAS</b></p> <p>Deposito superficial de partículas que dan apariencia de suciedad.</p>		

Tabla 44. Grupo 5 de clasificación de patologías según ICOMOS

<b>GRUPO 5</b>		
<p style="text-align: center;"><b>COLONIZACION BIOLOGICA</b></p> <p>Daños por microorganismos o plantas que crecen directamente sobre la superficie de la piedra y los componentes del BIC. Para determinar los subtipos es necesario realizar estudios de laboratorio específicos.</p>	<p><b>ALGAS</b></p> <p>Conformados por cianobacterias y algas verdes, verdín.</p>	
	<p><b>MUSGOS</b></p> <p>Organismos vegetales con apariencia de tapete</p>	
	<p><b>MOHO</b></p> <p>Hongo microscópico con apariencia de algodón, negro, gris o blanco.</p>	
	<p><b>PLANTAS</b></p> <p>Vegetación adherida en la piedra o el BIC.</p>	



Tabla 45. Grupo 6 de clasificación de patologías según ICOMOS

<b>GRUPO 6</b>	
<p style="text-align: center;"><b>LESIONES FISICO MECANICAS</b></p> <p>Se caracterizan por evidenciar movimientos en la estructura que generan aberturas o separación entre los materiales constitutivos de las fortificaciones, en su mayoría perceptibles a simple vista.</p>	<p style="text-align: center;"><b>DESCENSO Y/O CAMBIOS EN LAS PENDIENTES DEL SOLADO</b></p> <p>Hundimiento. de una zona del solado o plataforma. Cambios de dirección o deficiencia en ángulos de pendientes de drenaje para la salida de aguas lluvias</p> <p style="text-align: center;"><b>DRENAJES ANULADOS</b></p> <p>Drenajes condenados y que no cumplen su función.</p> <p style="text-align: center;"><b>TAPONAMIENTO DE LOS CANALILLOS DE DRENAJE</b></p> <p>Obstáculos en los canales de drenaje de los solados.</p> <p style="text-align: center;"><b>ACUMULACION DE AGUA EN LOS REFOCETES Y EN LOS SOLADOS</b></p> <p>Falta de circulación de agua por los canales. Puede ocasionar daños por estancamiento de aguas lluvias que se filtran en el terraplén por deterioros del solado.</p> <p style="text-align: center;"><b>IMPACTO</b></p> <p>Ocasionado por el fuerte impacto de objetos a velocidad.</p> <p style="text-align: center;"><b>CORTE</b></p> <p>Perdida de material por golpe de herramientas.</p> <p style="text-align: center;"><b>ABRASIÓN</b></p> <p>Desgaste por fricción o impacto constante de partículas.</p> <p style="text-align: center;"><b>PERFORACIONES</b></p> <p>Boquete realizado por una herramienta puntiaguda.</p> <p style="text-align: center;"><b>PITTING</b></p> <p>Perdida de material selectivo que puede afectar los sillares, morteros y ladrillos, originado por causas biológicas o químicas en las que se observan cavidades milimétricas en forma de puntos.</p>

## **7.4.2 Causas comunes de deterioros (patologías)**

### **7.4.2.1 Directas**

Los agentes patológicos accionan directamente sobre los componentes de las fortificaciones o sus materiales constitutivos, promoviendo su degradación y amenazando su sostenibilidad.

- *Mecánicas*

Acciones que implican un esfuerzo mecánico adicional sobre el bien, el cual supera la capacidad prevista para la fortificación y sus componentes.

- *Físicas*

Conjunto de agentes atmosféricos que actúan sobre el inmueble y sobre sus elementos constructivos.

- *Químicas*

Originadas por elementos químicos, ambientales o aportados por organismos vivos que amenazan la integridad del inmueble.

#### **7.4.2.2 Indirectas**

Son factores propios del inmueble, consecuencia del diseño defectuoso, materialidad, que pueden congregarse con patologías físicas, mecánicas y químicas que promueven su aparición.

- *De proyecto*

Errores cometidos en la toma de decisiones respecto al material a emplear, técnica o sistema constructivo tanto de los elementos constitutivos como la fortificación general.

- *De ejecución*

Comprende todos aquellos factores inherentes a la obra construida que proviene de errores en la ejecución de la misma o de cada una de sus unidades, partiendo de la base que no existen errores de proyecto.

- *De material*

Se refiere al defecto en la fabricación del mismo y, por tanto, al no cumplimiento de unas características físico químicas que debe cumplir.

- *De Mantenimiento*

Conjunto de causas indirectas, inherentes al uso del bien cultural. Usuario.

### **7.4.3 Identificación estado de conservación**

El objetivo de este diagnóstico es identificar las distintas patologías formales existentes y describirlas de acuerdo al orden establecido en la metodología adoptada.

Estas patologías se describirán en cada uno de los baluartes y cortinas del cordón amurallado y baterías del Catillo de San Felipe de Barrajas y, posteriormente, permitirá desarrollar acciones a través de proyectos para detener o eliminar las afectaciones, con el propósito de garantizar la conservación del bien cultural en el tiempo.

#### ***7.4.3.1 Estado de conservación - cordón de murallas centro histórico y Getsemaní***

*7.4.3.1.1 Tramo 1: baluarte de la contaduría, torre del reloj y cortina hacia baluarte San Ignacio*

*a. Baluarte de La Contaduría (San Juan Evangelista)*



*Figura 69.* (Izq.) Baluarte de la Contaduría (Vista de la torre del reloj). (Centro) Vista Baluarte de la Contaduría. (Der.) Baluarte de la Contaduría

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Existen desplazamientos y desestabilización de sillares, ocasionados posiblemente por el impacto del tráfico vehicular constante en la vía paralela.
- Los componentes presentan alveolización, causada por factores ambientales.
- Se evidencia faltantes de material y desintegración en los sillares y en las juntas.
- Los sillares presentan un redondeo en su forma, perdiendo su aspecto original.
- Costras negras y manchas, que pueden ser producto de la humedad ascendente generada por el nivel freático, descendente por aguas lluvias y taponamientos de drenajes.
- Sistemas de drenajes obstruidos y mal direccionados son causantes de estancamientos de aguas que se filtran y manifestar deterioros en la escarpa.

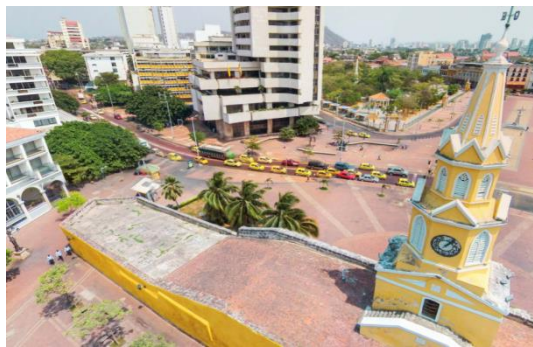
- Desprendimientos de pañetes en el garitón.
- Existen rastros de pañete en algunas zonas, posiblemente original.
- En su mayoría se evidencian costras negras, y manchas verdes y blancas.
- Se evidencia alteraciones cromáticas o de color en los sillares.
- Colonización biológica, por presencia de plantas adheridas al bien.
- Parte de la escarpa se encuentra enterrada por cambios en los niveles de vías de la ciudad.

*b. Boca del Puente*



*Figura 70.* Torre del Reloj (Vista desde la Plaza de Los Cocheros)

Fuente: toma propia



*Figura 71.* Baluarte de la contaduría (Vista aérea 360 tomada desde google earth)

Fuente: recuperado de <https://earth.google.com/web>, s.f.

Las patologías identificadas son:

- Desplazamientos y desestabilización de sillares, ocasionados posiblemente por pérdida de material por el impacto del tráfico vehicular constante en la vía paralela.
- Se evidencia una pérdida de material en la junta.
- Resane de pañete y pintura de muros reciente.
- Intervenciones puntuales a la portada de acceso.
- Sin acceso público a la plataforma, su uso es controlado por la Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, quien también restringe el acceso a la zona de la Torre del Reloj.

*Pérdida de material en el relieve*

- *Alteración alveolar:* picado severo (alvéolos) con apariencia de panal sobre la piedra.
- *Retroalteración por descamación:* pérdida uniforme de material siguiendo el perfil de la superficie pétreo.
- *Retroalteración por pérdida de mortero de pega:* pérdida uniforme de material en las juntas de los sillares.

*Arranques*

- Pérdida de fragmentos compactos de piedra.

Este deterioro en su mayoría obedece a una causa antropogénica directa, en mayor proporción en la zona baja.

*Decoloración y depósitos en la superficie pétreo en el espacio poroso cerca de la superficie*

- *Decoloración:* Alteración del color original de la piedra.
- *Decoloración autóctona:* Producto de una alteración mineral producto en este caso de elementos metálicos en la superficie de la portada, produciendo manchas en el material pétreo.

- *Suciedad:* Partículas de polvo y hollín que se depositan sobre la superficie de la piedra. Se debe principalmente a su ubicación y a la falta de mantenimiento. Se encuentra de manera generalizada sobre toda la superficie de la portada.
- *Costras negras:* Formaciones sobre la superficie de la piedra por fenómenos cíclicos de depósito de residuos sólidos, líquidos y gaseosos y provenientes de la contaminación atmosférica y agentes biológicos.
- *Colonización de organismos:* Para el caso de la portada se trata principalmente de plantas superiores.

#### *Intervenciones anteriores*

- *Sillares:* Elaboración de piezas completas en cemento pulido, intervención cuando se montó la torre del reloj.
- *Cierre de orificios originales:* Los orificios por donde pasaban las cadenas para elevar el puente fueron sellados.
- *Restauración total en 2005*

#### *c. Cortina hacia Baluarte San Ignacio*





*Figura 72. Baluarte de la Contaduría (Vista desde el Muelle los Pegasus)*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Existen desplazamientos y desestabilización de sillares.
- Los componentes presentan alveolización.
- Se evidencia faltantes de material y desintegración en los sillares y en las juntas.
- Los sillares presentan un redondeo en su forma, perdiendo su aspecto original.
- Costras negras y manchas verdes y blancas.
- Parte de la escarpa se encuentra enterrada por cambios de los niveles de la ciudad.
- Desprendimientos de pañetes.
- Alteraciones cromáticas o de color en los sillares.
- Vegetación parasita.
- Intervenciones anteriores a nivel de juntas.
- Plataforma en buen estado.

*Intervenciones anteriores*

- Relleno de juntas en escarpa y contra muralla por Escuela Taller en 2012.
- Pintura de tendal.

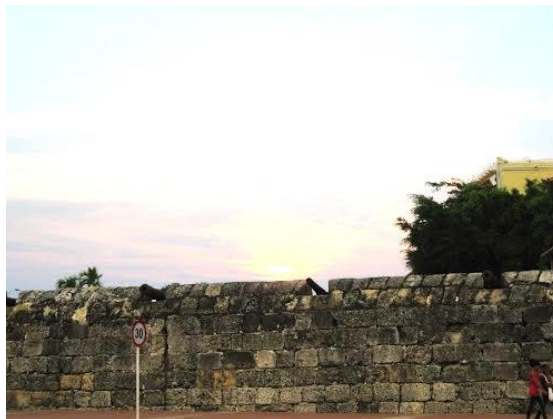
*7.4.3.1.2 Tramo 2. Baluarte San Ignacio y paseo de la ronda*





*Figura 73.* Baluarte San Ignacio (Vista hacia el garitón)

Fuente: toma propia



*Figura 74.* Baluarte San Ignacio

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Se evidencian desplazamientos y desestabilización de sillares.
- En algunas zonas los muros se encuentran desplomados.
- Se aprecian grietas.
- Pérdida de material de juntas, rellenadas en una reciente intervención de la Escuela Taller en 2012.
- Los componentes presentan alveolización causada por factores ambientales.

- Se evidencia una pérdida de material y desintegración
- Los sillares presentan un redondeo en su forma, perdiendo su aspecto original.
- Desprendimientos de pañetes.
- Rastros de pañete en algunas zonas.
- En su mayoría se evidencian costras negras y manchas verdes y blancas, que pueden ser producto de la humedad generada por el nivel freático, las lluvias y el estancamiento de agua.
- Alteraciones cromáticas o de color en los sillares.
- Los sillares del Parapeto tienen características físicas distintas (el parapeto fue reconstruido por Juan Manuel Zapatero en 1969)

*Intervenciones anteriores*

- Drenajes obstruidos y mal direccionados.



*Figura 75. Baluarte San Ignacio*

Fuente: toma propia



*Figura 76. Baluarte San Ignacio (Vista hacia el garitón)*

Fuente: toma propia

*7.4.3.1.3 Tramo 3. Baluarte San Francisco y cortina hacia Santiago Apóstol*



*Figura 77. Cortina entre San Francisco y Santiago Apóstol*

Fuente: toma propia



*Figura 78.* Cortina entre San Francisco y Santiago Apóstol

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Se evidencian desplazamientos y desestabilización de sillares, ocasionados por pérdida de material, posiblemente por el impacto del tráfico vehicular constante en la vía paralela.
- En algunas zonas los muros se encuentran desplomados.
- Se aprecian grietas.
- Solado en mal estado, con intervenciones realizadas posiblemente por los arrendatarios.
- Uso bar-restaurante, las vibraciones de los equipos de sonido pudieran estar teniendo un efecto en los elementos.
- Pérdida de material en las juntas y los componentes.
- Los componentes presentan alveolización, causada por factores ambientales.
- Los sillares presentan un redondeo en su forma, perdiendo su aspecto original.
- Drenajes obstruidos y mal direccionados. Humedad permanente en refocete por aguas estancadas.
- En su mayoría se evidencian costras negras, y manchas.
- Costras blancas

- Alteraciones cromáticas o de color en los componentes.
- Algunos canutillos de drenaje están obstruidos
- Las corrientes constantes de agua en la escarpa dejan rastros en los sillares, manifestados en desintegración.
- Se evidencian intervenciones anteriores en sillares y juntas a nivel inferior.
- Perforaciones para instalación de cartel anclado con elementos de hierro. Este cartel no corresponde al nuevo diseño de la nomenclatura.
- Desintegración granular en área debajo de los desagües.
- Se evidencian intervenciones anteriores en sillares y juntas a nivel inferior.
- Perforaciones para instalación de cartel de nomenclatura urbana anclado con elementos de hierro.



*Figura 79.* Baluarte San Francisco vista desde el acceso sobre la Avenida Santander

Fuente: toma propia



7.4.3.1.4 Tramo 4. Baluarte Santiago Apóstol y cortina hacia baluarte Santo Domingo



Figura 80. (Izq.) Cortina entre Santiago Apóstol y Santo Domingo. (Der.) Baluarte Santiago Apóstol

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Presenta alveolización en toda la superficie de la escarpa y contra escarpa
- Intervenciones anteriores en algunos sillares de la escarpa son notorias.
- Perdidas de material y desmoronamientos, podrían ser los causantes de desestabilización de sillares en algunas zonas.

- La contraescarpa y la escarpa presenta un gran porcentaje de costras, manchas negras, verdes y blancas en el pañete, producidas por factores ambientales. Se evidencia alteraciones cromáticas.
- Obstrucción y Mal direccionamiento de drenajes. Estancamiento de aguas en refocete.
- Los sillares presentan redondeo.
- En algunas zonas se ha perdido la identidad de los sillares por la erosión, causada posiblemente por el impacto de los vientos
- Perdida de material en todos los componentes.
- Manchas negras en los vértices.
- Faltante en la superficie de los sillares posiblemente por el impacto de los vientos.
- Rastros de pañete original en la cara interna del parapeto y sus elementos constitutivos.
- Agentes biológicos en el parapeto.
- Alteración cromática en los componentes. Debajo de los merlones hay alteraciones cromáticas por oxido, y en algunas zonas se evidencia decoloración de la piedra
- En la garita se presentan faltantes de pañete.

*Intervenciones anteriores*

- 2014: Relleno de juntas en escarpa, reemplazo de sillares en mal estado.



*Figura 81. (Izq.) Baluarte Santiago Apóstol (Vista desde la plataforma)*

Fuente: toma propia

#### *7.4.3.1.5 Tramo 5. Baluarte Santo Domingo y cortina hacia baluarte Santacruz.*



*Figura 82. Baluarte Santo Domingo*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Se evidencian desplazamientos y desestabilización de sillares, ocasionados por pérdida de material, posiblemente por el impacto del tráfico vehicular constante en la vía paralela.
- Uso comercial, restaurante-bar, gran tránsito de personas (Ver DTS Usos y vocación)
- Presenta alveolización general en toda la superficie de la escarpa y contraescarpa.



- La contraescarpa y la escarpa presenta un gran porcentaje de costras, manchas negras, verdes y blancas en el pañete, producidas por factores ambientales. Se evidencia alteraciones cromáticas.
- Los sillares presentan redondeo.
- Obstrucción y mal direccionamiento de drenajes, estancamiento de aguas en refocete.
- Perdida de material en todos los componentes.
- Manchas negras en los vértices.
- Faltantes en los sillares, causado posiblemente por la erosión ante el impacto de los vientos.
- En la puerta de tierra (actual acceso por la avenida Santander), es notorio el desgaste de los sillares que conforman el arco, producto de los golpes o el tránsito constante de vehículos.
- Al interior de la bóveda se percibe fuerte olor a micciones y deposiciones y existe la presencia generalizada de manchas negras ocasionadas por estos residuos.
- Intervenciones anteriores con técnica antigua.
- Junta imitación sillar.
- Testigos de pañetes de cal.
- Redes eléctricas parasitas de posiblemente alumbrado público.
- Daños mecánicos en la escarpa o posibles testigos de las casas del desaparecido barrio Pekín, construidas adosadas a la escarpa. (Ver DTS Componente Histórico)
- Testigos en la plataforma del soporte de un faro.
- La contraescarpa presenta manchas, alteraciones cromáticas y pérdidas de material.
- Estancamiento de aguas y drenajes mal direccionados.
- Presencia de grietas en los componentes.

- Desestabilización de sillares y desplomes.
- La contraescarpa aún conserva un gran porcentaje de pañete original.

*Intervenciones anteriores*

- ETCAR 2013-2015 Pañete garitón, relleno de juntas en parapeto, refacción de solado.
- ETCAR 2014-2016: Relleno de juntas en escarpa, reemplazo de sillares en mal estado en el parapeto de la cortina hacia baluarte de Santa Cruz.



*Figura 83.* Cortina entre Santo Domingo y Santa Cruz

Fuente: toma propia



*Figura 84. (Izq.) Cortina entre Santo Domingo y Santa Cruz. (Der.) Baluarte Santo Domingo*

Fuente: toma propia

*7.4.3.1.6 Tramo 6. Baluarte Santa Cruz, plataforma Ballestas y cortina hacia baluarte de la Merced*



*Figura 85. Baluarte Santa Cruz*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Se evidencia la presencia de costras blancas en toda la superficie de la escarpa.
- En algunas zonas manchas verdes y negras.
- Alveolización general en toda la superficie de los componentes, en algunas zonas la erosión ha ocasionado una pérdida de identidad de los sillares.
- Perdida de material y desintegración en los sillares.
- La contraescarpa presenta manchas, alteraciones cromáticas.
- La contraescarpa presenta un gran porcentaje de pañete.
- Estancamiento de aguas y drenajes mal direccionados.
- Presencia de grietas que generan fracturas en los componentes.
- Desestabilización de sillares y desplomes.
- Rampa con solado en mal estado dificulta el acceso al BIC.

*Intervenciones anteriores*

- (ETCAR 2013-2015) Pañete garita, relleno de juntas en parapeto.



*Figura 86.* Baluarte Santa Cruz

Fuente: toma propia



*Figura 87.* Baluarte Santa Cruz (Vista de la garita)

Fuente: toma propia





*Figura 88. Cortina hacia plataforma de Ballestas*

Fuente: toma propia

#### *7.4.3.1.7 Plataforma Ballestas y Cortina hacia Baluarte La Merced*



*Figura 89. Plataforma Ballestas*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Alveolización general en toda la superficie de los componentes.
- Pérdida de identidad en los componentes posiblemente por la erosión. No se percibe la junta.
- Se evidencian drenajes taponados.
- Gran porcentaje de pañete original en el cuerpo de la escarpa.

- Costras blancas y manchas de alteración cromática.
- Perforaciones en la escarpa posiblemente por elementos que se desarrollaron sobre la misma.
- Perforaciones en la escarpa por elementos que se desarrollaron adosados o adjuntos a ella.
- Desintegración granular.
- Desestabilización de sillares, pérdidas de material y oquedades.
- Las vibraciones de los vehículos que transitan en la vía inmediata pueden ser causa de las pérdidas de material.

*Intervenciones anteriores*

- 2012 relleno de juntas en parapeto y contra muralla, reemplazo de mampuestos en mal estado.
- 2015 relleno de juntas en escarpa.



*Figura 90. Cortina hacia Baluarte La Merced*

Fuente: toma propia

7.4.3.1.8 Tramo 7. Baluarte la Merced y cortina hacia Santa Clara.



*Figura 91.* Cortina entre La Merced hacia Santa Clara

Fuente: toma propia



*Figura 92.* Baluarte La Merced

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Erosión por alveolización en toda la superficie de los componentes en escarpa y contramuralla.
- Desestabilización de sillares, posiblemente por descensos en el terreno.
- Parte del componente inferior del baluarte está enterrado.
- Solado en regular estado con agrietamientos.
- Manchas negras por orina humana en los vértices del baluarte.



- Pérdida de identidad en los componentes posiblemente por la erosión. No se percibe la junta de la escarpa a nivel superior.
- Rastros de pañete original.
- Alteraciones cromáticas en la piedra.
- Desintegración granular.
- Perdidas de material en los componentes.
- Sillares con redondeo.
- Taponamiento de canalillos de desagües.
- Faltante de elementos constitutivos del baluarte (garita).

#### *7.4.3.1.9 Cortina entre La Merced y Baluarte Santa Clara*



*Figura 93. Cortina entre la Merced y Baluarte Santa Clara*

Fuente: toma propia



*Figura 94.* Cortina entre La Merced y Baluarte Santa Clara vista desde el boquetillo

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Desplome de muros.
- Desestabilización de sillares.
- Erosión por Alveolización en toda la superficie de los componentes en escarpa y contramuralla.
- Parte del componente inferior del baluarte está enterrado.
- Solado en regular estado con agrietamientos
- Manchas negras por orina humana en los vértices del baluarte.
- Pérdida de identidad en los componentes posiblemente por la erosión. No se percibe la junta de la escarpa a nivel superior.
- Rastros de pañete.
- Alteraciones cromáticas en la piedra.
- Desintegración granular
- Perdidas de material en los componentes.
- Perforaciones en la escarpa.

- Testigos de viviendas adosadas a la escarpa.

7.4.3.1.10 Tramo 8. *Baluarte Santa Clara y Cuartel de las Bóvedas*

a. *Baluarte Santa Clara*



*Figura 95. Garita de Baluarte Santa Clara*

Fuente: toma propia



*Figura 96.* Bóvedas (Vista desde la Avenida Santander)

Fuente: toma propia



*Figura 97.* Bóvedas (Vista desde la Avenida Santander)

Fuente: toma propia



*Figura 98. Bóvedas*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Alveolización en toda la superficie de los componentes en escarpa y contramuralla.
- Poca separación entre el monumento y las edificaciones vecinas.
- Solado en regular estado de conservación, presenta fracturas, algunas han sido resanadas, pero está consolidado.
- Desestabilización de sillares, posiblemente por descensos en el terreno.
- Manchas negras en los vértices del baluarte.
- Faltantes en los sillares posiblemente por la erosión. No se percibe la junta de la escarpa a nivel superior.
- Parte del componente inferior del baluarte está enterrado.
- Solado en mal estado con agrietamientos.
- Manchas negras por orina humana en los vértices del baluarte.
- Taponamiento de canalillos de desagües, Sistemas de drenajes obsoletos y mal direccionados.

- Rastros de pañete.
- Alteraciones cromáticas en la piedra.
- Desintegración granular.
- Perdidas de material en los componentes.
- Redondeo en sillares.



*Figura 99.* (Arriba) Bóvedas. (Abajo.) Baluarte Santa Clara

Fuente: toma propia



b. Cuartel de las Bóvedas



*Figura 100.* (Izq.) Cuartel de las Bóvedas. (Der.) Bóvedas. (Vista desde Avenida Santander)

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- A nivel de escarpa se evidencian manchas negras en un gran porcentaje a nivel inferior.
- Alteración cromática.
- Perdidas de pañete.
- Presencia de pañete original en la escarpa a nivel superior.
- Las aspilleras y ventanillas en el exterior presentan vegetación, presencia de animales, tuberías de PVC, drenajes de aires acondicionados, etc.
- Perforaciones superficiales en la arcada de la fachada, ocasionadas para la decoración de luces navideñas.
- Intervenciones anteriores a nivel de: Resane de pañete y pintura de muros.
- Actualmente las bóvedas son usadas como establecimientos de comercio, en los cuales se han hecho instalaciones eléctricas, de iluminación y de aires acondicionado.

- A nivel de contramuralla encontramos los arcos y portones en madera de acceso a las bóvedas. Recientemente se han realizado intervenciones para la conservación de los mismos. Se encuentran en buen estado de conservación.
- El solado presenta un piso en ladrillo rojo de distintas calidades y fábricas y reparaciones con mortero coloreado.
- El parapeto presenta humedades posiblemente causadas por el estancamiento de aguas por mal direccionamiento las pendientes de drenaje.
- Bóvedas de acceso a túneles en el solado, presentan desprendimiento de pañetes y fisuras.

*Intervenciones anteriores*

- Resane de pañete y pintura de muros.
- Reparación de piso plataforma superior.

*7.4.3.1.11 Tramo 9. Baluarte Santa Catalina, el espigón de la Tenaza y cortina hacia baluarte San Lucas*

*a. Baluarte Santa Catalina*



*Figura 101.* Baluarte Santa Catalina

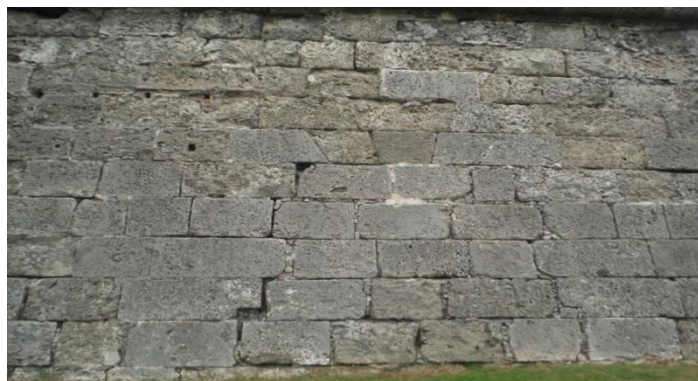
Fuente: toma propia





*Figura 102.* Baluarte Santa Catalina tramo 1

Fuente: toma propia



*Figura 103.* Baluarte Santa Catalina tramo 2

Fuente: toma propia



*Figura 104.* Baluarte Santa Catalina tramo 3

Fuente: toma propia

*Sobre tramos 1, 2 y 3 del baluarte*

Las patologías identificadas son:

- Alveolización en toda la superficie de los componentes en escarpa y contramuralla.
- Poca separación con la vía Santander respecto una cara de las escarpas del baluarte.
- Desprendimientos y desintegración de pañete.
- Manchas negras y blancas en un 90% de la superficie de la escarpa y en los vértices de la misma. En estos puntos es notorio el desmoronamiento del material y las costras.
- Humedad ascendente en toda la escarpa, posiblemente por las condiciones de emplazamiento.
- Erosión en toda la superficie.

*Intervenciones anteriores*

- Se observan sillares perforados y recalzados con ladrillos y cemento gris.
- Faltantes de material en sillares.
- Perdidas de juntas.

- Presencia de vegetación parasita.
- En la cortina entre el baluarte Santa Catalina y San Lucas, existe un vano tapiado que posiblemente puede ser la primera puerta del Baluarte Santa Catalina.

*Sobre el baluarte*

- Grietas y Fisuras en el solado que han sido consolidadas para mermar las filtraciones.
- Restaurado para el museo de las fortificaciones, que no está en funcionamiento.
- Humedad ascendente en toda la escarpa, posiblemente por las condiciones de emplazamiento.
- Costras negras y Manchas en un 90% de la superficie de la escarpa.
- Agrietamientos en sus componentes.
- Sistema de drenajes obsoletos.
- Erosión en toda la superficie.
- Se observan sillares perforados y recalzados con ladrillos y cemento gris.
- Zonas con manchas negras por orina. En estos puntos es notorio el desmoronamiento del material y las costras.
- Perdidas de material general, perdidas de juntas.
- Presencia de vegetación parasita.



*Figura 105.* Baluarte Santa Catalina Garita

Fuente: toma propia



*Figura 106.* Baluarte Santa Catalina Garita

Fuente: toma propia



*Figura 107.* Cortina desde Santa Catalina hacia San Lucas

Fuente: toma propia



*Figura 108.* Cortina desde Santa Catalina hacia San Lucas

Fuente: toma propia



*Figura 109.* Cortina desde Santa Catalina hacia San Lucas

Fuente: toma propia



*Figura 110.* Espigón de la Tenaza

Fuente: toma propia





*Figura 111.* Espigón de la Tenaza

Fuente: toma propia



*Figura 112.* Espigón de la Tenaza vista Lateral

Fuente: toma propia

7.4.3.1.12 Tramo 10. Baluarte San Lucas y su cortina hacia el baluarte San Pedro Mártir.

a. Baluarte San Lucas



Figura 113. (Izq.) Baluarte San Lucas. (Der.) Baluarte San Lucas vista Lateral

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Se evidencia una humedad ascendente en toda la escarpa, posiblemente por las condiciones de emplazamiento.
- Descenso de solado, fisuras en el solado que pueden estar afectando los componentes por filtraciones.
- Costras negras y manchas en un 90% de la superficie de la escarpa.
- Se observan sillares perforados y recalzados con ladrillos y cemento gris.



- Zonas con manchas negras por micciones. En estos puntos es notorio el desmoronamiento del material y las costras.
- Perdidas de material general, ausencia de juntas en el parapeto.
- Presencia de vegetación parasita
- Daños por micciones y deposiciones.



*Figura 114.* Baluarte San Lucas

Fuente: toma propia



*Figura 115.* Baluarte San Lucas

Fuente: toma propia

#### 7.4.3.1.13 Cortina entre Baluarte San Pedro Mártir y San Lucas



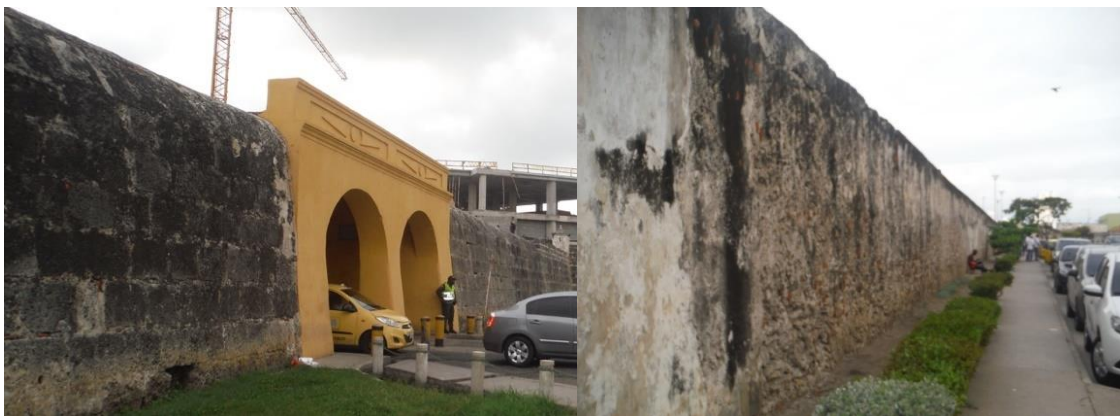
*Figura 116.* Cortina entre San Pedro Mártir y San Lucas

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Se evidencia una humedad ascendente en toda la escarpa, posiblemente por las condiciones de emplazamiento.
- Costras negras y Manchas en un 90% de la superficie de la escarpa. En estos puntos es notorio el desmoronamiento del material y las costras.
- Perdidas de material general, ausencia de juntas en el parapeto.

- Agrietamientos en sus componentes.
- Sistema de drenajes obsoletos.
- Se observan sillares perforados y recalzados con ladrillos y cemento gris.
- Micciones por orina.
- Perdidas de material general, ausencia de juntas en el parapeto.
- Parapeto mixto, en una zona es romo y en otra es recto.
- Testigos de posibles troneras a lado y lado de la garita cuadrada. (Debe verificarse con exploraciones arqueológicas.)
- Fisuras en el solado que pueden estar afectando los componentes por filtraciones.
- Según estudios arqueológicos se evidencia que la muralla está enterrada (Alberto Herrera, 2008)



*Figura 117.* (Izq.) Puerta de Paz y Concordia. (Der.) Vista de la Contramuralla de la cortina de San Pedro Mártir hacia San Lucas

Fuente: toma propia



*Figura 118. Cortina entre San Pedro Mártir y San Lucas*

Fuente: toma propia

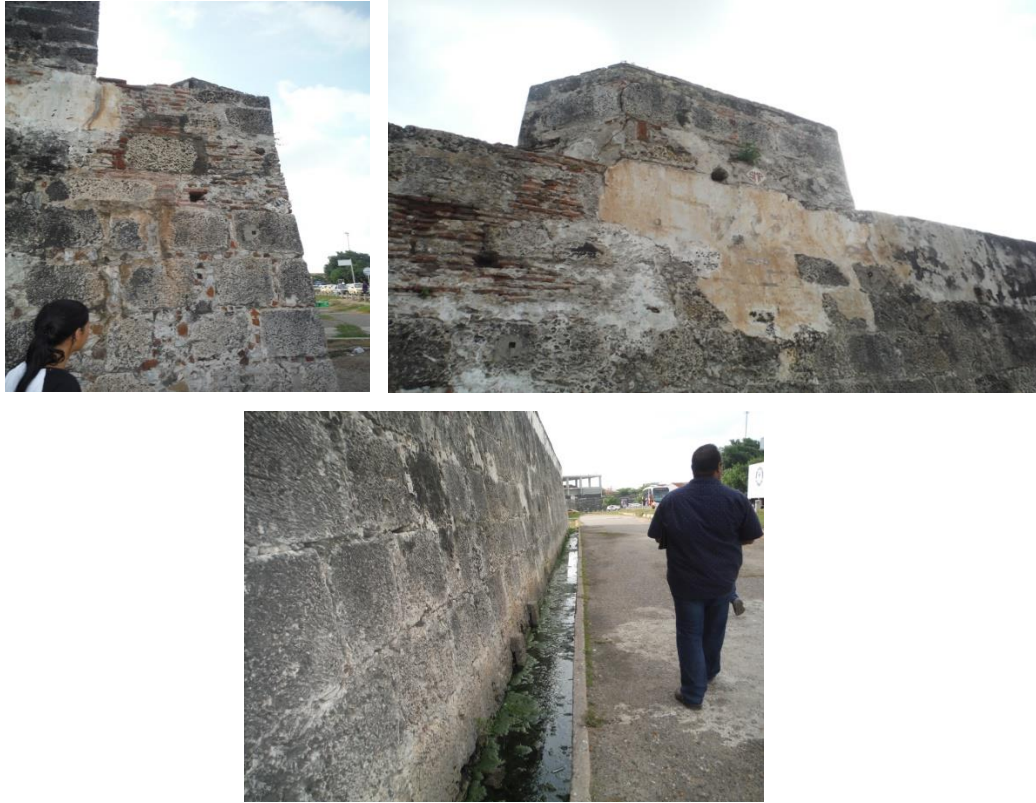
#### *7.4.3.1.14 Tramo 11. Baluarte San Pedro Mártir*



*Figura 119. Baluarte San Pedro Mártir*

Fuente: toma propia





*Figura 120.* (Izq.) Baluarte San Pedro Mártir detalle esquina. (Centro.) Baluarte San Pedro Mártir detalle Superior. (Der.) Baluarte San Pedro Mártir

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- La escarpa presenta agrietamientos y pequeñas fisuras.
- Desprendimiento y pérdida de pañetes.
- Alveolización.
- Alteración cromática ocasionada por oxido de los cañones debajo de las troneras.
- Costras negras blancas y manchas localizadas en todo el componente.
- Vegetación parasita.
- Manchas negras por micciones.

- El baluarte tenía troneras en la cara derecha, que no fueron reconstruidas por zapatero. (ver DTS Histórico).
- A nivel de contraescarpa se aprecia desprendimiento y ausencia de pañete.
- Perdidas de material en varios componentes.
- Presencia de vegetación parasita en las fisuras.
- Estancamiento de aguas en el terreno: mal direccionamiento de drenajes, canalillos taponados. Sistema de drenaje obsoleto.
- Solado en regular estado.
- Presenta fisuramientos que pueden estar afectando los componentes por filtraciones.

*Intervenciones anteriores*

- Restaurado a mediados del siglo XX por la Sociedad de Mejoras Públicas (SMP)

*7.4.3.1.15 Tramo 12. Baluarte San miguel (India Catalina)*



*Figura 121. Baluarte San Miguel*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Tanto Baluarte como cortina están en muy buen estado de conservación.

- La piedra presenta en toda su superficie alveolización.
- Muestras a nivel de sillares en las intervenciones anteriores. No se observa un criterio estético en la presentación de los sillares cambiados o intervenidos con chapillas.

*Intervenciones anteriores*

- Restaurado en 2011.

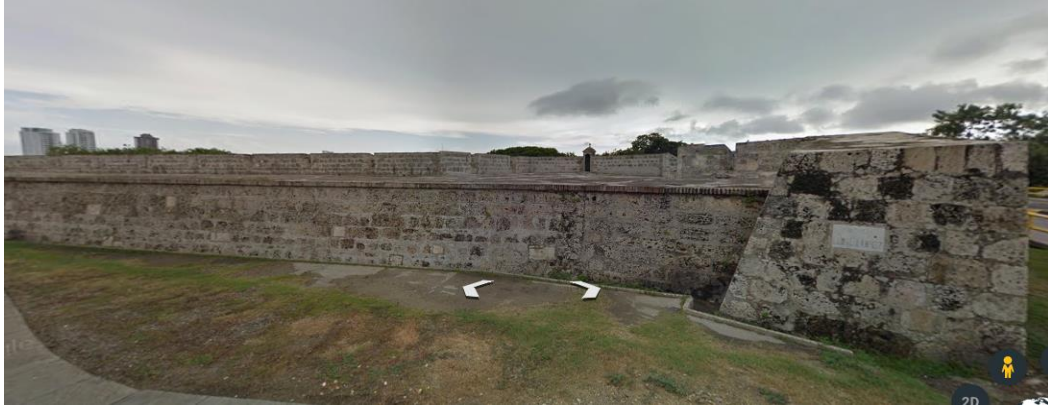
*7.4.3.1.16 Tramo 13. Baluarte Santa Teresa y cortina hacia baluarte San Miguel*

*a. Cortina hacia baluarte San Miguel*



*Figura 122. Cortina entre santa teresa y san miguel*

Fuente: toma propia



*Figura 123. Cortina entre Santa Teresa y San Miguel Contramuralla*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Los componentes de la cortina están en muy buen estado de conservación.
- La piedra presenta en toda su superficie alveolización.

*Intervenciones anteriores*

- A nivel de enchape de los sillares (2017).

*b. Baluarte Santa Teresa.*



*Figura 124. Baluarte Santa Teresa*

Fuente: toma propia





*Figura 125. Baluarte Santa Teresa Vista Lateral*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Tanto el baluarte como la cortina están en buen estado de conservación.
- La piedra presenta en toda su superficie alveolización, proceso que se da por la acción constante del aire y del agua.
- Muestras a nivel de sillares las intervenciones anteriores.

*c. Revellín De La Media Luna*

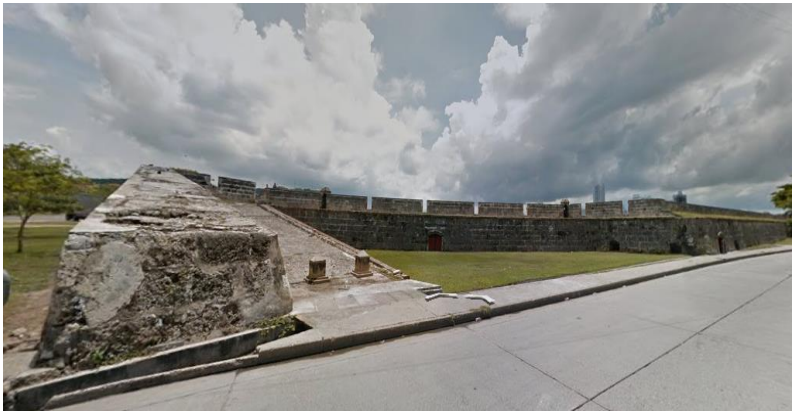
- Entre este baluarte y el Baluarte Santa Barbará. existieron el Baluarte de la Media Luna, la antigua puerta de tierra de la Media Luna y el Revellín de la Media Luna, los cuales desaparecieron a finales del siglo XIX.

*7.4.3.1.17 Tramo 14. Baluarte Santa Bárbara*



*Figura 126.* Baluarte Santa Bárbara

Fuente: toma propia



*Figura 127.* Baluarte Santa Bárbara Vista Contramuralla

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- La escarpa presenta zonas con pañetes en buen estado de conservación en un alto porcentaje.
- Presenta en la parte superior del lienzo manchas localizadas de color negro.
- Faltantes puntuales a nivel de pañete de forma aislada en diferentes zonas.
- Algunos tramos con vegetación (mangle), adosados a la escarpa.

- El cordón de piedra que tiene contacto directo con el cuerpo de agua, presenta alto deterioro de desintegración perdida, de material, redondeo, desmoronamiento y manchas de color negro.
- La contraescarpa del baluarte presenta patologías a nivel de alveolización.
- En estos momentos el baluarte está en proceso de intervención (chapillas de posibles 25 centímetros de profundidad para cambiar en sillares afectados. Metodología Escuela Taller).
- Presenta alta muestras de humedad, manifestada en las costras negras que tiene algunos sectores del baluarte, con presencia de algas.
- Alta suciedad a nivel de todo el baluarte (soleo, rampas y alrededores).
- Desintegración en algunas zonas donde hay alta presencia de humedad.

*7.4.3.1.18 Tramo 15. Baluarte San José y cortina hacia baluarte Santa Bárbara*

*a. Baluarte San José*



*Figura 128. Baluarte San José Vista Lateral*

Fuente: toma propia



*Figura 129. Baluarte San José Vista Frontal*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- La escarpa mantiene su posible pañete original en buen estado de conservación en un alto porcentaje.
- Presenta en la parte superior del lienzo manchas localizadas de color negro.
- Faltantes puntuales a nivel de pañete de forma aislada en diferentes zonas.
- Algunos tramos con vegetación (mangle), adosados a la escarpa.
- El cordón de piedra que tiene contacto directo con el cuerpo de agua, presenta alto deterioro de desintegración perdida, de material, redondeo, desmoronamiento y manchas de color negro.
- En la contraescarpa del baluarte se observan manchas negras, posiblemente de hollín.
- La contraescarpa del baluarte presenta patologías a nivel de alveolización.
- En estos momentos el baluarte está en proceso de intervención (chapillas de posibles 25 centímetros de profundidad para cambiar en sillares afectados. Metodología Escuela Taller).



#### 7.4.3.1.19 Cortina entre San José y Santa Bárbara



*Figura 130.* Cortina desde San José hacia Santa Bárbara vista frontal 1

Fuente: toma propia



*Figura 131.* Cortina desde San José hacia Santa Bárbara vista frontal 2

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Toda la cortina presenta problemas de alveolización (formación de cavidades en toda la superficie del material (sillar). Oquedades en forma de panal).
- Presenta desmoronamiento en la toda la superficie de la escarpa, y esta a su vez lleva al redondeo de la piedra en sus bordes. Esta patología es generalizada.

- Desprendimiento de material (interperismo de la piedra, la agresividad ambiental y fatiga del material).
- Desintegración granular en algunas zonas de sillares, (zona baja).
- Manchas muy puntuales de costra negra

*Intervenciones anteriores*

- A nivel de juntas se ha realizado un trabajo de recuperación con tratamiento a bajo nivel de la junta con base en el nivel del sillar.
- Vestigios de pañete debajo del cordón superior en la cortina.

*7.4.3.1.20 Tramo 16. Baluarte el Reducto y cortina hacia baluarte San José*

*b. Baluarte El Reducto*



*Figura 132. Baluarte El Reducto*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- La escarpa mantiene su posible pañete original, se evidencian faltantes puntuales a nivel de pañete de forma aislada en diferentes zonas.

- Presenta manchas blancas y negras en toda la escarpa.
- Alveolización general.
- Perdidas de material.
- Uso Restaurante-Bar.
- Tramo de muralla demolido, la rampa adosada al baluarte para acceder al mismo.
- Algunos tramos con vegetación (mangle), adosados a la escarpa.
- La contramuralla presenta perdida de pañete y material, así como alveolización.



*Figura 133.* Baluarte el Reducto (Vista Lateral)

Fuente: toma propia

#### 7.4.3.1.21 Cortina entre El Reducto y San José



*Figura 134. Cortina entre el Reducto y San José 1*

Fuente: toma propia



*Figura 135. Cortina entre el Reducto y San José*

Fuente: toma propia

Las patologías identificadas son:

- Toda la cortina presenta problemas de alveolización (formación de cavidades en toda la superficie del material (sillar). Oquedades en forma de panal).
- Presenta desmoronamiento en la toda la superficie de la escarpa y esta, a su vez, lleva al redondeo de la piedra en sus bordes. Esta patología es generalizada.



- Desprendimiento de material (interperismo de la piedra, la agresividad ambiental y fatiga del material).
- Desintegración granular en algunas zonas de sillares, zona baja.
- Manchas muy puntuales de costra negra.

## **8 Estado actual del cordón amurallado: Balance de demoliciones y transformaciones**

Para realizar el análisis del estado actual del cordón amurallado del Centro Histórico de Cartagena de Indias se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: demoliciones y transformaciones desde la época colonial hasta la derribo de baluartes y cortinas en la época de la República, las intervenciones posteriores a este derribo y el diagnóstico del estado actual.

### **8.1 Demoliciones y transformaciones desde la época colonial hasta la derribo de baluartes y cortinas en la época de la república**

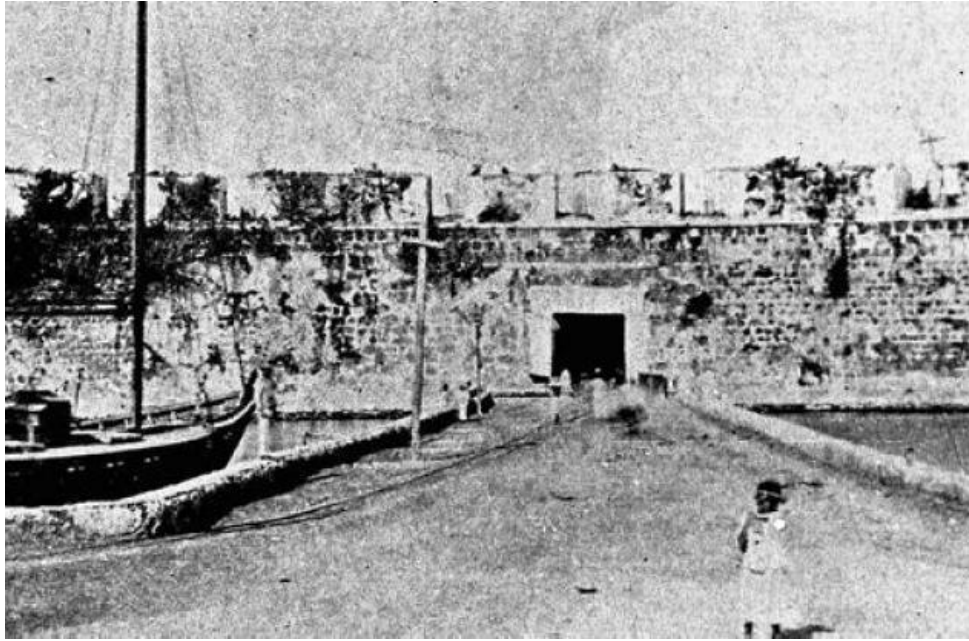
Debido a la transición de la época colonial a la nueva república en el siglo XIX, se ha podido identificar:

[Que] gran parte de dicho periodo se caracterizó por experimentar una crisis de índole económica, política y social originada por las luchas independentistas y posteriormente por las constantes guerras civiles, dejando para el caso de Cartagena un saldo final de decrecimiento demográfico y total empobrecimiento. Asimismo, en el siglo XIX Cartagena se vio afectada por otro fenómeno coyuntural como lo fue el surgimiento del puerto de Barranquilla y su cercanía con el río Magdalena, perdiendo

así su hegemónico e histórico protagonismo en la economía regional; lo cual repercutió en el bloqueo mercante inglés en 1844 en el cual los comerciantes ingleses, para saldar viejas cuentas, prohibieron el acceso a la ciudad para las naves de otras naciones y también por la peste del Cólera Morbo en 1849, que azotó y diezmó la población de Cartagena (Puello, s.f., pp. 3-4).

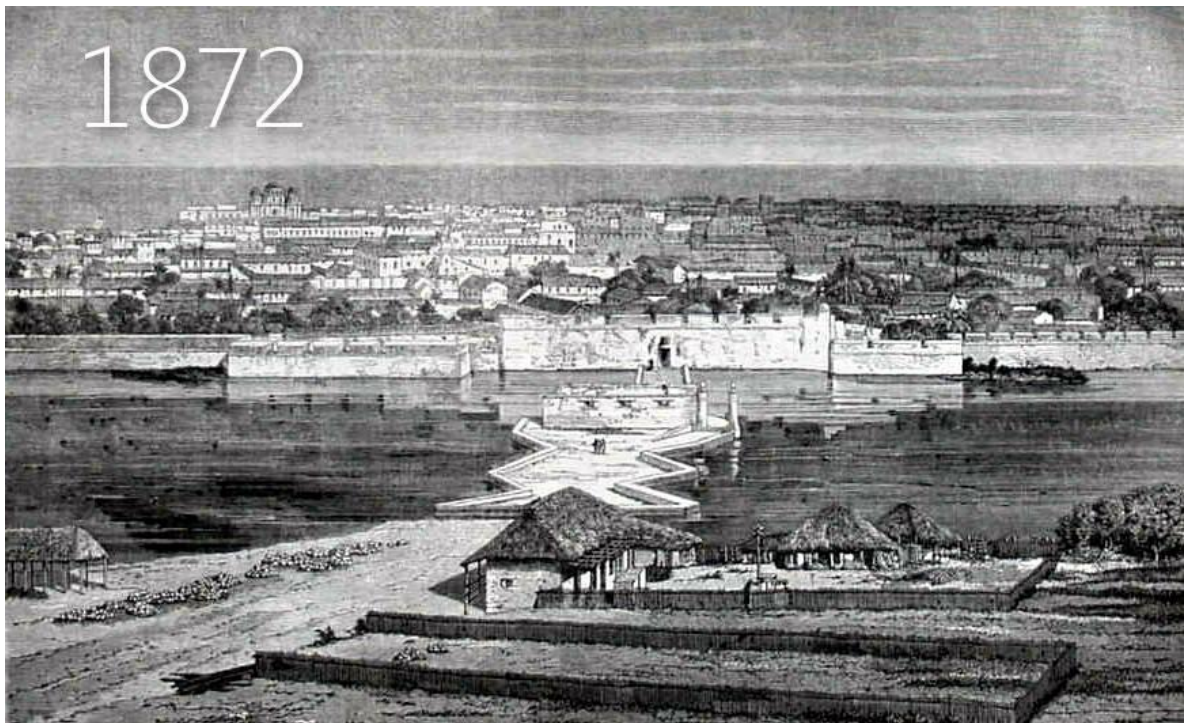
Con ocasión de la puesta en servicio del Canal de Panamá, los puertos que se integrasen a él debían cumplir con estrictas medidas de salubridad, por lo que Cartagena no cumplía por lo focos de infección que presentaba la ciudad para esta época, por ello, el Gobierno Nacional autorizó su demolición como medida de saneamiento y el pueblo cartagenero miró con consentimiento la medida tomada en pro del progreso de la ciudad.

Las murallas fueron invadidas por la maleza, se convirtieron en basurero, letrina pública, amenaza para la salud y cerco opresor para la movilidad de quienes querían salir a extramuros. Bajo el argumento cierto de poder conectar vehicularmente la ciudad con su territorio continental, dando acceso al anhelado progreso, fue demolido el puente fortificado y Revellín de la Media Luna, para construir la calzada del Puente Heredia; autorizado por la Ley 21 de 1883 (Fonseca, 2013, párr. 2).



*Figura 136.* Puerta y batería de la media luna en 1900

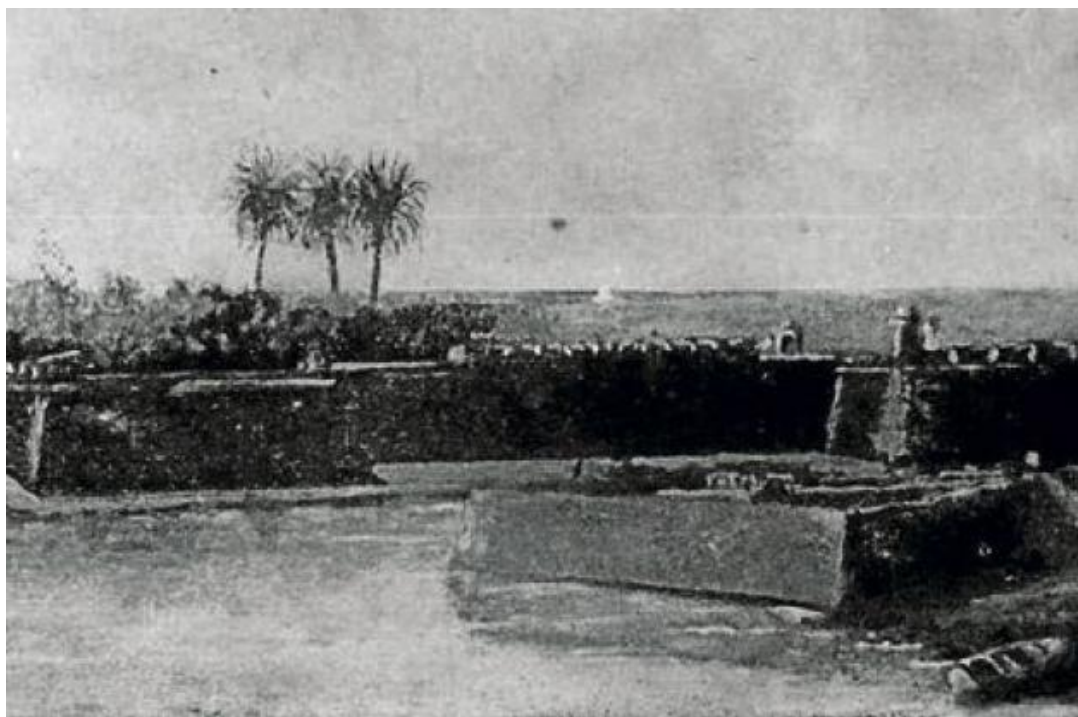
Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)



*Figura 137.* Revellín y batería de la Media Luna en 1872.

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)

“Hacia 1887 se demolió el Revellín de La Tenaza, que cerraba la salida a El Cabrero, los materiales extraídos sirvieron para construir, en el mismo sector, la escollera de defensa de los mares de leva” (Fonseca, 2013, parr. 3).



*Figura 138.* Revellín del Cabrero demolido en 1887

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)

Le siguió en 1893 la demolición de los baluartes de San Antonio, Santa Teresa y Santa Bárbara que formaban la Puerta de Tierra de la Media Luna. En los inicios del siglo XX son derribadas las defensas de Getsemaní por El Arsenal, para hacer galerías anexas al recién construido mercado público, así desaparecieron los baluartes de Barahona y Santa Isabel y las cortinas que le unían, y es mutilado el de San Lázaro (El Reducto) (Fonseca, 2013, parr. 3).

Al aproximarse el primer centenario de la Independencia se realizó la demolición del lienzo comprendido entre San Ignacio y San Francisco Javier, el frente del Parque de la Marina, para dotar de patio de maniobras al cuartel de Infantería que funcionaba donde está el Museo Naval. Para esa época se presentaron muchas polémicas, pero se impuso el criterio de los que apoyaron la demolición de la muralla y la construcción del, hoy desaparecido, Monumento a la Bandera en el sector anexo.

La máxima controversia y enfrentamientos lo ocasionaron los derribos sucedidos entre 1918 y 1924 del tramo comprendido entre La Boca del Puente y San Pedro Mártir, compuesto por los baluartes de San Pedro Apóstol, San Pablo y San Andrés (Hoy día sector de la Matuna). Este costado defensivo paralelo al Caño de San Anastasio era una zona baja, anegadiza, hacia donde corrían las aguas pluviales y servidas de ese frente de ciudad, las que eran retenidas por la muralla y se había convertido en un foco de pestilencia. La situación era agudizada con los desechos arrojados por los vendedores del “Hoyo del Pescado”, los expendios de carne de la “Plaza de la Carnicería”, el “Portal de los Burros” con sus excrementos y el burdel de “Cuatro Estacas”, situado en las inmediaciones (Fonseca, 2013, parr. 4-5).





*Figura 139.* Baluarte San Andrés

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)



*Figura 140.* Baluarte San Andrés demolido

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)



*Figura 141.* Baluarte San Pedro Apóstol demolido entre 1916 a 1924

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)

La demolición “se complementó con el desalojo de los barrios Pekín, Pueblo Nuevo y Boquetillo, adyacentes a las murallas y símbolos de la Cartagena “pre-moderna y anti-higiénica” (Valdemar, 2017, párr. 14).



*Figura 142.* Barrios de invasión El Boquetillo, Pekín y Pueblo Nuevo, que fueron erradicados en 1936 por el alcalde Daniel Lemaitre para construir la Avenida Santander

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)





*Figura 143.* Casas en El Cabrero adosadas al Espigón del Baluarte de Santa Catalina

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)

## **8.2 Intervenciones posteriores al derribo de baluartes y cortinas**

### **8.2.1 Aportes de Juan Manuel Zapatero a las Fortificaciones de Cartagena de Indias**

En la década de los sesenta el doctor Juan Manuel Zapatero se encargó de la dirección de importantes labores de restauración de las fortificaciones cartageneras. Estas labores de restauración sirvieron de escuela práctica a los profesionales y los artesanos que participaron en esos trabajos; que al mismo tiempo produjo que estas personas se convirtieran en propagadores de las técnicas aprendidas.

Las intervenciones de Zapatero despertaron en la conciencia ciudadana la importancia de la preservación y restauración del patrimonio. Sin embargo este legado cultural sólo se concebía como espacios “para ver”, realizar recreaciones museográficas y así incrementar el atractivo turístico. Su legado a las fortificaciones de Cartagena de Indias lo plasmó en el estudio “Las fortificaciones de Cartagena de Indias: estudio asesor” que ha sido y sigue siendo documento de consulta obligada para las intervenciones efectuadas en las murallas (Fadul, 2001, párr. 28).

### **8.2.2 Intervenciones de conservación, restauración y rehabilitación ejecutadas por la sociedad de mejoras públicas de Cartagena de Indias en el período comprendido entre 1996 – 2011**

En Cartagena, a la Sociedad de Mejoras Públicas le fue encomendada mediante la Ley 32 del 13 de noviembre de 1924 la protección, conservación, reparación y mantenimiento de los monumentos históricos de Cartagena de Indias y la prohibición del derribo de las mismas. En forma general se presenta la relación de las obras acometidas por la SMP en el cordón amurallado de la ciudad (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016).

#### ***8.2.2.1 Proyecto integral de consolidación de los baluartes La Cruz y Santo Domingo***

A continuación se describen las obras ejecutadas en el cordón amurallado por la Escuela Taller de Cartagena de Indias.

*Fase I:* Estudio de patologías del baluarte

- Identificación de prioridades de intervención
- Proyecto arquitectónico. Intervención a nivel de detalle partiendo del proceso de restitución.

- Fotogrametría.
- Memoria, actividades y procedimientos
- Memoria. Cantidades de obra
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto general de obras
- Programación de obras
- Flujo de caja

#### Fase II: Ejecución de Obras de Mantenimiento y Consolidación

- Apuntalamiento del cordón magistral
- Desmonte y bajada de sillares
- Suministro y labrada de sillares
- Conformación de superficies de apoyo
- Instalación de sillares
- Recuperación de drenajes pluviales

Construcción del puente durmiente ubicado entre los baluartes de Santiago Apóstol y Santo Domingo.

- Montaje de estructura metálica de apoyo
- Construcción de estructura de madera (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, pp. 61- 62)

## **8.2.2.2 Proyecto integral de consolidación los baluartes San Lucas y Santa Catalina**

### **8.2.2.2.1 Baluarte San Lucas.**

Fase I: Estudios.

- Patologías del baluarte.
- Identificación de prioridades de intervención
- Proyecto arquitectónico. Intervención a nivel de detalle partiendo del proceso de restitución. Fotogrametría
- Memoria, actividades y procedimientos
- Memoria. Cantidades de obra
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto general de obras
- Programación de obras
- Flujo de caja

Fase II: Ejecución de Obras de Mantenimiento y Consolidación.

- Apuntalamiento del cordón magistral
- Desmonte y bajada de sillares
- Suministro y labrada de sillares
- Conformación de superficies de apoyo
- Instalación de sillares
- Recuperación de drenajes pluviales (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, p. 62)

#### 8.2.2.2.2 *Baluarto Santa Catalina.*

Se realizó consolidación estructural, mantenimiento integral del Baluarte y adecuación del mismo a un nuevo uso como museo de las fortificaciones.

Fase I: Estudios.

- Levantamiento Arquitectónico
- Estudio de Patología
- Proyecto de Intervención
- Memoria Actividades y Procedimientos
- Memoria Cantidades de Obra
- Análisis de Precios Unitarios
- Presupuesto General Obras
- Programación Obras
- Flujo de Caja

Fase II: Ejecución Obras Mantenimiento, Consolidación y Adecuación para Nuevo Uso.

- Intervención integral y acondicionamiento como Museo de las Fortificaciones
- Restauración del tendal de la tropa
- Restauración y adecuación del aljibe
- Rehabilitación de accesos y galería (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, p. 63)

### 8.2.2.2.3 *Baluartes Santa Clara*

Se realizó la consolidación estructural y mantenimiento de las Garitas Norte y Sur.

Fase I: Estudios.

- Estudio de deterioros y causales en cada garita
- Memoria actividades y procedimientos
- Memoria. Cantidades de obras
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto general de obras
- Programación Obras
- Flujo de caja

Fase II: Ejecución de Obras de Mantenimiento y Consolidación.

- Apuntalamiento de la garita
- Apuntalamiento de la cúpula
- Limpieza y lavado de superficies
- Picada de grietas y exploración de cuerpos extraños
- Desmonte y bajada de sillares
- Suministro y labrada de sillares nuevos
- Instalación de sillares nuevos
- Consolidación de sillares originales erosionados
- Colocación de pañetes en argamasa de cal y arena
- Consolidación de grietas (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, p. 64)

#### 8.2.2.2.4 *Baluarte Santiago Apóstol*

Se realizó la consolidación estructural y mantenimiento del Baluarte. proyecto de paisajismo de la zona verde exterior e interior del baluarte.

Fase I: Estudios.

- Estudio de patologías del baluarte
- Identificación de prioridades de intervención
- Proyecto arquitectónico. Intervención a nivel de detalle partiendo del proceso de restitución.
- Fotogrametría
- Memoria, actividades y procedimientos
- Memoria. Cantidades de obras
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto general de obras
- Programación de obras
- Flujo de caja

Fase II: Ejecución Obras de Mantenimiento y Consolidación.

- Consolidación estructural del garitón, el cual presentaba fracturas múltiples y desestabilización
- Recuperación de la plataforma superior
- Eliminación de fracturas en los muros
- Restitución de sillares deteriorados por la erosión eólica y de las lluvias

- Consolidación de la base adyacente al canal refosete. (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, p. 65)

#### 8.2.2.2.5 *Baluarte El Reducto*

Se realizó la consolidación estructural, mantenimiento Integral del Baluarte y su adecuación a un nuevo uso.

Fase I: Estudios.

- Levantamiento Arquitectónico
- Estudio de Patología
- Proyecto de Intervención
- Memoria Actividades y Procedimientos
- Memoria Cantidades de Obra
- Análisis de Precios Unitarios
- Presupuesto General Obras
- Programación Obras

Fase II: Ejecución Obras Mantenimiento, Consolidación y Adecuación para Nuevo Uso.

- Restitución de merlones y garitón
- Recuperación de la puerta del embarcadero
- Restitución de la plataforma (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, pp. 65-66)



#### 8.2.2.2.6 *Baluarto Santa Bárbara*

Se realizó la ejecución obras de mantenimiento y consolidación.

Fase I: Estudios.

- Estudio de patologías del baluarte
- Identificación de prioridades de intervención
- Proyecto arquitectónico. Intervención a nivel de detalle partiendo del proceso de restitución.
- Fotogrametría
- Memoria, actividades y procedimientos
- Memoria. Cantidades de obra
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto general de obras
- Programación de obras
- Flujo de caja

Fase II: Ejecución de Obras de Mantenimiento y Consolidación

- Apuntalamiento del cordón magistral
- Desmonte y bajada de sillares
- Suministro y labrada de sillares
- Conformación de superficies de apoyo
- Instalación de sillares
- Recuperación de drenajes pluviales (Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias, 2016, pp. 66-67)

Estas intervenciones fueron desarrolladas por expertos Arquitectos en construcción y restauración y se resumen en las tablas 46 a 50 de acuerdo con la cronología de las intervenciones.

Tabla 46. *Cronología de construcción e intervenciones cortina entre el baluarte de francisco Javier y baluarte de san Ignacio*

AÑOS	CONSTRUCCION E INTERVENCIONES	AUTOR
1595	Planeación inicial del proyecto	Ingeniero Militar. Bautista Antonelli
1620 - 1630	Construcción de la primera obra	Ingenieros militares Cristóbal de Roda y Francisco de Murga
1656	Diseño de adelantamiento	Juan de Somovilla y Tejada
1667	Construcción de adelantamiento	
1718	Finalización de las obras de construcción	Ing. Juan de Herrera y Sotomayor
1910	Demolición parcial de la cortina	
1911	Construcción del Monumento a la Bandera con sillares de la cortina demolida	
1969	Reconocimiento y recomendaciones	Juan Manuel Zapatero
1970	Obras de Restauración Intervención del Baluarte de San Francisco Javier	
1983	Obras de señalización a nivel de piso de la cortina demolida	

Fuente: información extraída y modificada de (Herrera, 2008)

Tabla 47. *Cronología de construcción e intervenciones baluarte de San Ignacio*

AÑOS	CONSTRUCCION E INTERVENCIONES	AUTOR
1595	Planeación inicial del proyecto	Ingeniero Militar. Bautista Antonelli
1620 - 1630	Construcción de la primera obra	Ingenieros Cristóbal de Roda y Francisco de Murga
1656	Diseño de adelantamiento	Juan de Somovilla y Tejada
1718	Finalización de las obras de construcción	Ing Juan de Herrera y Sotomayor
1910	Demolición parcial de la cortina	
1911	Construcción del Monumento a la Bandera sobre su explanada	
1969	Reconocimiento y recomendaciones	Juan Manuel Zapatero
1970	Obras de Restauración Obras de recuperación del Parque de la Marina	
1983	Obras de adoquinamiento de la Calle de La Ronda  Consolidación de la cortina Intervención al Baluarte de San Francisco Javier	
1986	Obras de señalización a nivel de piso de la cortina demolida	

Fuente: información extraída y modificada de (Herrera, 2008)

Tabla 48. *Cronología de construcción e intervenciones cortina entre el baluarte de san Ignacio y san juan evangelista*

AÑOS	CONSTRUCCION E INTERVENCIONES	AUTOR
1571	obras de construcción de un pretil que unía el muelle nuevo con el viejo	
1595	Se plantea inicialmente dentro del Proyecto general de la plaza	Ingeniero Militar. Bautista Antonelli
1620 - 1630	Construcción de la primera obra	Ingenieros Cristóbal de Roda y Francisco de Murga
1718	Finalización de las obras de Construcción	Ing Juan de Herrera y Sotomayor
1969	Reconocimiento y recomendaciones	Juan Manuel Zapatero
1970	Obras de Restauración	

Fuente: información extraída y modificada de (Herrera, 2008)

Tabla 49. *Cronología de construcción e intervenciones cortina entre el baluarte de san Ignacio y san juan evangelista*

AÑOS	CONSTRUCCION E INTERVENCIONES	AUTOR
1595	Se plantea inicialmente dentro del Proyecto general de la plaza	Ingeniero Militar. Bautista Antonelli
1620 - 1630	Construcción de la primera obra	Ingenieros Cristóbal de Roda y Francisco de Murga
1718	Finalización de las obras de Construcción	Ing Juan de Herrera y Sotomayor
1969	Reconocimiento y recomendaciones	Juan Manuel Zapatero
1970	Obras de Restauración	
2003	Construcción de los Baños Públicos en su terraplén	Arquitecto Alberto Herrera Díaz

Fuente: información extraída y modificada de (Herrera, 2008)

Tabla 50. *Cronología de construcción e intervenciones cortina de la boca del puente o torre del reloj*

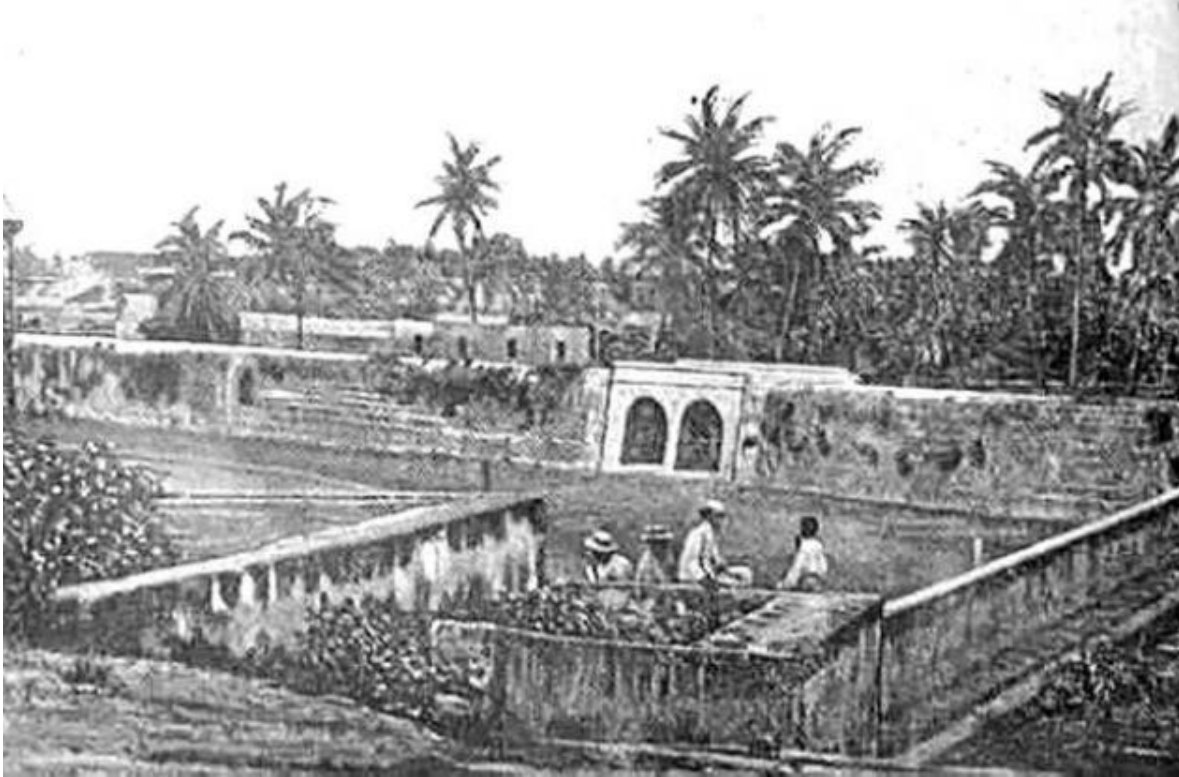
<b>AÑOS</b>	<b>CONSTRUCCION E INTERVENCIONES</b>	<b>AUTOR</b>
<b>1595</b>	Se plantea inicialmente dentro del Proyecto general de la plaza	Ingeniero Militar. Bautista Antonelli
<b>1620 - 1630</b>	Construcción de la primera obra	Ingenieros Cristóbal de Roda y Francisco de Murga
	Demolición de la cortina durante el ataque del Barón de Pointis	
<b>1697</b>	Reconstrucción de la cortina con tres bóvedas y en la central construye una puerta de estilo Barroco español con estilo Toscano	Ingeniero Herrera y Sotomayor
<b>1755</b>	Se convierte la bóveda lateral izquierda se convierte en Ermita	
<b>1887</b>	Construcción de una nueva torre	Luis Felipe Jaspe
<b>1888</b>	Obra de ejecución de la nueva torre	
<b>1905</b>	Se abre la Puerta Balmaseda	
<b>1920</b>	Intervención de la Torre del Reloj	
<b>1969</b>	Reconocimiento y recomendaciones	Juan Manuel Zapatero
<b>1970</b>	Obras de Restauración	
<b>1996</b>	Obras de adoquinamiento de la Plaza de los Coches y la Plaza de la Paz	Arquitectos Alberto Herrera y Alberto Samudio
<b>2007</b>	Construcción de la nueva vía para el Proyecto de Transcaribe	

Fuente: información extraída y modificada de (Herrera, 2008)



*Figura 144.* Torre del reloj y puerta de Balmaceda (lado derecho) abierta en 1914

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)



*Figura 145.* Puertas de la paz y concordia en 1910

Fuente: (Periódico El Universal, s.f.)

En la década de los años ochenta se realizan intervenciones concretas de recuperación de acuerdo a los documentos históricos. Y es así como se recupera la plaza baja del baluarte de San Francisco Javier, garitas y garitones; y se inicia tímidamente la recuperación de las áreas aledañas a las fortificaciones que se intervienen.

En la década de los noventa, la Sociedad de Mejoras Públicas de Cartagena solicitó a los arquitectos ganadores de los tres primeros premios del concurso "Rehabilitación del Patrimonio Cultural de las Murallas de Cartagena de Indias y su Área de Influencia" una propuesta para la elaboración de un Plan Maestro para la revitalización del Patrimonio Cultural constituido por el Conjunto de Murallas de Cartagena de Indias. (Fadul, 2001, párr. 28-29)

Al concebir el Plan Maestro se asumió que el cerco de murallas y las edificaciones y espacios públicos que conforman el Centro Histórico constituyen un conjunto patrimonial y como tal debe ser manejado para la comunidad que tiene el derecho de utilizarlo y disfrutarlo pero también el deber de conservarlo y transmitirlo.

El Plan Maestro planteó abarcar todo el circuito de murallas que rodea el casco antiguo y su influencia sobre los sectores aledaños, se contemplaron los aspectos urbanísticos, la relación centro-ciudad, centro-cuerpos de agua, vialidad, usos medio ambiente, evolución histórica, aspecto sociocultural y determinándose que el parque urbano de las fortificaciones de Cartagena, estaba constituido por: las murallas, el Castillo de San Felipe de Barajas, Fuerte del Pastelillo, calles, plazas y plazuelas del centro histórico y su área de influencia.

Se establecieron las relaciones murallas-plazas, a través de unos corredores ambientales, constituidos por las calles del Centro Histórico jerarquizadas; y se definió un plan de recorridos socio culturales en los que se enlazan los monumentos religiosos, civiles, militares y las actividades institucionales, comerciales, turísticas y residenciales.

Este Plan Maestro permitió sirvió como referencia para la elaboración de un Acuerdo Municipal de reglamentación de las murallas y complementar las normas sobre la Zona Histórica. Por este motivo el Plan Maestro se elaboró siguiendo la misma metodología y estructura del "Reglamento de las Tipologías Domésticas de Cartagena de Indias".

El objetivo general del Plan Maestro, fue la elaboración de un proyecto integral de protección y rehabilitación del patrimonio cultural integrado por el conjunto fortificado de Cartagena de Indias, que incorporase las diferentes actividades del Centro Histórico de acuerdo con la naturaleza propia de cada sector y dentro del marco de la legislación nacional vigente, de las políticas y



recomendaciones internacionales y basado en los resultados del Concurso Internacional de Ideas. (Fadul, 2001, párr. 31-35)

Los objetivos específicos de mayor importancia, consistieron en reglamentar los usos de baluartes y cortinas así como también los del espacio público inmediato al conjunto fortificado y su área de influencia, en armonía con su capacidad y sus características arquitectónicas, urbanísticas, históricas y socio-culturales, para garantizar la supervivencia y estimular su aprovechamiento; y la elaboración de una reglamentación de las murallas, que pudiese ser incorporada mediante la expedición de un acuerdo municipal al Reglamento del Patrimonio Inmueble del Centro Histórico de Cartagena (Acuerdo número 06 de 1992) y que incluyó como una complementación del catálogo de Monumentos.



Figura 146. Plan de revitalización del centro histórico de Cartagena de Indias

Fuente: (Alcaldía Mayor de Cartagena, 2009)

En el año 2012 se suscribió un contrato interadministrativo de comodato entre el Ministerio de Cultura de Colombia y la Escuela Taller Cartagena de Indias ETCAR, donde le hizo entrega de todos los bienes de interés cultural de la ciudad de Cartagena con lo cual esta entidad pasó a administrar, inventariar, registrar los bienes de propiedad de la nación señalados como Bienes de interés cultural BIC, con la finalidad de su protección, conservación, mantenimiento, restauración, puesta en valor y divulgación de tal manera que se resaltaran los valores históricos, científicos, artísticos y estéticos para general apropiación social dentro de la comunidad Cartagenera. En el año 2017 se ratificó la designación de la mediante el Contrato Interadministrativo de Comodato No. 2907 del 17 de octubre de 2017, el cual fue firmado por la ETCAR y el Ministerio de Cultura, y tendrá una vigencia máxima de cinco años contados a partir de esta fecha.

En la Tabla 51 y las figuras 147, 148 y 149 se muestra el resumen de las intervenciones realizadas por la escuela taller Cartagena de indias en las fortificaciones de la ciudad de Cartagena de indias durante los años de 2012 al 2016.

Tabla 51. *Resumen de intervenciones realizadas en las fortificaciones de la ciudad de Cartagena de indias en los años de 2012 al 2016 registradas por la escuela taller Cartagena de indias*

N°	Listado de bienes	Intervenciones anuales				
		2012	2013	2014	2015	2016
1	Puerta principal o boca del puente		1. Relleno de juntas en escarpa.	Resane de pañete y pintura de muros	Resane de pañete y pintura de muros	Resane de pañete y pintura de muros
			2. Resane de pañete y pintura de muros			
2	Baluarte de la Contaduría o San Juan Evangelista		1. Relleno de juntas en escarpa.			
			2. Elaboración de reja garita.			
3	Cortina y puerta de la aduana		1. Relleno de juntas en escarpa.			

2. Elaboración de reja garita.							
4	Baluartes Ignacio	san	Relleno de juntas en escarpa y contraescarpa	Elaboración de reja garita	Elaboración de cureñas	1. Elaboración de cureñas. 2. Pintura de tendal. 3. Instalación de bolardos en zonas verdes exterior	1. Refacción de solado. 2. Elaboración de cureñas.
5	Cortina entre los baluartes Ignacio y Francisco Javier	san				Instalación de bolardos en zona verde exterior	
6	Baluartes Francisco Javier	san		Elaboración de reja garita			
7	Cortina entre baluartes Francisco Javier y baluarte Santiago	san				Instalación de bolardos en zona verde exterior	Mantenimiento de barandas puente
8	Baluartes Santiago			Elaboración de reja garita			
9	Cortina entre baluartes Santiago y Santo Domingo				Relleno de juntas en escarpa	1. Reemplazo de sillares en mal estado. 2. Refacción de refosetes. 3. Instalación de bolardos zonas verdes exterior	
10	Baluartes Santo Domingo	santo	Reparación de portón bodega	Elaboración de reja garita	Relleno de juntas en escarpa	1. Refacción de solado. 2. Instalación de bolardos en zona verde exterior.	
11	Cortina entre baluartes Santo Domingo y Santa Cruz, puerta Santo Domingo					Relleno de juntas y reemplazo de sillares en mal estado en parapeto	Instalación de bolardos en zona verde exterior
12	Baluartes Santa Cruz	Santa		Elaboración de reja garita	Pañete de garitón	1. Relleno de juntas parapeto. 2. Refacción de solado	
13	Cortina (murallita del diablo)					Relleno de juntas en escarpa	
14	Baluartes menor san Carlos					Relleno de juntas en escarpa	
15	Plataforma de ballestas	de	Relleno de juntas en parapeto y reemplazo de mampuestos en mal estado		contramuralla,	Relleno de juntas en escarpa	
16	Baluartes merced	la					Instalación de bolardos en zona verde exterior

17	Cortina y puerta del boquetillo					Instalación de bolardos en zona verde exterior
18	Baluartesanta clara			Refacción de solado	Refacción de solado	Instalación de bolardos en zona verde exterior
19	Edificio militar o cuartel de las bóvedas	Resane de pañete y pintura de muros	de y de	1. Resane de pañete y pintura de muros. 2. Reparación de piso en ladrillo militar	1. Resane de pañete y pintura de muros. 2. Reparación de plataforma superior.	1. Resane de pañete y pintura de muros. 2. Mantenimiento de portones y rejas tipo marineras. 3. Instalación de bolardos en zona verde exterior.
20	Baluartesanta Catalina Antiguo museo de las fortificaciones	Elaboración de reja garita				1. Refacción de solado. 2. Instalación de bolardos en zona verde exterior. 3. Solado de garita
		1. Reparación de portón tipo reja marinera en túnel de escape. 2. Reparación del sistema de iluminación	Resane de pañete y pintura de muros	de y de	Resane de pañete y pintura de muros Resane de pañete y pintura de muros	1. Resane de pañete y pintura de muros y metálica. 2. Mantenimiento del sistema eléctrico
21	Espigón de la tenaza					1. Instalación de escalera en madera provisional. 2. Instalación de bolardos en zona verde exterior
	Mina del espigón de la tenaza	1. resane de pañete y pintura de muros. 2. Reparación de portones.	de y de	Resane de pañete y pintura de muros	Resane de pañete y pintura de muros	1. Resane de pañete y pintura de muros. 2. Instalación de bolardos en zona verde exterior
22	Cortina entre baluarte santa Catalina y san Lucas	Reparación de portón bodega			1. Refacción de solados. 2. Pintura de tendal	Instalación de bolardos en zona verde exterior

23	Baluart Lucas	san	Elaboración de reja garita	Pintura de tendal.	1. Instalación de bolardos en zona verde exterior. 2. Pintura de tendales.
24	Cortina baluarte Lucas y baluarte san Pedro Mártir	entre san			Instalación de bolardos en zona verde exterior.
25	Puerta de paz y concordia			Resane de pañete y pintura de muros	Resane de pañete y pintura de muros
<b>Barrio Getsemaní</b>					
26	Baluart Miguel Chambacú	san de		Reparación de las instalaciones eléctricas y sanitarias en batería de baños	
27	Cortina baluarte Miguel Chambacú y baluarte Teresa	entre san de y Santa	Elaboración de reja garita		
28	Baluart Teresa	santa	Elaboración de reja garita		
30	Baluart Bárbara	santa	Elaboración de reja garita		
31	Cortina baluarte Bárbara y baluarte san José.	entre santa y			Elaboración de cureñas
32	Baluart san José		Reparación de portón de casamata	1. Obras varias de consolidación. 2. Elaboración de reja garita.	
33	Cortina baluarte y baluarte el reducto	entre san José el		Relleno de juntas en contramuralla	Costura de grietas
34	Baluart reducto	el	Elaboración de reja garita		

Fuente: (Escuela Taller Cartagena de Indias, s.f.)



*Figura 147.* Consolidación de la superficie de la plataforma del Baluarte Santa Clara, Agosto y Septiembre de 2014

Fuente: (Escuela Taller Cartagena de Indias, 2014)



*Figura 148.* Refacción de juntas en solados y rampas

Fuente: (Escuela Taller Cartagena de Indias, 2015)



*Figura 149.* Costura de seis grietas en la cortina entre los baluartes de San José y El Reducto en Getsemaní

Fuente: (Escuela Taller Cartagena de Indias, 2016)



*Figura 150.* Elaboración de 1.314 bolardos instalados a lo largo de 1.970 m<sup>2</sup> para cerramiento de las zonas verdes exteriores en las murallas de Cartagena

Fuente: (Escuela Taller Cartagena de Indias, 2016)

### **8.3 Diagnóstico del estado actual**

El diagnóstico del estado actual se ha realizado en dos partes, la primera que fue descrita anteriormente en el estado actual de las fortificaciones construidas en Cartagena de Indias y su área de influencia en los componentes infraestructura y restauración, y la segunda parte que se tratará aquí, que corresponde a investigaciones que he realizado de manera conjunta con mi grupo de investigación de la Universidad de Cartagena “Estructuras, construcción y patrimonio - ESCONPAT”, y en cooperación académica y de investigación, con profesores e investigadores de la Universidad Basilicata (Italia) y del Consejo Nacional de Investigación de Italia (CNR) y su Instituto de Patrimonio Arqueológico y Monumental (IBAM), para evaluar y determinar las propiedades de los materiales originales de la muralla y compararlos con los materiales utilizados actualmente en su mantenimiento y restauración.

#### **8.3.1 Levantamiento del lienzo del cordón amurallado, sus patologías y sus propiedades físicas.**

En el marco de un acuerdo de cooperación académica suscrito con la Universidad Basilicata (Italia), la Universidad de Cartagena y el Centro Nacional de Investigación Italiano CNR-IBAM, desarrollamos la investigación “Tecnologías y herramientas de diagnóstico, y la conservación de los asentamientos fortificados de Cartagena de Indias (Colombia) en el mes de Junio de 2016. En esta investigación, se desarrollaron procedimientos encaminados a la comprensión y el diagnóstico para la conservación del patrimonio arquitectónico de los asentamientos fortificados de Cartagena de Indias, basado en la integración de diagnósticos no invasivos con el estudio de fuentes documentales, la modelación en 3D, la teledetección y la realidad aumentada.

Los objetivos de la investigación consistieron en:



- Desarrollar una metodología para el diagnóstico integrado, que sea válida para el patrimonio fortificado, con pequeñas dificultades de interpretación, y que opere en otros tipos de monumentos arquitectónicos, diagnosticar con buena resolución y de manera rápida cualquier afectación, desestabilización u otros factores de riesgo que pueden afectar el estado de conservación de los asentamientos fortificados de Cartagena de Indias.
- Utilizar técnicas no invasivas para el diagnóstico, con una buena resolución, fiabilidad, competitiva, rapidez y costo razonable, para detectar la posible degradación, los derrumbes y otros factores de riesgo que pueden afectar el estado de conservación de los asentamientos fortificados de Cartagena de Indias (Colombia).
- Determinar características intrínsecas de la arquitectura fortificada, caracterizada por una complejidad arquitectónica y estructural global definidas por la sucesión de las diferentes fases de la construcción y la superposición de varias intervenciones (reconstrucciones, ampliaciones, restauraciones) realizadas a lo largo de los siglos.
- Reconstruir la historia del asentamiento fortificado, mediante una perspectiva de investigación compartida, con la aplicación de tecnologías no invasivas y en combinación con las técnicas de modelado tridimensional y realidad virtual, que permitió interpretarlos desde una perspectiva comparativa y obtener una base de información esencial para el desarrollo de estrategias apropiadas de intervención para la restauración.
- Estudiar de una manera interdisciplinaria y técnica la construcción de estructuras arquitectónicas fortificadas.
- Promover la capacitación y el intercambio de experiencias y conocimientos mediante la organización de seminarios científicos y conferencias sobre la temática.

### **8.3.1.1 Levantamiento del lienzo del cordón amurallado**

Como uno de los resultados de la investigación realizada, se presentó a la comunidad académica el Atlas de la ciudad Amurallada de Cartagena de Indias en el marco del Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, financiado por el Acuerdo entre el Consejo Nacional de Investigación (CNR) y la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC).

El Responsable científico del Proyecto por Italia fue el Dr. Nicola Masini, el responsable científico por Colombia fue el Ing. Jorge Luis Alvarez Carrascal, la coordinadora del Proyecto Atlas de la Ciudad Amurallada fue la Dra. Manuela Scavone, la responsable de la investigación del diagnóstico fue la Dra. María Sileo y el responsable del levantamiento en 3D con Dron fue el Dr. Antonio Pecci.

Los Nuevos instrumentos que la tecnología puso a disposición de esta investigación, permitieron resolver las dificultades de documentación, aprovechando las grandes ventajas que la fotogrametría digital ofrece.

La Ciudad Amurallada tiene una extensión muy grande y esta circunstancia hizo muy difícil la documentación por métodos clásicos. Para resolver el problema de la documentación de la muralla se recurrió a una cámara réflex y a un dron Phantom 2 vision + modelo n. PV331 (n/s. PH645361856). En la Figura 151 se muestra el sobrevuelo del Dron.



*Figura 151.* Sobrevuelo del dron para el levantamiento del cordón amurallado

Fuente: toma propia

El resultado fue un cubrimiento fotográfico óptimo de toda la estructura de las murallas como se muestra en la Figura 152 y 153.

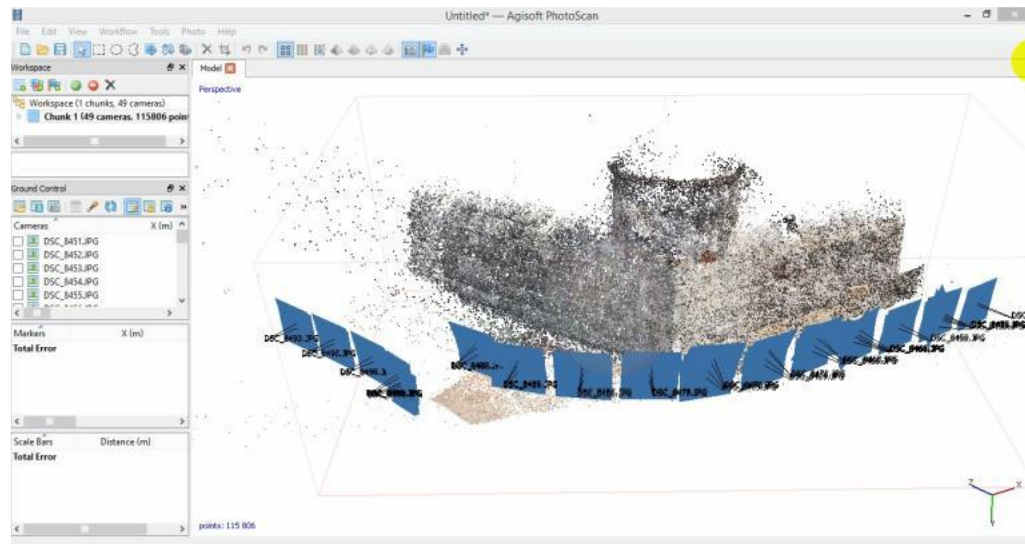


*Figura 152.* Cubrimiento fotográfico óptimo de las murallas

Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

El Dron y la cámara reflex permitieron hacer tomas de manera secuencial mientras se realizaba el sobrevuelo. Luego las fotos más apropiadas fueron seleccionadas para alimentar el software fotogramétrico Agisoft Photoscan que integró la nube de puntos y fotografías.

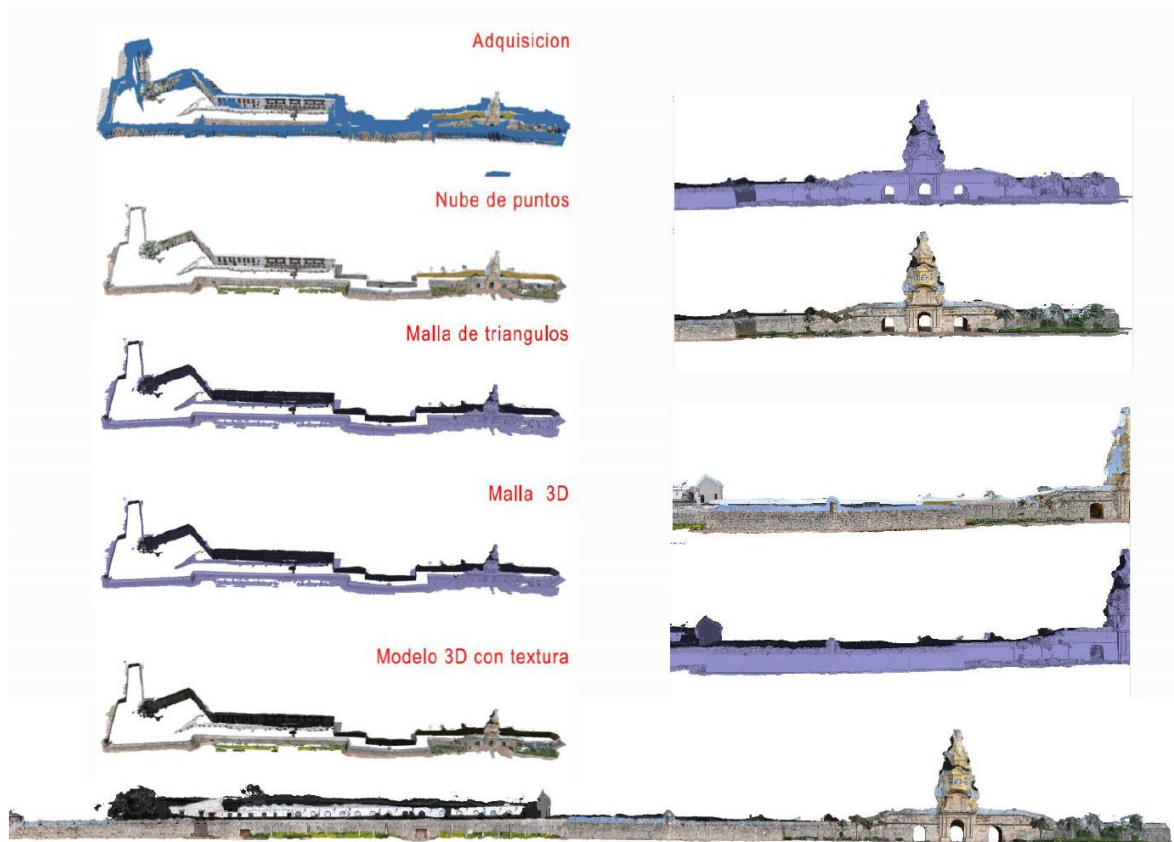
Por este medio se consiguió un modelo en 3D de las murallas y, a partir del mismo, las correspondientes ortofotos de la planta y de los alzados de la Muralla.



*Figura 153.* Imagen de la utilización del software fotogramétrico Agisoft Photoscan

*Fuente:* Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

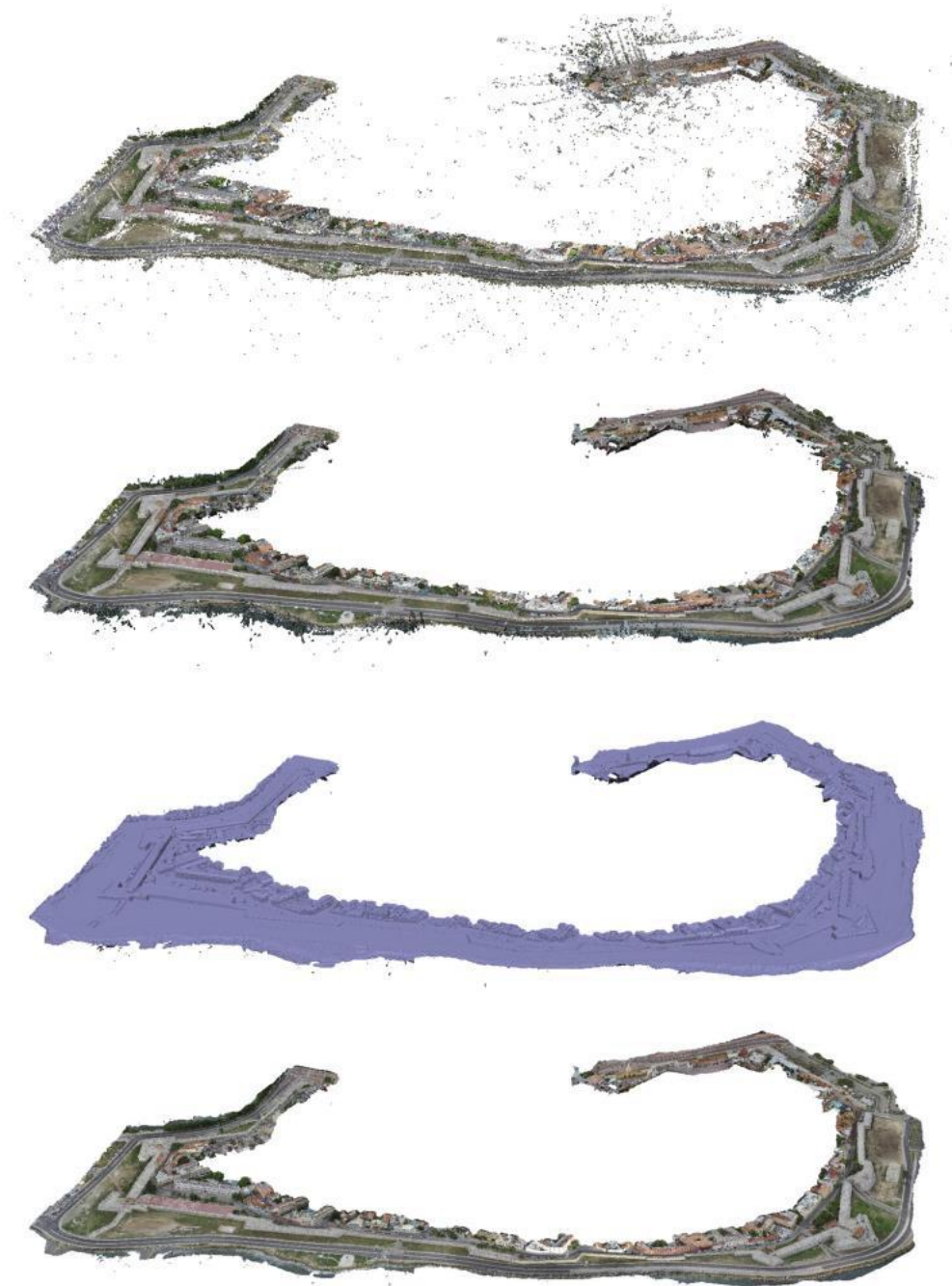
El orden del procesamiento de los datos se muestra gráficamente en la Figura 154.



*Figura 154. Orden del procesamiento de los datos*

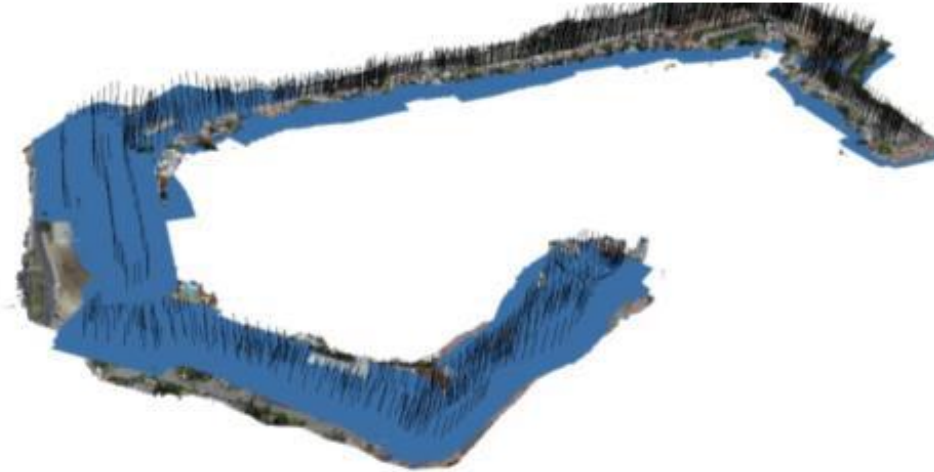
*Fuente:* Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

En las figuras 155 a 159, se muestran las modelaciones de los diferentes tramos y la integración de las fotografías aéreas (nube de puntos) tomadas desde el dron con las más de 8000 fotografías tomadas con la cámara reflex.



*Figura 155.* Modelación de los tramos de las murallas tomadas desde el dron y con la cámara reflex

*Fuente:* Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



*Figura 156.* Modelación de los tramos de las murallas con tomadas desde el dron y la cámara réflex

*Fuente:* Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

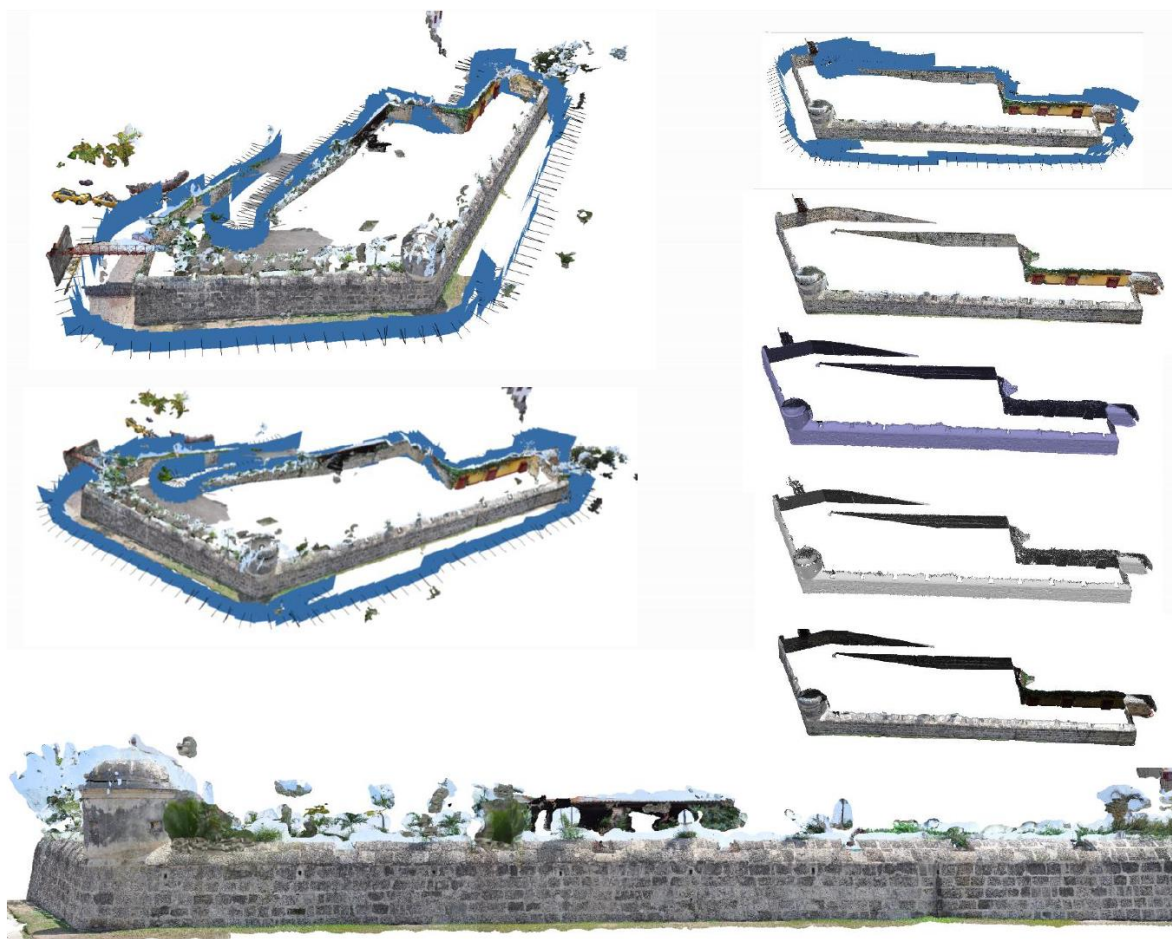




*Figura 157.* Modelación de los tramos de las murallas tomadas desde el dron y con la cámara reflex

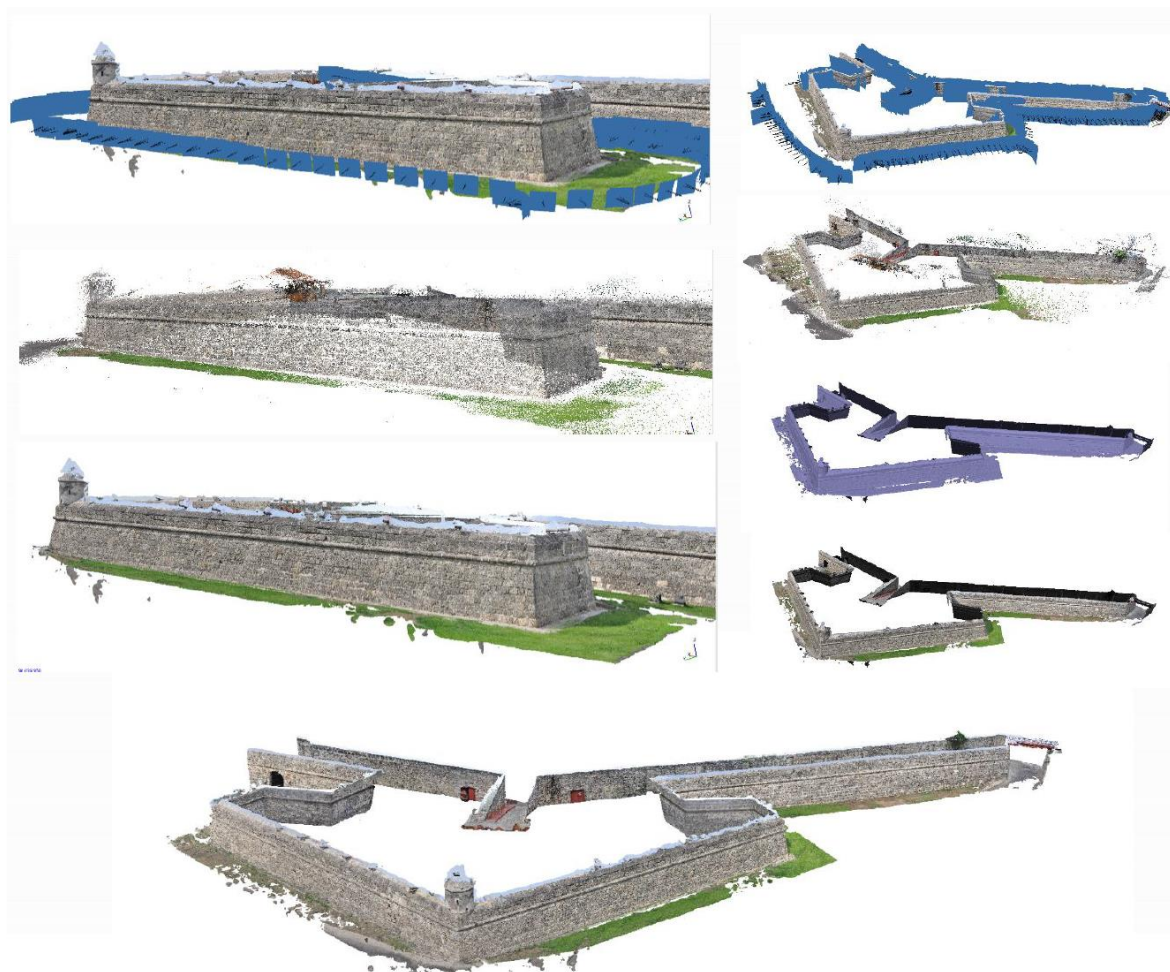
*Fuente:* Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016





*Figura 158.* Modelación de los tramos de las murallas con tomadas desde el dron y la cámara reflex

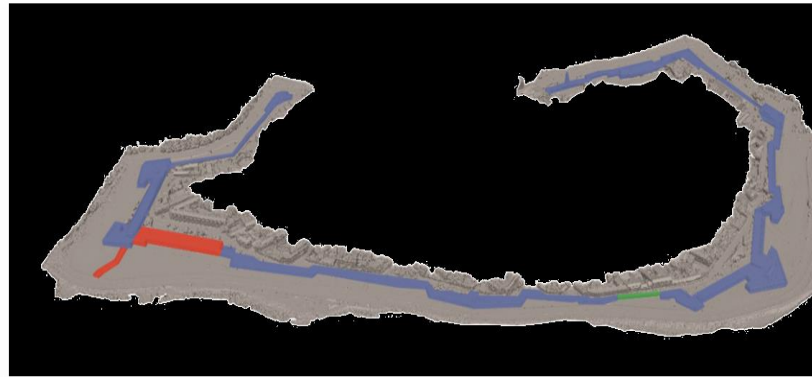
*Fuente:* Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016






*Figura 159. Modelación de los tramos de las murallas con tomadas desde el dron y la cámara réflex*

*Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016*

De igual forma se identificaron gráficamente los diferentes períodos de la construcción de las murallas como se muestra en la Figura 160.

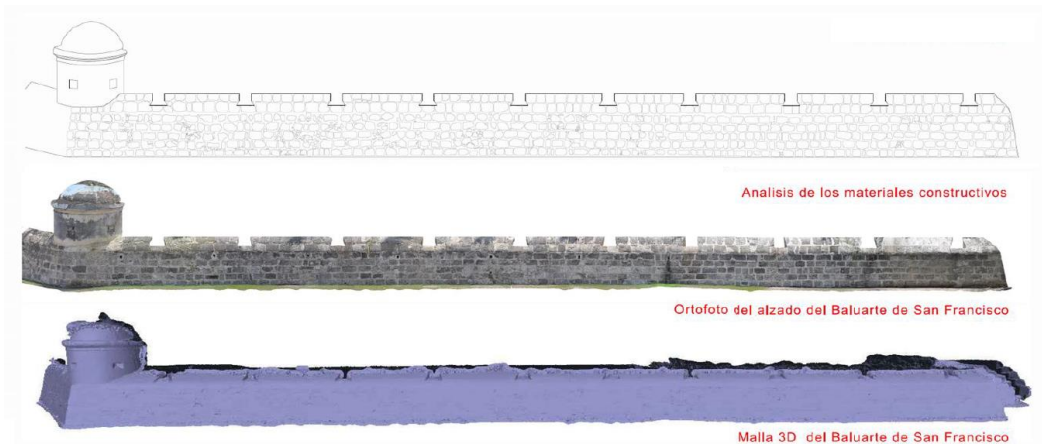


-  Período Renacentista (1587-1630)
-  Período Barroco (1631-1741)
-  Período Neoclásico (1742-1810)

*Figura 160.* Identificaron gráficamente los diferentes períodos de la construcción de las murallas  
Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

Con el fin de obtener dibujos vectoriales, las ortofotos se insertaron y escalaron en el software AutoCAD y se dibujaron sobre ellas las líneas que se consideran relevantes. La combinación del dibujo vectorial sobrepuesto a la ortofoto fue un documento muchísimo más eficaz como se muestra en la Figura 161.

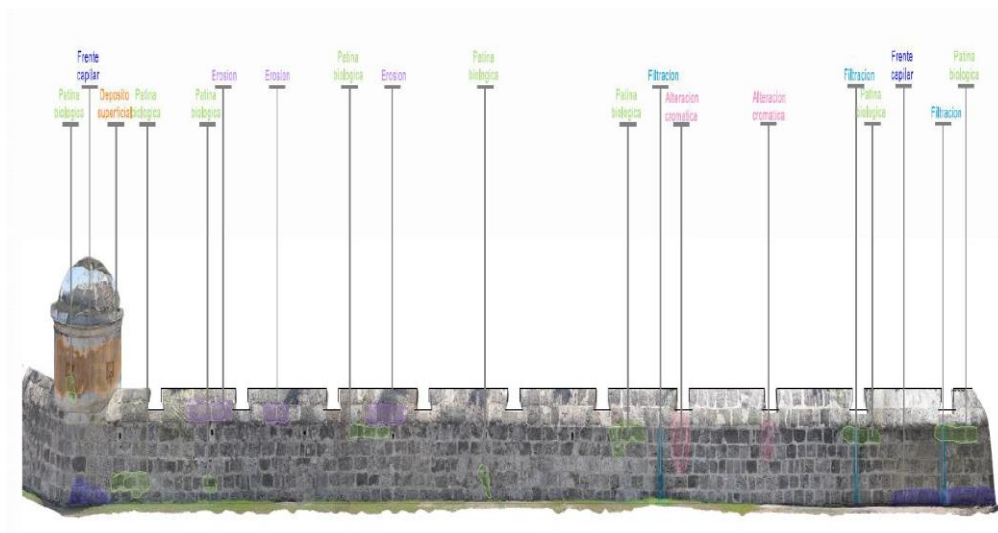
Este procedimiento resultó ser de gran versatilidad, rapidez y eficacia para la documentación de este tipo de levantamientos y en el futuro se podrá utilizar ampliamente para resolver estas y otras dificultades parecidas.



*Figura 161.* Combinación del dibujo vectorial sobrepuesto a la ortofoto

Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

Además el procedimiento permitió detectar rápidamente las patologías presentes en el codón amurallado y que a manera de ejemplo se muestran en la Figura 162.



*Figura 162.* Análisis de patologías

Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

### 8.3.1.2 Diagnóstico de los materiales que componen las murallas, los materiales de las canteras de tierra Bomba y los materiales utilizados actualmente en su conservación y restauración

Para los estudios técnicos y el diagnóstico, se realizaron las mediciones de temperatura y humedad a través de los equipos mostrados en la Figura 163.



Figura 163. Equipos para mediciones de temperatura y humedad

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

El estudio se realizó en dos áreas, la primera en el área de Bóvedas y la segunda en la puerta y Baluarte de Santo Domingo como se muestra en la Figura 164.



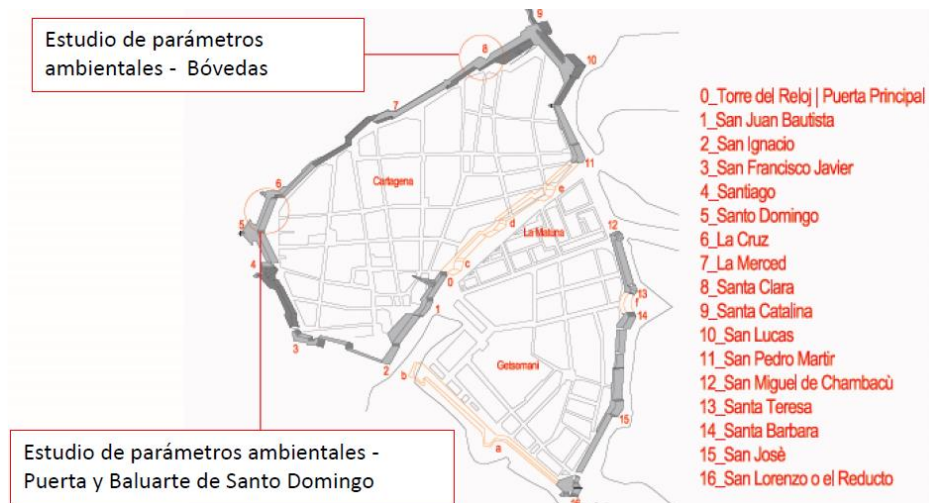


Figura 164. Zonas de estudio y diagnóstico

Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

### 8.3.1.2.1 Temperaturas y humedades sector edificio militar de las Bóvedas

En la zona de las bóvedas se tomó una cuadrícula regular para realizar las mediciones como se muestra en la Figura 165.



Figura 165. Zona de estudio edificio militar de las Bóvedas

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

Las temperaturas tomadas a la superficie mostraron una ligera variación entre 30,10-31,4 °C como se muestra en la Figura 166.



*Figura 166.* Variación de temperaturas en zona de estudio edificio militar de las Bóvedas

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

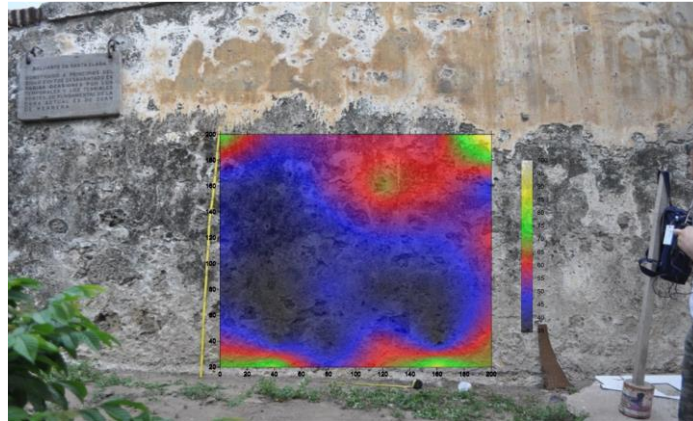
La Figura 167 muestra la humedad de la superficie en la zona de estudio. Los datos muestran una variación muy elevada entre 31-95%. Este cambio depende de la presencia de humedad ascendente en la zona inferior y por una mayor absorción en la parte superior debido a la presencia de un enlucido muy poroso.



*Figura 167.* Humedad de la superficie en la zona de estudio edificio militar de las Bóvedas

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

La Figura 168 muestra la humedad interior. Los datos muestran una variación muy elevada entre 35-100%. Esta variación es similar a las mostrada en las figuras 154 y 155, en particular, confirma los datos que el enlucido es muy poroso, incluso en la parte interior.



*Figura 168.* Humedad interior en la zona de estudio edificio militar de las Bóvedas

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

#### *8.3.1.2.2 Temperatura y humedades sector puerta de Santo Domingo*

##### *Muralla Lado interior*

La humedad de la superficie tiene una evolución similar a la humedad del aire. Las variaciones de humedad están relacionados con la distinta porosidad de los materiales. La temperatura del aire y la temperatura de la roca tienen la misma tendencia. La humedad interior aumenta de manera inversa a la disminución de la humedad del aire y de manera directa con el incremento de la temperatura como se muestra en las figuras 169 y 170.



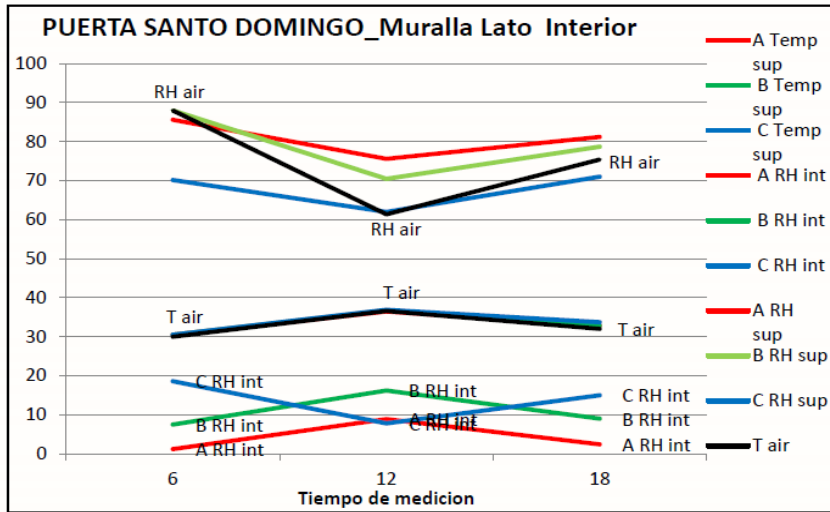


Figura 169. Humedad de la superficie en zona de estudio de la puerta en el baluarte de Santo Domingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



Figura 170. Localización y toma de datos en zona de estudio de la puerta en el baluarte de Santo Domingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

*Muralla Lado Exterior*

La humedad de la superficie presentó valores muy altos hasta las 12 del mediodía, porque en este lapso de tiempo se encontraba a la sombra. La temperatura del aire y la temperatura de la roca presentaron la misma tendencia como se muestra en las figuras 171 y 172.

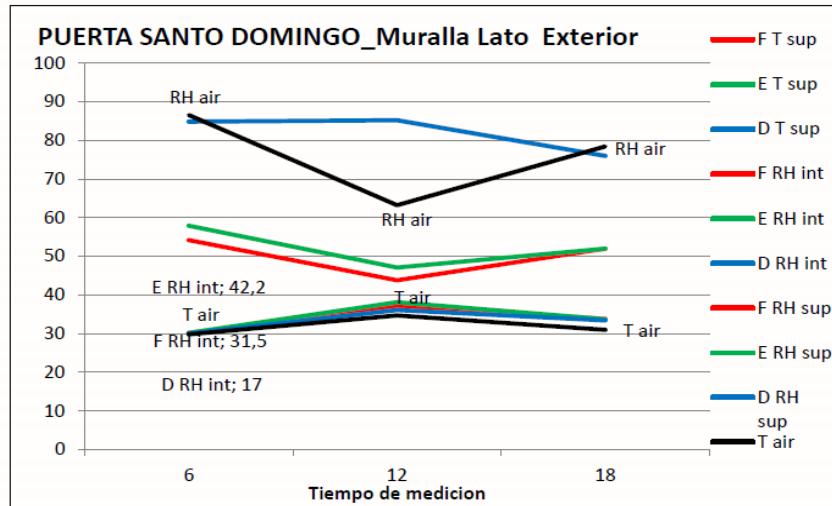


Figura 171. Temperaturas en lado interior de la muralla sector puerta Baluarte Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



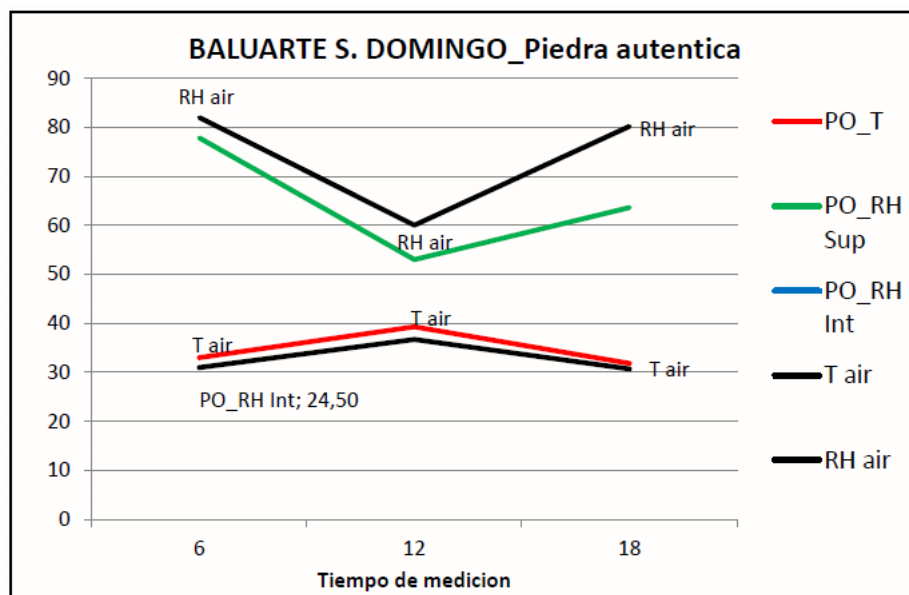
Figura 172. Localización y toma de datos en zona de estudio lado exterior, puerta en el baluarte de Santo Domingo

Fuente: Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

### 8.3.1.2.3 Temperatura y humedades Baluarte Santo Domingo

- *Piedra original del baluarte de Santo Domingo*

Se encontró que la humedad de la superficie tiene una evolución similar a la humedad del aire. Se determinó que las variaciones de humedad están relacionados con la porosidad de los materiales. La temperatura del aire y la temperatura de la piedra poseen la misma tendencia como se muestra en las figuras 173, 174 y 175.



*Figura 173.* Variaciones de humedades y temperaturas piedra original baluarte de Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



*Figura 174.* Localización de la toma de humedades y temperaturas piedra original baluarte de Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

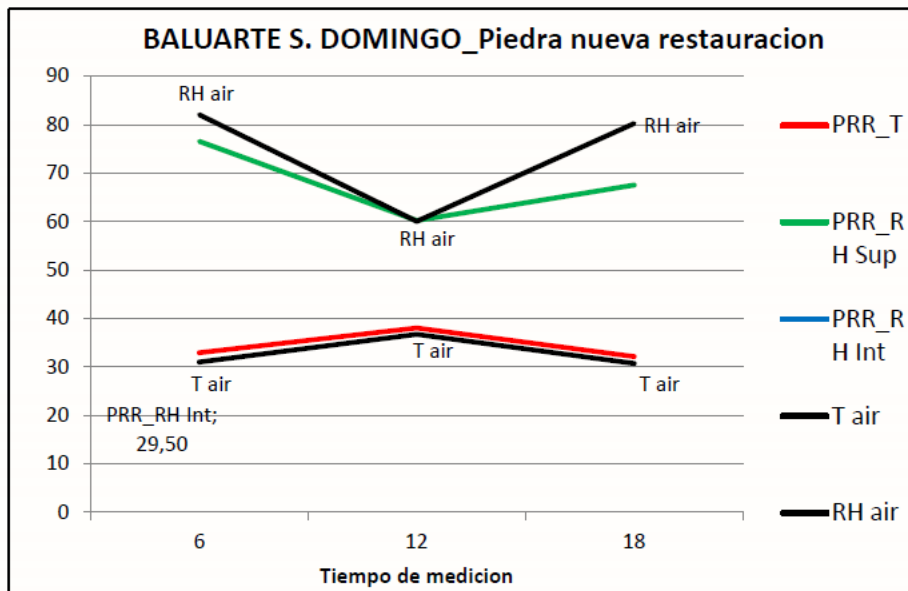


*Figura 175.* Toma de humedades y temperaturas a piedras baluarte de Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

- *Piedra reciente utilizada en la conservación y restauración del baluarte de Santo Domingo*

La humedad de la superficie sigue una evolución similar a la humedad del aire pero el valor absoluto es mayor que las otras piedras. La temperatura del aire y la temperatura de la piedra tienen la misma tendencia como se muestra en las figuras 176 y 177.



*Figura 176. Variaciones de humedades y temperaturas piedra actual utilizada en la conservación y restauración del Baluarte de Santodomingo*

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



*Figura 177.* Localización de toma de mediciones en la piedra actual utilizada en la conservación y restauración del Baluarte de Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

- *Piedra de restauración antigua en el baluarte de Santo Domingo*

La humedad de la superficie tiene una evolución similar a la humedad del aire pero el valor absoluto es menor que las otras piedras. La temperatura del aire y la temperatura de la piedra tienen la misma tendencia como se muestra en las figuras 178 y 179.



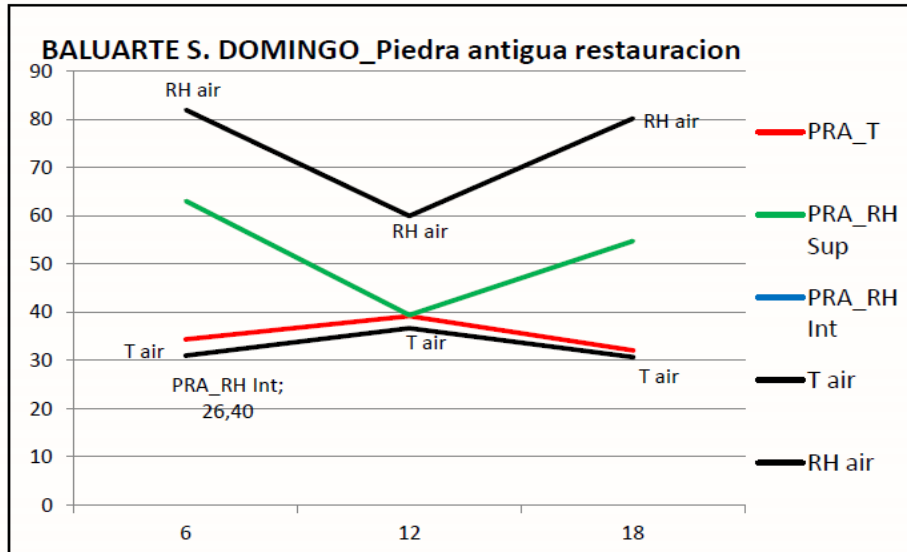


Figura 178. Variaciones de humedades y temperaturas de piedra utilizada en restauraciones antiguas del Baluarte de Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



Figura 179. Localización de toma de mediciones en la piedra utilizada en restauraciones antiguas del Baluarte de Santodomingo

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016

*8.3.1.2.4 Caracterización de los materiales originales de la muralla, los utilizados en la actualidad en su conservación y los utilizados en restauraciones antiguas*

El estudio de caracterización petrográfica del material se realizó gracias a la colaboración de los laboratorios de Microscopía Óptica del IBAM, Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia) y con los equipos que se muestran en la Figura 180.



*Figura 180.* Laboratorios de Microscopía Óptica del IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia)

Fuente: : Proyecto Bilateral de Cooperación científica y tecnológica entre el Instituto de Bienes Arqueológicos y Monumentales (IBAM) y la Universidad de Cartagena, 2016



#### 8.3.1.2.5 *Análisis petrográfico de las piedras originales de las murallas de Cartagena muestra CMP1*

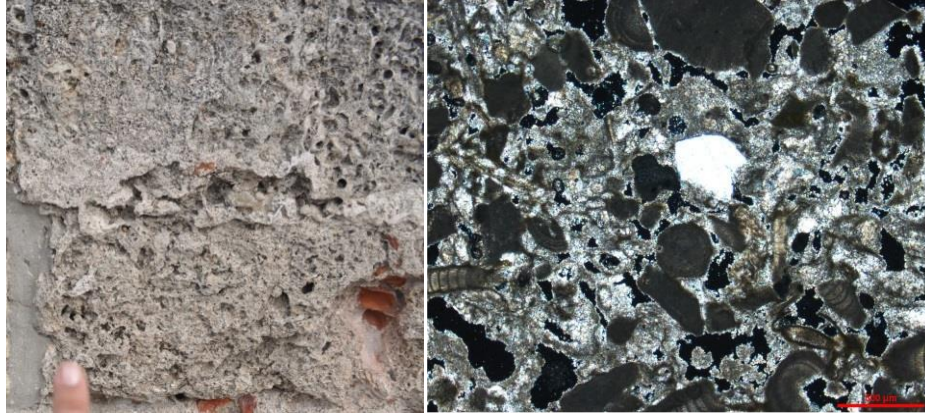
Los resultados de laboratorio mostraron que la muestra CMP1 es una roca de grano fino, muy porosa, de color beige con algunos puntos amarillos. El estudio de la sección delgada al microscopio óptico revela que la muestra se compone de arena de piedra caliza organogénica constituida principalmente de restos de algas coralinas.

También se señalan algunas conchas de *foraminíferos bentónicos (miliólidos)*, bivalvos y placas *echinids* esporádicos. El componente *extrabacinal terrígenos* es muy reducido y es constituido por cristales de cuarzo y feldespato.

Los *bioclastis* se distribuyen de manera uniforme; el tamaño varía entre 0,1 y 1,2 mm y luego caen en las clases de tamaño entre la arenisca muy fina y piedra arenisca muy gruesa: la clase más representativa es la arenisca, con unas dimensiones entre 0,15 a 0,25 mm.

El cemento de calcita es muy abundante; tiene una textura *microsparrtica* pero también forma orillas *criptocrystalline o spatiche*, a menudo con cristales en continuidad óptica con las placas de *echinids*. La matriz está ausente.

El tamaño de partícula es de textura homogénea; el tamaño máximo de bioclastis no excede 0,55 mm. La porosidad es aproximadamente de 40 a 45% y es mayormente intergranular. Sobre la base de las características de composición, textura y micropaleontológicas, el material de piedra puede ser clasificado como un *biosparite* (Folk, 1959) o como *grainstone* (Dunham, 1962). En la Figura 181 se muestra la micrografía de la sección delgada.



*Figura 181.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP1

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

#### *8.3.1.2.6 Piedra de las restauraciones antiguas de las Murallas de Cartagena muestra CMP2*

La muestra CMP2 es una roca de grano muy poroso y con coloración marfil. El estudio de la sección delgada al microscopio óptico revela que la muestra se compone de arena de piedra caliza organogénica constituida principalmente de restos de algas coralinas. También se señalan algunas conchas de *foraminíferos bentónicos (miliólidos)* y bivalvos y placas *echinids* esporádicos.

El componente *extrabacinal terrígenos* es muy reducido y es constituido por cristales de cuarzo y feldespato. Los *bioclastis* son distribuidos de manera uniforme; el tamaño varía entre 0,1 a 1,2 mm. y presenta una caída en las clases de tamaño entre la arenisca muy fina y piedra arenisca muy gruesa; la clase más representada es la arenisca, con unas dimensiones que van desde 0,15 a 0,25 mm.

El cemento de calcita es muy abundante; tiene una textura *microsparitica* pero también forma orillas *criptocrystalline o sparitiche*, a menudo con cristales en continuidad óptica con las placas de echinids.

En esta muestra también la matriz está completamente ausente. La porosidad es alta, variando entre 30 a 50% en volumen y es mayormente intergranular. Los *clastos* alcanzan un tamaño máximo de 1,2 mm. Sobre la base de las características de composición y micropaleontológicos, el material de piedra de textura se puede clasificar como un *biosparite* (Folk, 1959) o como *grainstone* (Dunham, 1962). En la Figura 182 se muestra la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP2.



Figura 182. Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP2

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

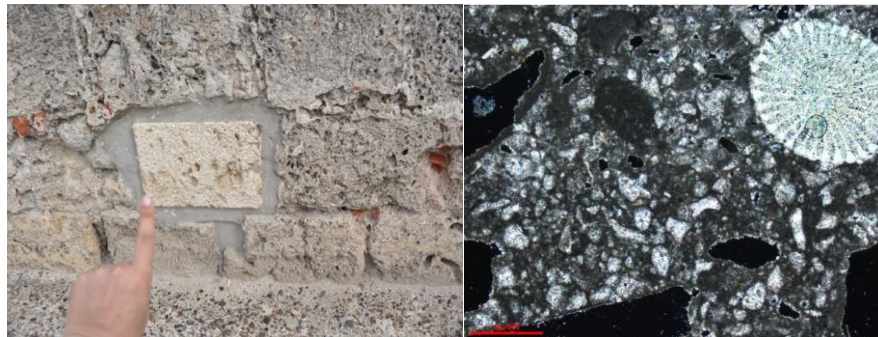
#### 8.3.1.2.7 Piedra de reciente restauración de las murallas de Cartagena muestra CMP3

La muestra CMP3 es una roca muy porosa de grano fino y de color marfil. Se compone en bioclástica poco reconocible porque los intensos procesos de micritizzazione y disolución/recristalización de calcita han borrado los caracteres morfológicos originarios.

Se pueden observar algunas placas *echinids* con unas dimensiones máximas de 1 mm y fragmentos gruesos probables de coral. El tamaño medio de *clastos* es comprendido entre 0,1 y 0,2 mm (clases arenácea fina y muy fina).

El volumen de los huecos que son microcavidades por disolución es de alrededor del 30%. De la comparación con CMP1 y CMP2, es evidente que el tamaño medio de grano de clastos es más fina; también se registra un mayor contenido de cemento en la textura y *microspantica-sparitica*, que ha ocluido la mayor parte de los poros originales del sedimento.

Las características de composición, textura y micropaleontológicas permiten clasificar el material de piedra como *biospante* (Folk, 1959) o como *packstone* (Dunham, 1962). En la Figura 183 se muestra la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP3.



*Figura 183.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMP3

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

#### 8.3.1.2.8 Piedra de la pared del horno antiguo de la isla Tierrabomba muestra CTP1

La muestra CTP1 tiene un grano de finura mediano y una coloración beige con puntuaciones esporádicas de color amarillento, parecida a la muestra CMP2. Si vamos al nivel microscópico se puede destacar algunas similitudes con este último; la mayor de su constitución corresponde a fragmentos de algas coralinas *allochemical*, que han perdido el carácter morfológico como consecuencia de los procesos de *micritizzazione* y *recristalización* de la calcita.

El tamaño medio de bioclastis es de 0,125 - 0,3 mm (Arenisca fina y arenisca media). Se observan algunas conchas de *foraminíferos bentónicos*. El componente *extrabacinal* es muy pobre y es representado por unos microcristales de cuarzo. La matriz se encuentra ausente pero el cemento de calcita, equipado con una textura esparítica, es muy abundante. La porosidad se evaluó en 50% en volumen.

Sobre la base de las características de composición, textura y micropaleontológicas, el material se clasifica como un *biosparite* (Folk, 1959), o como *grainstone* (Dunham, 1962). En la Figura 184 se muestra la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP1.



Figura 184. Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP1

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

#### 8.3.1.2.9 Piedra de la cantera original de Tierrabomba muestra CTP2

La muestra CTP2 es una roca de grano fino del color débilmente rosa con algunos puntos amarillentos; macroscópicamente es similar a las muestras CMP1 y CTP1. El estudio microscópico revela que este *litotype* también tiene restos de algas coralinas y, con carácter subsidiario, *echinids*, *bivalvos* y *foraminíferos* bentónicos.

El tamaño medio de lo *bioclastis* es de arenisca fina y piedra arenisca muy fina (0,1 - 0,2 mm). La principal diferencia respecto a las muestras de piedras descritas anteriormente se refiere al componente terrígeno, que se estima alrededor de 10 a 15% en volumen, y que es más abundante.

Esta contribución *extrabacinal* es representada por una fracción de arcilla modesta y de fragmentos de rocas de feldespato de cuarzo, que contienen micas, piroxenos y olivino con un tamaño siempre inferior a 0,2 mm.

También se observan algunas zonas con cristales irregulares solamente de micrita. El cemento de piedra caliza es abundante y tiene una textura esparítica y secundariamente microspantica.



La porosidad es intergranular y es igual a 30% y se puede determinar por poros interconectados y cavidades por disolución. Sobre la base de las características de composición, textura y micropaleontológicas, el material se clasifica como un *biosparite* (Folk, 1959) débilmente marga, o como *packstone* (Dunham, 1962). En la Figura 185 se muestra la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP2.



*Figura 185.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP2

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

#### *8.3.1.2.10 Piedra del interior del horno histórico de Tierrabomba muestra CTP3*

La muestra CTP2 es una roca de grano fino del color débilmente rosa con algunos puntos amarillos; macroscópicamente es similar a las muestras CMP1 y CTP1. El estudio microscópico revela que incluso este *litotype* consiste en restos de algas coralinas y, con carácter subsidiario, echinids, bivalvos y foraminíferos bentónicos.

El tamaño medio de lo bioclastis es arenisca fina y piedra arenisca muy fina (0,1- 0,2 mm).

También se observan algunos *intraclastos* sub redondeado con composición muy similar a las del material en el que se incorporan; algunos de ellos alcanzan un diámetro de 1,35 mm.

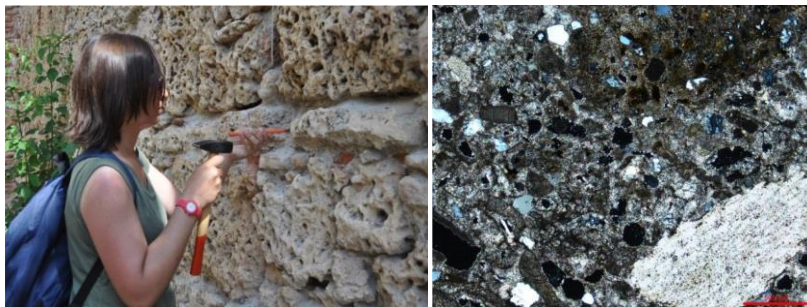
La principal diferencia con las muestras descritas anteriormente se refiere al componente terrígeno que se estima alrededor de 10 a 15% en volumen, y que es más abundante, su característica es similar a la muestra CTP2.

Esta contribución *extrabacinal* es constituida por una fracción de arcilla modesta y de fragmentos de rocas de feldespato de cuarzo, que contienen micas, piroxenos, y olivino probable; el tamaño es siempre menor de 0,2 mm.

También se observan algunas zonas con cristales irregulares solamente de mienta. El cemento de piedra caliza es abundante y tiene una textura esparítica y secundariamente microsparítica.

La porosidad es intergranular y es igual a 30% y se puede determinar por poros interconectados y cavidades por disolución.

Sobre la base de las características de composición, textura y micropaleontológicas, el material se clasifica como un *biosparite* (Folk, 1959) débilmente marga, o como *packstone* (Dunham, 1962). En la Figura 186 se muestra la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP3.



*Figura 186.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTP3

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)



#### 8.3.1.2.11 Conclusiones del análisis petrográfico de las piedras naturales

El examen macroscópico y el estudio de microscopía óptica petrográfico permiten determinar que los fragmentos de piedra de la Muralla (muestra CMP1 de piedra original, muestra CMP2 piedra de restauración antigua, muestra CMP3 piedra de restauración reciente y los fragmentos del horno de Tierrabomba (muestras CTP1 y CTP3) muestran notables similitudes de composición y textura con los materiales de la cantera de Tierrabomba (muestra CTP2). Por lo tanto se pueden atribuir a las mismas unidades lito-estratigráfica que tienen presumiblemente edad del Plio-Pleistoceno.

En las muestras CTP2 y CTP3 hay un mayor porcentaje de componentes terrígenos que se refiere a un horizonte diferente, caracterizado por una mayor contribución extrabacinal clástica. En general, son *biocalcarenitas* porosas, bien cementadas, compuestas principalmente por restos de algas coralinas.

El rico contenido de calcita secundaria, con la textura variable a partir de *esparítica cryptocrystalline* y la ausencia de *micrita*, nos permiten de clasificar todas las muestras analizadas como *biosparíticas* (Folk, 1959) o como *biosparíticas* débilmente margas (CTP2, CTP3).

De acuerdo con la clasificación (Dunham, 1962), las muestras se pueden dividir en *grainstone* (CTP1, CMP1, CMP2) y *packstone* (CTP2, CTP3, CMP3).

### ***8.3.1.3 Análisis petrográfico de los morteros de las murallas de Cartagena y su comparación con el mortero de los hornos históricos de la isla de Tierra Bomba***

#### ***8.3.1.3.1 Mortero original de las murallas de Cartagena muestra CMM1***

La muestra presenta color blanquecino con puntuaciones grises y negras, muy tenaces y compactas. El estudio microscópico revela que la mezcla se envasó con cal aérea mezclada con una arena de cuarzo feldespató y una piedra arenisca de grano medio fino.

La matriz de unión tiene una textura *micrítica* y una estructura grumosa con la presencia de grandes calcines.

La arena se compone principalmente de cuarzo, también holocristalino, y los cristales de feldespató alcalino y plagioclasa con contornos angulares y media-baja esfericidad. Se observan algunos cristales de anfíbol, fragmentos de rocas carbonatadas cristalinas, conchas de bivalvos, cristales de olivino y probables agregados fibrosos serpentina.

El tamaño de partícula de agregado varía de 0,03 a 1,3 mm, pero se queda en la prevalencia entre 0,15 a 0,4 mm.

La relación de ligante/agregado se estima en valores de 1:2 en volumen. La porosidad es alta, hacia el 30% en volumen; se pueden ver muchos poros y microfisuras de origen primario situadas en el interior de los bultos de cal. En la Figura 187 se puede observar la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) para la muestra CMM1.



*Figura 187.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMM1

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

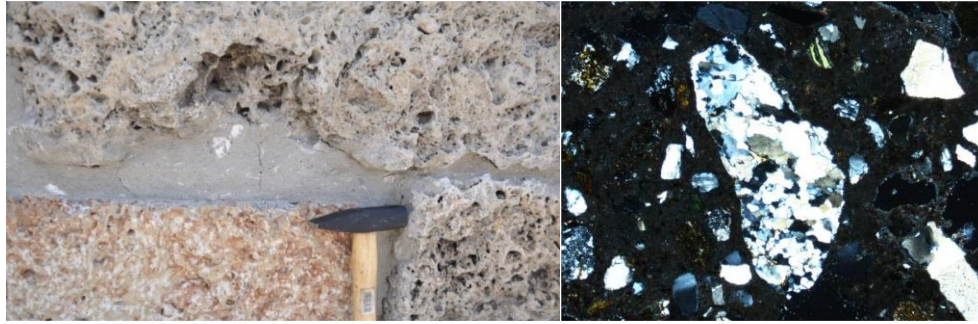
#### *8.3.1.3.2 Mortero de reciente restauración de la Muralla de Cartagena muestra CMM2*

Es un mortero de color gris con puntos negros y con consistencia media. El estudio de la sección delgada revela que el ligante se obtiene por mezcla de cal apagada y un hormigón. Se observan algunos pequeños calcines y numerosos restos de escoria no hidratados.

El agregado es representado principalmente por fragmentos de rocas volcánicas intrusivas o metamórficas, que consiste en cuarzo asociado con feldespatos y/o micas. Hay también cristales aislados de feldespato alcalino y plagioclasa, fragmentos de esquistos, algunos de los anfíboles y raros fragmentos de rocas volcánicas efusivas con textura "fieltro" y fenocristales de anfíbol.

El tamaño de los clastos es comprendido entre 0,03 y 1,45 mm, pero en la prevalencia es entre 0,2 y 0,45 mm (areniscas clases medias finales y arenisca). La relación de ligante-agregado se estima que es 1:2 en volumen.

La porosidad es de 20% en volumen y se determina por poros intergranulares formados durante el acceso y el endurecimiento del ligante (fuente primaria). En la Figura 188 se puede observar la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) para la muestra CMM2.



*Figura 188.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CMM2

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

#### *8.3.1.3.3 Mortero original del horno histórico de Tierrabomba muestra CTM1*

Es un mortero de color blanquecino muy tenaz, aparentemente similar a la muestra CMM1. Esto mortero es también un mortero de cal y arena de feldespato de cuarzo en una proporción igual a aproximadamente 1:2 en volumen.

La matriz de ligante se caracteriza por una textura coliforme-micríticas y por una estructura grumosa; tiene algunas plagas completamente degradadas debido a la cristalización de sales.

El agregado se compone de fragmentos de rocas intrusivas o metamórficas volcánicas, cuarzo y feldespato, conchas, granos de pedernal y esporádica cristales de anfíbol. Alrededor de los gránulos de pedernal se observan bordes finos de la reacción con el ligante.

El tamaño de los clastos es de 0,03 y 1,95 mm pero caen principalmente entre 0,25 y 0,5 mm (media arenácea clase).

La porosidad es alta, alrededor del 30% en volumen; los poros observados y las microcavidades se han formados tras la retirada del ligante o provocados por la disolución de los procesos de la matriz de piedra caliza. Algunos de estos muestran bordes vacíos de micrítica calcita secundaria.

En la Figura 189 se puede observar la micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) para la muestra CTM1.



*Figura 189.* Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +) de la muestra CTM1

Fuente: (IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia), s.f.)

#### *8.3.1.3.4 Conclusiones del análisis petrográfico de los morteros*

El mortero antiguo utilizado en la escarpa y contraescarpa de las s (CMM1) y el mortero del homo histórico de Tierrabomba (CTM1) tiene algunas similitudes de composición de ligante-agregado y del carácter de la textura.

Los morteros son de color blanquecino, con puntos grises y negros, realizados con cal apagada y la arena de feldespatos de cuarzo en una relación volumétrica de aproximadamente 1:2.

El agregado tiene un tamaño medio de partículas de piedra arenisca medio-fina. La matriz de unión tiene una textura micrítica y una estructura grumosa.

El mortero utilizado en la reciente restauración de las murallas (CMM2) se compone de cal mezclado con cemento y una arena compuesta en su mayor parte de fragmentos líticos de origen volcánico o rico cuarzo metamórfico menudo, asociados con feldespatos y/o mica.

### 8.3.2 Estudios de los materiales que conforman la estructura de las murallas de Cartagena y los materiales utilizados actualmente en su conservación y restauración

En el año 2015 en el congreso CONPAT 2015 en Lisboa (Portugal), presenté los resultados de varias las investigaciones sobre la calidad de los materiales constitutivos de las murallas de Cartagena y los materiales utilizados actualmente en su conservación y restauración; las cuales fueron realizadas por el grupo ESCONPAT y bajo mi dirección. Las investigaciones relacionan las propiedades físicas y mecánicas del material rocoso que constituye la estructura de las murallas y el utilizado actualmente para su restauración. Se ensayaron rocas calizas de la cantera Coloncito (Municipio de Turbaco) y de la cantera histórica de la Isla de Tierra Bomba (No en uso hoy día). Se halló que el material de Tierra Bomba presenta similitudes con el de la zona 3 de las murallas (Baluarte Santiago a San Francisco Javier) y que el material de Coloncito presenta similitud con la zona 2 de las murallas (Baluarte La Merced a Santiago). Como resultado importante, se confirmó que el material de Coloncito es apropiado para la conservación y restauración de las murallas y la verificación de la utilización de rocas de las canteras históricas de Tierra Bomba en su construcción. Las propiedades que se estudiaron se resumen en la Tabla 52.

Tabla 52. *Ensayos y propiedades objeto de estudio*

Propiedad	Ensayo o equipo	Ensayo o equipo
	(Murallas)	(Canteras)
Densidad	Relaciones con resultados de	Picnómetro o pesada
	Esclerómetro o pulso ultrasónico	hidrostática
Porosidad	Indirectamente usando la densidad	Indirectamente usando la densidad
Resistencia la compresión	Esclerómetro o pulso ultrasónico	Máquina Universal

Fuente: (Álvarez, Rhenals, Santos, Fernández, & Palencia, 2015)

Se obtuvieron resultados de las diferentes propiedades físicas y mecánicas para el cordón amurallado y las canteras de Tierra Bomba (No en uso) y Coloncito en el municipio de Turbaco, las cuales se detallan en las tablas 53 a 64.

Tabla 53. *Resultados de Densidad Real en material de la cantera de Tierra Bomba*

Muestra	Diámetro (cm)	Altura (cm)	Volumen (cm <sup>3</sup> )	Peso seco (g)	Densidad real (g/cm <sup>3</sup> )
Promedio	6,35	6,9	263,91	466,1	2,24

Fuente: (Álvarez, Rhenals, Santos, Fernández, & Palencia, 2015)

Tabla 54. *Resultados de Densidad Aparente, Porosidad Abierta y Total en material de la cantera de Tierra Bomba*

Muestra	Peso seco (g)	Peso saturado (g)	Peso sumergido (g)	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Porosidad abierta (%)	Porosidad total (%)
Promedio	346,12	485,93	295,93	2,1	12,21	14,57

Fuente: (Álvarez, Rhenals, Santos, Fernández, & Palencia, 2015)

Tabla 55. *Resultados de Desgaste por abrasión en material de la cantera Tierra Bomba*

Muestra	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Desgaste (%)
Promedio	10000	6630	33,70

Fuente: (Álvarez, Rhenals, Santos, Fernández, & Palencia, 2015)

Tabla 56. *Resultados de Resistencia a la Compresión en material de la cantera Tierra Bomba*

Muestra	Diámetro	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (psi)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)
Promedio	6,35	31,67	1578,82	110,52	35

Fuente: (Álvarez, Rhenals, Santos, Fernández, & Palencia, 2015)

Tabla 57. *Resultados de Densidad Real en material de la cantera Coloncito*

Muestra	Peso muestra (g)	Volumen inicial (ml)	Volumen final (ml)	Volumen (ml)	Densidad real (g/cm <sup>3</sup> )
Promedio	10	81,67	85,54	3,88	2,6

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Tabla 58 *Resultados de Densidad Aparente, Porosidad Abierta y Total en material de la cantera Coloncito*

Muestra	Peso seco (g)	Peso saturado (g)	Peso sumergido (g)	Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	Densidad real (g/cm <sup>3</sup> )	Porosidad abierta (%)	Porosidad total (%)
Promedio	1099,51	1141,1	669,42	2,33	2,6	8,78	10,2

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Tabla 59. *Resultados de Desgaste por abrasión en material de la cantera Coloncito*

Muestra	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Desgaste (%)
Promedio	10000	6192,67	38,07

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Tabla 60. *Resultados de Resistencia a la Compresión en material de la cantera Coloncito*

Muestra	Área (cm <sup>2</sup> )	Resistencia (psi)	Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	Carga (kg)
Promedio			347,8	

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Al momento de realizar la prueba de resistencia a la compresión en el cordón amurallado con el esclerómetro, se encontró que esta propiedad varía notablemente en algunas zonas, por lo tanto, los resultados, con ambos equipos se encuentran discriminados por zonas en las que la diferencia



es muy marcada. La zona 1 que va desde el Fuerte de la Tenaza hasta el Baluarte La Merced, la zona 2 que va del Baluarte La Merced al Baluarte Santiago y la zona 3 que va del Baluarte Santiago al Baluarte San Francisco Javier.

Tabla 61. *Resultados de densidad y porosidad del material rocoso de las murallas*

Zona	Velocidad ultrasónica	Densidad aparente	Densidad real	Porosidad total
	promedio (m/s)	promedio (g/cm <sup>3</sup> )	promedio (g/cm <sup>3</sup> )	promedio (%)
1	3377,6	2,11	2,48	14,83
2	3757,1	2,31	2,57	10,38
3	3247,8	2,03	2,38	14,83

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Tabla 62. *Resultados de la Resistencia a la compresión en la zona 1*

Muestra	Valores de rebote R					Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	
	1	2	3	4	5		PROMEDIO
Promedio	25,63	26,75	26,38	25,88	25,88	29,4	202,37

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Tabla 63. *Resultados de la Resistencia a la compresión en la zona 2*

Muestra	Valores de rebote R					Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	
	1	2	3	4	5		Promedio
Promedio	41,67	42,56	42,89	42,11	42	42,24	388,11

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

Tabla 64. *Resultados de la Resistencia a la compresión en la zona 3*

Muestra	Valores de rebote R					Resistencia (kg/cm <sup>2</sup> )	
	1	2	3	4	5		Promedio
Promedio	17,5	17,63	17,63	19,13	18,75	18,13	< 110

Fuente: (Álvarez, Rhenals, & Santos, 2012)

En la Tabla 65 se muestra la comparación de los resultados obtenidos para las canteras y las diferentes zonas del cordón amurallado de Cartagena de Indias.

Tabla 65. *Comparación de propiedades ensayadas para cada material*

Propiedad	Tierra Bomba	Coloncito	Zona 1 (Muralla)	Zona 2 (Muralla)	Zona 3 (Muralla)
Desgaste por abrasión (%)	33,7	38,07	-	-	-
Densidad real (g/cm <sup>3</sup> )	2,24	2,6	2,48	2,57	2,38
Densidad Aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2,1	2,33	2,11	2,31	2,03
Porosidad (%)	14,57	10,2	14,83	10,38	14,83
Resistencia a la Compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	110,52	347,8	202,37	388,11	< 110

Fuente: (Álvarez, Rhenals, Santos, Fernández, & Palencia, 2015)

Los resultados arrojaron que el material rocoso de las murallas de Cartagena, presenta variaciones en sus propiedades físicas y mecánicas a lo largo de toda su estructura. Debido a esto, se analizaron los resultados en tres zonas: Zona 1 (Fuerte de la Tenaza hasta el Baluarte La Merced), Zona 2 (Baluarte La Merced al Baluarte Santiago) y zona 3 (Baluarte Santiago al Baluarte San Francisco Javier).

El material extraído de canteras históricas de la Isla de Tierra Bomba es 63,44% menos resistente que el de coloncito y coincide solo con el material de la zona 3 de las murallas (Baluarte Santiago a Baluarte San Francisco Javier), con una resistencia a la compresión de 110,52 kg/cm<sup>2</sup> y un porcentaje de desgaste del 33,70 %. La diferencia porcentual entre densidades es de 1,43% y 0,25% para la porosidad total. Considerando estos resultados, y estableciendo su similitud de las propiedades de porosidad y resistencia a la compresión con los estudios previos realizados al cordón amurallado (Tabla 65), se puede considerar como cierto el hecho histórico de la utilización

del material pétreo extraído de las canteras de Tierra Bomba en la construcción de las murallas de Cartagena de Indias.

Las propiedades del material extraído de la Cantera de Coloncito (Turbaco) presenta similitudes con el material rocoso de la zona 2 (Baluarte La Merced al Baluarte Santiago), con diferencias porcentuales de densidades de 1,75%, resistencia a la compresión 6,99% y porosidad total de 1,75%. Este material presenta un porcentaje de desgaste aceptable por lo que se puede afirmar que es un material relativamente bueno para ser utilizado en procesos de restauración y rehabilitación de esta zona de la muralla.

## **9 La conservación y tutela de patrimonio arquitectónico e histórico del cordón amurallado de Cartagena de Indias: Competencias y legislación**

La protección jurídica que la Unesco ha instituido en los estados para la protección de los bienes culturales se funda en dos categorías de instrumentos internacionales: los convenios y las recomendaciones. Los convenios implican, por parte de los Estados que se han adherido a ellos o los han ratificado, el compromiso de respetar sus disposiciones. Las recomendaciones, adoptadas por la Conferencia General de la Unesco, no tienen ese carácter obligatorio y son únicamente una invitación a los Estados Miembros para que tomen las medidas necesarias encaminadas a darles cumplimiento dentro del marco de cada legislación nacional.

La Unesco propugnó en 1954 la Convención internacional relativa a la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado. Son cuatro las recomendaciones referentes al patrimonio monumental y corresponden a: los principios internacionales aplicables a las excavaciones arqueológicas (1956) ; la protección del carácter y de la belleza del paisaje y de los lugares de interés artístico e histórico (1962) ; las medidas encaminadas a prohibir e impedir la exportación, importación y transferencia ilícitas de los bienes culturales (1964) ; la conservación de los bienes culturales que la ejecución de obras públicas o privadas pueda poner en peligro (1968).

La Convención internacional relativa a la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado. Esta Convención fue adoptada el 14 de mayo de 1954 por una Conferencia Intergubernamental convocada por la Unesco en La Haya, previa invitación del gobierno de los Países Bajos. En 1º de julio de 1969, habían ratificado la Convención o se habían adherido a ella 59 Estados. Los Estados contratantes se comprometieron, según esta Convención, a respetar los bienes culturales situados tanto en su propio territorio como en el de otros Estados contratantes, absteniéndose de utilizar esos bienes para fines que pudieran exponerlos a su destrucción o

deterioro en caso de conflicto armado y absteniéndose de todo acto de hostilidad respecto de tales bienes. Se comprometen a impedir todo acto de robo, saqueo, ocultación o apropiación de bienes culturales así como todo acto de vandalismo. Se comprometen también a no requisar los bienes culturales o ejercer represalias sobre los mismos. En caso de ocupación del territorio de un Estado contratante, los ocupantes deben cooperar con las autoridades nacionales competentes para asegurar la protección y conservación de los bienes culturales. (UNESCO, 1969, pp. 11-12)

Las recomendaciones adoptadas por la Conferencia General de la Unesco, se inspiran en el principio de que los Estados, en tiempo normal, son responsables frente a la comunidad internacional, de la conservación de los bienes culturales situados en su territorio y están obligados a tomar las medidas apropiadas para proteger esos bienes y hacerlos accesibles a todos, en interés de la ciencia y de la mutua comprensión de los pueblos. (UNESCO, 1969, p. 13)

La Recomendación relativa a la conservación de los bienes culturales que la ejecución de obras públicas o privadas pueda poner en peligro (1968) complementa y hace más precisa la Recomendación referente a la protección del paisaje y de los lugares de interés histórico y artístico. El progreso técnico la urbanización, la industrialización, los programas de servicios públicos, no amenazan únicamente con trastornar el medio ambiente natural sino que además entraña un riesgo de degradación o destrucción de los lugares de interés artístico o histórico, tradicionales, de los barrios históricos, de las construcciones que presentan un gran interés artístico o arquitectónico. La Recomendación invita a los Estados Miembros a adoptar medidas preventivas y correctivas para la protección de los monumentos así como de su marco ambiental. En particular les invita a someter a una reglamentación y supervisión adecuadas los proyectos de expansión y renovación urbanas, la construcción de carreteras, pantanos, oleoductos, líneas eléctricas y aeródromos, y los trabajos de instalación industrial. (UNESCO, 1969, p. 15)

Cartagena de Indias, su centro histórico y todas sus fortificaciones fue declarada como Patrimonio Histórico de la Humanidad por la UNESCO en noviembre de 1984 (código C-285) como se observa en la Figura 190.

# ICOMOS

INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES  
 CONSEIL INTERNATIONAL DES MONUMENTS ET DES SITES  
 CONSEJO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS Y SITIOS  
 МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ ПО ВОПРОСАМ ПАМЯТНИКОВ И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕСТ

19687

LISTE DU PATRIMOINE MONDIAL

WORLD HERITAGE LIST N° 285

<p>A) IDENTIFICATION</p>	<p>A) IDENTIFICATION</p>
<p><u>Bien proposé:</u> Port, forteresses et ensemble monumental de Cartagène</p> <p><u>Lieu:</u> Bolivar</p> <p><u>Etat partie:</u> Colombie</p> <p><u>Date:</u> 20 mai 1983 Rev. 22 mai 1984.</p>	<p><u>Nomination:</u> Port, fortresses and group of monuments, Cartagena</p> <p><u>Location:</u> Bolivar</p> <p><u>State party:</u> Colombia</p> <p><u>Date:</u> May 20, 1983 Rev. May 22, 1984</p>
<p>B) RECOMMANDATION DE L'ICOMOS</p>	<p>B) ICOMOS RECOMMENDATION</p>
<p>Que le bien culturel proposé soit inscrit sur la Liste du Patrimoine Mondial.</p>	<p>That the proposed cultural property be inscribed on the World Heritage List.</p>
<p>C) JUSTIFICATION</p>	<p>C) JUSTIFICATION</p>
<p>Le 1er juin 1533, le madrilène don Pedro de Heredia fondait Cartagena de Indias sur un minuscule archipel côtier de la mer des Caraïbes. Dans le golfe du Darien, à une centaine de kilomètres à l'ouest de l'embouchure du rio Magdalena, Cartagène combinait les avantages de sa situation et de son site : une étroite bande de terre coupée du continent par une succession de baies abritant de bons mouillages et par d'étroits chenaux qui constituaient d'excellentes défenses naturelles.</p> <p>Ce nouveau port, dont la valeur stratégique paraissait évidente, ne fut fortifié qu'une cinquantaine d'années après la fondation après avoir eu à se défendre contre les entreprises de John Hawkins et de Walter Drake. En 1586, le plus fameux des ingénieurs militaires de la couronne d'Espagne, Bautista Antonelli, fut chargé de fortifier la vil-</p>	<p>The first of June, 1533, the Madri- lenian Don Pedro de Heredia founded Car- tagena de Indias on a tiny costal archi- pelago in the Caribbean. In the Gulf of Darien, 100 kms. west of the mouth of the Rio Magdalena, Cartagena combined the ad- vantages of its position and its site : a narrow band of land cut off from the con- tinent by a succession of bays offering good anchorage and by narrow channels which constituted an excellent natural de- fense.</p> <p>This new harbour, whose strategic value is apparent, was not fortified un- til about fifty years after its founda- tion when it had to defend itself against the exploits of John Hawkins and Walter Drake. In 1586, the most famous military engineer of the crown of Spain, Bautista Antonelli, was charged with the fortifi- cation of the city. His work, finally completed in the 17th century, made Car-</p>

ICOMOS - Hotel Saint Agnan, 77 Rue de Valenciennes, 75003 Paris - France - Telephone address - Adresse telegraphique ICOMOS PARIS

Figura 190. Declaratoria de Cartagena de Indias y sus fortificaciones como Patrimonio Histórico de la Humanidad por la UNESCO en noviembre de 1984

Fuente: ICOMOS, 1984

De acuerdo a estas recomendaciones el Gobierno Nacional y local ha realizado una serie de acciones jurídicas con leyes, decretos y acuerdos como medidas de la protección y tutela del patrimonio histórico de la ciudad de Cartagena.

### **9.1 Normas Nacionales que han permitido la tutela del patrimonio arquitectónico e histórico**

En el año de 1918, la Ley 48 declaró "material de la historia" a los monumentos y fortalezas de la ciudad de Cartagena, preceptuando que no podrían ser destruidos. Posteriormente se actualizó por virtud de la expedición de la Ley 32 de 1924, que delegó a la Sociedad de Mejoras Públicas de Cartagena la custodia, administración y restauración de los monumentos históricos de la ciudad de Cartagena, la cual había sido creada con ese objeto social.

Este mismo criterio de protección de los monumentos históricos y de libertad para intervenir en las construcciones persistió hasta llegar al año 1940, cuando la Ley 5 declaró Monumento Nacional al sector antiguo de la ciudad dentro del perímetro amurallado, prohibiendo las construcciones, demoliciones o variaciones dentro del perímetro amurallado de la ciudad de Cartagena.

Así se continuó hasta el año 1959, cuando el Congreso de la República expide la Ley 163, que integró la legislación existente hasta la fecha y se constituyó desde entonces como el estatuto básico del patrimonio cultural de la Nación. En ella "se declararon patrimonio histórico y artístico nacional los monumentos, tumbas prehispánicas y (además de los inmuebles coloniales) aquellos que estén vinculados a las luchas por la Independencia y con el período inicial de la organización de la República". Se declara monumento nacional al sector antiguo de Cartagena. Se integra como organismo de control al Consejo Nacional de Monumentos. Posteriormente se expidió el Decreto



Nacional 264 de 1963, que reglamentó, puntualizó y amplió algunos de los criterios contenidos en dicha norma. (Fadul, 2001, parr. 12-14)

En el año de 1997, se sanciona la ley general de cultura No. 397 sobre el régimen para los Bienes de Interés Cultural de la nación. La Ley 397 de 1997 define el patrimonio cultural de la nación como aquel constituido por los bienes materiales e inmateriales, los productos y las demás representaciones culturales propias de la nacionalidad colombiana, entre las que se encuentran la lengua castellana, los dialectos de las minorías étnicas, la tradición, las costumbres y los hábitos, el conocimiento ancestral, y los demás bienes que tengan especial interés histórico, artístico, científico o simbólico en ámbitos como el arquitectónico, arqueológico, lingüístico, musical, literario, entre otros.

Promueve la buscando una efectiva protección del patrimonio cultural, se determinan como objetivos de la política estatal la salvaguardia, protección, recuperación, conservación, sostenibilidad y divulgación del patrimonio como principal expresión de la identidad cultural nacional presente y futura.

La forma de implementar esta política es a través de la armonización de los planes de desarrollo de todas las entidades territoriales con el Plan Decenal de Cultura y el Plan Nacional de Desarrollo, que a su vez, asignarán los recursos necesarios para el cumplimiento de los objetivos propuestos en la política estatal del patrimonio cultural. (Observatorio Legislativo, 2008, p. 2)

Posteriormente se expide la Ley 1185 de 2008, por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997.

La Ley 1185 creó el Sistema Nacional de Patrimonio Cultural de la Nación el cual está integrado por un conjunto de instancias públicas nacionales y territoriales que ejercen competencias sobre el patrimonio cultural; los bienes y manifestaciones del patrimonio cultural de la nación; los bienes

de interés cultural y sus propietarios, usufructuarios o tenedores, y los bienes incluidos en la lista representativa de patrimonio cultural inmaterial, entre otros. Estará coordinado por el Ministerio de Cultura que fijara las políticas generales y normas técnicas a seguir. Las entidades que conforman el Sistema Nacional de Patrimonio Cultural de la Nación son: el Ministerio de Cultura, el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el Archivo General de la Nación, el Instituto Caro y Cuervo, el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, los consejos departamentales y distritales de patrimonio cultural y las demás entidades estatales en el ámbito nacional y territorial que desarrollen, financien, fomenten o ejecuten actividades relacionadas con el patrimonio cultural.

La ley 1185 permite que los bienes que conforman el patrimonio cultural de la nación o son de interés cultural, puedan pertenecer a la nación, entidades públicas del orden nacional y territorial o a personas naturales o jurídicas de derecho privado. (Observatorio Legislativo, 2008, p. 2)

En el año 2009 se expide el Decreto 763, por el cual se reglamentó parcialmente lo correspondiente al patrimonio cultural de la Nación de naturaleza material; “reglamentó de manera precisa los objetivos, contenidos, competencias y estímulos para la conservación y mantenimiento de los bienes de interés cultural-BIC y en la elaboración e implementación de los planes especiales de manejo y protección PEMP” (MinCultura, s.f., p. 7).

Además se brindan los criterios para la declaratoria de los bienes de interés cultural las pautas para la declaratoria de los bienes de interés cultural-BIC.

En el año 2010 se expide la Resolución 0983:

Por la cual se desarrollan algunos aspectos técnicos relativos al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material. Determina los requisitos para efectuar declaratorias, para formular y aprobar PEMP, para la exportación temporal de BIC muebles, para autorizar la

intervención de los BIC, así como los campos básicos para realizar el inventario del patrimonio cultural y el registro de los BIC. (Resolución 0983, 2010, preámbulo)

En el año 2012 se expidió la Resolución 1359 “Por la cual se delimita el área afectada y la zona de influencia de los bienes de interés cultural del ámbito nacional que no cuenten con estas áreas definidas” (MinCultura, 2013, preámbulo).

El 22 de mayo de 2018, se expidió la Resolución 1560 por el Ministerio de Cultura de Colombia, donde “aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional” (preámbulo).

## **9.2 Normas locales, estudios y reglamentaciones específicas para tutelar patrimonio arquitectónico e histórico del cordón amurallado de Cartagena de Indias**

En el plano local, la carencia de reglamentaciones específicas perduró hasta bien entrado el siglo XX, año de 1948, cuando se produjo la expedición de normas dirigidas a las edificaciones residenciales. Posteriormente se realizan reformas pero siempre se refiere a la tipología doméstica, con desprecio de la arquitectura militar.

En 1969, el restaurador español Don Juan Manuel Zapatero realizó el estudio denominado Las Fortificaciones de Cartagena de Indias en el cual planteó, también por primera vez, los criterios para la conservación y restauración de las fortalezas, con marcada tendencia a la restauración museográfica; los cuales se adoptaron como norma legal en 1978, cuando la Alcaldía de Cartagena expidió el Plan de Desarrollo de la época (Decreto Extraordinario 184 de 1978).

Mención aparte merece la Ley 163 de 1959, documento que hasta el momento rige en materia de patrimonio. En ella se amplía el concepto de monumento para abarcar desde lo prehispánico y

lo colonial hasta lo “vinculado con la lucha por la independencia y con el período inicial de la organización de la República.”

Declara los sectores antiguos de varias ciudades del país como Monumentos Nacionales y ratifica la anterior declaratoria del recinto amurallado de Cartagena. Los límites de los sectores protegidos que la Ley establece son los perímetros de esas poblaciones a fines del siglo XVIII. (Fadul, 2001, párr. 15-18)

Esta ley creó el Consejo de Monumentos Nacionales, para unificar el manejo del patrimonio; y le otorga, entre otras, las facultades de establecer centros filiales en los departamentos, proponer declaratorias como monumentos nacionales ante el Ministerio de Educación, aprobar proyectos e imponer multas.

El estudio “Cartagena, Zona Histórica” de 1970 constituye un paso trascendental para la actualización de la reglamentación de la Zona Histórica de acuerdo a los criterios de la Carta de Venecia.

La inscripción del “Puerto, Fortaleza y Conjunto Monumental de Cartagena de Indias” en la lista del Patrimonio Mundial se realizó en el año de 1984, evento este que permitió una mayor toma de conciencia sobre las responsabilidades en su manejo e intervención y en especial la reafirmación de la ciudad como destino turístico y de convenciones. (Fadul, 2001, párr. 20-22)

En el año de 1995 las autoridades de distrito elaboraron un plan maestro del centro dirigido al fortalecimiento del uso residencial y a la conservación de los inmuebles representativos, todavía manejados de manera aislada para esa época.

En el año de 1998 se inicia el proceso de elaboración de las normas y principios de protección de fortificaciones. Para ello se define su ámbito de aplicación, el estudio tipológico de la

arquitectura militar, las categorías de intervención, usos para cada una y normas generales aplicables a todas las fortificaciones. (Fadul, 2001, párr. 24-25)

En el año 2001, la alcaldía mayor de Cartagena de Indias D.T. y C, expidió el decreto No. 0977 de 2001, “por medio del cual se adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias” (preámbulo). En este decreto se resalta en todo su contenido, el compromiso del Distrito de Cartagena para la preservación del Patrimonio y el fortalecimiento de la identidad cultural de los Cartageneros. En el capítulo III de este acuerdo, se define el sistema de las áreas de protección y conservación del patrimonio Histórico, cultural y arquitectónico y sus medidas de manejo.

En este acuerdo octava parte se muestra la reglamentación del centro histórico, su área de influencia y la periferia Histórica y se definen los monumentos nacionales y distritales, y su periferia histórica. Asimismo se definieron los límites del centro histórico y su área de influencia.

En el capítulo III se definen los posibles tipos y categorías de intervenciones arquitectónicas en el centro histórico.

En el año 2003 el concejo distrital de Cartagena, expidió el Acuerdo 001 de febrero 4 de 2003, creando el Instituto de Patrimonio y Cultura del Distrito de Cartagena IPCC, y reglamentando de manera local el sistema Distrital de cultura.

El Sistema Distrital de Cultura se conformó por el Consejo Distrital de cultura, el Comité Técnico de Patrimonio Histórico y Cultural, el fondo Mixto de Promoción de la Cultura y de las Artes de Cartagena, la Academia de la Historia de Cartagena de Indas, la Escuela Taller de Cartagena de Indias, el Museo Histórico de Cartagena, el Archivo Histórico de Cartagena, el Instituto de Patrimonio y Cultura de Cartagena de indias, y en general por todas las entidades

públicas y privadas que desarrollen, financien fomenten o ejecuten actividades culturales.  
(Acuerdo 001, 2003, Art. 3)

De este sistema distrital, se resalta la conformación del comité Patrimonio, comité especializado de carácter técnico que actúa como asesor de la Administración distrital para todos los aspectos de la aprobación de proyectos de intervención en los bienes inmuebles y espacios públicos del centro histórico y en los inmuebles catalogados de la periferia histórica. Las funciones de este comité se establecieron así:

- Emitir concepto previo de todo tipo de intervenciones en los bienes inmuebles y espacios públicos del centro histórico y en los inmuebles catalogados de la periferia histórica.
- Asesorar a la Administración distrital en las declaratorias de bienes de interés cultural de carácter distrital.
- Recomendar a la Administración distrital el control de las intervenciones y la imposición de sanciones a las personas que vulneren el deber constitucional de proteger el patrimonio cultural.
- Propender por la correcta aplicación de los reglamentos para la intervención y uso de los bienes del patrimonio histórico y cultural del Distrito. (Acuerdo 001, 2003, Art. 9)

Los miembros del comité técnico de patrimonio se establecieron de la siguiente forma:

- Alcalde Mayor de Cartagena de Indias (Presidente).
- Un Representante de la Sociedad Colombiana de Arquitectos.
- Un Representante de los Residentes del Centro Histórico.
- Un Representante de los Museos de Cartagena.

- Un Representante del Ministerio de Cultura.
- Un Representante de las Facultades de Arquitectura.
- El Secretario del Comité Técnico.
- Representante de la Academia de Historia de Cartagena. (Acuerdo 001, 2003, Art. 10)

Asimismo en este mismo acuerdo se crea El Instituto de Patrimonio y Cultura de Cartagena de Indias, “establecimiento público del orden Distrital, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, creado como organismo rector de la cultura del Distrito, con sujeción a la ley general de cultura (Ley 397 de 1997) y a la ley 768 de 2002” Acuerdo 001, 2003, Art. 29).

Dentro de sus funciones se resaltan las siguientes:

- Coordinar el sistema Distrital de Cultura;
- Formular la política Distrital de cultura;
- Concertar con el Ministerio de Cultura y otros organismos nacionales y regionales que tenga la responsabilidad del manejo de la cultura;
- Ejecutar el Plan Distrital de Cultura;
- Velar por la conservación y puesta en valor del patrimonio cultural del Distrito;
- Promover la revitalización del Centro Histórico;
- Gestionar y promover la infraestructura cultural del Distrito;
- Asumir el manejo, control y sanciones de las actuaciones o intervenciones que se hagan sobre el patrimonio en general y especialmente las que corresponden a las intervenciones y usos arquitectónicos del Centro Histórico y la Periferia. Para tal efecto hizo parte integral de este acuerdo lo consignado en la parte octava del Decreto 0977

de Noviembre 20 de 2001 (Reglamento del Centro Histórico, su área de influencia y la periferia histórica);

- Desarrollar el manual de procedimientos para la aplicación de las sanciones a que haya lugar;
- Desarrollar el manual de procedimientos para la aplicación de las normas sobre intervenciones que se hagan en el patrimonio;
- Solicitar al Consejo Distrital, por medio de los respectivos comités para la protección, recuperación y promoción del patrimonio artístico, histórico y cultural, autorización al cobro de tasas o contribuciones por el derecho al acceso e ingreso a los bienes del patrimonio del Distrito;
- Administrar los bienes y fondos de su patrimonio;
- Administrar los bienes del patrimonio cultural propiedad de la Nación que el distrito tome en administración;
- Adquirir, enajenar, gravar o arrendar los bienes muebles o inmuebles pertenecientes a su patrimonio o los que le sean dados en administración;
- Administrar los escenarios culturales, determinar su explotación, mantenimiento y mejoramiento. (Acuerdo 001, 2003, Art. 31)

De igual forma se definen las distintas categorías de intervenciones sobre los BIC y las sanciones por el incumpliendo de la normatividad.

Además, se crea en este mismo acuerdo la Escuela Taller Cartagena de Indias:

Como un establecimiento público, descentralizado, adscrito a la Alcaldía del Distrito, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, cuyo objetivo es la formación técnica de jóvenes colombianos, mediante la realización de obras para la



conservación y puesta en valor del patrimonio edificado de Cartagena de Indias. La Escuela Taller Cartagena de Indias se creó dentro del proceso de desarrollo de programas de preservación de Patrimonio Cultural contenidos en el Acuerdo Marco de Cooperación entre la Agencia Española de la Cooperación Internacional, el Ministerio de Cultura de Colombia, el Servicio Nacional de Aprendizaje, la Gobernación del Departamento de Bolívar y la Alcaldía del Distrito de Cartagena de Indias. (Acuerdo 001, 2003, Art. 19-20)

Los objetivos planteados para la Escuela Taller Cartagena de Indias se definieron así:

- Rehabilitación y conservación del Patrimonio artístico, histórico, cultural y natural, así como la rehabilitación de entornos rurales, urbanos, o del medio ambiente y la mejora de las condiciones de vida de las ciudades;
- Recuperación de los oficios artesanales o tradicionales y la incorporación de nuevas técnicas de construcción;
- Calificación profesional de los jóvenes, mediante la formación y la práctica profesional, en oficios vinculados entre si y, relacionados con la rehabilitación de dicho patrimonio, favoreciendo así su inserción e integración en el mercado laboral.
- Formación de especialistas en profesiones demandadas por el mercado de trabajo; Revalorización de los oficios artesanales, permitiéndoles competir en el mercado laboral;
- Tipificación e implantación de las nuevas profesiones ligadas al medio ambiente y a la calidad de vida;
- Promoción y difusión de las tareas de rehabilitación y conservación a importantes sectores de la población juvenil;

- Actuar como soporte y embrión de centros permanentes para la dinamización del empleo y la defensa y conservación del patrimonio. (Acuerdo 001, 2003, Art. 21)

## **10 Una propuesta de gestión para la conservación del patrimonio arquitectónico del Cordón Amurallado de Cartagena de Indias**

Una vez expedida la Resolución 1560 de mayo de 2018 aprobando el PEMP de las murallas y el Castillo San Felipe de la ciudad de Cartagena brindó un instrumento de planeación y gestión del Patrimonio Cultural de la Nación, mediante el cual se establecen acciones necesarias para garantizar la protección, conservación y sostenibilidad de los BIC o de los bienes que pretendan declararse como tales si a juicio de la autoridad competente dicho Plan se requiere, en el marco de lo establecido por el Decreto 763 de 2009. El PEMP de las murallas y Castillo San Felipe como instrumento del Régimen Especial de Protección de los BIC, planteó lo siguiente:

- Definió las condiciones para la articulación de los bienes con su contexto físico, arquitectónico, urbano o rural, los planes preexistentes y su entorno socio-cultural, partiendo de la conservación de sus valores, la mitigación de sus riesgos y el aprovechamiento de sus potencialidades.
- Preciso las acciones de protección de carácter preventivo y/o correctivo que sean necesarias para la conservación de los bienes.
- Estableció las condiciones físicas, de mantenimiento y de conservación de los bienes.
- Estableció los mecanismos que permitan la recuperación y sostenibilidad de los bienes.
- Generó condiciones y estrategias para un mayor conocimiento y apropiación de los bienes por parte de la comunidad, con el fin de garantizar su conservación y su transmisión a futuras generaciones. (MinCultura, 2010, párr. 1-6)

El Patrimonio Histórico-Cultural de Cartagena de Indias constituye una rica herencia histórica ante la que las entidades locales tienen una irrenunciable responsabilidad; sin embargo, su conservación y preservación no está exenta de peligros, al estar conformado por elementos irrepetibles, en su mayoría de carácter material (edificios, monumentos, patrimonio mueble, etc.), sujetos al peligro de degeneración o pérdida debido por una parte, al uso inadecuado, preservación inadecuada, expolio, fenómenos naturales, y por otra, a las intervenciones antropogénicas, ya sea por ignorancia, por error o por interés, causando de manera voluntaria o involuntaria la destrucción del Patrimonio.

Además, el constante incremento del turismo cultural en la ciudad de Cartagena acarrea importantes consecuencias para la conservación del Patrimonio: por una parte, es un importantísimo recurso económico capaz de contribuir a la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos y, por otra, el importante incremento de visitantes que se produce tiene un impacto negativo sobre la adecuada conservación del Patrimonio.

Por todo ello, resulta imprescindible que las entidades locales realicen una gestión adecuada del Patrimonio Histórico Cultural, para lo cual se presenta esta propuesta como modelo para la Gestión del Patrimonio Histórico-Cultural de las murallas de Cartagena. (Federación Española de Municipios y Provincias, 2014, p. 2)

Este plan gestión articula fundamentalmente cuatro grandes líneas de actuación, comprendiendo cada una de ellas distintos programas operativos. Ellas son:

- Proyecto del conocimiento de las murallas, que corresponde al estudio e inventario sistematizado de los recursos materiales e inmateriales, ambientales y sociales, así como la evaluación de sus potencialidades.

- Proyecto de la conservación y recuperación del patrimonio, que corresponde a la previsión y coordinación de actuaciones de naturaleza material (intervenciones en los tejidos construidos y en las edificaciones, mejoras de infraestructuras, operaciones de acondicionamiento de espacios libres, programas de mejora de la escena urbana, actuaciones en los entornos paisajísticos, etc.).
- Proyecto de valorización cultural, que corresponde a programas sobre usos y actividades de las dotaciones culturales, educativas, sociales, administrativas, etc. comprendiendo tanto actividades de escalas generales como prestaciones de escalas locales, relacionadas con los residentes del centro histórico. Este grupo de proyectos concede asimismo importante relevancia a iniciativas dirigidas a la preservación del patrimonio “inmaterial” (costumbres, usos particulares de los espacios urbanos, elementos simbólicos, festividades, etc.)
- Proyecto de viabilidad y sostenibilidad económica, corresponde a líneas sectoriales, con atención especial a los procesos económicos relacionados con el turismo y a las actividades económicas locales enfocadas al uso de las murallas. En este último aspecto, este grupo de proyectos articula distintos programas dirigidos a la conservación y desarrollo de actividades tradicionales y a la conformación de nuevas actividades con capacidad dinamizadora, sobre todo en sectores “avanzados”, compatibles con los valores del recinto histórico. (Federación Española de Municipios y Provincias, 2014, pp. 2-3)

## **10.1 Proyecto del conocimiento de las murallas, que corresponde al estudio e inventario sistematizado de los recursos materiales e inmateriales, ambientales y sociales, así como la evaluación de sus potencialidades**

El objetivo y fin primordial de la planificación y la actuación sobre las murallas del centro histórico es el de su conservación y, en la medida en la que se requiera, su restauración o rehabilitación para una utilidad y disfrute sostenibles, con la finalidad de su legado a las futuras generaciones.

Para ello, las posibles estrategias a desarrollar pasan por la planificación de protección y la de las actuaciones de mejora, restauración o rehabilitación sobre el bien con la inclusión de posibles programas para llevarlo a cabo en el tiempo, su financiación y el organigrama de gestión para desarrollarlo en las etapas previstas.

### **10.1.1 Planes y programas de actuación**

Teniendo en cuenta que las murallas de Cartagena constituyen un Conjunto Histórico como Bien de Interés Cultural y monumento nacional, corresponde al Ministerio de Cultura y los entes territoriales como el Instituto de patrimonio y cultura del Distrito de Cartagena y la Escuela Taller Cartagena de Indias la definición de normativas urbanísticas y de protección para dichos bienes.

En el ámbito de los Conjuntos Históricos como lo es el de Cartagena de Indias, se hace imprescindible el planeamiento urbanístico a través de los planes generales y subsidiarios correspondientes o asimilados y preferiblemente en el primer caso a través de los planes especiales como lo es el PEMP murallas y Castillo San Felipe. Este plan tiene como finalidad principal la de protección con la inclusión de un catálogo de bienes y la correspondiente normativa tanto de

protección formal de los bienes como la urbanística acerca de aprovechamientos, usos y otros factores que completan la protección del BIC en su conjunto.

### **10.1.2 Catálogos e Inventarios**

El primer nivel para la conservación de las murallas fue su registro en inventarios, mediante la realización de fichas detalladas con su número de identificación, descripción y ubicación del bien objeto de estudio y protección. Esta catalogación e inventario se realizó en la fase de diagnóstico del PEMP de murallas y Castillo San Felipe, en el cual participé como asesor de infraestructura.

A manera de ejemplo se muestra en la figuras 191 y 192 un modelo de las fichas incluidas en el PEMP y que se entregaran a la Escuela Taller Cartagena de Indias ETCAR, para que se actualicen periódicamente de acuerdo a las diversas actuaciones de mantenimiento o conservación o a la actualización de las patologías producidas por el deterioro del BIC.

Estas fichas se elaboraron para los diferentes componentes del PEMP: Histórico, estructura urbana, movilidad, espacio público, medio ambiente, infraestructura, socio económico, actividad económica, material e inmaterial, jurídico legal y administración del BIC.

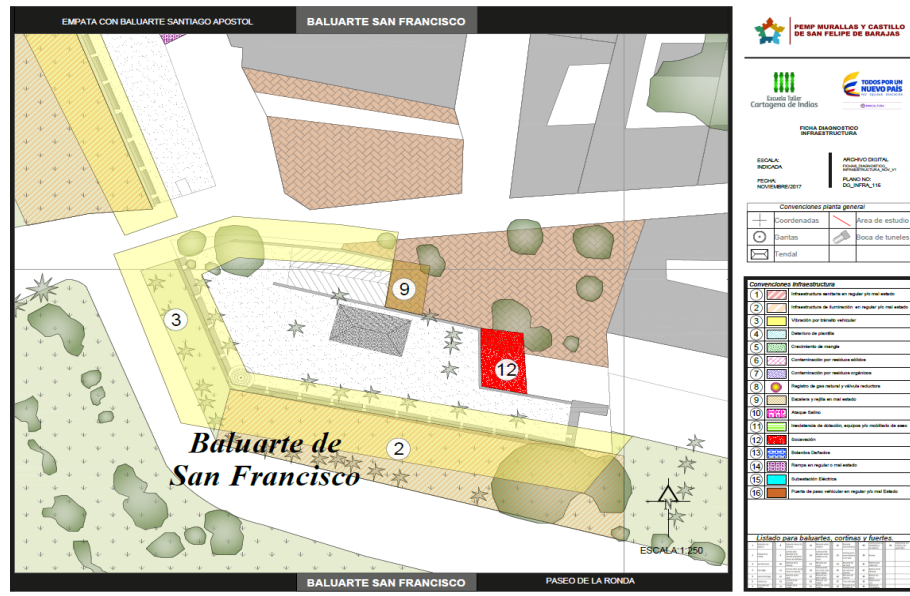


Figura 191. Modelo de ficha de catalogación e inventario de las murallas de Cartagena de Indias

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

BALUARTE:		CLASIFICACION Y DIAGNOSTICO				
FICHA No.:		DE: San Francisco Javier		FECHA: 10/07/2017		
DIAGNOSTICO		PLANTA	LOCALIZACION	AREA DE INFLUENCIA	AREA AFECTADA	
<b>B. DIAGNOSTICO FISICO - ESPACIAL</b> 5.1 Infraestructura (Sector inmediato) 5.2 Estructura (Estructura interior/ Intervenciones / Mantenimientos) 5.3 Equipamiento (Subestaciones, Iluminación, aseo, señalización) 5.4 Alcantarillado 5.5 Acueducto 5.6 Energía Eléctrica 5.7 Teléfono / Conectividad 5.8 Gas 5.9 Aseo 5.10	<b>5</b> <b>INFRAESTRUCTURA (Sector inmediato)</b> <b>5.1</b> <b>Arquitectura (Proceso constructivo)</b> <b>5.2</b> <b>Estructura (Estructura interior/ Intervenciones / Mantenimientos)</b> <b>5.3</b> <b>Equipamiento (Subestaciones, Iluminación, aseo, señalización)</b> <b>5.4</b> <b>Alcantarillado</b> <b>5.5</b> <b>Acueducto</b> <b>5.6</b> <b>Energía Eléctrica</b> <b>5.7</b> <b>Teléfono / Conectividad</b> <b>5.8</b> <b>Gas</b> <b>5.9</b> <b>Aseo</b> <b>5.10</b>	<b>PROBLEMAS</b> Socavacion en la base de la estructura La conexión directa de la vía con la muralla se afecta por vibraciones. Entre más cerca esté la vía al baluarte podría generar microsisimos, posibles licuofacciones y por ende, asentamientos No hay acceso complementario para personas en condición de discapacidad. (Métodos mecánicos y/o accesorios no existen) Rampa en regular estado Presencia de cocina semindustrial La protección de las lamparas se encuentra deteriorada No hay señalización para personas con dificultad visual sobre el adarve. Esto impide un recorrido continuo para personas con esta discapacidad. El sistema eléctrico presenta un estado regular Registro en mal estado Existe conexión al alcantarillado Existe conexión de agua potable Existe conexión de energía eléctrica Existe conectividad a red internet Se muestra presencia de cilindros de gas propano Se utiliza la garita como almacén de equipos de sonido	<b>%</b> 60 50 70 20 20 20 20 50 10	<b>RIESGOS POTENCIALES</b> Puede generar afectaciones estructurales Se pueden generar afectaciones estructurales Los asentamientos pueden generar agrietamiento en la estructura A las personas discapacitadas se le dificulta el acceso a la parte superior del baluarte Caídas de personas Afecta la calidad de las lamparas Las personas con discapacidad visual pueden tener dificultades al momento de transitar por el adarve Cortocircuitos Drenaje ineficiente Riesgos para los peatones Mantenimientos inadecuados Mantenimientos inadecuados Mantenimientos inadecuados Riesgo de explosión e incendio	<b>%</b> 60 50 30 70 20 20 20 50 10	<b>OPORTUNIDADES</b> Aplicar mantenimientos correctivos Se puede limitar la cantidad y clase de automóviles que pasan por la mallta vial cercana a el baluarte Evaluar maneras de protección del baluarte contra las vibraciones Evaluar la posibilidad de implementar metodos de acceso mecánicos Mantenimiento preventivo de rampas y accesos Aplicar reparación Instalar señalización para personas con discapacidad visual Mantenimiento preventivo de sistema eléctrico Reparar el registro Preveer mantenimientos periodicos a registros Preveer mantenimientos periodicos Preveer mantenimientos periodicos Preveer mantenimientos periodicos Buscar alternativa para el suministro de gas natural Restablecer uso de la garita para disfrute del visitante
			<b>% PROMEDIO</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>
	<b>NIVEL DE AFECTACION BALUARTE:</b>					

Figura 192. Modelo de ficha de catalogación e inventario de las murallas de Cartagena de Indias

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

### **10.1.3 Estructuras de gestión**

#### ***10.1.3.1 Las autoridades y el procedimiento***

De acuerdo con el ordenamiento jurídico en materia de patrimonio histórico descrito anteriormente, la administración local tiene la misión de la protección, conservación y en colaboración con el Ministerio de Cultura realizará las autorizaciones acerca de las actuaciones sobre las murallas de Cartagena y su entorno de protección.

#### ***10.1.3.2 Estructura de la propiedad y los organismos responsables***

Las murallas son BIC de propiedad de la nación, El estudio de la estructura de la propiedad de los bienes culturales, en especial si se trata de un conjunto histórico, se realizó en la fase de análisis anteriormente mencionada, teniendo en cuenta que dicha estructura es condicionante de la forma de gestión que se adopte.

El régimen especial de protección al cual se someten los BIC y las condiciones aplicables a sus colindantes, debe indicarse que se caracteriza básicamente por:

- i) La prevalencia de las normas sobre conservación, preservación y uso de las áreas e inmuebles consideradas patrimonio cultural de la Nación, al constituirse como normas de superior jerarquía al momento de elaborar, adoptar, modificar o ajustar los Planes de Ordenamiento Territorial de municipios y distritos.
- ii) La autoridad que efectúe la declaratoria de un bien inmueble de interés cultural informará a la correspondiente Oficina de Registro de Instrumentos Públicos a efectos de que esta incorpore la anotación en el folio de matrícula inmobiliaria correspondiente. Igualmente, se incorporará la anotación sobre la existencia del Plan Especial de Manejo y Protección aplicable al inmueble, si dicho plan fuese requerido.



iii) La intervención de un bien de interés cultural del ámbito territorial deberá contar con la autorización de la entidad territorial que haya efectuado dicha declaratoria.

iv) La obligación para quien pretenda realizar una obra en inmuebles ubicados en el área de influencia o que sean colindantes con un bien inmueble declarado de interés cultural, de comunicarlo previamente a la autoridad que hubiera efectuado la respectiva declaratoria.

De acuerdo con la naturaleza de las obras y el impacto que pueda tener en el bien inmueble de interés cultural, la autoridad correspondiente aprobará su realización o, si es el caso, podrá solicitar que las mismas se ajusten al Plan Especial de Manejo y Protección que hubiera sido aprobado para dicho inmueble. (Ley 1185, 2008, Art. 7)

El Cordón Amurallado es un complejo arquitectónico cuyas dimensiones y grandes espacios hacen que los inmuebles tengan múltiples usos y actividades.

Conforme con estas consideraciones y a las actividades que se desarrollan en la actualidad sobre estos bienes, se concluye que los mismos tienen una destinación o vocación al uso público.

Respecto de esta condición, debe indicarse que el artículo 674 del Código Civil, establece que son bienes de uso público aquellos cuyo "uso" pertenece a todos los habitantes de un territorio, como el de calles, plazas, puentes y caminos; se llaman bienes de la unión de uso público o bienes públicos del territorio. Lo anterior, en contraposición con los denominados bienes fiscales que son de propiedad de entidades públicas pero cuyo uso no pertenece generalmente a los habitantes.

Es posible desprender de los anteriores párrafos que los bienes de uso público son aquellos afectos al uso de todos los habitantes, siendo este el caso del Cordón Amurallado que está dispuesto para el uso cotidiano y común de todos los ciudadanos y visitantes de Colombia y otros países.

Debe indicarse además, que esta categoría no riñe con la de BIC, toda vez que ambas categorías jurídicas traen consigo que los inmuebles sean imprescriptibles, inalienables e inembargables. De

esta manera, el hecho de que los bienes sean considerados como BIC, es posible hacer aplicable el artículo 72 de la Constitución en el que se establece que los bienes que hacen parte del patrimonio cultural tienen las tres características mencionadas.

Como se observa, tanto el régimen jurídico de los BIC como el de los bienes de uso público, implican constitucionalmente que ambos tipos de bienes gozan de las mismas consecuencias jurídicas respecto de su inalienabilidad, inembargabilidad e imprescriptibilidad.

Adicionalmente, por su definición de BIC, estos bienes se rigen por los principios de divulgación, libre circulación y promoción, los cuales se basan en el propósito de que los mismos sirvan de testimonio de la identidad cultural nacional, tanto en el presente como en el futuro, lo cual implica que el uso cultural<sup>3</sup>.

Para el caso del cordón amurallado existe en algunos espacios unas condiciones especiales sobre su uso, debido a que hay espacios que tienen usos permanentes y otros que tienen uso temporal.

A continuación se resumen en la Tabla 66 los espacios con uso permanente.

*Tabla 66.* Bienes de interés cultural de uso permanente

<b>Bien de Interés Cultural</b>
Bóveda 1
Bóveda 2
Bóveda 3
Bóveda 4
Bóveda 5
Bóveda 6
Bóveda 7
Bóveda 8
Bóveda 9
Bóveda 10
Bóveda 11
Bóveda 12

<sup>3</sup> PEMP murallas y Castillo San Felipe 2018.

<b>Bien de Interés Cultural</b>
Bóveda 14
Bóveda 15
Bóveda 16
Bóveda 17
Bóveda 18
Bóveda 19
Bóveda20
Bóveda 21
Bóveda 22
Bóveda 23
Bóveda Santo Domingo
Baluartel el Reducto
Baluartel Santo Domingo
Baluartel San Francisco Javier

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

Los bienes de uso temporal se muestran en la Tabla 67

*Tabla 67.* Bienes de interés cultural de uso temporal

<b>Bien de Interés Cultural</b>
Baluartel de San Juan Evangelista
Baluartel de San Ignacio de Loyola
Cortina de muralla entre baluartes de San Francisco Javier y de Santiago Apóstol
Baluartel de Santiago Apóstol
Cortina de muralla entre baluartes de Santiago Apóstol y de Santo Domingo
Baluartel de La Cruz
Baluartel de La Merced
Baluartel Santa Clara
Cuartel Militar de las Bóvedas
Baluartel Santa Catalina
Baluartel San Lucas
Baluartel de San Pedro Mártir

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

Una de las herramientas que pueden ser usadas por el Estado para la protección y conservación del valor histórico y cultural del Cordón Amurallado y del Castillo de San Felipe, es la formulación, adopción y ejecución del PEMP de las murallas y Castillo San Felipe de Barajas, que definió de manera clara y específica los usos a los que pueden ser destinados dichos bienes y

elaboró un manual de usos para que sea aplicado por quien se encargue de la administración de los BIC.

Dentro de los baluartes o cortinas se definen en el manual de uso el acceso libre para la comunidad, respetando las vocaciones definidas. Estos espacios deben ser abiertos para el uso contemplativo de la comunidad, y se deben acordar espacios de articulación para el desarrollo sociocultural en la cortina y empoderar a la comunidad en la salvaguarda del patrimonio. Estos espacios se muestran en la Tabla 68.

*Tabla 68. Bienes de interés cultural de uso temporal en actividades recreativas*

UBICACIÓN	SITIOS DISPONIBLES	NIVEL	USO
Centro histórico y San Diego	Cortina de la Contaduría	Plataforma	Uso recreación pasiva
	Cortina Santiago Apóstol	Plataforma	Uso recreación pasiva
	Baluarte Santa Cruz	Plataforma	Uso recreación pasiva
	Plataforma Ballestas	Solado*	Uso recreación pasiva
	Baluarte la Merced	Planta baja	Uso recreación pasiva uso cultural
	Explanada las Bóvedas	Explanada	Uso recreación pasiva
	Fuerte de la Tenaza	Conexión extramuros	Uso urbano uso recreativo pasivo

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

Existen contratos de uso permanente (contratos de arrendamientos) celebrados por la Sociedad de Mejoras Públicas sobre el Cordón Amurallado y el Castillo de San Felipe y que fueron heredados a la ETCAR como administradora de estos bienes.

Los contratos de uso temporal que han sido celebrados por la ETCAR son una forma de obtener recursos para garantizar la administración, protección, conservación, restauración, puesta en valor y divulgación de los bienes que administra.

La ejecución de los contratos de uso permanente y de uso temporal que se han celebrado sobre el Cordón Amurallado y sobre el Castillo de San Felipe, actualmente administrados por la ETCAR, han dado lugar a diferentes contingencias jurídicas, siendo estas:

- Con respecto a los contratos de uso permanente existen dos contingencias: La primera de ellas consiste en la existencia de 26 procesos judiciales en contra de los arrendatarios de bóvedas y baluartes, en razón del incumplimiento por parte de estos últimos del contrato de arrendamiento, lo que de manera directa puede representar riesgos frente a la obligación de conservación y protección que tiene la ETCAR sobre los bienes de interés cultural.
- La segunda contingencia está relacionada con la posible declaración judicial de invalidez jurídica de esos contratos en virtud de los lineamientos jurisprudenciales que el Consejo de Estado ha definido tratándose de contratos de arrendamiento sobre bienes de uso público.
- Con respecto a los contratos de uso temporal se han presentado diversos incumplimientos contractuales por parte de los contratistas que pueden afectar el estado arquitectónico de los bienes de interés cultural y la obligación de protegerlos y consérvalos por parte de la ETCAR como bienes de interés cultural que son.

El PEMP como herramienta de gestión establece de manera clara los usos para los que pueden ser destinados el Cordón Amurallado y el Castillo de San Felipe, de manera que dichos usos garanticen la protección, conservación, divulgación y promoción del valor histórico y cultural de dichos bienes. Así mismo, brinda una herramienta jurídica que servirá como una guía clara para el administrador de los bienes, frente a cómo debe manejarlos, de tal forma que permita dar solución o prevenir las contingencias jurídicas que se han venido presentando con respecto a los contratos de uso permanente y temporal que existe sobre los bienes.

El PEMP establece claramente cuáles son los usos adecuados para el Cordón Amurallado y el Castillo de San Felipe, define además los requisitos que deben cumplir las artesanías u otros objetos que se vayan a comercializar en las bóvedas, pues dichos productos deben ser productos nacionales, producidos en Cartagena y deben realmente resaltar los valores históricos y culturales cartageneros.

### ***10.1.3.3 Coordinación y estructura de gestión***

Desde el punto de vista distrital existe una centralización interna, política y técnica de todas las iniciativas que sobre las murallas puedan tener las distintas áreas municipales, para evitar actuaciones de cualquier tipo que se pudieran hacer sin la evaluación previa.

Esta unidad administrativa recae hoy día en la Escuela Taller Cartagena de Indias, que es la encargada de coordinar también las actuaciones en materia de mantenimiento y conservación del cordón amurallado.

Por otra parte, la estructura de la gestión debe incorporar la participación ciudadana a través de los agentes implicados; es decir, aquellos que pueden afectar o ser afectados por los bienes en el área, identificando también su grado de representatividad e importancia en el conjunto.

Se recomienda crear un órgano consultivo que se integre en organigrama propuesto por el PEMP que participe en su seguimiento o monitorización posterior.

### ***10.1.3.4 Conservación preventiva***

La conservación preventiva es la principal estrategia de conservación del cordón amurallado que consiste en realizar de manera sistemática y periódica la identificación, valoración y el control

de los riesgos de deterioro, actuando de manera preventiva sobre el deterioro para eliminar los riesgos.

Una parte importante de esta acción preventiva son las iniciativas dirigidas a facilitar la sensibilización ciudadana, incentivando la participación ciudadana en cualquier actividad relacionada con el Patrimonio Histórico-Cultural que representan las murallas, como un claro ejemplo de protección preventiva, al igual que las acciones dirigidas específicamente a la población local, para conseguir su implicación y potenciar el sentimiento de arraigo a su patrimonio, como estrategia de la defensa del patrimonio desde la propia ciudadanía.

Para el caso de las murallas el PEMP definió programas, proyectos y tareas como se muestra en la Tabla 69 que abarcan los diferentes aspectos analizados en su formulación.

Tabla 69. Planes y proyectos del sistema de gestión de murallas y Castillo San Felipe de Barajas

PROGRAMAS	PROYECTOS	TAREAS
<b>Intervención</b>	<b>Cordón amurallado</b>	
	<b>Proyectos de Restauración</b>	Diseño y construcción de estructura removible para sombra entre la cortina de santa Bárbara y baluarte San José.
		Optimización del sistema de drenajes y aguas lluvias para el sistema de riego del cordón amurallado.
		Proyecto de Implementación y mejora baños públicos en los baluartes de San Ignacio y Santo Domingo.
		Estudios técnicos para la implementación de Servicios complementarios a uso del Baluarte, consistente en baterías de baños con suficiente capacidad en las bóvedas del baluarte de Santo Domingo, San Lucas y San Pedro Mártir
		Obras de implementación de baterías de baños con suficiente capacidad en las bóvedas del baluarte de Santo Domingo, San Lucas y San Pedro Mártir
		Proyecto de Restauración integral entre los baluartes de San Francisco Javier y Santa Catalina
		Proyecto de Restauración integral entre los baluartes de Santa Catalina y San Pedro Mártir
		Proyecto de Restauración integral baluarte Santa Bárbara
		Proyecto de restauración integral Cuartel de las bóvedas.
Instalación de puntos de hidratación sobre algunos puntos estratégicos en el cordón amurallado		

		Estudios técnicos para el diagnóstico de patologías, vulnerabilidad sísmica y estabilidad estructural de los lienzos de murallas comprendidos entre la reculada del Ovejo y el baluarte de San Pedro Mártir y entre el Baluarte San Francisco Javier y el Baluarte de Santa Catalina
		Obras de estabilidad estructural lienzos de murallas comprendidos entre la reculada del Ovejo y el baluarte de San Pedro Mártir y entre el Baluarte San Francisco Javier y el Baluarte de Santa Catalina
		Estudios técnicos para el diagnóstico de los efectos producidos al cordón amurallado del centro histórico y Getsemaní por el flujo continuo del transporte masivo y vehicular para la definición en ingeniería de detalle de las obras de mitigación de estos efectos
		Obras de mitigación de los efectos producidos en el cordón amurallado del centro histórico y Getsemaní por el flujo continuo del transporte masivo y vehicular
		Estudios técnicos para el diagnóstico de patologías, vulnerabilidad sísmica y estabilidad estructural; y la Restauración integral del Baluarte de la Santa Cruz
		Obras de Restauración y estabilidad estructural del Baluarte de la Santa Cruz
		Consolidación de pañetes y/o enlucidos en algunas zonas del cordón amurallado.
	<b>Mantenimiento y conservación</b>	Ejecución programa anual de mantenimiento
		Ejecución programa anual de mantenimiento áreas verdes
		Implementación manual de mantenimiento Murallas
		Estudios históricos para la recuperación de tendales y otros elementos faltantes en el cordón amurallado.
		Obras de restitución para construcción del antiguo tendal del Baluarte Santiago Apóstol
		Obras de restitución para construcción del antiguo tendal del Baluarte San Pedro Mártir.
	Patrimonio Cultural Mueble	Almacenamiento
Intervención protección del Patrimonio Cultural Mueble PCMU		Intervención del conjunto de botones
		Intervención del conjunto de cañones originales
		Intervención del conjunto de balas
		Intervención del conjunto de réplicas de cañones
Investigación PCMU		Investigación de la colección
Guion museológico y museográfico	Guion Museológico	
	Diseño, producción y montaje museográfico	
<b>Transversales</b>	Estudios técnicos para determinar las acciones preventivas contra el efecto del cambio climático en el cordón amurallado del centro histórico y Getsemaní	
	Actualización estudios técnicos del impacto por el transporte masivo	
	Mantenimiento y optimización del sistema de redes de servicios públicos, manholes y cajas de inspección en las zonas aledañas al cordón amurallado y el Castillo San Felipe de Barajas	
	Mantenimiento y optimización del sistema de iluminación general del cordón amurallado.	
	Mantenimiento infraestructura de redes fluviales.	
	Estudios técnicos, proyecto y obras de protección costera	
	Inventario biofísico de la zona costera	
	Estudios de vulnerabilidad que permitan el reforzamiento o rehabilitación de edificaciones con vulnerabilidad física alta o afectadas por eventos naturales y el cambio climático.	
	Implementación de manual de usos y política tarifaria.	
	Implementar sistemas de alerta temprana y monitoreo a eventos naturales de riesgo.	
Levantamiento con escáner y nube de puntos		
Estudio de carga de las murallas y castillo de San Felipe		



	Identificación, documentación y puesta en valor de saberes y prácticas del PCI	Diagnóstico del estado de la manifestación incluyendo portadores y tradición. Se realizará según metodología de PCI del Ministerio de Cultura. Identificación, documentación y puesta en valor de saberes y prácticas ligadas a la pesca tradicional, y formulación de recomendaciones para su práctica sostenible en el entorno del Cordón amurallado
Espacio Público	Sector del Espinal	Diseño y puesta en marcha del Museo del Ferrocarril para la recuperación de la memoria histórica colectiva de la comunidad de El Espinal, con espacio para narrar las historias del relacionamiento de sus habitantes con El Castillo de San Felipe, y sus transformaciones.
		Plan de manejo arqueológico del sector ferrocarril - PMA FERROCARRIL
		Prospección arqueológica para la localización e identificación de los vestigios del antiguo ferrocarril
		Proyecto urbano y paisajístico mediante la conexión del espacio público desde san miguel de Chabacú hasta mall plaza y castillo san Felipe. Construcción de enlace peatonal.
		Proyecto para la revitalización de los sectores inmediatos al antiguo recorrido del ferrocarril.
		Plan de manejo arqueológico del sector revellín de la medialuna - PMA REVELLÍN
		Prospección arqueológica para la localización e identificación de los vestigios del revellín de la Media Luna
		Proyecto de restauración memoria del revellín de la media luna y antiguo puente de tierra a la ciudad.
		Proyecto para la revitalización del sector comprendido entre los Baluartes Santa Teresa y Santa Bárbara hasta el castillo mediante la transformación urbanística y arquitectónica en conmemoración a la antigua puerta de tierra de la ciudad y el revellín.
		Cordón amurallado sector Centro - San Diego
	Intervención Urbana y paisajística sobre los espacios usados como escenarios deportivos en las zonas verdes ubicados en: las Tenazas y en la zona comprendida entre el baluarte San Francisco Javier y Santiago Apóstol.	
	Estudios técnicos para el amueblamiento y equipamiento	
	Reapertura de la puerta Santa Catalina como punto de acceso y conexión entre el interior y el exterior de la muralla para la integración y revitalización de los sectores San Diego, Bóvedas y El Cabrero.	
	Cordón amurallado sector Getsemaní	Diseño urbano y paisajístico para la implementación de ciclo rutas, senderos peatonales y escenarios deportivos y culturales alrededor del pedregal
		Estudios técnicos para el amueblamiento y equipamiento
	Frente del Arsenal	Intervención urbana para el acceso de la comunidad a la Bahía por la calle del Arsenal.
	Lagunas San Lázaro, Chabacú y Cabrero	Estudios de factibilidad y proyecto de diseño y adecuación de espacios para recorrido acuático alrededor de la laguna de Chabacú, entre los Baluartes San Miguel de Chabacú y el Reducto Poda controlada Mangle
	Parque de la Marina	Habilitación de espacio en El Parque de la Marina para la muestra de productos realizados por artesanos locales ubicados en la zona aledaña al Paseo de la Ronda, Baluarte Santo Domingo, Baluarte San Francisco Javier.
	Murallas y Castillo	Estudios técnicos para el amueblamiento y equipamiento general con opción para personas con movilidad reducida al cordón amurallado y Castillo San Felipe
		Amueblamiento y equipamiento general con opción para personas con movilidad reducida para permitir su accesibilidad al cordón amurallado y Castillo San Felipe
Estudios, diseño y ejecución de obras para la solución de las inundaciones del CH		
Alumbrado público eficiente o con energías alternativas		
		Creación de pocket Parks en la zona de influencia del Centro Histórico

		Crear parques y zonas verdes como iniciativas que en conjunto intervengan en la planeación urbana y rural y disminuyan los impactos de las inundaciones y deslizamientos.	
	Fortalecimiento de las actividades deportivas asociadas al entorno del Cordón Amurallado	Desarrollar dos (2) campeonatos de bola de trapo al año	
	Fortalecimiento de los eventos y actividades culturales asociadas al entorno del Cordón Amurallado	Articulación interinstitucional para realización de un corredor cultural o un evento histórico - festivo anual que rememore la historia de los cabildos del barrio colonial de Santo Toribio (hoy San Diego), y las prácticas cotidianas y festivas de los barrios que estuvieron adosados a las murallas de Cartagena en el siglo pasado (Pekín, Boquetillo, Pueblo Nuevo) o en su entorno como el barrio Chambacú, que rescate tradiciones orales y vivencias alrededor de las mismas	
		Fortalecimiento de espacios de integración comunitaria y familiar a través del apoyo a dos (2) campeonatos de bola de trapo al año financiados por el administrador de las fortificaciones.	
		Diseño de una estrategia de capacitaciones con acciones que promuevan el buen uso de las fortificaciones e incrementen la apropiación social en el espacio donde se ubicará el tendal removible en la cortina entre los baluartes Santa Bárbara y San José.	
<b>Divulgación</b>	Programa educativo	Vive tu patrimonio	
	Programas culturales	Corredores culturales	
	Diseño e implementación de capacitaciones		Diseño de programa de capacitaciones permanentes para aumentar la apropiación de la zona de influencia de las fortificaciones, asociadas con actividades socioculturales donde se aplique la conservación y puesta en valor patrimonial
			Diseño de programa de capacitación permanente con los vendedores estacionarios del Castillo San Felipe y el cordón amurallado para el desarrollo de buenas prácticas en la producción y comercialización de productos ofertados.
			Diseñar e implementar planes comunicativos para la gestión del riesgo
			Implementación de iconos de eficiencia energética e hídrica en sitios de interés
		Guion museográfico y señalética urbana que evidencien las transformaciones de la ciudad ligadas al cordón amurallado y Castillo de San Felipe, y los barrios extramuros presentes en ese entorno en diversas épocas, sus modos de vida y prácticas socioculturales.	
Publicaciones		Diseño e impresión de Cartilla Ilustrada	
		Re edición libro "Cartagena de Indias" por Marco Dorta	
		Diseño y diagramación del manual de administración de las fortificaciones asociado al modelo administrativo y financiero	

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

### 10.1.3.5 Seguimiento y control del plan

Se trata de un aspecto importante de la gestión posterior y permanente del plan de gestión de manera que se realice, en los plazos establecidos a tal efecto, esto se puede conseguir de diferentes formas:

- Elaborar una lista de control basada en indicadores de la situación en la que se encuentre el cordón amurallado a lo largo del tiempo. Los indicadores serán de tipo físico en cuanto al estado de conservación de los bienes, los factores de riesgo y su variación en el tiempo, índices de uso, el estado de su estructura, características socioeconómicas, características de las actividades recreativas y turísticas desarrolladas, su capacidad, infraestructura y visitantes así como otros factores de carácter cultural, de formación y de difusión.

Es importante que para poner en marcha las actuaciones de seguimiento y control del plan de gestión se cuente con un sistema información documental y geográfica (GIS o SIG) y que además se cuente con el personal dedicado a la gestión de datos con bastante exclusividad.

El seguimiento y control del plan se puede realizar mediante la aplicación de herramientas tales como la implementación de un Observatorio Cultural y un sistema de monitorización de las murallas y el Castillo San Felipe de Barajas, que permitan un control on-line de los parámetros ambientales y estructurales, mejorar la preservación y optimizar los costos de conservación y mantenimiento.

En este seguimiento debe involucrarse a todos los entes nacionales y territoriales que tengan relación directa o indirecta con la gestión del plan, para ello se pueden crear comisiones de seguimiento por componentes y donde se brinde la oportunidad de la participación ciudadana.

En la Tabla 70 se muestran los indicadores propuestos para el factor conservación preventiva.

Tabla 70. Indicadores propuestos para el factor conservación preventiva

PROGRAMAS	PROYECTOS	TAREAS	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	
<b>Intervención</b>	<b>Cordón amurallado</b>	Diseño y construcción de estructura removible para sombra entre la cortina de santa Bárbara y baluarte San José.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Optimización del sistema de drenajes y aguas lluvias para el sistema de riego del cordón amurallado.	Sistemas de riegos optimizados /sistemas totales	Medición en campo	
		Proyecto de Implementación y mejora baños públicos en los baluartes de San Ignacio y Santo Domingo.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Estudios técnicos para la implementación de Servicios complementarios a uso del Baluarte, consistente en baterías de baños con suficiente capacidad en las bóvedas del baluarte de Santo Domingo, San Lucas y San Pedro Mártir	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Obras de implementación de baterías de baños con suficiente capacidad en las bóvedas del baluarte de Santo Domingo, San Lucas y San Pedro Mártir	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		<b>Proyectos de Restauración</b>	Proyecto de Restauración integral entre los baluartes de San Francisco Javier y Santa Catalina	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Proyecto de Restauración integral entre los baluartes de Santa Catalina y San Pedro Mártir	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Proyecto de Restauración integral baluarte Santa Bárbara	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Proyecto de restauración integral Cuartel de las bóvedas.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Instalación de puntos de hidratación sobre algunos puntos estratégicos en el cordón amurallado	Número de puntos instalados /número de puntos a instalar	Medición periódica de la ejecución	
		Estudios técnicos para el diagnóstico de patologías, vulnerabilidad sísmica y estabilidad estructural de los lienzos de murallas comprendidos entre la reculada del Ovejo y el baluarte de San Pedro Mártir y entre el Baluarte San Francisco Javier y el Baluarte de Santa Catalina	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Obras de estabilidad estructural lienzos de murallas comprendidos entre la reculada del Ovejo y el baluarte de San Pedro Mártir y entre el Baluarte San Francisco Javier y el Baluarte de Santa Catalina	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Estudios técnicos para el diagnóstico de los efectos producidos al cordón amurallado del centro histórico y Getsemaní por el flujo continuo del transporte masivo y vehicular para la definición en ingeniería de detalle de las obras de mitigación de estos efectos	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
		Obras de mitigación de los efectos producidos en el cordón amurallado del centro histórico y	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	

		Getsemaní por el flujo continuo del transporte masivo y vehicular		
		Estudios técnicos para el diagnóstico de patologías, vulnerabilidad sísmica y estabilidad estructural; y la Restauración integral del Baluarte de la Santa Cruz	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Obras de Restauración y estabilidad estructural del Baluarte de la Santa Cruz	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Consolidación de pañetes y/o enlucidos en algunas zonas del cordón amurallado.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	<b>Mantenimiento y conservación</b>	Ejecución programa anual de mantenimiento	% cumplimiento del programa	Medición periódica de la ejecución
		Ejecución programa anual de mantenimiento áreas verdes	% cumplimiento del programa	Medición periódica de la ejecución
		Implementación manual de mantenimiento Murallas	% implementación del cumplimiento del programa	Medición periódica de la implementación
		Estudios históricos para la recuperación de tendales y otros elementos faltantes en el cordón amurallado.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Obras de restitución para construcción del antiguo tendal del Baluarte Santiago Apóstol	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Obras de restitución para construcción del antiguo tendal del Baluarte San Pedro Mártir.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Patrimonio Cultural Mueble	Almacenamiento	Adecuación del espacio y amueblamiento	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Intervención protección del Patrimonio Cultural Mueble PCMU	Intervención del conjunto de botones	% de botones intervenidos	Medición periódica de la intervención
		Intervención del conjunto de cañones originales	% de cañones intervenidos	Medición periódica de la intervención
		Intervención del conjunto de balas	% de balas intervenidas	Medición periódica de la intervención
		Intervención del conjunto de réplicas de cañones	% de réplicas intervenidas	Medición periódica de la intervención
		Investigación PCMU	Investigación de la colección	% de ejecución
	Guion museológico y museográfico	Guion Museológico	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Diseño, producción y montaje museográfico	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	<b>Transversales</b>		Estudios técnicos para determinar las acciones preventivas contra el efecto del cambio climático en el cordón amurallado del centro histórico y Getsemaní	% de ejecución
		Actualización estudios técnicos del impacto por el transporte masivo	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución

	Mantenimiento y optimización del sistema de redes de servicios públicos, manholes y cajas de inspección en las zonas aledañas al cordón amurallado y el Castillo San Felipe de Barajas	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Mantenimiento y optimización del sistema de iluminación general del cordón amurallado.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Mantenimiento infraestructura de redes fluviales.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Estudios técnicos, proyecto y obras de protección costera	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Inventario biofísico de la zona costera	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Estudios de vulnerabilidad que permitan el reforzamiento o rehabilitación de edificaciones con vulnerabilidad física alta o afectadas por eventos naturales y el cambio climático.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Implementación de manual de usos y política tarifaria.	% implementación del manual de usos y política tarifaria	Medición periódica de la implementación	
	Implementar sistemas de alerta temprana y monitoreo a eventos naturales de riesgo.	% implementación sistema de alerta temprana y monitoreo de riesgos	Medición periódica de la implementación	
	Levantamiento con escáner y nube de puntos Estudio de carga de las murallas y castillo de San Felipe	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución	
	Identificación, documentación y puesta en valor de saberes y prácticas del PCI	Diagnóstico del estado de la manifestación incluyendo portadores y tradición. Se realizará según metodología de PCI del Ministerio de Cultura.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Identificación, documentación y puesta en valor de saberes y prácticas ligadas a la pesca tradicional, y formulación de recomendaciones para su práctica sostenible en el entorno del Cordón amurallado	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Espacio Público	Sector del Espinal	Diseño y puesta en marcha del Museo del Ferrocarril para la recuperación de la memoria histórica colectiva de la comunidad de El Espinal, con espacio para narrar las historias del relacionamiento de sus habitantes con El Castillo de San Felipe, y sus transformaciones.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Plan de manejo arqueológico del sector ferrocarril - PMA FERROCARRIL	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Prospección arqueológica para la localización e identificación de los vestigios del antiguo ferrocarril	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución

	Proyecto urbano y paisajístico mediante la conexión del espacio público desde san miguel de Chambacú hasta mall plaza y castillo san Felipe. Construcción de enlace peatonal.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Proyecto para la revitalización de los sectores inmediatos al antiguo recorrido del ferrocarril.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Plan de manejo arqueológico del sector revellín de la medialuna - PMA REVELLÍN	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Prospección arqueológica para la localización e identificación de los vestigios del revellín de la Media Luna	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Proyecto de restauración memoria del revellín de la media luna y antiguo puente de tierra a la ciudad.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Proyecto para la revitalización del sector comprendido entre los Baluartes Santa Teresa y Santa Bárbara hasta el castillo mediante la transformación urbanística y arquitectónica en conmemoración a la antigua puerta de tierra de la ciudad y el revellín.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Cordón amurallado sector Centro - San Diego	Diseño urbano y paisajístico para la implementación de ciclo rutas, senderos peatonales y escenarios deportivos y culturales alrededor del cordón amurallado, del centro histórico y Getsemaní	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Intervención Urbana y paisajística sobre los espacios usados como escenarios deportivos en las zonas verdes ubicados en: las Tenazas y en la zona comprendida entre el baluarte San Francisco Javier y Santiago Apóstol.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Estudios técnicos para el amueblamiento y equipamiento	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Reapertura de la puerta Santa Catalina como punto de acceso y conexión entre el interior y el exterior de la muralla para la integración y revitalización de los sectores San Diego, Bóvedas y El Cabrero.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Diseño urbano y paisajístico para la implementación de ciclo rutas, senderos peatonales y escenarios deportivos y culturales alrededor del pedregal	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Cordón amurallado sector Getsemaní	Estudios técnicos para el amueblamiento y equipamiento	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Frente del Arsenal	Intervención urbana para el acceso de la comunidad a la Bahía por la calle del Arsenal.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución

Lagunas Lázaro, Chambacú y Cabrero	San y	Estudios de factibilidad y proyecto de diseño y adecuación de espacios para recorrido acuático alrededor de la laguna de Chambacú, entre los Baluartes San Miguel de Chambacú y el Reducto	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Poda controlada Mangle	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Parque de la Marina	de la	Habilitación de espacio en El Parque de la Marina para la muestra de productos realizados por artesanos locales ubicados en la zona aledaña al Paseo de la Ronda, Baluarte Santo Domingo, Baluarte San Francisco Javier.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Murallas y Castillo	y	Estudios técnicos para el amueblamiento y equipamiento general con opción para personas con movilidad reducida al cordón amurallado y Castillo San Felipe	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Amueblamiento y equipamiento general con opción para personas con movilidad reducida para permitir su accesibilidad al cordón amurallado y Castillo San Felipe	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Estudios, diseño y ejecución de obras para la solución de las inundaciones del CH	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Alumbrado público eficiente o con energías alternativas	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Creación de pocket Parks en la zona de influencia del Centro Histórico	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
Fortalecimiento de las actividades deportivas asociadas al entorno del Cordón Amurallado	al del	Desarrollar dos (2) campeonatos de bola de trapo al año	Número de campeonatos desarrollados/Total campeonatos	Medición periódica de la ejecución
		Articulación interinstitucional para realización de un corredor cultural o un evento histórico - festivo anual que rememore la historia de los cabildos del barrio colonial de Santo Toribio (hoy San Diego), y las prácticas cotidianas y festivas de los barrios que estuvieron adosados a las murallas de Cartagena en el siglo pasado (Pekín, Boquetillo, Pueblo Nuevo) o en su entorno como el barrio Chambacú, que rescate tradiciones orales y vivencias alrededor de las mismas	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución



		Fortalecimiento de espacios de integración comunitaria y familiar a través del apoyo a dos (2) campeonatos de bola de trapo al año financiados por el administrador de las fortificaciones.	Número de campeonatos desarrollados/Total campeonatos	Medición periódica de la ejecución
		Diseño de una estrategia de capacitaciones con acciones que promuevan el buen uso de las fortificaciones e incrementen la apropiación social en el espacio donde se ubicará el tendal removible en la cortina entre los baluartes Santa Bárbara y San José.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
<b>Divulgación</b>	Programa educativo	Vive tu patrimonio	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Programas culturales	Corredores culturales	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Diseño de programa de capacitaciones permanentes para aumentar la apropiación de la zona de influencia de las fortificaciones, asociadas con actividades socioculturales donde se aplique la conservación y puesta en valor patrimonial	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Diseño e implementación de capacitaciones	Diseño de programa de capacitación permanente con los vendedores estacionarios del Castillo San Felipe y el cordón amurallado para el desarrollo de buenas practicas en la producción y comercialización de productos ofertados.		
		Diseñar e implementar planes comunicativos para la gestión del riesgo	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Implementación de iconos de eficiencia energética e hídrica en sitios de interés	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Guion museográfico y señalética urbana que evidencien las transformaciones de la ciudad ligadas al cordón amurallado y Castillo de San Felipe, y los barrios extramuros presentes en ese entorno en diversas épocas, sus modos de vida y prácticas socioculturales.	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Diseño e impresión de Cartilla Ilustrada	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
	Publicaciones	Re edición libro "Cartagena de Indias" por Marco Dorta	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución
		Diseño y diagramación del manual de administración de las fortificaciones asociado al modelo administrativo y financiero	% de ejecución	Medición periódica de la ejecución

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

### ***10.1.3.6 Participación Ciudadana y divulgación del plan de gestión***

La participación cultural es la respuesta a la necesidad de promover nuevas vías de comunicación con la ciudadanía en la apropiación y tutela del cordón amurallado y se materializa con diversas iniciativas de asesoramiento, cooperación, educación y concienciación del ciudadano. Para ello, se deberá tener en cuenta:

- Cualquier actuación pública o privada que se realice en el cordón amurallado o su entorno deberá ser sostenible
- La participación ciudadana debe ser permanente
- Debe existir un equilibrio entre el beneficio particular, social y privado del cordón amurallado y su conservación, restauración o rehabilitación
- Darle cumplimiento a la difusión del PEMP y la ejecución de sus planes, proyectos y tareas, con las estrategias planteadas en la Tabla 69.

Uno de los elementos clave para el buen desarrollo del Plan de Gestión de las murallas de Cartagena es la participación ciudadana, mediante la implementación de un proceso de identificación e incorporación de las preocupaciones, necesidades, valores, etc. de la ciudadanía, para que sean tenidas en cuenta en la toma de decisiones. Por ello, es necesario desarrollar un proceso de comunicación bidireccional, que fomente la interacción de los ciudadanos y sus agremiaciones con el equipo gestor del plan de gestión.

Esta participación ciudadana, y sus distintos puntos de vista, permitirán mejorar los planes, proyectos y tareas y, a su vez, al potenciar el papel de los distintos agentes, aumentará el grado de aceptación de las decisiones de los responsables distritales, facilitando la implantación y desarrollo

de los proyectos y planes que se aprueben, evitando problemas de aceptación que podrían llegar a invalidarlos.

#### ***10.1.3.7 Educación, concienciación e información***

La mejor forma de realizar este componente, es aplicando las estrategias planteadas en el PEMP de murallas y Castillo San Felipe que permitan la difusión del patrimonio a distintos colectivos sociales (asociaciones profesionales, colegios, universidades, sector privado, sector público, asociaciones de pensionados, etc.).

En este sentido a través de la escuela taller Cartagena de Indias se debe continuar con el programa “Vive tu patrimonio” implementado hace varios años, donde los niños participan activamente en actividades lúdico-formativas que les ayudan a familiarizarse con su patrimonio. Este programa incluye colegios de las tres localidades del Distrito y de la isla de Tierrabomba. Asimismo se han capacitado docentes de las instituciones educativas participantes en el programa, con quienes se han abordado temas relacionados con patrimonio y educación, cultura ciudadana, apropiación social del patrimonio, historia de las fortificaciones, entre otros. Con esta sensibilización de los docentes en estos temas han permitido adelantar proyectos de investigación, promoción y apropiación del patrimonio en cada una de sus comunidades educativas, así como replicar la dinámica del programa con estudiantes de otros grados.

También es importante realizar tareas de concienciación o sensibilización de la población local con objeto de ayudarles a conocerlo y valorarlo. Asimismo, se debe facilitar el acceso a la información sobre los bienes culturales respetando las excepciones o salvedades señaladas por la legislación en materia de protección. Para ello es importante mantener los corredores culturales que realiza la ETCAR en las murallas de Cartagena con la finalidad de estimular el recorrido por

los diferentes baluartes mientras se disfruta de puestas en escena de diversas expresiones artísticas. De esta forma, las murallas han servido de escenario de una gran variedad de artistas locales e internacionales contando con un público que disfruta gratuitamente de estas presentaciones.

Se deben diseñar programas de capacitación para aumentar la apropiación de la zona de influencia de las fortificaciones, asociadas con actividades socioculturales donde se aplique la conservación y puesta en valor patrimonial.

#### ***10.1.3.8 Turismo y orientación del visitante***

Es importante la formulación de políticas culturales adecuadas y enfocadas a los turistas y visitantes de las murallas de Cartagena, mediante la implementación de servicios de información del entorno local, a partir de la creación, promoción y gestión de productos dirigidos a la promoción turística tanto en el propio distrito de Cartagena como fuera del mismo, a través de su participación en distintos eventos (ferias locales, nacionales o internacionales, congresos, etc.).

Otro aspecto que debe mejorar e implementarse es la señalética en todo el recorrido del cordón amurallado con un sistema de comunicación visual conformado por señales o símbolos que cumplan la función de guiar, orientar al turista y visitantes.

El lenguaje señalético se debe apoyar en tres tipos de códigos: lingüísticos, icónicos y cromáticos, aportando cada uno de ellos un lenguaje y codificación propia. La señal debe informar sobre tres aspectos ¿Dónde ir? ¿Cómo ir? ¿Cuándo ir?

En el proceso general de orientar se deben instalar señales que permitan:

- Tener acceso a la información, es decir localizarlas en los sitios de incertidumbre y con una buena visibilidad desde la posición de los receptores.

- Buena localización de la información donde el lector tenga acceso rápido a la información que necesita.
- Los códigos utilizados en la señal deben ser de fácil interpretación (tipográficos, icónicos y cromáticos).
- Posibilidad de decisión que implique en el visitante una movilidad espacial, que le permita una distribución temporal de libre elección y la auto-determinación del recorrido a seguir.

La eficacia del sistema no sólo proporcionará un beneficio al usuario, sino que además puede ser muy productiva para el administrador de las fortificaciones, quienes deberán realizar una estudiada organización de flujos de tránsito orientando al turista a recorridos que puedan terminar en los puntos de interés o museos instalados en el cordón amurallado permitiendo así un mayor aprovechamiento del recorrido cifrado en puntos de interés, una orientación más didáctica e informativa y sobre todo economizar tiempo en el recorrido.

En las figuras 193 a 197 se muestran algunas de las posibles señales que se podrían utilizar.



*Figura 193.* Señalética sistema de orientación al turista

Fuente: (Steer Davies Gleave, 2010)

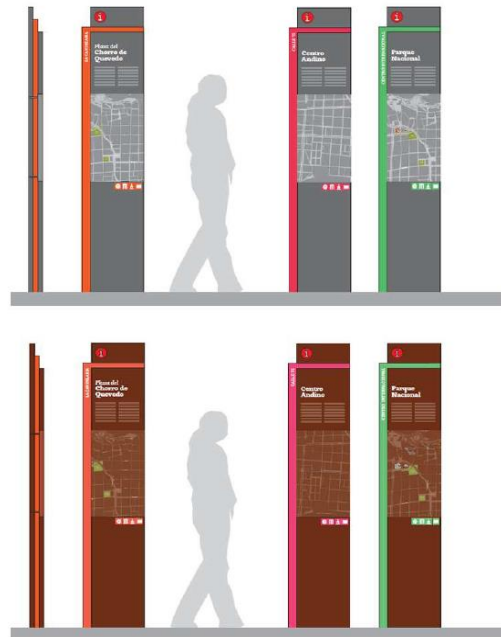


Figura 194. Tótem en versiones con metal opaco y metal oxidado

Fuente: (Steer Davies Gleave, 2010)

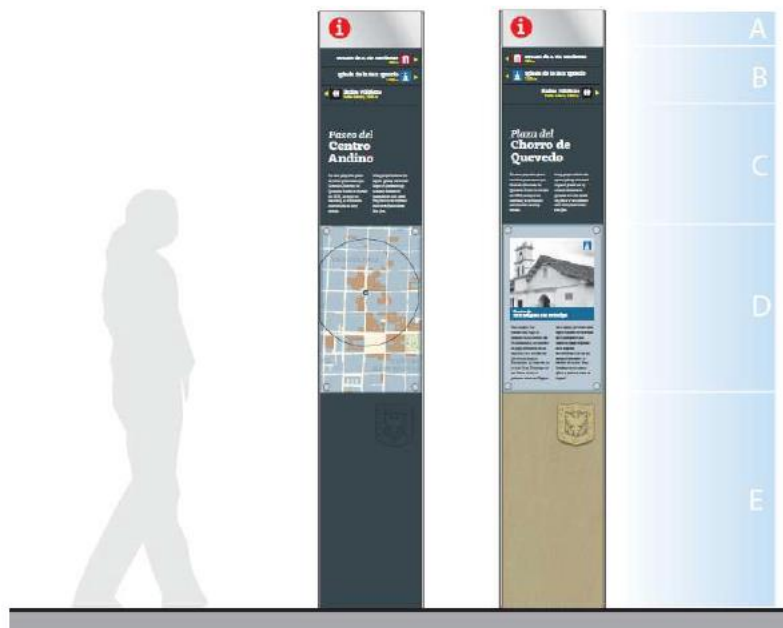


Figura 195. Tótem frente y respaldo

Fuente: (Steer Davies Gleave, 2010)

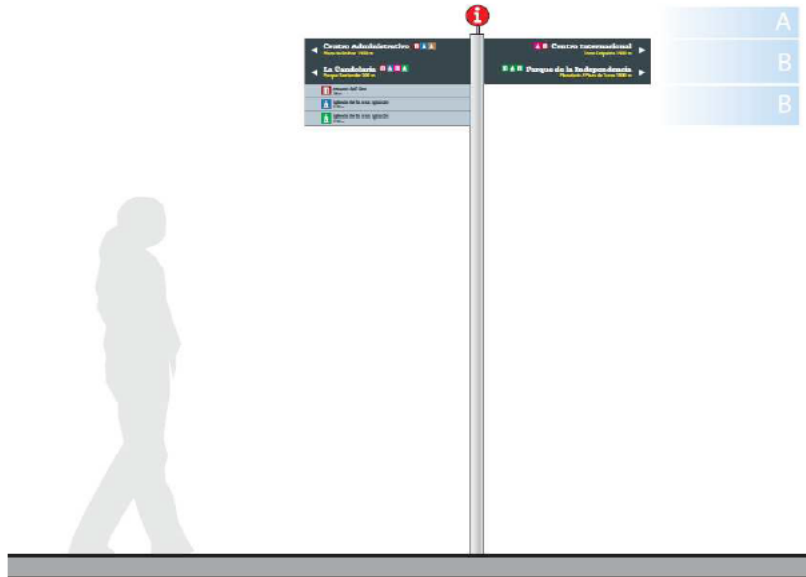


Figura 196. Señal direccional

Fuente: (Steer Davies Gleave, 2010)



Figura 197. Mapa de zona prioritaria

Fuente: (Steer Davies Gleave, 2010)



*Figura 198. Pictogramas*

Fuente: (Steer Davies Gleave, 2010)

### ***10.1.3.9 Necesidad de un circuito físico y cultural del cordón amurallado***

Otro aspecto importante surge de la necesidad de entrelazar y generar un circuito físico y cultural que permita conocer a foráneos y propios la ciudad de una manera más comfortable, segura y amena los distintos espacios del cordón amurallado y su conexión con las demás fortificaciones; enfocándolo a rememorar aspectos que marcan la historia de las fortificaciones y que protagonicen el mayor atractivo de la ciudad.

En noviembre de 2014 se realizó por parte de la Escuela taller Cartagena de Indias un concurso para construir enlaces peatonales en las murallas. La convocatoria estuvo liderada por la Escuela Taller Cartagena de Indias con el apoyo de la Sociedad Colombiana de Arquitectos (SCA) Regional Bolívar y el Ministerio de Cultura, donde se presentaron dieciséis proyectos, de los cuales se escogió el identificado con el código MB18 que fue el proyecto ganador del concurso público de anteproyecto arquitectónico para el diseño de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena.



La decisión para proponer este proyecto es enlazar y articular los tramos donde se demolieron las murallas y donde haya zonas donde no se puedan recorrer. Consiste en estructuras que van a permitir que todos los visitantes y turistas puedan circular por ellas y mejorar su calidad como espacio público, lo cual redundará en una mayor contemplación del monumento. En las ilustraciones 9 a 15 se muestra el proyecto de enlaces ganador.



Figura 199. Plancha 1/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena

Fuente: (MOBO Architects, s.f.)



Figura 200. Plancha 2/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena.

Fuente: (MOBO Architects, s.f.)



Figura 201. Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena

Fuente: (MOBO Architects, s.f.)







Figura 203. Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena

Fuente: (MOBO Architects, s.f.)



Figura 204. Imagen ampliada de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena

Fuente: (MOBO Architects, s.f.)



Figura 205. Plancha 3/6 proyecto ganador del concurso de enlaces peatonales en las murallas de Cartagena

Fuente: (MOBO Architects, s.f.)

### 10.1.3.10 Eventos

La realización de eventos es una buena oportunidad para dar a conocer el valor cultural del cordón amurallado. Se precisa que la realización de estos eventos tengan una buena organización y publicidad; una coordinación de los recursos existentes; además de una información general a los asistentes y una atención directa y personalizada a los participantes, facilitándoles cuanto material necesiten para el desarrollo de las actividades que allí se desarrollen. Esta coordinación debe ser ejercida por la Escuela Taller Cartagena de Indias.

#### **10.1.3.11      *Redes de cooperación***

Son un recurso imprescindible a la hora de promover nuevas vías de comunicación, si bien es necesario disponer de los recursos materiales y humanos necesarios para garantizar su conservación y mantenimiento, también se hace necesario vincular redes de cooperación científicas y académicas. Es por ello importante crear redes de cooperación mediante convenios de cooperación científica y académica con Universidades e instituciones técnicas vinculadas con el patrimonio arquitectónico, que permitan profundizar en la investigación de materiales y procedimientos de construcción que garanticen la conservación de los monumentos y su identidad arquitectónica.

#### **10.1.3.12      *Uso sostenible***

Se propone en este plan de Gestión la preservación del cordón amurallado de tal forma que su utilización se realice con los principios de sostenibilidad del mismo. La agresión al patrimonio se produce por el impacto exógeno que sufre debido a agentes no previstos o existentes en la fecha de su construcción.

El tráfico vehicular en especial el del transporte masivo de la ciudad, los gases (sobre todo CO<sub>2</sub>), la lluvia ácida o demás factores presentes hoy en el cordón amurallado y que carecen de control, en nada coadyuvan a la sostenibilidad y ambiente necesario. Los usos distintos para los que se destinó inicialmente el cordón amurallado, en la actualidad, favorecen su deterioro; no obstante, hay que tener presente que para la reutilización de los bienes habrá que reorientar o excluir determinados usos. El turismo crea un fuerte impacto sobre los bienes patrimoniales, por lo que en ocasiones es necesario evitar las visitas intensivas, ya que podrían deteriorarlo.



*Figura 206.* Bus articulado del transporte masivo circulando cerca a las murallas

Fuente: (Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, 2018)

La actual tendencia a hacer universalmente accesibles todos los espacios y bienes de interés cultural puede acarrear daños irreversibles sobre los mismos, ya que no fueron creados (en su mayoría) para que funcionasen así. En ocasiones, será más adecuado buscar otros métodos de acceso a la cultura patrimonial, pues la alteración necesaria para alcanzar la accesibilidad universal puede suponer una alteración no deseable del bien.

Se propone entonces las siguientes actuaciones para la sostenibilidad del cordón amurallado como marco de actuación:

- Limitación del uso intensivo cuando se rebasen los límites en que el deterioro del bien comience a ser irreversible.
- Delimitar entornos de protección de las murallas mediante la limitación del tráfico rodado a motor consiguiendo espacios de disfrute casi peatonales, reduciendo el índice de ruidos y la contaminación.



- Construir las obras de mitigación contra las vibraciones producidas por el paso de los buses del sistema de transporte masivo de la ciudad “Transcaribe”, ya que la repetición de dichas vibraciones en el tiempo generaran deterioros importantes en la estructura del cordón amurallado.
- Establecer normatividad restrictiva contra el urbanismo descontrolado que impida las construcciones de gran impacto en densificación y altura de los predios alrededor de las murallas de Cartagena.
- Intervenir las murallas cuando sea necesaria su conservación o mantenimiento, utilizando materiales tradicionales que brinden sostenibilidad y menor huella ecológica minimizando el consumo de energía (materiales cerámicos, pétreos, morteros de cal, pigmentos naturales, etc.) y que sean coincidentes con el método original pero haciendo distinción clara de la nueva intervención, tal como fijan las Cartas sobre Patrimonio.
- Realizar buenas y correctas intervenciones que dejen bien claro la restauración, empleando materiales que afecten lo menos posible a la integridad y perdurabilidad de los restos originales de las murallas y permitan valorar la calidad de la intervención realizada.
- Se autorizará solo en casos de que la necesidad funcional irrenunciable requiera el empleo de distintos materiales o técnicas, siempre y cuando no atenten contra el bien protegido.
- Implementar nuevos usos que sean compatibles y sostenibles con las capacidades que poseen las murallas sin rebasar sus límites, optando por la simple consolidación y conservación en caso de incompatibilidad con una finalidad prevista.

#### **10.1.3.13 Personal**

Los recursos humanos requeridos para la implementación del plan de gestión de las murallas deberán ser suministrados por la Escuela Taller Cartagena de Indias ETCAR, quien es el administrador de las murallas.

Es la ETCAR la encargada de disponer cuántos empleados están disponibles para la conservación, investigación, administración, servicios para los visitantes y la educación, los requisitos académicos y técnicos de este recurso y si requieren de alguna formación especial.

#### **10.1.3.14 Presupuesto**

El presupuesto anual deberá elaborarse por anualidad y se indicarán los gastos de funcionamiento, costos de personal, costos de mantenimiento, costes de los proyectos, y medidas especiales sobre la base de los alcances indicados anteriormente.

Por último, el Plan debe aclarar las diferentes fuentes de financiación con las que se contará, aclarando qué tipo de fondos se pueden proveer para determinadas actuaciones, así como los que no se pueden aplicar. En estos casos, conviene indicar las que corresponden a aportes públicos y privados asignados a cualquiera de los elementos constitutivos del plan.

## 11 Conclusiones

La presente investigación ha permitido al autor realizar la retrospectiva de la construcción del cordón amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, identificando históricamente las diferentes etapas de su proceso constructivo, sus autores, los procedimientos para su construcción, los materiales utilizados y la evolución cronológica del mismo hasta el comienzo de la república.

De igual forma se analizaron las modificaciones o intervenciones que este monumento ha tenido desde el inicio de la república hasta la fecha de la presentación de esta investigación.

Todo este análisis se realizó teniendo en cuenta las disciplinas de la Arquitectura, Historia e Ingeniería y se consideraron tres aspectos fundamentales: materiales y sus fuentes de suministro, técnicas o procedimientos de construcción y los posibles equipos utilizados en su proceso constructivo.

La finalidad de esta investigación es la contribución al conocimiento de estas fortificaciones desde el punto de vista histórico y técnico para brindar una mejor comprensión en la forma como fueron concebidas y erigidas, sus componentes estructurales, los materiales utilizados en su construcción, con el fin de brindar herramientas para garantizar su conservación hacia el futuro.

En el análisis realizado se identificaron todos los elementos que componen la estructura del cordón amurallado de la ciudad de Cartagena, utilizando para ello una revisión documental histórica, otra exploratoria de campo y una parte de investigación experimental.

Los ensayos experimentales realizados se hicieron con el apoyo del grupo de investigación ESCONPAT (Estructuras, construcción y patrimonio) del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Cartagena; en asocio con investigadores de la Universidad Basilicata (Italia) y del Centro Nacional de Investigación Italiano CNR-IBAM. Estas investigaciones experimentales permitieron conocer las propiedades físicas, mecánicas y petrográficas de los materiales

constitutivos de las murallas en especial la piedra de la escarpa y contraescarpa y el mortero de pega utilizado.

Se determinaron también las propiedades físicas, mecánicas y petrográficas de muestras de los materiales de restauraciones antiguas y recientes; así como también la de muestras de las piedras y morteros que aún existen en las canteras y hornos históricos de la isla de Tierra Bomba.

Se realizó un análisis histórico y cronológico de la arquitectura de la ciudad y la importancia del cordón amurallado en la estrategia de defensa de la plaza en la época de la colonia.

El recurso humano utilizado en la construcción de las murallas se conformaba por artesanos libres con salario, esclavos negros que trabajaban por alimentación y algunas otras ventajas, malhechores que cumplían condenas en los calabozos y parte de la tropa residente en Cartagena, que trabajaba esporádicamente.

La historia de las fortificaciones de esta ciudad se realizó a la par con su desarrollo urbano, recibiendo una enorme inversión de recursos para convertirse en la primera plaza fuerte de América. Las primeras defensas que tuvo la ciudad fueron hechas de forma apresurada, ante la amenaza de asaltos piratas y la escasez de los recursos. Se resalta en esta etapa la construcción del fuerte del Boquerón, construido en 1566 en la isla de Manga y el fuerte de San Matías, en la punta de Icacos, para defender la entrada a la bahía por Bocagrande, que era la única navegable en esa época.

La visita del ingeniero militar Bautista Antonelli a Cartagena en 1586 marcó el inicio de las fortificaciones definitivas.

La construcción de las murallas del núcleo urbano primitivo en la isla Calamarí fue encomendada al ingeniero militar Cristóbal de Roda. Ejecutó la obra entre 1614 y 1631, siguiendo los planos de Antonelli, pero amplió el cerco para incluir el actual barrio de San Diego.

En la primera mitad del siglo XVIII los esfuerzos se ocuparon en la reconstrucción de toda la destrucción acumulada en las murallas, producida por los temporales y el ataque de los franceses. Estas obras estuvieron a cargo del ingeniero militar don Juan de Herrera Sotomayor. Realizó nuevas obras durante 25 años, hasta su muerte. Trabajó en la reparación del cordón de murallas de la ciudad y su arrabal, destacándose la construcción de la puerta principal de la ciudad, conocida como la Boca del Puente.

En la segunda mitad del siglo XVIII las murallas alcanzaron su máximo esplendor. En 1741 arribó un nuevo director general de las fortificaciones, Juan Bautista Mac Evan. Su labor se concentró en las defensas de la bahía y el canal de Bocachica. Antonio de Arévalo quien había arribado también en 1741, años más tarde, fue nombrado por el rey Carlos III director general de las fortificaciones.

En 1763 empezó el nuevo plan de defensa de Carlos III para consolidar las posesiones de España en América y comenzaron las grandes obras en la ciudad. El Castillo de San Felipe de Barajas, que había demostrado su importancia estratégica para la defensa de la plaza, fue reforzado y ampliado por Arévalo mediante la construcción de un complejo de baterías que se adecuaron a las características del terreno y se integraron con el antiguo bonete.

En 1765 Arévalo comenzó la construcción de la escollera de La Marina para retirar el mar y proteger la muralla de sus embates, una obra que hoy permanece oculta debajo de la hoy Avenida Santander. Arévalo completó el cerco de la muralla al construir el cuartel de Las Bóvedas en 1798.

El recinto amurallado de Cartagena de Indias se clasifica dentro de una fortificación irregular, y dentro de la categoría de recinto. Las formas constructivas en que se clasifican las formas básicas del sistema abaluartado en las murallas de la ciudad son la Cortina o lienzo de muralla y el Baluarte o Bastión.

Dentro de la Tipología de Baluarte podemos clasificar varias categorías, las cuales corresponden a variaciones de dichos baluartes de acuerdo a las fortificaciones existentes en la ciudad de Cartagena de Indias, y especialmente de las unidades de intervención objeto de estudio.

Los baluartes en general se clasifican en baluarte de esquina regular, baluarte de esquina irregular, baluarte intermedio regular, cortina libre con calle de ronda, cortina atenazada con calle de ronda, cortina con edificio adosado y cortina con volumen superpuesto.

En el recinto Amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, se pueden clasificar sus baluartes y cortinas en las siguientes categorías:

- Baluarte de esquina regular: Baluarte de Santo Domingo, baluarte de San Francisco Javier, baluarte de San Ignacio de Loyola, baluarte de El Reducto.
- Baluarte de esquina irregular: Baluarte de San Lucas, Baluarte de Santa Catalina, Baluarte de San Pedro Mártir, Baluarte de Santa Bárbara (Medio Baluarte), Baluarte de Santa Teresa (Medio Baluarte), Baluarte de San Miguel De Chambacú y Baluarte de San Francisco de Barahona (Demolido).
- Baluarte intermedio regular: Baluarte de La Merced, Baluarte de San Juan Evangelista. Baluarte de Santa Clara, Baluarte de Santa Isabel (Demolido), Baluarte de San Andrés (Demolido), Baluarte de San Pablo (Demolido), Baluarte de San Pedro Apóstol (Demolido).
- Baluarte intermedio irregular: Baluarte de Santiago, Baluarte de La Cruz, Baluarte de San José
- Cortina libre con calle de ronda: Cortina entre los Baluartes de Santo Domingo y Santiago, cortina entre los Baluartes de Santiago y San Francisco Javier, cortina entre los Baluartes San Francisco Javier y San Ignacio, cortina entre los Baluartes de San

Lucas y Santa Catalina, cortina entre los Baluartes de Santa Clara y La Merced, cortina de Ballestas entre los Baluartes de La Merced y de La Cruz, cortina entre los Baluartes de La Cruz y Santo Domingo, cortina entre los Baluartes de San Francisco de Barahona y Santa Isabel (Demolida), cortina entre los Baluarte de Santa Isabel y El Reducto (Demolida), cortina entre los Baluartes de El Reducto y San José, cortina entre los Baluartes de San José y Santa Bárbara, cortina entre los Baluartes de Santa Teresa y San Miguel de Chambacú, cortina entre los Baluartes de San Pedro Mártir y San Andrés (Demolida), cortina entre los Baluartes de San Andrés y San Pablo (Demolida). cortina entre los Baluartes de San Pablo y San Pedro Apóstol (Demolida).

- Cortina atenazada con calle de ronda: Cortina entre los Baluartes de San Pedro Mártir y San Lucas.
- Cortina con edificio adosado: Cortina entre los Baluartes de San Ignacio y San Juan Evangelista.
- Cortina con volumen superpuesto: Cortina de la Boca del Puente.
- Cortina con edificio militar: Cortina del edificio militar de las Bóvedas.

El poblamiento de zonas extramuros en la primera mitad del siglo XX produjo asentamientos en la zona perimetral de las murallas con barrios como Boquetillo, Pekín, Pueblo Nuevo y Espinal. Esta expansión urbana tuvo consecuencias negativas sobre el patrimonio arquitectónico de la ciudad.

Desde la primera mitad del siglo XIX, las fortalezas militares los siglos XVII y XVIII, dejaron de ser útiles y se convirtieron en estorbo para las poblaciones que experimentaron el proceso de la expansión urbana. En la segunda mitad de este siglo se inició un proceso sistemático de demolición

utilizando como argumentos destrabar el crecimiento urbano y mejorar la salud pública. Las transformaciones y demoliciones ejecutadas desde 1880 hasta 1924, son las siguientes:

- 1880 apertura de la segunda puerta en la muralla de la plaza de la Aduana. (Puerta Piñeres).
- 1884 demolición del Viaducto de la Media Luna.
- 1887 demolición de la Tenaza del Cabrero (o Santa Catalina).
- 1893 derribo de los baluartes de Santa Teresa y Santa Bárbara (Puerta de la Media Luna).
- 1903 demolición del baluarte de Barahona. (Getsemaní), para construir en ese sector el mercado público.
- 1905 apertura de un boquete en la muralla de Getsemaní para dar paso al puente Román.
- 1905 apertura de la Boca del Puente.
- 1905 se abrió la puerta de la Paz y Concordia.
- 1911 se demolió la mayor parte de la segunda cortina de la muralla entre los baluartes de San Ignacio de Loyola y San Francisco Javier.
- 1918-1921: Se abrió la puerta de la Calle de Baloco.
- 1918-1921: Se abrió la puerta del baluarte San Francisco Javier.
- 1916-1924 Se demolió el sector de la muralla entre la Boca del Puente y la India Catalina y los baluartes que había en ese trayecto: San Pedro, San Andrés, San Pablo y también el Baluarte Santa Isabel (Getsemaní).

A raíz de esta demolición sistemática del cordón amurallado y como medida de protección el Gobierno nacional expidió la Ley 32 de 1924 que prohibió la demolición de murallas, castillos y demás fuertes de la ciudad de Cartagena,



Desde este año hasta el día de hoy se han expedido muchas leyes y decretos del orden nacional para preservar la tutela de los bienes muebles patrimoniales.

Se destacan la ley 117 de 1936 que dispuso la eliminación de los barrios de Pekín, Pueblo nuevo y Boquetillo, de la ciudad de Cartagena, la construcción en esos terrenos de la Avenida Santander y la de otros paseos, encaminados a sanear y embellecer la ciudad y la ejecución de las obras de defensa de la misma.

Ley 5 de 1940 que declaró Monumento Nacional al sector antiguo de la ciudad dentro del perímetro amurallado, prohibiendo las construcciones, demoliciones o variaciones dentro del perímetro amurallado de la ciudad de Cartagena.

Ley 163 de 1959, que desde entonces se consideró el estatuto básico del patrimonio cultural de la Nación.

La Ley 397 de 1997 que definió el patrimonio cultural de la nación como aquel constituido por los bienes materiales e inmateriales, los productos y las demás representaciones culturales propias de la nacionalidad colombiana.

La Ley 1185 de 2008, por la cual se modifica y adiciona la Ley 397 de 1997 y crea el Sistema Nacional de Patrimonio Cultural de la Nación.

El Decreto 763 de 2009, por el cual se reglamentó de manera precisa los objetivos, contenidos, competencias y estímulos para la conservación y mantenimiento de los bienes de interés cultural-BIC y en la elaboración e implementación de los planes especiales de manejo y protección PEMP.

La Resolución 1560 del 22 de mayo de 2018 expedida por el Ministerio de Cultura de Colombia, donde “aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional”.

Del orden local se resaltan la siguiente reglamentación:

El decreto No. 0977 de 2001 expedido por la Alcaldía mayor de Cartagena de Indias D.T. y C, por medio del cual se adoptó el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias donde se resalta en todo su contenido, el compromiso del Distrito de Cartagena para la preservación del Patrimonio y el fortalecimiento de la identidad cultural de los Cartageneros.

El Acuerdo 001 de febrero 4 de 2003, creando el Instituto de Patrimonio y Cultura del Distrito de Cartagena IPCC, la Escuela Taller Cartagena de indias, y reglamentando de manera local el sistema Distrital de cultura.

En el ámbito temporal y territorial del cordón amurallado se analizaron las amenazas a las cuales está sometido por efectos del cambio climático y sus posibles afectaciones hacia el futuro.

En el año 2040 el 86% de las edificaciones que conforman el patrimonio histórico y el cordón amurallado estarán en áreas inundables, riesgo que se podría reducir a 25% si se toman las medidas de mitigación y adaptación adecuada, como por ejemplo, el mantenimiento, mejoramiento y construcción del sistema de drenaje del centro histórico.

El aumento del nivel del mar, las constantes inundaciones de calles y plazas, sumadas al deterioro del sistema de evacuación de aguas lluvias, contribuyen a la perdida no solo del valor cultural, arquitectónico e histórico de la ciudad, sino que también al valor estético, simbólico, ambiental y paisajístico de la misma.

Las amenazas identificadas que afectan el cordón amurallado son de varios tipos: naturales, socio naturales, antrópicas, económicas, tecnológicas y fenómenos biológicos.

De estas amenazas se identifican como de alto riesgo la ocurrencia de huracanes y vendavales, inundaciones, mar de leva, sismos, tsunamis y erosión costera.

Los riesgos antrópicos corresponden al uso temporal o permanente de algunos espacios de las murallas, la ubicación de locales comerciales en las bóvedas, donde se encuentran redes provisionales que no cumplen con la reglamentación vigente generando riesgos de incendios por cortos circuitos.

Por otra parte, en los espacios ocupados por restaurantes, se evidencia la presencia de pipetas de gas propano que en el caso de una fuga puede generar explosiones que pone en peligro la vida de los usuarios y la estabilidad y conservación del bien.

En general las cortinas y baluartes del cordón amurallado presentan una localización geográfica muy próxima con las vías de gran flujo vehicular en el centro histórico de Cartagena de Indias, por lo cual se ven afectas por vibraciones constantes, que generan movimientos en las estructuras y como consecuencia de ello afectaciones estructurales. De igual forma, esta incidencia ocasiona microsismos que, sumados a la cercanía del nivel freático a los cimientos de las estructuras, podrían generar posibles licuefacciones y asentamientos a futuro, fenómenos que conllevan a la generación de agrietamientos y desprendimientos de los componentes de la estructura fortificada.

Como resultado del levantamiento de campo de las murallas de Cartagena se consiguió utilizar técnicas no invasivas para el diagnóstico, con una buena resolución, fiabilidad, competitiva, rapidez y costo razonable, para detectar la posible degradación, los derrumbes y otros factores de riesgo que pueden afectar el estado de conservación de las mismas. Además permitió determinar características intrínsecas de la arquitectura fortificada mediante una modelación en 3D identificando las diferentes fases de la construcción y la superposición de varias intervenciones (reconstrucciones, ampliaciones, restauraciones) realizadas a lo largo de los siglos.

En el análisis del análisis experimental de las propiedades físicas de los materiales, se pudo verificar que se presenta una variación muy elevada en la temperatura y humedad del material

constitutivo con valores de 31° C a 35° C para la temperatura y humedades hasta el 95% al 100%. Este cambio de temperaturas se debe a la presencia de humedad ascendente desde la zona inferior y una mayor absorción en la parte superior debido a la presencia de enlucidos muy porosos.

El examen macroscópico y el estudio de microscopía óptica petrográfico determinaron que los fragmentos de piedra de la Muralla (piedra original), las muestras de piedra de restauración antigua, las muestras de piedra de restauración reciente y los fragmentos del horno de Tierrabomba muestran notables similitudes de composición y textura con los materiales de la cantera de Tierrabomba. Por lo tanto se pueden atribuir a las mismas unidades lito-estratigráfica que tienen presumiblemente edad del Plio-Pleistoceno.

En las muestras CTP2 (muestra del horno de las canteras de la Isla de Tierrabomba) y CTP3 (del horno de las Isla de Tierrabomba) existe un mayor porcentaje de componentes terrígenos que representan un horizonte diferente, compuestos por biocalcarenitas porosas, bien cementadas, compuestas principalmente por restos de algas coralinas.

Las muestras analizadas están clasificadas como biosparíticas (Folk, 1959) o como biosparíticas débilmente margas (CTP2, CTP3). De acuerdo con la clasificación (Dunham, 1962), las muestras se pueden dividir en grainstone (CTP1, CMP1, CMP2) y packstone (CTP2, CTP3, CMP3).

Los morteros antiguos utilizados en la escarpa y contraescarpa de las murallas (CMM1) y el mortero del horno histórico de Tierrabomba (CTM1) tiene algunas similitudes de composición de ligante-agregado y del carácter de la textura.

Los morteros son de color blanquecino, con puntos grises y negros, realizados con cal apagada y la arena de feldespatos de cuarzo en una relación volumétrica de aproximadamente 1:2.

El agregado tiene un tamaño medio de partículas de piedra arenisca medio-fina. La matriz de unión tiene una textura micrítica y una estructura grumosa.

El mortero utilizado en la reciente restauración de las murallas (CMM2) se compone de cal mezclada con cemento y una arena compuesta en su mayor parte de fragmentos líticos de origen volcánico o rico cuarzo metamórfico menudo, asociados con feldespatos y/o mica. Esta adición de cemento a los morteros produce sellamiento de los poros e impide la transpiración que brinda el mortero colonial. Además el cemento gris por ser un material no compatible con los materiales de la estructura inicial, produce cambios volumétricos y presiones que generan sobreesfuerzos en el material antiguo que conforma la estructura de las murallas.

El material rocoso de las murallas de Cartagena, presenta variaciones en sus propiedades físicas y mecánicas a lo largo de toda su estructura. El material extraído de canteras históricas de la Isla de Tierra Bomba es 63,44% menos resistente que el de la cantera de Coloncito (actual cantera utilizada como fuente de material) y coincide solo con el material de la zona 3 de las murallas (Baluarte Santiago a Baluarte San Francisco Javier), con una resistencia a la compresión de 110,52 kg/cm<sup>2</sup> y un porcentaje de desgaste del 33,70 %. La diferencia porcentual entre densidades es de 1,43% y 0,25% para la porosidad total.

Existe gran similitud de las propiedades de porosidad y resistencia a la compresión con los estudios previos realizados al cordón amurallado, lo cual reafirma el hecho histórico de la utilización del material pétreo extraído de las canteras de Tierra Bomba en la construcción de las murallas de Cartagena de Indias.

Las propiedades del material extraído de la Cantera de Coloncito (Turbaco) presenta similitudes con el material rocoso de la zona 2 (Baluarte La Merced al Baluarte Santiago), con diferencias porcentuales de densidades de 1,75%, resistencia a la compresión 6,99% y porosidad total de 1,75%. Este material presenta un porcentaje de desgaste aceptable por lo que se puede afirmar que

es un material relativamente bueno para ser utilizado en procesos de restauración y rehabilitación de las murallas.

Cartagena de Indias, su centro histórico y todas sus fortificaciones fueron declaradas como Patrimonio Histórico de la Humanidad por la UNESCO en noviembre de 1984 (código C-285).

Como parte del estudio realizado, el autor tuvo participación en la elaboración del PEMP de las murallas y Castillo San Felipe como un instrumento de planeación y gestión del Patrimonio Cultural de la Nación. En este instrumento se establecen acciones necesarias para garantizar la protección, conservación y sostenibilidad de las murallas de Cartagena y el Castillo de San Felipe de Barajas.

Como aporte adicional a este plan el autor presenta algunos aspectos fundamentales para su manejo y protección: Identificación de la estructura de propiedad de este BIC, autoridades responsables de su conservación y tutela, mitología para la catalogación e inventario periódico de este BIC, lineamientos para el diagnóstico periódico en sus distintos componentes, definición de la estructura de administración y gestión del BIC, programas, proyectos y tareas de conservación preventiva y/o restauración del BIC, lineamientos para el seguimiento del PEMP utilizando un sistema de información integrado e indicadores de gestión, lineamientos de participación ciudadana y divulgación del plan de gestión, propuesta de señalización del cordón amurallado para orientación del turista y visitante, recomendaciones para entrelazar cultural y físicamente los tramos de muralla demolidos y la asociación estratégica con Universidades y Centros de investigación.

Como conclusión general el investigador realizó una retrospectiva histórica de la construcción del cordón amurallado de la ciudad de Cartagena de Indias, identificado en primer lugar la forma como se concibieron de acuerdo a la poliorcética de los tratadistas del medioevo del renacimiento,

los materiales utilizados en su erección y sus fuentes históricas, los procesos constructivos de la época, los equipos utilizados en su construcción, las intervenciones que se han realizado en la época republicana y sus impactos positivos y negativos, la participación activa en la construcción del plan especial de manejo y protección PEMP del cordón amurallado y el castillo San Felipe de Barajas y la presentación de una propuesta de gestión con la finalidad el fin de contribuir al conocimiento de estas fortificaciones desde el punto de vista histórico y técnico brindando herramientas que contribuyan con su tutela y conservación.

## **12 Recomendaciones**

Se recomienda a futuros investigadores realizar una profundización en el conocimiento de los aspectos históricos relacionados con la construcción del cordón amurallado de Cartagena, utilizando para ello todas las fuentes documentales existentes y disponibles para su consulta.

Con respecto a los procesos constructivos en la conservación o intervención del cordón amurallado, se recomienda utilizar procesos constructivos acordes a lo utilizados en su conformación.

Es recomendable utilizar materiales de composición petrográfica y propiedades físicas similares a los utilizados en su construcción, con el fin de evitar esfuerzos o fenómenos físicos generados por la diferencia de estas propiedades y que pueden afectar su estabilidad.

Se debe profundizar en el diagnóstico de las patologías del cordón amurallado en forma periódica, utilizando para ello herramientas modernas de diagnóstico y no destructivas.

Se debe implementar un sistema de información para el monitoreo y gestión del plan especial de manejo y protección PEMP de murallas y Castillo San Felipe, que permita evaluar sus componentes con los indicadores propuestos en esta investigación.



## 13 Bibliografía

- Acuña, A. (2018). *Análisis comparativo de resistencias a compresión en muros de mampostería, por medio del uso de fibras de carbono y basalto para procesos de restauración y conservación [Trabajo de grado]*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Acuña, G. (2012). *Diagnóstico de los patrones de deterioro en el material pétreo de la muralla influenciado por el ambiente húmedo y salino en la ciudad de Cartagena. (Estudio del Caso: Sector del Baluarte de San Ignacio y la Cortina entre este y el Baluarte de San Juan)*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- AFORCA. (s.f.). AFORCA. Obtenido de [http://www.aforca.org/siglo\\_xviii.htm](http://www.aforca.org/siglo_xviii.htm)
- Aguilera, M., & Meisel, A. (2009). *Tres siglos de historia demográfica de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias: Banco de la República.
- Alcaldía Mayor de Cartagena. (2009). *Plan para la Revitalización del centro histórico de Cartagena*. Cartagena de Indias: Alcaldía Mayor.
- Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias. (2001). Decreto 0977 del 20 de noviembre de 2001. Cartagena de Indias, Colombia.
- Alcaldía Mayor de Cartagena. (s.f.). *Inicio*. Obtenido de MIDAS : <http://midas.cartagena.gov.co/>
- Álvarez, J., Rhenals, L., & Santos, L. (2012). *Estudio Comparativo de las Propiedades Físicas y Mecánicas del Material Rocoso que Constituye la Estructura de las Murallas de Cartagena y el Utilizado para su Restauración y Rehabilitación (Tesis de grado)*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Álvarez, J., Rhenals, L., Santos, L., Fernández, G., & Palencia, S. (2015). Relaciones de las propiedades físicas del material rocoso que constituye la estructura de las murallas de

- Cartagena, con el material proveniente de canteras en la zona y utilizados en su restauración y rehabilitación. *CONPAT 2015, 8 a 10 de septiembre* (págs. 1-8). Lisboa: CONPAT.
- Anónimo. (s.f.). *Principios de fortificación : que contienen las definiciones de los terminos principales de las obras de Plaza y de Campaña... : dispuestos para la instrucción de la juventud militar.* Obtenido de [https://archive.org/stream/A087234128/A087234128\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/A087234128/A087234128_djvu.txt)
- Architettos de Gatteo. (s.f.). *Los Antonelli.* Obtenido de <http://studylib.es/doc/5899100/los-antonelli>
- Arévalo, A. (s.f.). *Los Antonelli.* Obtenido de [https://cvc.cervantes.es/artes/ciudades\\_patrimonio/cartagena\\_indias/personalidades/antonelli.htm](https://cvc.cervantes.es/artes/ciudades_patrimonio/cartagena_indias/personalidades/antonelli.htm)
- Arias, W., & Martínez, A. (2017). *Factores de deterioro en rocas calcáreas conformantes de monumentos patrimoniales de importancia histórica y cultural (caso de estudio: edificación militar del baluarte santa bárbara) [Línea de investigación].* Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Bossa, D. (1975). *Construcciones, Demoliciones, Restauraciones y Remodelaciones en Cartagena de Indias.* Cartagena de Indias: Graficas el Faro.
- Broseta, S. (2002). *Las ciudades y la guerra, 1750-1898.* Castelló: Publicaciones de la Universitat Jaume- I.
- Cabrera, A. (1998). La fortificación de los puertos en América: Cartagena de Indias. *Felipe II y el arte de su tiempo*, 275-292.

- Cabrera, A. (2008). La fortificación de los puertos de América: Cartagena de Indias. *XXVIII Reunión Nacional "Las facultades de ingeniería y su aporte al desarrollo del país"* (págs. 1-17). Cartagena de Indias: ACOFI .
- Cabrera, A. (2015). Murallas sumergidas. Futuro de Cartagena en lecciones del pasado. En *América: cultura visual y relaciones artísticas*. Granada.
- Cabrera, A. (2017a). *Los hornos y la madera, los recursos olvidados de Cartagena de Indias*.
- Cabrera, A. (2018). *El patrimonio arquitectónico y fortificaciones en Cartagena de Indias, Identidad, significado, cultura y prospectiva*. Granada: Universidad de Granada. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10481/49411>
- Cabrera, A., & Martínez, R. (s.f.). *La herencia hispano musulmana en la arquitectura de Cartagena de Indias*. Cartagena.
- Cabrera, A., Martínez, A., Martínez, R., & Martelo, R. (1992). *La ruta de los hornos el camino olvidado*. Obra Inédita.
- Café del Mar Cartagena. (s.f.). *Home*. Obtenido de <http://cafedelmarcartagena.com.co/>
- Camargo, A., & Gamarra, J. (2016). *Comparación de resistencias a la compresión entre mampostería colonial mixta presente en edificaciones y fortificaciones del centro histórico de Cartagena de Indias, y muretes fabricados bajo criterios de construcción semejantes [Trabajo de grado]*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Concejo Distrital de Cartagena de Indias. (2003). Acuerdo 001 del 4 de febrero de 2003. *Acuerdo de Creación del IPCC* . Cartagena de Indias, Colombia.
- Concejo Distrito Capital. (1992). Acuerdo 6 del 30 de abril de 1992 [Que reglamenta las intervenciones sobre el Patrimonio Inmueble del Centro histórico y se dictaron otras disposiciones]. Bogotá, D.C., Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (1940). Ley 5 del 6 de septiembre de 1940. [Sobre monumentos nacionales y realización de algunas obras en la ciudad de Cartagena]. Bogotá, D.C., Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (1959). Ley 163 del 30 de diciembre de 1959. [Ley de defensa y conservación del patrimonio histórico, artístico y monumentos nacionales]. Bogotá, D.C., Colombia.

Congreso de la República de Colombia. (1997). Ley 1185 del 12 de marzo de 2008 que modifica la Ley 397 de 1997. Diario Oficial 46929 . Bogotá, D.C., Colombia.

Consejo Nacional de Patrimonio Cultural. (2017). *PEMP Murallas y Castillo de San Felipe de Barajas*. Cartagena de Indias: Ministerio de Cultura de Colombia.

Consejo Nacional de Patrimonio Cultural. (2018). *Plan especial de manejo y protección PEMP murallas y castillo San Felipe de Barajas*. Cartagena de Indias: Ministerio de Cultura de Colombia.

Cruz, P. (2013). El ingeniero militar Ignacio Sala, gobernador y comandante general de Cartagena de Indias. Noticias de su pase a indias y de su labor en las defensas de la ciudad. *Laboratorio de Arte*. 25, 469-481.

De Albornoz, J. (2007). La fortificación abaluartada de la frontera. *III Jornadas Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional* (págs. 7-36). Salamanca: Universidad de Salamanca.

De Rojas, C. (2017). *Sumario de la milicia antigua y moderna* . Buenos Aires: Ministerio de Defensa.

Donde.co. (s.f.). *Baluartes de la Merced*. Obtenido de Atracciones Turísticas: <https://donde.co/es/cartagena/atracciones-turisticas/monumentos-fortificaciones/baluartes-de-la-merced-es-622>

- Dunham, R. (1962). Classification of Carbonate Rocks according to Depositional Texture. *American Association of Petroleum Geologists*, 1, 108-121.
- EcuRed. (s.f.a). *Muralla de Cartagena de Indias*. Obtenido de Patrimonio arquitectónico:  
[https://www.ecured.cu/Muralla\\_de\\_Cartagena\\_de\\_Indias](https://www.ecured.cu/Muralla_de_Cartagena_de_Indias)
- EcuRed. (s.f.b). *Cartagena de Indias*. Obtenido de Geografía de Colombia:  
[https://www.ecured.cu/Cartagena\\_de\\_Indias](https://www.ecured.cu/Cartagena_de_Indias)
- Escuela Taller Cartagena de Indias. (2014). *Informe anual 2014 Escuela Taller Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias: ETCAR.
- Escuela Taller Cartagena de Indias. (2015). *Informe anual 2015 Escuela Taller Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias: ETCAR.
- Escuela Taller Cartagena de Indias. (2016). *Informe anual 2016 Escuela Taller Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias: ETCAR.
- Escuela Taller Cartagena de Indias. (s.f.). *Escuela Taller de Cartagena de Indias*. Obtenido de  
<http://fortificacionescartagena.com/es/institucional/escuela-taller-de-cartagena-de-indias/>
- Fadul, C. (2001). *Cartagena de Indias: ciudad primada patrimonial*. Obtenido de ICOMOS:  
[http://www.esicomos.org/Nueva\\_carpeta/libroTOLEDO/34\\_claudiafadul.htm](http://www.esicomos.org/Nueva_carpeta/libroTOLEDO/34_claudiafadul.htm)
- Fadul, C. (2001). Cartagena dIndias: ciudad primada patrimonial. *Seminario Internacional de Ciudades Históricas Iberoamericanas*. Toledo: ICOMOS. Obtenido de  
[http://www.esicomos.org/Nueva\\_carpeta/libroTOLEDO/34\\_claudiafadul.htm](http://www.esicomos.org/Nueva_carpeta/libroTOLEDO/34_claudiafadul.htm)
- Federación Española de Municipios y Provincias. (2014). *Gestión municipal del patrimonio histórico-cultural*. Aprobado por Junta de Gobierno de la FEMP el 16 de diciembre de 2014. Obtenido de <https://docplayer.es/7543216-Gestion-municipal-del-patrimonio-historico-cultural.html>

- Fernández, G., & Palencia, S. (2014). *Estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los materiales pétreos extraídos de la isla de tierra bomba para comprobar su uso en la construcción de las murallas de cartagena de indias y compararlo con el utilizado actualmente en su restauración*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Fitner, B., Heinrichs, K., & Kownatzki, R. (1995). *Weathering forms—classification and mapping*. Berlin: Verlag Ernst and Sohn.
- Folk, R. (1959). Practical petrographic classification of limestones. *Boletín de la American Association of Petroleum Geologist*, 43(1), 1-38.
- Fonseca, G. (2013). *¡A tumbar se dijo!* Obtenido de <http://www.eluniversal.com.co/suplementos/dominical/tumbar-se-dijo-120126>
- Fortificaciones Cartagena de Indias. (s.f.). *Patrimonio de la humanidad*. Obtenido de Historia: <http://fortificacionescartagena.com/es/historia/patrimonio-de-la-humanidad/>
- Galindo, P. (2011). *III Foro sociedad colombiana de ingenieros canal del dique*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/alexa842003/iii-foro-sociedad-colombiana-de-ingenieros-canal-del-dique-cormagdalena>
- García, Y., & Medina, L. (2017). *Comparación de los aspectos estructurales e históricos entre los materiales de las fortificaciones militares de la ciudad de cartagena y el corregimiento de Bocachica [Trabajo de grado]*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena.
- Gil, I. (2013). *Fundamentos constructivos de las fortificaciones fronterizas entre las coronas de Castilla y Aragón de los siglos XII al XV en la actual provincia de Soria (Tesis doctoral)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Glosario Alicante. (2012). *Parapeto*. Obtenido de Glosario Arquitectura militar: <https://glosarios.servidor-alicante.com/arquitectura-militar/parapeto>

- González, I., & Ramos, J. (2009). *Maquinas y Artes de construccion portuaria en Puertos y Fortificaciones en America y Filipinas* . Madrid: CEHOPU /Banco Exterior de España.
- Google Earth. (s.f.a). *Cartagena de Indias 1560-1640*. Obtenido de [http://www.google-earth.es/uploads/forums/cartagena\\_de\\_indias\\_1560-1640.kmz](http://www.google-earth.es/uploads/forums/cartagena_de_indias_1560-1640.kmz)
- Google Earth. (s.f.b). *Cartagena de Indias 1640*. Obtenido de [https://www.google-earth.es/uploads/forums/cartagena\\_de\\_indias\\_1640-.kmz](https://www.google-earth.es/uploads/forums/cartagena_de_indias_1640-.kmz)
- Herrera, A. (2008). *Estudios y diseños técnicos para la restauración del lienzo de muralla entre el monumento de la india catalina y el museo de la marina en Cartagena de indias D.T. y C. MINISTERIO DE CULTURA, DIRECCIÓN DE PATRIMONIO, Cartagena.*
- IBAM Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Lecce (Italia). (s.f.). *Micrografía de la sección delgada (luz transmitida, Nicols +)* . Italia: IBAM.
- ICOMOS - ISCS. (2008). *ICOMOS-ISCS: Illustrated glossary on stone deterioration patterns Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre*. France: ICOMOS International Scientific Committee for Stone (ISCS) . Comité scientifique international "Pierre" de l'ICOMOS.
- INVEMAR. (2014). *Plan 4C Cartagena de Indias Competitiva y Compatible con el Clima*. Medellín: Marquillas, S.A. / Alcaldía de Cartagena de Indias.
- Jiménez, F. (2014). *Málaga, bautismo de fuego y sangre de blas de lezo*. Málaga: Foro para la paz en el Mediterráneo / CEDMA.
- LaMetroNoticias.com. (2016). *Esencia patrimonial de las murallas de Cartagena*. Obtenido de <https://lametronoticias.com/esencia-patrimonial-de-las-murallas-de-cartagena/>
- León, F., & Sanz, M. (1994). *Estética y teoría de la arquitectura en los tratados españoles del siglo XVIII*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- Lucuze, P. (1772). *Principios de fortificación: que contienen las definiciones de los terminos principales de las obras de plaza, y de Campaña ...: dispuestos para la instrucción de la juventud militar*. Madrid: Thomas Piferrer / Universidad Complutense de Madrid.
- Marchena, J. (2001). El poder de las piedras del rey. el impacto de los modelos europeos de fortificacion en la Ciudad Barroca Americana. *III Congreso Internacional del Barroco Americano* (págs. 1047-1073). Sevilla: UPO. Obtenido de <https://www.upo.es/depa/webdhuma/areas/arte/3cb/documentos/083f.pdf>
- Martínez, D., López, E., Hadechni, E., De La Rosa, L., Carrascal, L., & Torres, W. (2016). *Análisis de la situacion de salud con el modelo de determinantes sociales de salud del distrito de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias: Departamento Administrativo Distrital De Salud .
- Martínez, J. (2016). *Baluartes de Santo Domingo*. Obtenido de <https://www.flickr.com/photos/mtzsilva/32959705245>
- Meisel, A. (2006). *Las murallas de Cartagena*. Obtenido de Tendencia: <https://www.semana.com/especiales/articulo/las-murallas-cartagena/79615-3>
- Meisel, A. (2009). *¿Por qué perdió la Costa Caribe el siglo XX? y otros ensayos*. Cartagena de Indias: Banco de la República.
- Meisel, A. (2012). *¿De quién son las murallas de Cartagena?* Obtenido de Opinión: <https://www.elespectador.com/opinion/de-quien-son-las-murallas-de-cartagena-columna-348950>
- Meisel, A. (s.f.). *Cartagena 1900-1950: al remolque de al remolque de al remolque de la economia nacional*. Obtenido de [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/cartagena-historia.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/cartagena-historia.pdf)



- MinCultura. (2010). *Planes Especiales de Manejo y Protección*. Obtenido de <http://www.mincultura.gov.co/planes-y-programas/Planes/planes%20especiales%20de%20manejo%20y%20protecci%C3%B3n/Paginas/default.aspx>
- MinCultura. (2010). Resolución 0983 del 20 de mayo de 2010. *Diario Oficial 47.722 de mayo 27 de 2010*. Bogotá, D.C., Colombia.
- MinCultura. (2013). Resolución 1359 del 24 de mayo de 2013. Bogotá, D.C., Colombia.
- MinCultura. (2018). Resolución 1560 del 22 de mayo de 2018. *Diario Oficial 50609 del 30 de mayo*. Bogotá, D.C., Colombia.
- MinCultura. (s.f.). *Plan Nacional de Recuperación de Centros Históricos PNRCH*. Obtenido de <http://sociedadcolombianadearquitectos.org/memorias/PLANLUZ/PNRCH.pdf>
- Ministerio de Cultura. (1994). Resolución 043 de 1994 [Por la cual se aprueba la reglamentación para el centro histórico de Cartagena de Indias, Bolívar, declarado monumento nacional hoy Bien de Interés Cultural del Ámbito Nacional]. Bogotá, D.C., Colombia.
- MOBO Architects. (s.f.). *Diseños*. Obtenido de <http://www.moboarchitects.com/>
- Muller, J. (1769). *Tratado de fortificación, ó Arte de construir los edificios militares, y civiles ilustran al original por Miguel Sánchez Taramas*. Barcelona : Thomas Piferrer.
- Observatorio Legislativo. (2008). *Boletín No 28. Ley 1185 de 2008: Ley de cultura*. Obtenido de <http://www.icpcolombia.org/dev/wp-content/uploads/2016/08/2008.06.15-Boleti%CC%81n-98-Ley-de-cultura.pdf>
- Peñaloza, G. (2017). *Acerca del tratado de Vitruvio Por Galindo Jorge*. Obtenido de [http://www.academia.edu/18498573/Acerca\\_del\\_tratado\\_de\\_Vitruvio](http://www.academia.edu/18498573/Acerca_del_tratado_de_Vitruvio)

Periódico El Universal. (s.f.). *Fototeca histórica de Cartagena de Indias* . Obtenido de <http://www.eluniversal.com.co/temas/fototeca-de-cartagena%20>

Presidencia de la República de Colombia. (1939). Decreto 803 de 12 de abril de 1939. Diario Oficial: 24047. [Por el cual se reglamenta la Ley 117 de 1936, que dicta disposiciones sobre defensa e higienización del Puerto de Cartagena, rinde un homenaje al General Santander y confiere unas autorizaciones]. Bogotá, D.C., Colombia.

Presidencia de la República de Colombia. (1963). Decreto 264 del 12 de febrero de 1963. [Reglamento de la ley de 1959]. Bogotá, D.C., Colombia.

Presidencia de la República de Colombia. (2009). Decreto 763 del 10 de marzo de 2009. *Diario Oficial* 47287. Bogotá, D.C., Colombia.

Presidencia de la República de Colombia. (2009). Decreto 763 del 10 de marzo de 2009. [Por el cual se reglamentan parcialmente las leyes 814 de 2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza material]. Bogotá, D.C., Colombia.

Puello, S. (s.f.). *La arquitectura republicana como patrimonio histórico de Cartagena de Indias: rescate y valoración de las edificaciones de 1850-1940*. Obtenido de [https://www.academia.edu/9624523/La\\_Arquitectura\\_Republicana\\_como\\_Patrimonio\\_Hist%C3%B3rico\\_de\\_Cartagena\\_de\\_Indias\\_rescate\\_y\\_valoraci%C3%B3n\\_de\\_las\\_edificaciones\\_de\\_1850-1940](https://www.academia.edu/9624523/La_Arquitectura_Republicana_como_Patrimonio_Hist%C3%B3rico_de_Cartagena_de_Indias_rescate_y_valoraci%C3%B3n_de_las_edificaciones_de_1850-1940)

Ramírez, L. (2017). *Panel 44: Tecnología constructiva*. Obtenido de <http://docplayer.es/41837514-Panel-44-construccion-portuaria-ftgvra-x-x-x-v.html>

Real Academia de la Historia. (s.f.). *Antonio Arévalo y Porras*. Obtenido de <http://dbe.rah.es/biografias/21402/antonio-arevalo-y-porras>

Real Academia Española. (s.f.). *Poliórcética*. Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=poliorc%C3%A9tica>

Roca, A. M. (2006). Las murallas de Cartagena. *Semana*.

Secretaría de Planeación Distrital. (s.f.). *Protección del patrimonio histórico*. Obtenido de PLAN 4C: <http://www.plan4c.com/proteccion-patrimonio-historico.php>

Secretaría General Técnica. (2008). *Memorial del arma de ingenieros No. 80*. Madrid: Ministerio de Defensa.

Segovia, R. (1997). Cartagena de Indias: historiografía de sus fortificaciones. *Boletín Cullum y Bibliográfico*. 34 (45), 3-19.

Sobradie, P. (2015). *Tiburcio Spanoqui Ingeniero mayor y arquitecto militar del rey. Aportaciones sobre su trayectoria profesional*. Zaragoza: Institución Fernando El Católico.

Sociedad Colombiana de Arquitectos. (s.f.). *Glosario de fortificación*. Obtenido de <http://sociedadcolombianadearquitectos.org/anexos/sanfelipe/glosario.pdf>

Sociedad de Mejoras Públicas Cartagena de Indias. (2016). *Experiencia y testimonio en la administración de las fortificaciones de Cartagena de Indias*. Obtenido de <https://www.smpcartagena.org/images/historia/2016-historia-sociedad-de-mejoras-publicas-de-cartagena.pdf>

Sociedad de Mejoras Públicas de Cartagena. (2011). *En la experiencia y testimonio administración de las fortificaciones de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias.

Solano, S. (2013). Sistema de defensa, artesanado y sociedad en el Nuevo Reino de Granada. El caso de Cartagena de Indias, 1750-1810. *Memorias: Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*. (19), 92-139.

- Sourdis, A. (2011). *Cartagena de Indias: visión panorámica*. Obtenido de Credencial historica:  
<http://www.revistacredencial.com/credencial/historia/temas/cartagena-de-indias-vision-panoramica>
- Sourdis, A. (s.f.). *Cartagena de Indias, visión panorámica*. Obtenido de Credencial Historia No. 222:  
<http://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-222/cartagena-de-indias-vision-panoramica>
- Steer Davies Gleave. (2010). *Plan de señalización turística vial y peatonal de Bogotá. Preparado para Instituto Distrital de Turismo*. Obtenido de  
[http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/Informe\\_Final\\_SI.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/Informe_Final_SI.pdf)
- Torres, L., Medrano, C., & Puerta, N. (2008). *Obras de Ingeniería Militar en Cartagena de Indias*. Obtenido de Resultados:  
<http://www.acofi.edu.co/2008/Resultados/Ingenieria%20Militar.pdf>
- UNESCO. (1969). *La protección del patrimonio cultural de la humanidad. Lugares y monumentos*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO. (s.f.). *Índice de desarrollo de un marco multidimensional para la sostenibilidad del patrimonio*. Obtenido de Patrimonio:  
<https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/digital-library/cdis/Patrimonio.pdf>
- Valdemar, F. (2017). Modernización urbana y exclusión social en Cartagena de Indias, una mirada desde la prensa local. *Territorios*, (36), DOI: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.5157.
- Vegecio, F. (2004). *Epitoma Institutorum REI MILITARIS: Sobre la Institución Militar*. Barcelona: Antonio Diego Duarte Sánchez.

- Vergara, R. (2017). *Corales para la Unesco*. Obtenido de Opinión:  
<https://www.elspectador.com/opinion/corales-para-la-unesco-columna-729095>
- Vitrubio, M. (2008). *Los Diez Libros de Arquitectura*. Madrid: Ediciones Akal, S.A.
- Yidi, E. (2013). Memorias. *Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*. (9), 1-10.
- Zapatero, J. (1969). *Las fortificaciones de Cartagena de Indias: estudio asesor para su restauración*. Madrid: Talleres Gráficos de la Vda. de C. Bermejo.

## 14 Anexos

# Anexo 1. C949-5 Informe Don Juan Pimienta



TRAN° ..... 5 .....

Archivo General de la Nación  
Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Nombre: Juan José Álvarez  
Comerciant  
N° de Cédula: CC. 8.780.031  
Fecha: 13. NOV. 2012

### SIGNATURA

Sección: Unidad Insular (Asist)  
Santa Fe, 457 (457)  
Distrito: Tolima, Don Juan  
Pimienta, reportes de As...  
Fotografías de Gobierno  
Fecha del documento: 7 junio de 1908

### REPRODUCCIÓN

Copia BN en papel ..... ?  
Copia BN en soporte digital ..... X

Nº de reproducciones ..... 58 .....

### Observaciones:

No digitalizar los reportes  
en blanco.

- Los documentos originales de los que se han extraído copias en blanco, se deben remitir a la casa de origen.
- Si se utilizan documentos que se reproducen en blanco, se deben registrar los problemas de cada uno de ellos.

t

Señor mio. Por acuerdo de la Jura  
de Suera, se envío V. S. remitirles  
con papel de 2 de Sobr, la carta  
que se hauid recivido de D. Lazaro  
de Herrera, Sargento mayor y Com.  
en inter de la Plaza de Car.  
tuxena de las Indias, su fecha  
de 28 de Setiembre de 1606, en que  
da cuenta de las fortificaciones q  
en ella se hicieron en tiempo del  
Sr. D. Juan Ramirez. El estado  
en que quedaron por su muerte,  
y falta de medida; las que se  
han hecho despues; y las que devon  
hazerse para dexarla en entera  
perfeccion. Y remite una rela-  
cion individual, que de todo lo  
referido, ha hecho D. Juan de  
Herrera y Sotomayor. Inscriben  
de aquella Plaza, acompañandola



con ocho mapas para que por ellos  
se vea con mas claridad, lo tra-  
bajado, y lo que se necesita para  
la seguridad y defensa de Puerto  
y Ciudad tan importante.

Respecto de que los Señores de la  
Junta de Guerra, y del Consejo  
que ay asisten en ella, señal-  
lan sin anterior noticia alguna  
de los puntos sobre que se ha  
de discutir; y que ha tantos  
años que se han tratado en  
muchas y largas Juntas, y se  
han tomado desde el año de  
1699 quando ultimam<sup>te</sup> se  
perdió, me ha parecido hazer  
primero una breue descripción  
de la Plaza de Caraxena;  
su Puerto; poblacion; murallas,  
y Castillos; y lo que informo  
el Sr. D. Juan. luego se escribió  
en su Souberano. Lo que  
proprio se deuia hazer; y lo

Descripcion de  
Cartaxena.

Una de Nueva que entonces hizo  
consulto se executase, para que en pre-  
sencia de esos antecedentes, y de los  
mapas citados, se pueda comprehen-  
der mejor lo que ahora referens  
y proponen el Gov. Intenro y  
el Ingeniero militar.

La Ciudad de Cartaxena, es por su  
poblacion una de las grandes  
de las Indias, y casi igual con  
las dos Cortes de los dos Reynos  
del Peru, y Nueva España, y  
a no ser tan detemplado por el  
calor, su clima, huviera sido ma-  
yor el numero de su habitadores,  
pues para el comercio de tierra fir-  
me, y de las Provincias dilatadas  
que a ella se unen, y en sus  
contiguas, es la voca por donde  
pueden mejor alimentarse de los  
generos que necesitan, y se llevan  
desde Europa.  
El Puerto, es el primero y mayor

que para su seguridad tienen, y  
toman nuestros Galeones quando  
van de España, sin el qual se  
aventurarian los generos q se  
transportan y comercian, y los  
theoros q se cambian y traen  
en retorno de ellos.

Hay en ella, Igllesia Cathedral.  
Obispo. Tribunal de la Santa  
Inquisición. Nueue Comendat  
que tienen las Religiones de  
S. Fran. co S. Domingo; S. Ag.?  
la Merced; S. Diego; Collegio  
de la Compañia, y Hospital  
de San Juan de Dios. Dos  
de Monjas, que son, el de  
Santa Clara, y de S. Mercedes.  
Un Gov. a cuyo cargo está  
todo el Gobierno político, y  
militar. Oficiales A. y en  
numero Cavildos seculares con  
pueso de la mas autorizada perso.  
nas de aquel dñtado.

Divídase la Ciudad en dos  
partes.

La mayor incluye en sí, los dos tercios  
de la población, por que no se  
lugar el terreno, a que en un  
cuerpo solo, y entero, cubren  
su Edificación.

La otra se llama, Seemaná, a la  
qual se para por un estrecho de  
tierra, que no alcanzó a unirse  
con el de la Ciudad, para cuya  
falta, ay construido junto a la  
muralla, un puente corto de maderos  
que facilita el paso a una, y  
otra comunicación.

Entre entrambas partes desta Ciudad,  
ay una muralla bien construida por  
su materia, y su forma. Hízola  
el Gov.<sup>or</sup> Murga, soldado en  
aquel tiempo de gran credito, y  
de particular inteligencia en las  
arquitecturas militares. Levóla  
dies y ocho valvantes a

distancias regularmente proporcionadas. Aunque algunos no son enteros, fue por que no pedian m<sup>a</sup> cabia mas en la calidad de su terreno.

La Guarnición es de 500 hombres, segun su dotacion, repartida en cinco companias de Infan<sup>ta</sup>, segun lo venido el año de 1699. Y por Certificación de Oficiales de A<sup>l</sup> del año de 1701, consta havia 16 plazas, inclusa la primera plana, repartida en seis Companias.

Hay tres Castillos.

Uno a la entrada del Puerto q<sup>e</sup> se llama S. Luis de Voca chica tres leguas distante de la Ciudad.

Otro. Santa Cruz, a casi una legua de ella.

Del terreno, S. Felipe de Barahona, quarto en el Cerro de S. Lazaro, por que Comandante tova de este el,

fue para cubrirla, inexcusable su  
fortificación.

La vía a el verde Soeremam, por otro es-  
trecho de tierra, corados en partes  
del mar que se unen con puentes  
de madera, y el uno, leuado,  
lo qual noto, por lo que se diuía  
adelante, y ser era parte por  
donde fue atacada, quando vlti-  
mamente se perdió.

El Puerto es de los mayores, y mas  
capaces de la America, por que  
en tres leguas de distancia que ay  
desde su entrada hasta la Ciudad  
es su fondo bastante para los ma-  
yores Nauos, y caben en él, muchas  
y grandes Armadas. Soer con segu-  
ridad, respecto de las Islas y Montes  
que naturaleza puso en su contorno  
la qual dan abrigo a los Nauos  
contra todos los vientos que se  
leuantan.

Tiene dos vocas.

Una de que no se oia, y era

conxada, que se llama *voca grande*.

Otra, *voca chica*, que es por la *E* que se entra, y donde para su resguardo, está el Castillo de su nombre.

Esta es la Plaza de Caraxena, y su Breve, cuya breve noticia solo se da, para mas fácil comprehension de lo que se propone, y se ha de discuir, lo qual empezare ahora, dividiéndolo por puntos, en la forma que se sigue.

Informe por mayor de esta Plaza, del Sr. D. Juan Limonia.

El Sr. D. Juan Limonia, en carta de 31 de Agosto de 99, dice que es esta una de las buenas Plazas que tiene Su Magest. por que es fuerte por su situacion; bien entendido el terreno, para las fortificaciones con que se halla; y que en las murallas, no ay nada que mudar, sino solo repararlas de las estragos que

Obras hechas en  
la muralla.


padecieron, y los que la hacen cara  
de los fuertes, continuos embates  
de la mar.

En la relación que hace el Ingeniero D.  
Juan de Herrera, de los reparos q  
se han acaudado, empieza por las  
brechas que tenía la muralla; y  
dice, que la que había en la puer-  
ta de Sevomani, era de cien pies  
de largo, la qual se ha cerrado;  
y se han fabricado en ella tres  
bóvedas à prueba de bomba. Una  
que sirve de cuerpo de suar de  
y las otras dos, de Amazones para  
vivores, y petrechos; y todas tres  
iguales, sobre cuyo terraplen, se  
hizo un alojamiento mediano, à espal-  
das del remate de la portada que  
se puso, con su chapitel, y abusa,  
donde se ha colocado oy, la campana  
y reloj de la Ciudad, como se  
demuestra en el mapa, numero  
primero, letra. II.  
En la Instrucc. que llevo el Sr. D. Juan

Ordemes dadas para no  
hazer obras nuevas.



Anexo 2. G952-1 Reglas del arte para el reparo de las fortificaciones por Juan de Herrera y Sotomayor

 TIRA N° 1

Archivo General de Indias  
Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Nombre Jorge Luis Abromeo  
Canaveral  
N° de Usuario CC 8720021  
Fecha 13-11-2015

**SIGNATURA**

Sección / Unidad Instalación (legajo)  
Santa Fe, 938  
Documento Reglas del  
arte para el  
reparo de las fortificación  
de  
Fecha del documento 17 Mayo 1724

**REPRODUCCIÓN**

Copia B/N en papel   
Copia B/N en soporte digital

Total reproducciones 8

Observaciones:

• Las tiras se numerarán de forma correlativa a partir del número 1, sin empezar nueva numeración al cambiar de signatura.  
• Si se solicitan diferentes tipos de reproducciones, se rellenará una hoja petición por cada una de ellas.

J. M. C. y Cap. Paul

En virtud de la Orden de V. S. he conocido las Murallas y demas fortificaciones de esta Plaza; y respecto del Estado en que hallan considerada la perfeccion en que deben poner, para que queden en una regular defensa segun las Reglas del Arte; hallo que se concuerda y practica en esta Plaza, y demas fortificaciones las obras siguientes =

Balu. de S.  
Ignacio =

En el Baluarte de S. Ignacio en donde se guarece el escarpado, hecharle arriba el baluarte de Apurimaco para exaltar la Artilleria, y fabricarle los Pasadizos de la Artilleria de Casacaes, quitando lo que tiene de Puerta de Artilleria, por ser esto muy baso, y materia de ellos muy dañosa en tiempo de Sitio, y sea qualquiera Obra de Combate; que siendo de piedra causaran inponderable perjuicio las balas de Canon que diesen en ella, con los pedruzcos que despiden por segun la Experiencia, se pide mucha mas gente como incombinante y con las mismas balas =

Cortina de S.  
Ignacio =

En la Cortina que sigue hasta el Baluarte de S. Francisco Navie se halla la Puerta de Artilleria, como lo es el Puercat, y la muralla, se deben construir diferentes Puercos para el Sitio, por la gran penalidad que aqui se padece con la falta de la Agua, por ser la Verdad muy larga, y estar muy distantes los Puercos de S. M. Juan el de S. Domingo y el de S. Catalina

gromiendo con aserradores para hacer un pueblo San  
 Casado mayormente en las de Armita, no se pueden ex-  
 carar lo referido. Habiendo en esta zona, de donde se extrae  
 todo el Espacio Vicio, igualando el terreno de esta con la  
 Forta de Lagamasto. Y habiéndose por encima, y en esta parte  
 en los Parajes Comunes y en el Baluarte de Armita, y  
 por la parte Interior de la Contramuralla, sea para aser-  
 rarse con algunos Escribas, para asegurar el Templo de  
 las Bovedas y el Agua =

En el Baluarte de S.<sup>m</sup> Francisco Navies  
 Balu.<sup>o</sup> de S.<sup>m</sup> Juan =  
 En el Baluarte de S.<sup>m</sup> Francisco Navies  
 de este baluarte tambien se ha de S.<sup>m</sup> Ignacio; tambien  
 se ha de construir de nuevo la fabrica, porque la que tiene  
 con esta de Armita =

En la Cortina que sigue hasta el Baluarte de  
 Cortina que sigue =  
 En la Cortina que sigue hasta el Baluarte de  
 San Diego, se ha de igualar el terreno haciendo abria  
 de Armita y fabricar el Paraje de Canchales, se  
 que queda en, para las Naciones Capitanes =

En el Baluarte de S.<sup>m</sup> Diego se ha de fabricar  
 Balu.<sup>o</sup> de S.<sup>m</sup> Diego =  
 En el Baluarte de S.<sup>m</sup> Diego se ha de fabricar  
 Comunes y en el S.<sup>m</sup> Ignacio =

En la Cortina que sigue hasta el Baluarte de S.<sup>m</sup>  
 Cortina que sigue =  
 En la Cortina que sigue hasta el Baluarte de S.<sup>m</sup>  
 Domingo que esta hacia la mayor parte, se han de  
 fabricar las Bovedas, que sirven de Armas  
 para municiones y municiones, y para ser el Canon  
 de una Puerta y para abria con para ser, para la  
 comunicacion de Bocachica y Playa grande; de donde se  
 cerra la otra que esta en la Cortina y tambien para  
 combatir a esta el Mar muy cercano y para ser la  
 salida muy incomoda, y para ser tambien tambien tambien  
 para ser de Armita, y la Puerta tambien en  
 la forma referida. De donde de la Puerta para ser  
 Interior se ha de fabricar un levallin y para ser con ser  
 y Puente =



Otro Caudal para el Adelantamiento, sino la corta  
cantidad de la asignación de la Siza, con la qual nos  
puede concluirse una obra de tanta consecuencia,  
y que pide indifectiblemente brevedad por las anuales  
amenazas que el Mar tiene combatida una Ciudad =

Los Maestros de Armas para una obra con:  
Los mil Armas de cast, poco mas ó menos y algunas  
que van conduciendo con las Comas pertenecientes a ella;  
y entodo trabajan ochenta y tres negros de el M. mar  
venidos contra de la Siza; y de otros aun se diese  
inutiles del todo, por enfermos y viejos: Los ruanos  
son los de los de igual servicio por que la mayor parte  
estan quebrados y muy trabajados de la continuacion  
de los años y de los años de ejercicio =

En lo fabricado hasta aqui no se han gastado  
Cinquenta mil pesos por mas ó menos; y para acabarla  
de perfeccionar en el todo, llevando el espacio de  
desde el Baluarte de la Cruz hasta el del S.º Cast.  
se necesita de unos abundantes cañales =

En el Baluarte de S.ª Catalina se necesita  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita =

En la Cortina que sigue muy necesaria de reparo  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita =  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita =  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita =  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita =  
de un Baluarte de S.ª Catalina se necesita =

La Contramuralla desde un Baluarte hasta  
el del S.º de San Martin de Vera, y de otra  
por de fuera se necesita toda se necesita y se necesita a  
Caza =



Las Cortinas y Baluaras que siguen des de  
Pedro Martín hasta el Baluarte de S<sup>to</sup> Ignacio  
no son de gran importancia, y así como  
El Puerto de S<sup>to</sup> Esteban, suenta todo el  
defenso, y es la parte más crucial, y las demás son  
solo embrazos del enemigo, y en consecuencia las  
torres del Rey N<sup>ro</sup> Señor el Sr. don Juan de  
Pérez, fue de S<sup>to</sup> Esteban hasta la Media Luna  
no hay de una línea sencilla como era de Nueva  
La media luna (que se da en la Puerta principal)  
no tiene alguna regularidad, y su construcción es bien  
depreciable, y por eso respecto a la Plaza. Debe ser  
pasado hasta el Baluarte de S<sup>to</sup> Lorenzo está en par-  
te con brecha de tierra y brava (y también de  
pared sencilla) amenaza pronta ruina por ser  
deplorable. Entre Baluarte de S<sup>to</sup> Lorenzo (el  
que se llama el Reducto) hacia los Puertos de S<sup>to</sup> Esteban y  
de S<sup>to</sup> Ignacio, y de S<sup>to</sup> Ignacio, y de S<sup>to</sup> Ignacio, y de S<sup>to</sup> Ignacio,  
tuvo de S<sup>to</sup> Ignacio el Coronel D. Carlos de S<sup>to</sup> Ignacio  
siendo Governador de esta Plaza de S<sup>to</sup> Ignacio para ha-  
zer de S<sup>to</sup> Ignacio en la forma propuesta y ha venido  
lo comenzado con parte de los Materiales propios alge-  
de S<sup>to</sup> Ignacio, luego la orden del Sr. D. Juan de S<sup>to</sup> Ignacio  
nuevo Reino D. Jorge de Villalonga para que se repon-  
gan todas las torres y fabricas de esta Plaza, por cuyo me-  
rito se quedó en el estado que es =

Para fortificar el referido Espacio con las  
Lagunillas que está el Arzobispo, de forma que quede quasi  
inexpugnable, solamente también cubren la entrada y el  
Enemigo navrá de consueño con la Opusión, y de S<sup>to</sup> Ignacio  
plazas de este Clima, primero y coniga el Verdadero.

Emenencia q reconstruyan Quatro Balnearios pues con  
ello se defendiera all Enemigo la ruina q pudo causar  
desde el Castillo de S.º Cruz de S.º Lucas, respecto de  
aver decaido esta bien Emenencia, y consue Cavaleros,  
no quedarian muy dominados de la Artilleria de dho  
Castillo, encaso q se perdiera =

Desde el dho Lugar hasta S.º Felipe de Barahona  
no ay reparo de comunicacion digno, y merecida de  
mas fortificacion de la quione, por no poder el Enemigo  
Atacar por alli la Plaza =

Ademas de lo referido necesita esta Plaza indis-  
pensablemente de dos Almacenes grandes ayunada de Bom-  
ba para Polvora; el uno en Cavacaorna inmediato al  
Balneario de S.º Catalina, y el otro en S.ºthremani  
junto del Baln.º de S.º Lorenzo =

Castillo de S.º Cruz = En el Castillo de S.º Cruz q esta situado  
en el fragadero de San Puerto (llamado vulgarmente el  
Castillo grande) ay varias fabricas las banquetas en continuacion  
dentro el Castillo q falaba xaga, y otra q esta dentro  
del Castillo q es inmediata, se falta hacer la obra  
sobre sus terraplenes; como asimismo hazerle Quatro  
Pazatas qinda la contraescarpa de nuevo; por otra la  
mayor parte de la murada q se demora en deminguo pro-  
vecho =

Castillo de S.º Luis  
de Bacachica = En el Castillo S.º Luis de Bacachica es  
memoria en la Cortina de la Puerta Principal, acabar  
de cerrar los Bovedas, y cubrir la Cortina de  
terraplen, acabar la Puerta como parece, de donde se  
harta la B. en el Plano. Las tres Bovedas q se han con-  
dho Cortina sin cubrir, quedaron asi en estado del  
orden de suspension de obra, q el dho dho de este Reino  
expidido, los quales con los Pazatas q estan en avoca  
estan padeciendo gravissimo deterioro; Por lo qual







**Anexo 3. Resolución del Ministerio de Cultura de Colombia 1560 del 22 de mayo de 2018  
aprobando el Plan Especial de Manejo y Protección (PEMP) del Cordón amurallado de**

**Cartagena y el Castillo San Felipe de Barajas**



República de Colombia  
**MINISTERIO DE CULTURA**

Resolución número **1560** de 2018

**22 MAY 2018**

*"Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

**LA MINISTRA DE CULTURA**

En uso de las facultades que le confiere el numeral 1 del artículo 11 de la Ley 397 de 1997, modificado por el numeral 1 del artículo 7 de la Ley 1185 de 2008 y el Decreto Único Reglamentario del Sector Cultural 1080 de 2015, y,

**CONSIDERANDO**

Que el ordenamiento territorial constituye una función pública que busca la satisfacción de diversos intereses relacionados con el acceso a infraestructuras urbanas de soporte, espacios públicos, la materialización de derechos constitucionales, la administración del uso del suelo, la mejora de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las cargas y los beneficios, así como la preservación del patrimonio cultural.

Que el artículo 72 de la Constitución Política establece que

*El patrimonio cultural de la nación está bajo la protección del Estado. El patrimonio arqueológico y otros bienes culturales que conforman la identidad nacional, pertenecen a la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. La ley establecerá los mecanismos para readquirirlos cuando se encuentren en manos de particulares y reglamentará los derechos especiales que pudieran tener los grupos étnicos asentados en territorios de riqueza arqueológica.*

Que la Ley 397 de 1997 (ley general de cultura), modificada y adicionada por la Ley 1185 de 2008, establecieron como objetivos de la política estatal, en relación con el patrimonio cultural de la nación, la salvaguardia, protección, recuperación, conservación, sostenibilidad y divulgación del mismo, con el propósito fundamental de que este sirva como testimonio de la identidad cultural nacional para las generaciones presentes y futuras;

Que el artículo 4 de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 1 de la Ley 1185 de 2008, establece que

*El patrimonio cultural de la nación está constituido por todos los bienes materiales, las manifestaciones inmateriales, los productos y las representaciones de la cultura que son expresión de la nacionalidad colombiana, tales como la lengua castellana, las lenguas y dialectos de las comunidades indígenas, negras y creoles, la tradición, el conocimiento ancestral, el paisaje cultural, las costumbres y los hábitos, así como los bienes materiales de naturaleza mueble e inmueble a los que se les atribuye, entre otros, especial interés histórico, artístico, científico, estético o simbólico en ámbitos como el plástico, arquitectónico, urbano, arqueológico, lingüístico, sonoro, musical, audiovisual, fílmico, testimonial, documental, literario, bibliográfico, museológico o antropológico.*

Que el artículo 8 de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 5 de la Ley 1185 de 2008, señala que le corresponde al Ministerio de Cultura, previo concepto favorable del Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, declarar los bienes de interés cultural (BIC) del ámbito nacional y gestionar su manejo;

Que el artículo 11 de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 7 de la Ley 1185 de 2008, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 2.4.1.4.1 del Decreto Único

*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

Reglamentario del Sector Cultural 1080 de 2015, establece el Régimen Especial de Protección de los BIC, de acuerdo con el cual

1. La declaratoria de un bien como de interés cultural incorporará el plan especial de manejo y protección (PEMP) cuando se requiera, de conformidad con lo definido en la Ley 397 de 1997, modificada por la Ley 1185 de 2008.
2. La autoridad que efectúe la declaratoria de un bien inmueble de interés cultural informará a la correspondiente Oficina de Registro de Instrumentos Públicos, a efectos de que esta incorpore la respectiva anotación en el folio de matrícula inmobiliaria correspondiente, y la anotación sobre la existencia del plan especial de manejo y protección aplicable al inmueble, si dicho plan fuese requerido.
3. Los planes especiales de manejo y protección relativos a bienes inmuebles deberán ser incorporados por las autoridades territoriales en sus respectivos planes de ordenamiento territorial. El PEMP puede limitar los aspectos relativos al uso y edificabilidad de los bienes inmuebles que sean declarados de interés cultural y su área de influencia, aun si ya hubiese sido aprobado un plan de ordenamiento territorial sin dichas limitaciones por la respectiva autoridad territorial.
4. De conformidad con lo preceptuado en los numerales 2 del artículo 10, y 4 del artículo 28 de la Ley 397 de 1997, o las normas que los sustituyan, las disposiciones sobre conservación, preservación y uso de las áreas e inmuebles de interés cultural constituyen normas de superior jerarquía en relación con los planes de ordenamiento territorial de los municipios y distritos.
5. La intervención de un bien de interés cultural del ámbito nacional deberá contar con la autorización del Ministerio de Cultura, según el caso. Por *intervención* se entiende todo acto que cause cambios a cualquier bien de interés cultural o que afecte el estado de estos bienes, lo que comprende, a título enunciativo, actos de conservación, restauración, recuperación, remoción, demolición, desmembramiento, desplazamiento o subdivisión. Las intervenciones deberán conformarse a lo dispuesto en el respectivo plan especial de manejo y protección si este fuese requerido.

Que, de acuerdo con las normas citadas en esta sección, el PEMP es un instrumento de gestión del patrimonio cultural, mediante el cual se establecen las acciones necesarias con el objetivo de garantizar la protección, conservación y sostenibilidad de los BIC mediante

1. Acciones de protección de carácter preventivo o correctivo para la conservación de los bienes muebles.
2. Mecanismos y estrategias que permitan la recuperación y sostenibilidad de los bienes.
3. Condiciones y estrategias para el mejor conocimiento y la apropiación de los bienes por la comunidad, con el fin de garantizar su conservación y su transmisión a futuras generaciones.
4. Niveles de intervención y posibles usos a partir de la vocación de cada espacio.

Que el artículo 11 de la Ley 397 de 1997, modificado por el artículo 7 de la Ley 1185 de 2008, especifica que en los PEMP se establecerán el área afectada, la zona de influencia, el nivel permitido de intervención, las condiciones de manejo y el plan de divulgación, con el propósito de obtener el respaldo de la comunidad a la conservación de los respectivos BIC.

*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

Que el artículo 2.4.1.1.2 del Decreto Reglamentario Único del Sector Cultural número 1080 de 2015 establece las categorías en las que se clasifican los BIC, para efectos de la expedición de los correspondientes PEMP.

Que las categorías en las que se clasifican los bienes inmuebles de interés cultural, de acuerdo con la disposición citada arriba, son: i) del grupo urbano y ii) del grupo arquitectónico;

Que el artículo 2.4.1.1.2 del Decreto Único Reglamentario 1080 de 2015 establece que los bienes inmuebles de interés cultural que hacen parte del grupo arquitectónico son las construcciones de arquitectura habitacional, institucional, comercial, industrial, militar, religiosa, para el transporte y las obras de ingeniería.

Que el artículo 2.4.1.1.3 del Decreto Único Reglamentario 1080 de 2015 establece que cualquier bien inmueble del grupo arquitectónico que sea declarado bien de interés cultural requiere de un PEMP cuando se presente alguna de las siguientes condiciones:

1. *Riesgo de transformación o demolición parcial o total debido a desarrollos urbanos, rurales o infraestructura.*
2. *Cuando el uso represente riesgo o limitación para su conservación.*
3. *Cuando el bien requiera definir o redefinir su normativa y/o la de su entorno para efectos de su conservación.*

Que el artículo 4 de la Ley 163 de 1959 declaró monumentos nacionales los sectores antiguos, cuando dispuso lo siguiente:

*Declárense como monumentos nacionales los sectores antiguos de las ciudades de Tunja, Cartagena, Mompo, Popayán, Guaduas, Pasto y Santa Marta [...]*

**Parágrafo.** *Para los efectos de la presente ley se entenderá por sectores antiguos los de las ciudades de Tunja, Cartagena, Mompo, Popayán, Guaduas, Pasto, Santa Marta, Santa Fe de Antioquia, Mariquita, Cartago, Villa de Leyva, Cali, Cerrito y Buga. Las calles, plazas, plazoletas, murallas, inmuebles, incluidos casas y construcciones históricas, en los ejidos, inmuebles, etc., incluidos en el perímetro que tenían estas poblaciones durante los siglos XVI, XVII y XVIII" (negrilla agregada).*

Que el Decreto nacional 1911 de 1995 declaró monumentos nacionales determinados inmuebles de la ciudad de Cartagena de Indias, entre los cuales están los siguientes:

1. Castillo de San Felipe de Barajas y las baterías Colaterales
2. Puerta principal (hoy Torre del Reloj)
3. Baluarte de la Contaduría (o San Juan)
4. Cortina entre los baluartes de La Contaduría y San Ignacio
5. Baluarte de San Ignacio
6. Cortina entre los baluartes de San Ignacio y San Francisco Javier
7. Baluarte de San Francisco Javier
8. Cortina entre los baluartes San Francisco Javier y Santiago
9. Baluarte de Santiago
10. Cortina entre los baluartes de Santiago y Santo Domingo
11. Baluarte de Santo Domingo
12. Cortina entre los baluartes de Santo Domingo y Santa Cruz
13. Baluarte de Santa Cruz
14. Cortina entre los baluartes de Santa Cruz y La Merced, o plataforma de Ballestas
15. Baluarte de la Merced

*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

16. Muralla entre los baluartes La Merced y Santa Clara
17. Baluarte de Santa Clara
18. Cortina entre los baluartes de Santa Clara y Santa Catalina
19. Baluarte de Santa Catalina
20. Cortina entre los baluartes de Santa Catalina y San Lucas
21. Baluarte de San Lucas
22. Cortina entre los baluartes de San Lucas y San Pedro Mártir
23. Baluarte de San Pedro Mártir
24. Edificio militar las Bóvedas
25. El Espigón

Que al tenor de lo expuesto, tanto los componentes que conforman el Cordón Amurallado de Cartagena (bóvedas, baluartes y cortinas) como los que componen el castillo de San Felipe de Barajas (baterías), fueron declarados monumentos nacionales antes de que entrara en vigencia la Ley 397 de 1997, y por expresa disposición legal, estos inmuebles son BIC de la Nación a partir del 7 de agosto de 1997, fecha de entrada en vigencia de la Ley 397 de 1997.

Que mediante la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) reconoce la importancia de proteger, identificar, conservar, rehabilitar y transmitir a las futuras generaciones el patrimonio cultural y nacional de los Estados parte.

Que en el año 1984 el puerto, las fortalezas y el conjunto monumental de Cartagena de Indias fueron incluidos en la *Lista del patrimonio mundial* de la Unesco;

Que el Cordón Amurallado de Cartagena y el castillo de San Felipe de Barajas son construcciones arquitectónicas militares que sirvieron para proteger a la ciudad de invasiones foráneas y utilizadas como lugares de almacenamiento y depósito de armas, así como también de cuartel militar durante el imperio español.

Que en virtud de lo expuesto, y de acuerdo con el artículo 2.4.1.1.2 del Decreto Reglamentario Único 1080 de 2015, el Cordón Amurallado de Cartagena y el castillo de San Felipe de Barajas son bienes de interés cultural de ámbito nacional del grupo arquitectónico.

Que de acuerdo con el artículo 2.4.1.3.3 del Decreto Reglamentario Único 1080 de 2015, el Ministerio de Cultura tiene la facultad de definir aspectos técnicos y administrativos que desarrollen como mínimo dos fases del PEMP: i) Fase I: de análisis y diagnóstico, para evaluar el estado actual del BIC y su zona de influencia desde la perspectiva administrativa, financiera, física, legal y social; y ii) Fase II: propuesta integral para la conservación y sostenibilidad del BIC, con el fin de potenciar sus fortalezas, aprovechar las oportunidades, solucionar las debilidades y mitigar las amenazas, de acuerdo con los estudios del diagnóstico.

Que el documento técnico de soporte (DTS) incluyo todos los estudios del diagnóstico, así como los documentos de las directrices para llevar a cabo el plan y la propuesta técnica del PEMP.

Que de acuerdo con el DTS elaborado para la formulación del PEMP del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, es necesario adoptar este instrumento en la medida en que se cumple con los criterios 2 y 3 del artículo 2.4.1.3.3 del Decreto Único Reglamentario del Sector Cultural 1080 de 2015, toda vez que el uso de estos inmuebles representa un riesgo para su conservación y que es necesario definir su normativa y la de su entorno para efectos de asegurar su conservación.

Que de conformidad con el DTS, es necesario que este PEMP prevea soluciones a los problemas urbanos, físicos, administrativos y financieros que afectan el Cordón

*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, y que plantee acciones y alternativas que permitan la recuperación y conservación integral de su estructura física y su significado histórico, turístico y cultural.

Que el artículo 2.4.1.3.1 del Decreto Único Reglamentario del Sector Cultura 1080 de 2015 establece que la competencia para formular un PEMP para un bien de interés cultural del grupo arquitectónico corresponderá al propietario, que en el caso del castillo de San Felipe de Barajas y del Cordón Amurallado es la Nación (específicamente, el Ministerio de Cultura).

Que el estudio de valoración incluido en el DTS identificó los valores propios de los BIC y sus atributos de representatividad teniendo en cuenta los aspectos histórico y estético y su valor universal excepcional, en los términos que se detallan a continuación:

#### **VALOR HISTÓRICO**

*Situada en la costa norte de Colombia, en una bahía protegida frente al mar Caribe, Cartagena de Indias fue uno de los puertos más importantes del Caribe en la época del Imperio español. Dada la ubicación estratégica de la ciudad, el Imperio español edificó en Cartagena de Indias el sistema de fortificaciones militares más extenso y más completo de Sudamérica en la época, que hoy constituye un ejemplo de la arquitectura militar de los siglos XVI, XVII y XVIII.*

*El puerto de Cartagena fue un enlace esencial en la ruta de las Indias Occidentales, junto con La Habana y San Juan de Puerto Rico, y la ruta del oro que pasaba por estos puertos constituyó un capítulo importante en la historia de la exploración mundial, y de las grandes rutas marítimas comerciales.*

*Durante varios siglos Cartagena fue un punto focal de confrontación entre las principales potencias europeas que competían por el control del Nuevo Mundo. Para defenderla, el Imperio español construyó sus fortificaciones entre 1586 y mediados del siglo XVIII, aprovechando las defensas naturales ofrecidas por los numerosos canales y pasos de la bahía.*

*El sistema inicial de fortificaciones incluyó el muro del recinto urbano, el puerto abatido de San Matías, en la entrada al paso de Bocagrande, y la torre de San Felipe del Boquerón. Todos los pasos naturales del puerto finalmente fueron dominados por fortalezas: San Luis y San José, San Fernando, San Rafael y Santa Bárbara, en Bocachica (el paso suroeste); Santa Cruz, San Juan de Manzanillo y San Sebastián de Pastelillo, alrededor del interior de la bahía, y el formidable castillo de San Felipe de Barajas sobre el risco rocoso que dominaba la ciudad, hacia el este, y protegía el acceso al istmo de Cabrero.*

*En la seguridad protectora de sus muros defensivos se desarrolló una ciudad rica en arquitectura doméstica y eclesiástica que respondía a las condiciones socioeconómicas de Cartagena como el mayor puerto de las Indias Occidentales.*

#### **VALOR ESTÉTICO**

*Las fortificaciones de Cartagena constituyen un ejemplo excepcional de la arquitectura militar española de los siglos XVI, XVII y XVIII, y son ejemplo de las obras de los ingenieros militares más importantes de ese período, entre los cuales estuvieron Juan Bautista (Giovanni Batista) Antonelli, Juan de Herrera y Sotomayor, Antonio de Arévalo, Ignacio Sala y Juan Bautista MacEvan, quienes se basaron en elementos de los tratados de arquitectura militar de cada época en la que se edificaron las construcciones.*

#### **VALOR UNIVERSAL EXCEPCIONAL**

*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

*De conformidad con el documento de Directrices prácticas para la aplicación de la Convención del Patrimonio Mundial, emitido por el Comité Intergubernamental de Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (Centro del Patrimonio Mundial), el valor universal excepcional (VUE) significa una importancia cultural o natural tan extraordinaria que trasciende las fronteras nacionales y cobra importancia para las generaciones presentes y venideras de toda la humanidad, por lo que la protección permanente de este patrimonio es de especial importancia para la comunidad mundial.*

Todos los bienes inscritos en la *Lista del patrimonio mundial*, como son el puerto, las fortalezas y el conjunto monumental de Cartagena de Indias (1984) tienen VUE, de forma que constituyen piezas irremplazables del legado cultural de la humanidad. El VUE de estos bienes puede apreciarse mediante los criterios i) al vi) de valor universal excepcional descritos en el documento *Directrices prácticas*. Conforme a lo dispuesto por la Unesco, Cartagena cumple con el criterio (iv) debido a que la ciudad es un ejemplo eminente de la arquitectura militar de los siglos XVI, XVII Y XVII, siendo la más extensa fortificación y una de las más completas del Nuevo Mundo, y con el criterio vi) debido a que Cartagena, junto con La Habana (Cuba) y San Juan de Puerto Rico, fue un eslabón esencial en la ruta de las Indias Occidentales y es un vestigio de la época de la exploración mundial.

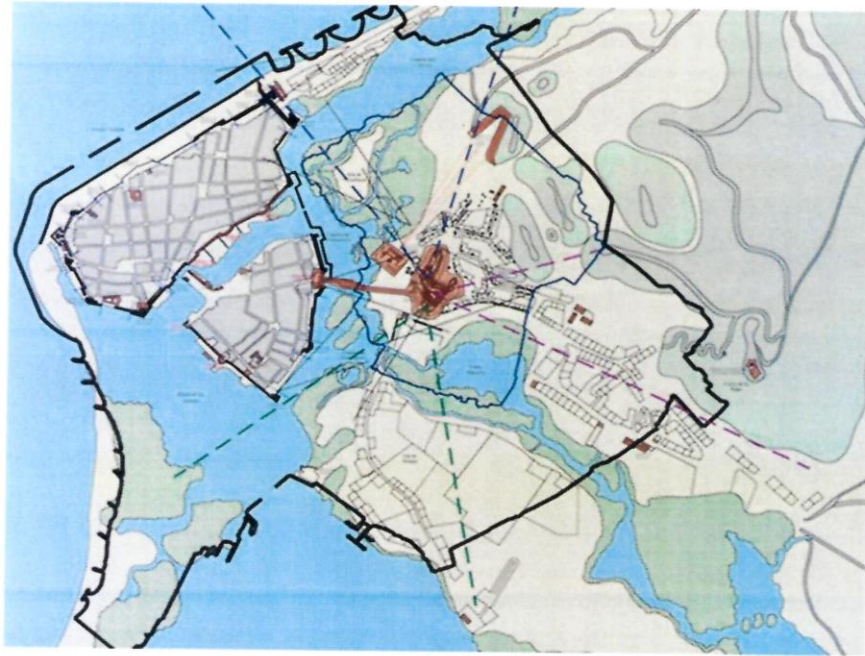
Teniendo en cuenta la importancia de estos bienes, se estableció un área de estudio que tomó como punto de partida la zona en la cual se reconocen y mantienen los valores propios de la arquitectura militar de la ciudad, zona con la cual hasta el siglo XX estaban íntimamente ligados los bienes por su relaciones visuales, y que actualmente están en peligro por la actividad de construcción inmobiliaria que tiene lugar en la ciudad.

Asociados a los elementos de carácter arquitectónico correspondientes al Cordón Amurallado de Cartagena y al castillo de San Felipe de Barajas se han identificado determinados bienes muebles que tienen especial importancia patrimonial y que deben ser objeto de protección, razón por la cual este acto administrativo identifica el respetivo conjunto de bienes muebles a la luz de las características del espacio donde están ubicados, el nivel permitido de intervención, las condiciones de manejo y el plan de divulgación dirigido a asegurar el respaldo comunitario a su conservación.

En el proceso de elaboración del diagnóstico y de la formulación del presente PEMP se adelantaron los procesos de información pública y participación democrática, y se tuvo en cuenta el principio de coordinación entre la Nación y las autoridades distritales.



*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*



*Ilustración 1. Ámbito de estudio*

Que en cumplimiento del artículo 2.3.2.3 del Decreto Reglamentario Único del Sector Cultural 1080 de 2015, numeral 5, y el artículo 2.4.1.6, la formulación del PEMP del castillo de San Felipe de Barajas y el Cordón Amurallado de la ciudad de Cartagena fue puesta en consideración ante el Consejo Nacional de Patrimonio Cultural, que emitió concepto favorable y recomendó su aprobación, tal como consta en el Acta de la Sesión Ordinaria que se llevó a cabo el día 8 de marzo de 2018.

Que, en mérito de lo expuesto,

#### CONTENIDO

Artículo 1. Aprobación.....	10
Artículo 2. Ámbito de aplicación.....	10
Artículo 3. Objetivo general del plan especial de manejo y protección, PEMP.....	11
Artículo 4. Objetivos específicos del plan especial de manejo y protección, PEMP.....	12
Artículo 5. Delimitación del área afectada.....	13
Artículo 6. Delimitación de la zona de influencia.....	20
Artículo 7. Niveles de intervención y tipos de obra permitidos en el área afectada.....	25
Artículo 8. Niveles de intervención y tipos de obra permitidos en la zona de influencia....	25
Artículo 9. Tratamiento urbanístico y edificabilidad permitida en el área afectada.....	26
Artículo 10. Usos permitidos área afectada.....	26
Artículo 11. Restricciones de uso en el área afectada.....	28
Artículo 12. Régimen de transición para la aplicación de la normativa urbanística en el área afectada.....	29
Artículo 13. Sectores y subsectores normativos de la zona de influencia.....	29



*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

Artículo 14. Identificación de predios por sectores y subsectores normativos de la zona de influencia.....	31
Artículo 15. Tratamientos urbanísticos y edificabilidad permitida en la zona de influencia.....	66
Artículo 16. Condiciones normativas especiales y complementarias para la zona de influencia.....	71
Artículo 17. Propuesta urbana.....	72
Artículo 18. Identificación del conjunto de muebles.....	73
Artículo 19. Intervenciones permitidas para el conjunto de muebles.....	73
Artículo 20. Principios generales para la intervención.....	74
Artículo 21. Lineamientos de manejo físico del conjunto de muebles.....	74
Artículo 22. Otras medidas para el manejo del conjunto de bienes muebles.....	75
Artículo 23. Modelo institucional.....	75
Artículo 24. Características del ente Administrador.....	76
Artículo 25. Competencias y funciones del ente Administrador.....	76
Artículo 26. Esquema de gestión con los operadores o arrendatarios del BIC.....	76
Artículo 27. Medidas económicas y financieras para la recuperación y sostenibilidad del BIC.....	76
Artículo 28. Fuentes de financiación provenientes de recursos privados.....	76
Artículo 29. Cobro por el uso temporal de espacios.....	77
Artículo 30. Otras fuentes de financiación.....	77
Artículo 31. Mantenimiento del BIC.....	77
Artículo 32. Prácticas socio-culturales asociadas al patrimonio cultural inmaterial, PCI.....	77
Artículo 33. Manifestaciones del patrimonio cultural inmaterial, PCI.....	78
Artículo 34. Estrategias para la protección del patrimonio cultural inmaterial, PCI.....	79
Artículo 35. Condiciones de manejo físico técnico para la protección del patrimonio cultural inmaterial, PCI.....	79
Artículo 36. Condiciones de manejo administrativo para la protección del patrimonio cultural inmaterial, PCI.....	79
Artículo 37. Condiciones de manejo financiero para la protección del patrimonio cultural inmaterial, PCI.....	80
Artículo 38. Objetivo de los programas y proyectos.....	80
Artículo 39. Programas del PEMP.....	80
Artículo 40. Proyectos del PEMP.....	80
Artículo 41. Objetivo del plan de divulgación.....	84
Artículo 42. Estrategias de divulgación.....	84
Artículo 43. Obligatoriedad del PEMP.....	85
Artículo 44. Implementación del PEMP.....	85
Artículo 45. Prevalencia del PEMP.....	85
Artículo 46. Incorporación del PEMP al POT de Cartagena de Indias.....	85
Artículo 47. Inscripción en el Registro de Instrumentos Públicos.....	85
Artículo 48. Diferencias de criterio.....	85
Artículo 49. Modificaciones.....	85
Artículo 50. Autorización de intervenciones en el área afectada.....	85
Artículo 51. Régimen sancionatorio.....	86
Artículo 52. Documentos del plan especial de manejo y protección, PEMP.....	86
Artículo 53. Vigencia y derogatorias.....	86

#### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ámbito de estudio.....	7
Ilustración 2. Identificación del Cordón Amurallado.....	10
Ilustración 3. Identificación del castillo de San Felipe de Barajas.....	11
Ilustración 4. Delimitación del área afectada.....	15
Ilustración 5. Corte del área afectada para el caso 1. Centro-San Diego.....	19
Ilustración 6. Corte del área afectada frente a la laguna de San Lázaro.....	19
Ilustración 7. Corte del área afectada frente al muelle de los Pegasos.....	20

*Continuación de la resolución "Por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección, PEMP, del Cordón Amurallado y el castillo de San Felipe de Barajas, ubicados en Cartagena de Indias, declarados monumento nacional, hoy bienes de interés cultural del ámbito Nacional"*

Ilustración 8. Delimitación de la zona de influencia .....	20
Ilustración 9. Bienes de interés cultural de los ámbitos Nacional y distrital localizados en la zona de influencia.....	26
Ilustración 10. Sectores normativos de la zona de influencia .....	29
Ilustración 11. Sub sectores normativos de la zona de influencia .....	30

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Inmuebles del área afectada .....	14
Tabla 2. Coordenadas de delimitación del polígono 1 del área afectada, Centro - San Diego .....	17
Tabla 3. Coordenadas de delimitación del polígono 2 del área afectada, Getsemaní - Puente de la Media Luna - Castillo San Felipe de Barajas.....	19
Tabla 4. Coordenadas de delimitación de la zona de influencia.....	25
Tabla 5. Usos permitidos en el área afectada .....	28
Tabla 6. Identificación de los sectores y subsectores normativos de la zona de influencia .....	30
Tabla 7. Identificación de subsectores del sector normativo II .....	31
Tabla 8. Identificación de predios del subsector IIa.....	33
Tabla 9. Identificación de predios del subsector IIb.....	33
Tabla 10. Identificación de predios del subsector IIc.....	33
Tabla 11. Identificación de predios del subsector IId.....	37
Tabla 12. Identificación de subsectores del sector normativo III .....	37
Tabla 13. Identificación de predios del subsector IIIa.....	39
Tabla 14. Identificación de predios del subsector IIIb.....	40
Tabla 15. Identificación de predios del subsector IIIc.....	60
Tabla 16. Identificación de predios del subsector IIId.....	60
Tabla 17. Identificación de predios del subsector IIIe.....	60
Tabla 18. Identificación de predios del subsector IIIf.....	63
Tabla 19. Identificación de predios del subsector IIIg.....	63
Tabla 20. Identificación de predios del subsector IIIi.....	65
Tabla 21. Identificación de predios del subsector IIIj.....	66
Tabla 22. Identificación de predios del subsector IIIj.....	66
Tabla 23. Identificación de subsectores del sector normativo IV .....	66
Tabla 24. Identificación de predios del subsector IV .....	66
Tabla 25. Normativa urbanística de la zona de influencia .....	70
Tabla 26. Identificación de bienes muebles .....	73
Tabla 27. Prácticas socioculturales asociadas al PCI .....	78
Tabla 28. Manifestaciones del PCI.....	79

## **15 Vita**

El autor es un Ingeniero Civil egresado de la Universidad de Cartagena en el año de 1986, magister en Administración de proyectos, docente de planta del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Cartagena y líder e investigador del grupo de investigación ESCONPAT (Estructuras, construcción y patrimonio) de la misma Universidad.

En el ejercicio profesional participó como Director de la consultoría para la ingeniería de detalles del plan de revitalización del Centro histórico de la ciudad de Cartagena, la cual fue realizada por la Universidad de Cartagena en el año 2009. Fue miembro del comité técnico de patrimonio del Distrito de Cartagena y asesor del ministerio de Cultura y la Escuela Taller Cartagena de Indias en el componente infraestructura para la elaboración del plan especial de manejo y protección del cordón amurallado y el Castillo San Felipe de Barajas.