



Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S.

**PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO
ARQUEOLÓGICO PARA LA AMPLIACION DEL CANAL DE ACCESO (VARIANTE) A LA
BAHIA DE CARTAGENA**

ORIGINAL

INFORME FINAL

Autorización de Intervención Arqueológica No. 6544

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

**Juan Guillermo Martín, PhD
José Daniel Quijano, M.A.
Camilo Andrés Beltrán
Arqueólogos**

**José Manuel Espinosa, PhD
Historiador**

BARRANQUILLA

JULIO DE 2017

CCSPP-016 -17

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ÁREA DE ESTUDIO	5
3. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS	8
4. BREVE CONTEXTO HISTÓRICO	15
5. OBJETIVOS	19
6. METODOLOGÍA.....	19
6.1. Levantamiento con Magnetómetro	19
6.1.1 Equipos y sus características.....	20
6.1.2 Equipos de magnetometría.....	20
6.1.3 Embarcación.....	22
6.2 Sonar de barrido lateral (Side scan sonar)	23
6.2.1. Personal.....	25
6.2.2 Equipos utilizados para la prospección geofísica.....	25
6.2.3 Programas.....	26
6.2.4 Embarcación.....	27
6.3 INSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA.....	27
6.4 Prospección terrestre.....	28
7. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	30
7.1 Resultados subacuáticos	30
7.2 Prospección terrestre (Islas Draga y Abanico)	43
8. CONSIDERACIONES FINALES	60
9. PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO.....	63
Referencias bibliográficas.....	67
Anexo 2. Ficha de registro arqueológico.....	72

1. INTRODUCCIÓN

La arqueología preventiva asociada con contextos subacuáticos se ha comenzado a consolidar en Colombia desde la segunda década del siglo XXI. En ese sentido, la bahía de Cartagena de Indias, por su desarrollo marítimo reciente, ha comenzado a implementar estudios de este tipo, la mayoría relacionados con dragados, ampliación de infraestructura portuaria y estructuras flotantes para marinas privadas (Bernal 2014; Del Cairo 2012, 2015, 2016; García s/f, 2010; Martín et al. 2015, 2016, 2017; Roa 2016).

Se trata de una zona del país con diversas investigaciones, desde una perspectiva histórica y arqueológica, que se concentra en su pasado colonial y su actividad portuaria, como una de las Llaves del Imperio Español (García y del Cairo 2002, Romero y Pérez 2005, del Cairo y García 2006, Martín et Al. En Prensa). Aunque es un paisaje altamente modificado por la intensa actividad humana de los últimos siglos, contamos con un conjunto de información que facilita la lectura del paisaje marítimo actual y su desarrollo. Infortunadamente aún es información aislada que no reposa, ni puede consultarse, en el Atlas Arqueológico Colombiano, una herramienta por demás obsoleta y desactualizada, a cargo de una institución inoperante como el ICANH.

Actualmente el patrimonio cultural sumergido se rige por la Ley 1675 de 2013, la cual reglamentó los artículos 63, 70 y 72 de la Constitución Nacional. Lamentablemente esta ley, lejos de proteger el patrimonio cultural de la Nación¹, que ya estaba protegido, le abrió la puerta al aprovechamiento económico de lo que, desde el 2013, Colombia no considera patrimonio cultural (Ver Ley 1675 de 2013, Capítulo I, Artículo 3).

Esta consultoría buscó identificar, registrar e inventariar, de manera detallada, el patrimonio sumergido en el área a dragar por parte de la Financiera de Desarrollo Nacional – FDN. El equipo de arqueología de la Universidad del Norte, a través de su Centro de Consultoría y Servicios, adelantó el estudio arqueológico previo a este proyecto de dragado, durante los meses de mayo y junio del año en curso, de acuerdo con la Autorización de Intervención Arqueológica No. 6544, expedida por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, el pasado 27 de abril de 2017.

¹ Ver artículos 63°, 70° y 72° de la Constitución Política de Colombia, Ley 397 de 1997, Ley 99 de 1993, Ley 163 de 1959, el Decreto Reglamentario 264 de 1963, la Ley 1185 de 2008 y los lineamientos científicos y técnicos del ICANH.

Este informe ofrece los resultados finales de las tareas de campo y laboratorio realizadas que incluyeron estudios con magnetómetro y sonar de barrido lateral, inspecciones arqueológicas subacuáticas y terrestres, que dan cuenta del potencial arqueológico del área de estudio y se presenta, al final, el Plan de Manejo Arqueológico, de acuerdo con los resultados de esta investigación.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

2. ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto de ampliación (variante) del canal acceso a la Bahía de Cartagena de Indias, así como las obras de protección costera asociadas, se encuentra localizado entre las islas Draga y Abanico en el costado sur occidente de la bahía de Cartagena, en el departamento de Bolívar.

Para la variante del canal de acceso a la bahía se identificó corredor de 2631.6 m con un ancho entre 140 a 165 m de base y una profundidad de 15.5 con taludes con relaciones de 3:1 y 2:1. El volumen aproximado de material a dragar es de 3.6 millones de metros cúbicos de los cuales 3'464,940 m³ son para llegar a la elevación de -15.50 m mientras que 126,962 metros cúbicos son del sobre-dragado de -0.50 m.

Los materiales identificados a dragar son: arena limosa, roca coralina, arena limosa con grava y arcilla y los equipos utilizados para realizar las actividades de dragado son: dragas de succión en marcha TSHD, dragas de corte y succión "Cutter Suction", dragas tipo excavadora "Backhoe", barcasas de transporte y descarga "splits", remolcadores "Tugs", buques de apoyo múltiple "Multicats", entre otros.

Para las obras de protección costera se plantea enrocado de protección longitudinal y espolones, sumergidos o no, dependiendo de las condiciones del terreno.



Figura 1. Localización general del área de estudio (Suministrado por Aqua & Terra)

Consultores Asociados 2017).

El proyecto de ingeniería se circunscribe dentro de las coordenadas planas, con origen Bogotá, detalladas en la siguiente tabla y corresponden con el plano de la figura 2 (ver archivo digital dwg adjunto).

Tabla 1. Coordenadas del proyecto marítimo (Fuente: Aqua & Terra Consultores Asociados 2017).

Punto	Coordenadas Magna Origen	Planas Sirgas Bogotá
	Este	Norte
1	835623,45	1632512,73
2	835588,68	1632571,74
3	835578,99	1632613,98
4	835624,08	1632631,97
5	835639,74	1632588,16
6	835663,45	1632521,97
7	835700,19	1632485,15
8	835704,06	1632478,01
9	835709,98	1632472,89
10	835722,88	1632468,56
11	835731,47	1632464,85
12	835749,11	1632465,80
13	835766,56	1632477,45
14	835756,93	1632515,03
15	835776,38	1632544,40
16	835876,37	1632550,78
17	835886,29	1632601,18
18	835858,13	1632607,90
19	835858,46	1632641,31
20	835885,00	1632663,42
21	835884,37	1632693,65
22	835872,17	1632735,18
23	835906,47	1632749,54
24	835943,91	1632661,90
25	835946,55	1632577,90

Punto	Coordenadas Magna Origen	Planas Sirgas Bogotá
	Este	Norte
26	835906,34	1632510,50
27	835828,17	1632419,42
28	836432,86	1632151,79
29	836385,16	1631904,52
30	834807,10	1632617,28
31	834324,53	1632717,12
32	834363,36	1632900,16
33	834879,21	1632861,34
34	835623,45	1632512,73
35	835349,42	1632195,01
36	835458,18	1632197,82
37	835503,26	1632197,75
38	835582,95	1632116,46
39	835627,93	1631986,82
40	835622,63	1631970,94
41	835569,36	1631966,71
42	835529,15	1632079,95
43	835467,17	1632150,23
44	835409,87	1632149,56
45	835428,91	1632085,52
46	835394,21	1632052,43
47	835309,54	1632058,78
48	835289,57	1632082,63
49	835349,42	1632195,01

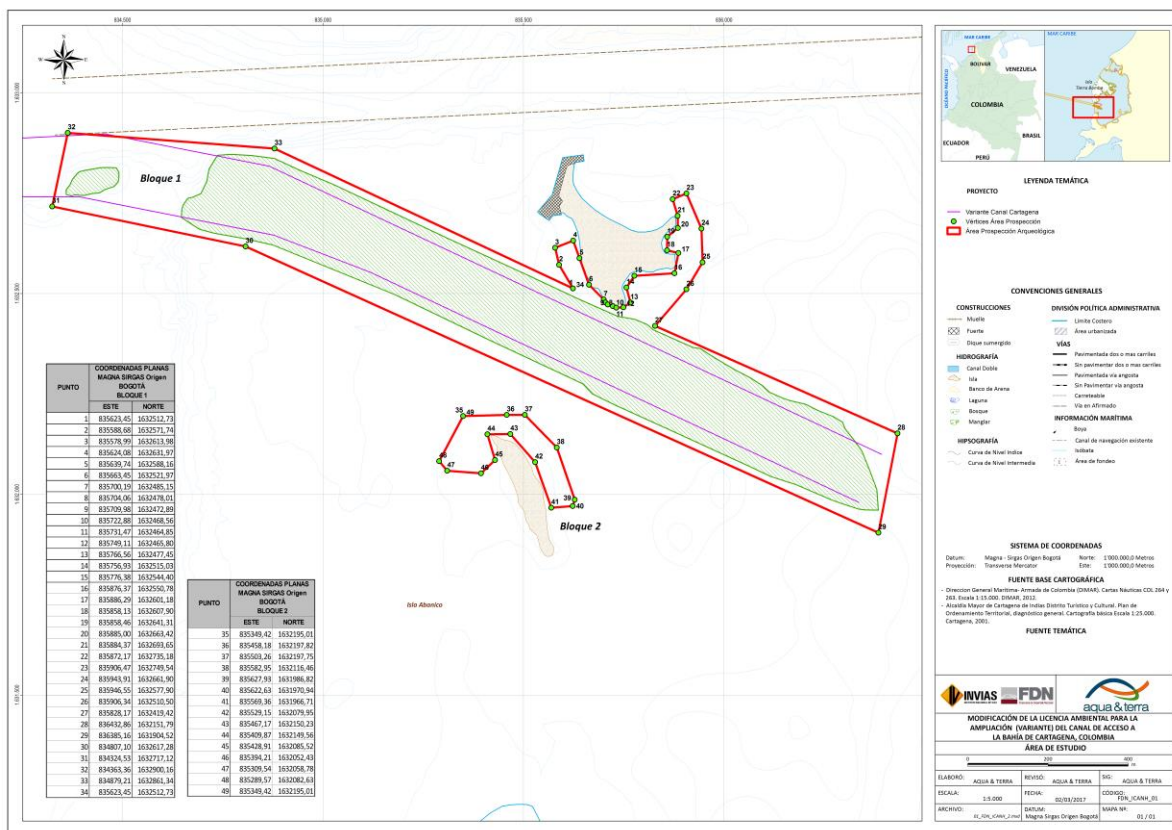


Figura 2. Áreas de intervención prospectadas en este estudio (Información proporcionada por Aqua & Terra Consultores Asociados, 2017).

3. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS

Las investigaciones arqueológicas en aguas internas, fluviales y lacustres; en el mar territorial; en la zona contigua, la zona económica exclusiva o en la plataforma continental e insular de Colombia han sido pocas, a pesar de contar con un gran potencial arqueológico. Para el caso del Caribe colombiano, se ha identificado, a partir del trabajo de archivo, la existencia de, al menos, 119 naufragios en las costas de Cartagena, Guajira, Magdalena, Maracaibo, Morrosquillo, Panamá, San Andrés, Santa Marta y Urabá, todos ellos ubicados temporalmente entre los siglos XVI al XIX (Romero y Pérez, 2005).

De la escasa investigación adelantada, la mayoría de ella se concentra en la bahía de Cartagena de Indias (Del Cairo, 2006, 2008, 2009, 2011; García, 2004, 2007, 2008, 2010; Del Cairo y García, 2002, 2006; Martín et al. 2015, Martín et al. En prensa, Mc Bride, 2003; Uribe, 2006). Se trata de iniciativas que, desde la década de 1980, han venido identificando naufragios coloniales en Salmedina y en la bahía interna de Cartagena de Indias (Mc Bride, 2003; Uribe, 2006; Del Cairo y García, 2002, 2006). De igual manera, se han identificado evidencias prehispánicas correspondientes a concheros (Mc Bride, 2003), así como estructuras y restos de fuertes (Mc Bride, 2003; Del Cairo, 2006, 2009, 2011).

Desde el 2008 se vienen realizando diagnósticos y reconocimientos no intrusivos, como parte de programas obligatorios de arqueología preventiva, en la bahía de Buenaventura, el golfo de Morrosquillo, Albornoz, cerca de la isla Burbuja, Barú, Islas del Rosario, Bocachica, Canal de Manzanillo, San Andrés, Providencia, la Ciénaga Grande de Santa Marta, y Bahía de Cartagena de Indias (Del Cairo et al., 2011, 2014; García 2007, 2008; Gómez y Ruiz 2014; Martín et al. 2014, 2015, 2016, 2017; Pérez et al., 2012; Pérez, 2013; Ramírez et al., 2011; Romero, 2013; Santa, 2013).

El primer esfuerzo científico, el cual buscó la capacitación profesional en el tema, se dio entre los años de 1989 y 1995 en el sitio Salmedina I en Cartagena de Indias bajo los auspicios de la Armada Nacional (Departamento de Buceo y Salvamento y Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas), la Fundación Museo Naval del Caribe y el Fondo de Investigaciones Arqueológicas Nacionales (FIAN)(Uribe, 1991).

Esta primera expedición logró recuperar del lecho marino 7 cañones, 68 tachuelas de diversos tamaños, 23 fragmentos de plomo, 19 fragmentos de vidrio, un fragmento de lámina de diversos

calibres y numerosas piedras de lastre. El equipo de investigación propuso que estos elementos hacían parte de un buque inglés del siglo XVIII el cual se encontraba en aprestamiento de combate, sin embargo, y después de este primer esfuerzo, lastimosamente como lo mencionó en su momento el investigador Carlos Alberto Uribe, “sorprendente de todos estos episodios es que de Salmedina I no quedo ninguna huella oficial. No aparece, en efecto, copia del informe final en la Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, ni en el Museo Naval del Caribe, ni en las dependencias de la Armada Nacional involucradas. Hasta la copia de la universidad de los Andes desapareció. Tampoco aparecen las 120 diapositivas anexadas al informe, ni menos copia del video editado o sin editar de tres horas de duración, que corresponde tanto en superficie como subacuática” (Uribe, 2006: 70).

Años después de este primer intento, para el 2001 y posteriormente en el 2015, y en la misma ciudad se han vuelto a realizar cursos de capacitación profesional. Durante el primer curso se buscó formar y capacitar un equipo de estudiantes de diferentes universidades colombianas en protección y conservación del patrimonio cultural sumergido en un naufragio conocido como El Conquistador (García y Del Cairo, 2002); de este curso impartido por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas de la DIMAR (CIOH), saldrían dos fundaciones que aún se dedican a este tema de investigación.

El último curso en 2015 consistió en la capacitación por parte del ICANH, el CIOH, la Universidad Externado de Colombia y la UNESCO sobre la normativa del Patrimonio Cultural Sumergido en Colombia, los procedimientos y recomendaciones de la UNESCO (claramente en contravía de la legislación colombiana), una introducción a la arqueología subacuática, historia de la navegación, técnicas de registro, batimetría y sensores remotos, entre otros, con una mayoritaria participación de buzos profesionales sin formación ni experiencia en arqueología.

Paralelo a los anteriores cursos, se han realizado inventarios de bienes arqueológicos. En el 2003, John McBride llevó a cabo un proyecto cuya finalidad era continuar con el inventario de la Bahía de Cartagena y comparar las condiciones actuales de deterioro, saqueo y alteraciones por sedimentación, por medio del registro mediante medios no intrusivos. Este avance de investigación, resultó en una serie de prospecciones que se hicieron por medio de inmersiones sistemáticas, las cuales permitieron cubrir una extensa parte de la superficie del fondo de la bahía. Sólo se clasificaron los sitios que eran observables a simple vista. Se trazaron tres zonas con potencial arqueológico, las cuales se ubican en la Bahía de Cartagena, la Isla de Tierra

Bomba y sectores cercanos al casco urbano. En términos generales los sitios arqueológicos registrados consisten principalmente en basureros dispersos, producto de fondeos, baterías de cañones y naufragios (McBride, 2003).

Desde el año 2013, se han venido adelantando algunos estudios arqueológicos articulados a proyectos de dragado portuario en la Bahía de Cartagena; tales trabajos permanecen aún como reportes de campo no publicados, por lo que es poco probable que sus resultados estén disponibles para un público más amplio (ie. Martín et al. 2015, 2017; del Cairo 2015). En este sentido se han adelantado estudios arqueológicos subacuáticos en la zona industrial de la Bahía de Cartagena, particularmente cerca de la Isla Brujas (García, 2007; 2008, Del Cairo, 2008; Del Cairo y García, 2010) y en la zona de Barú (Del Cairo, 2011) e Islas del Rosario (García, 2010), zona de Mamonal (Gutiérrez 2010) y Albornoz (Del Cairo, 2012). Si bien estos estudios no se relacionan con el área de influencia del presente proyecto, permiten establecer un panorama general de los estudios arqueológicos subacuáticos en la región de estudio.

Resultado de estos trabajos encontramos el Plan de Manejo Arqueológico para la construcción de un terminal marítimo y muelle para las obras del terminal portuario de Reficar en la zona industrial de Mamonal (Del Cairo y García, 2010). La creación de este Plan de Manejo partió de un ejercicio de revisión de fuentes documentales y bibliográficas que permitieron caracterizar la región en términos históricos y arqueológicos proponiéndola como de medio potencial arqueológico (Del Cairo y García, 2010:4). El problema con este trabajo es que, a pesar de que se habla de diferentes metodologías de recolección de información, en las que se encuentran aquellas no intrusivas (SSS, magnetometría, perfilador), el estudio no aplicó ninguna de ellas, por lo que su delimitación de áreas con potencial no alcanza a ser del todo clara.

Posterior a este primer esfuerzo desde proyectos de arqueología preventiva, se ha venido implementando el uso de técnicas geofísicas no intrusivas de prospección como el sonar de barrido lateral, la ecosonda y los magnetómetros, para detectar todo tipo de anomalías de interés arqueológico (Del Cairo y Palacio, 2014; Del Cairo et al. 2015a, Del Cairo et al. 2015b; Del Cairo 2014; Martín 2014, 2016, 2017; Pérez et al 2012; Pérez y Roa, 2016).

Este tipo de métodos ha dado excelentes resultados como en el caso del proyecto realizado por Del Cairo y Palacio, en donde “se realizaron varias inspecciones visuales tanto en la línea costera como en el área subacuática del canal y alrededores con el fin de definir una primera aproximación al potencial arqueológico del Canal de navegación de Bocachica. En zona costera,

se identificaron en primera medida las evidencias relacionadas con fuertes y restos de fortificaciones asociadas al área de estudio indirecta y posteriormente se realizó un reconocimiento mediante equipos SCUBA y equipos de detección remota con el fin de identificar las evidencias subacuáticas y anomalías que pudiesen hacer parte del Patrimonio Cultural Sumergido. La información que se recolectó fue de carácter arqueológico y etnográfico con el fin de entender de igual manera las percepciones y representaciones de las comunidades que habitan en Bocachica sobre dicho patrimonio” (Del Cairo y Palacio, 2014: 49).

El resultado de este trabajo además de proponer los lineamientos para la protección del Patrimonio Cultural Sumergido del área de interés directo e indirecto, fue el haber reportado 24 anomalías pertenecientes a material cerámico, madera (posibles estructuras), 2 naufragios, supuestamente del siglo XVIII, y varios cañones.

Dentro de este mismo tipo de trabajos encontramos la prospección arqueológica de Del Cairo y otros (Del Cairo et al., 2015) con la cual se buscaba evaluar el potencial del área donde se dispondrá el cable submarino de telecomunicaciones en Cartagena de Indias. A partir de la prospección geofísica se identificaron 5 anomalías (Del Cairo et al., 2015).

Recientemente, el Grupo de Arqueología de la Universidad del Norte, inició un proyecto de paisaje cultural marítimo de la bahía de Cartagena de Indias, específicamente relacionado con el ataque de Vernon de 1741 (ver Martín, et al 2014). Se trata de un intento por consolidar un programa permanente de investigaciones, así como un espacio de capacitación que contó con el apoyo intermitente del CIOH y el ICANH. Este proyecto recibió una beca de la National Geographic y el Waitt Institute, el espera publicar sus primeros resultados a finales de 2017 (Martín et al. En prensa).

Desde el punto de vista documental, encontramos el único esfuerzo por adelantar un inventario de naufragios en aguas territoriales colombianas, mediante el uso de fuentes históricas, por parte de los investigadores Juan Felipe Pérez y Luis Rene Romero (Romero y Pérez 2005). Sin duda este documento es una referencia fundamental para el abordaje de una investigación de este tipo en Colombia.

En cuanto a la arqueología histórica se refiere, el trabajo pionero en el Centro Histórico de Cartagena es el del profesor Gonzalo Correal Urrego (1994) quien adelantó un amplio estudio arqueológico en la Casa de la Inquisición, como parte de un plan restauración a cargo del

Instituto Nacional de Vías. En este trabajo reporta la presencia de abundante material cerámico que, infortunadamente, no fue debidamente identificado, dada la escasa experiencia con estos materiales por parte del investigador.

Jimena Lobo Guerrero y Elena Uprimmy (2007) también adelantan estudios arqueológicos de tres predios en la Ciudad Amurallada, asociados con intervenciones de restauración inmueble, todos estos en el marco de la Plaza de San Agustín. Estos estudios revelaron la secuencia histórico constructiva de esta plaza y su entorno. Desafortunadamente el ICANH no considera el centro histórico de Cartagena de Indias, Patrimonio Mundial desde 1984, como sitio arqueológico, por lo que las intervenciones científicas allí realizadas son puntuales y a discreción casi exclusiva de las autoridades locales².

En cuanto al sistema defensivo se refiere, se han abordado ampliamente desde una perspectiva histórica y arquitectónica, con una profusa bibliografía al respecto (ie Zapatero 1979, Calderón Quijano 1996, Pérez 1997, Ortega 1998, Cabrera 2002, Marco Dorta 1988, Blanes 2001).

Por su parte, arqueológicamente hablando, las estructuras defensivas han sido investigadas por Monika Therrien (2001), quien investigando el Claustro de San Pedro Claver, documentó algunos rasgos asociados con la antigua muralla de la ciudad, así como artefactos relacionados con esta actividad militar.

En ese sentido vale la pena precisar que el Centro Histórico de Cartagena de Indias, incluyendo por supuesto su sistema defensivo, hace parte de la lista de Patrimonio Mundial. Eso ha motivado múltiples y desordenadas intervenciones, la mayoría de ellas no documentadas, que dificultan el seguimiento de su evolución hasta nuestros días.

En el caso de los proyectos que cuentan con documentación arqueológica resalta el adelantado en 1998, por el Consorcio Civilco Ltda, en Tierra Bomba, el cual fue coordinado por el arqueólogo Roger Arrazcaeta, director del gabinete de arqueología de la Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana. Sin duda alguna, a la fecha, resulta ser la aproximación arqueológica más ambiciosa relacionada con las estructuras militares de Cartagena de Indias.

Para el 2004, Carlos Del Cairo adelantó un reconocimiento arqueológico subacuático, buscando

² Juan Guillermo Martín, coordinar de este proyecto, recibió esta “aclaración”, por parte del director del ICANH, Ernesto Montenegro, ante un derecho de petición interpuesto por Martín en 2016.

localizar la antigua Batería de Chamba en la Isla de Tierra Bomba (del Cairo 2004), un esfuerzo desarticulado de lo que se había adelantado un lustro atrás. Posteriormente el mismo investigador en el 2008, y articulado a su proyecto de tesis de maestría, intentó abordar el ataque de Vernon de 1741, analizando el sistema defensivo actual de la isla de Tierra Bomba. Infortunadamente el investigador confundió nombres y mapas históricos, por lo que sus conclusiones merecen ser reevaluadas. Una limitación propia de un estudio de maestría, que no contó con un juicioso estudio de fuentes primarias.

Finalmente en 2009, Del Cairo y otros colegas adelantaron unas excavaciones arqueológicas para la restauración de un lienzo de la muralla en los alrededores del monumento a la India Catalina. De este trabajo sobresale el hallazgo de una canoa colonial utilizada durante el proceso constructivo del sistema defensivo colonial.

En lo que respecta propiamente al Canal de Bocachica, en 2013 la Fundación Güe Quyne, a cargo de la investigadora Marcela Bernal, realizó trabajos de prospección y diagnóstico arqueológico a partir de una metodología de no intrusión con métodos geofísicos, como parte de los procesos de dragado de un sector del canal de Bocachica efectuados por la empresa Impoxmar S.A. La labor del grupo de investigación arqueológica tenía como objetivo detectar y localizar el patrimonio arqueológico subacuático en un área de intervención de 23.76 Ha, utilizando técnicas acústicas y geofísicas: sonogramas de alta resolución, batimetría con ecosonda Multihaz y perfiladores de subfondo. No obstante, los registros geofísicos para la prospección del canal de Bocachica y los monitoreos arqueológico posteriores, no arrojaron resultados positivos respecto a elementos sumergidos de carácter arqueológico, debido probablemente a que la zona ha sido bastante perturbada en las últimas décadas por los varios procesos de dragado que se han realizado en ella (Bernal et al., 2014).

Posteriormente en 2015, siguiendo los requerimientos para “La modificación de la licencia ambiental para el dragado de profundización del canal de acceso a la Bahía de Cartagena”, la compañía consultora Aqua&Terra elaboraría un diagnóstico en el área con el fin de observar la potencialidad arqueológica del canal de Bocachica, esto debido a su condición como paso obligado para la entrada al puerto de Cartagena de Indias. Por medio de visitas e inspecciones visuales al área de influencia y fuentes primarias, orales y bibliográficas se desarrollaron varios mapas interpretativos de distribución de evidencias culturales en el lecho marino del sector de Bocachica. Los cuatro mapas elaborados basados en reportes orales, fuentes históricas,

observaciones de campo y de anomalías producto de barrido con sonar, fueron superpuestos para establecer una zonificación de potencialidad arqueológica subacuática. Con este ejercicio, los investigadores dedujeron una nula potencialidad arqueológica en aproximaciones al fuerte San Fernando, y aunque se reconoció una alta probabilidad de elementos arqueológicos cercanos a la parte norte del fuerte-batería San José, estos fueron descartados puesto que ya se debieron haber afectado con la construcción de los diques originales (Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Anexo N°5, 2015).

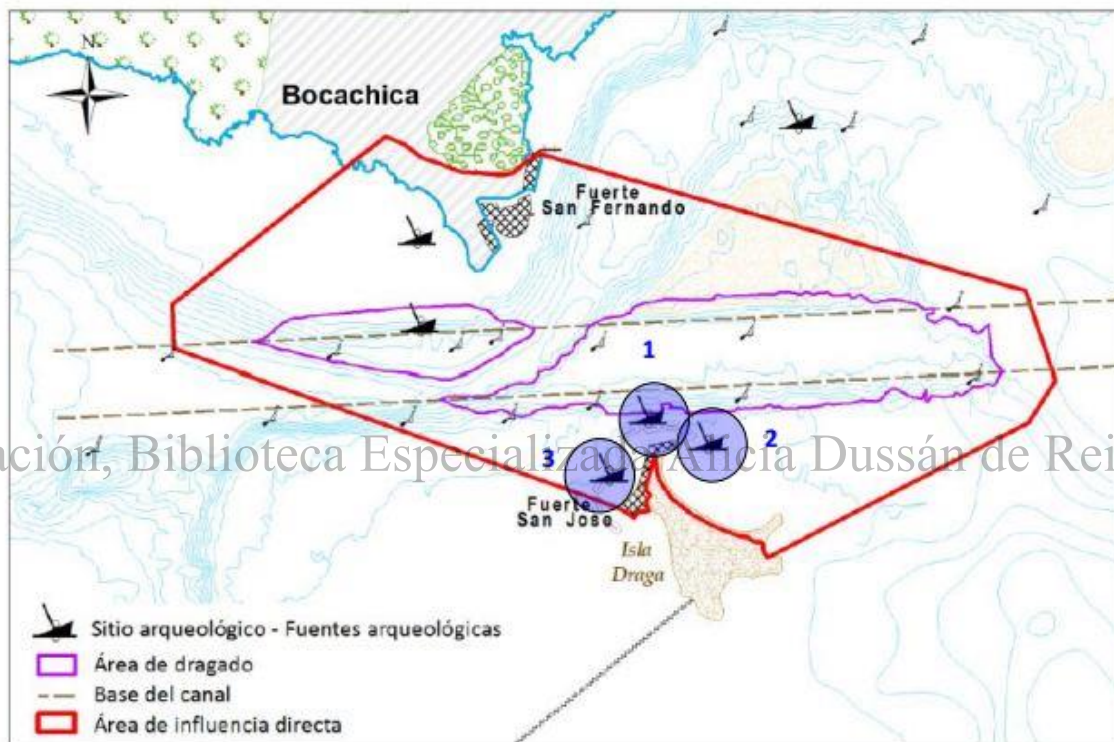


Figura 3. Plano del proyecto de modificación de la licencia ambiental para el dragado de profundización del canal de acceso a la Bahía de Cartagena, Colombia (Suministrado por Aqua&Terra Consultores).

4. BREVE CONTEXTO HISTÓRICO

Arqueológicamente no existen registros o materiales asociados que indiquen algún tipo de ocupación prehispánica en la Isla Draga o Abanico, a pesar de que en las islas vecinas de Tierra Bomba y Barú parece que estas sí sucedieron (Acosta 1901). Por el contrario, solo el primer islote mencionado fue utilizado con una moderada intensidad en época colonial y republicana, como parte de la defensa de la bahía y la ciudad de Cartagena de Indias.

Debido al crecimiento poblacional y a su importancia tanto comercial como marítima, Cartagena de Indias pronto se convirtió en un lugar deseable para el saqueo por parte de piratas y, en general, cualquier enemigo de la corona española, por lo cual en el siglo XVI, fue necesario incluirla en el gran plan de fortificaciones de un grupo selecto de ciudades hispanas en el Caribe.

En un principio, las defensas se concentraron en la bahía interior y en el canal de Bocagrande. No obstante, el sistema defensivo sería replanteado a partir de 1640, cuando una flota de la armada portuguesa al mando de Rodrigo Lobo da Silva encallara en un bajo que obstruía segmentos del canal de Bocagrande. Aunado al accidente, con el tiempo se dio un cambio en el delta submarino del río Magdalena, el cual aumentaría la densidad de arrastre de sólidos en suspensión desde su boca hacia las playas costeras ubicadas al sur. Por lo anterior, se formó una franja de sedimentos cubiertos de mangle y palos de icaco que unió a Tierra Bomba con Bocagrande, y a su vez desvió las mareas hacia el sur de la bahía, permitiendo de esta forma una profundización de manera natural en el canal de Bocachica, que sería complementado con ligeros dragados para el tránsito de pesados galeones en esta zona (Segovia 2009; Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Anexo N°1, 2015).

Con este único acceso a la bahía de Cartagena, la corona española, aprovechando la morfología de la zona, concentró sus esfuerzos defensivos en el canal de Bocachica. Este sistema iniciaría en 1647 con la construcción, por parte del ingeniero Juan de Semovilla, del fuerte de San Luis de Bocachica, el cual tendría su primer revés en 1697 al ser rendido y destrozado por el Barón de Pointis, debido a una desventaja táctica que entorpeció el apoyo logístico del fortín (Segovia 2009).



Figura 4. Diorama representativo de la batalla de Cartagena de Indias expuesto en 1995 en el Centro Cultural Fernández de los Ríos, Madrid. Se observa una ubicación aproximada del fuerte San José y las baterías de Varadero y Punta Abanicos (Tomado de <http://www.grandesbatallas.es>)

El ataque francés serviría como experiencia para reforzar el sistema defensivo del canal. A partir de las primeras décadas del siglo XVIII, el ingeniero Juan de Herrera y Sotomayor se encargaría de la reconstrucción del fuerte de San Luis junto con la edificación de las baterías de San Felipe, Santiago y la Chamba al oeste de Tierra Bomba y el fuerte de San José (entre 1714 y 1725) sobre un islote al otro lado del canal, actual Isla Draga (figura 5). Además de las anteriores, se construyeron con materiales provisionales otras dos estructuras defensivas en unos de los extremos de la isla de Barú, la batería Punta Abanicos y la batería Varadero, con el objetivo de proteger la espalda del fuerte San José y prevenir el ingreso sorpresivo (Calvo 1864; Segovia 2009; Cerdá 2010).

No obstante, gran parte de las estructuras defensivas serían abatidas nuevamente en 1741 por la armada inglesa al mando del Almirante Edward Vernon, entre ellas las baterías de Punta

Abanicos y de Varadero, las cuales jamás fueron reconstruidas otra vez. Una suerte distinta corrió el fuerte San José, restaurado a partir de 1750 como fuerte-batería, con planos del ingeniero Juan Bautista MacEvan y ejecutado inicialmente por el ingeniero militar Ignacio de Sala, quien le agregó una plataforma saliente en forma de “L”. Más adelante, entre 1752 y 1759, los ingenieros Antonio de Arévalo y Lorenzo de Solís terminarían la estructura, incluyendo una escollera submarina de piedra seca en el frente exterior, a modo defensivo tanto del enemigo como del oleaje (Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Anexo N°1, 2015).

Luego de la reestructuración de las defensas de la bahía de Cartagena de Indias, no se tiene información de algún otro tipo de ataque por vía marítima. Incluso se consideraba este sistema tan inquebrantable, que en 1815 el Pacificador Pablo Morillo y en 1821 el patriota Mariano Montilla, prefirieron sitiar Cartagena primero por tierra, para luego cortar las comunicaciones entre la ciudad y los fuertes de la bahía (Segovia 2009). Entre el periodo de ambos asedios, el fuerte-batería San José fue empleado por los españoles como cárcel, para luego de la liberación de los españoles cesar sus funciones militares.

Posteriormente a los sucesos de la independencia, Cartagena de Indias quedaría devastada y perdería el protagonismo que había ostentado con anterioridad. Tendría que pasar casi un siglo para que la ciudad volviera a ser de interés, en este caso para la economía colombiana, luego de la apertura del Canal de Panamá en 1914. En 1929 se realizan trabajos de dragado para permitir el tráfico de grandes embarcaciones, en donde “el material [de dragado] se depositó en los bajos adyacentes al fuerte de San José con el objetivo de cerrar el bajo que existía entre el fuerte y la isla de Barú y encauzar la corriente con el material dragado. Posiblemente el éxito de esta obra motivó el bautizo del islote [...] como isla Draga” (Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Anexo N°1, 2015).

Desde esa fecha se han realizado otras obras de dragado sobre el canal, destacándose las realizadas en 1987, 1997 y 2009. Así mismo, se han elaborado trabajos de restauración del Fuerte-batería San José, en 1971 asesorado por el ingeniero Juan Manuel Zapatero y en 1989 por el arquitecto Alberto José Herrera. Adicional a las obras de rehabilitación, en 2005 se amplió el enrocado exterior y en 2011 se creó una estructura rompeolas sumergida para mitigar los daños en el fuerte (Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Anexo N°1, 2015). Finalmente, en Julio de 2010 la Dirección General Marítima (DIMAR) puso en funcionamiento en la isla Draga la torre moderna de control marítimo (figura 5), sustituyendo

tecnológicamente a la estación de control para tráfico marítimo existente en el mismo islote desde Junio de 1996 (Redacción El Tiempo, 2010).



Figura 5. A la izquierda ubicación de la Torre de control marítimo en la Isla Draga (Modificado Foto-archivo de <http://www.eluniversal.com.co>). A la derecha vista inmediata de la misma estructura.

5. OBJETIVOS

1. Identificar la presencia de los recursos culturales sumergidos en el área del proyecto de ampliación del canal de acceso (variante) a la bahía de Cartagena de Indias (59 Ha).
2. Registrar y documentar los rasgos arqueológicos identificados durante las tareas de prospección geofísica, subacuática y terrestre.
3. Diseñar un plan de manejo arqueológico, de acuerdo con los resultados obtenidos en esta fase de investigación.

6. METODOLOGÍA

Este proyecto planteó dos frentes fundamentales de investigación: uno geofísico y el otro arqueológico, apoyado por la investigación histórica y la revisión de los estudios previos adelantados en inmediaciones del área de estudio, específicamente el canal de Bocachica y la isla de Tierra Bomba. La confrontación de la información disponible permite un adecuado abordaje del área y sus problemáticas arqueológicas.

6.1. Levantamiento con Magnetómetro³

El levantamiento con magnetómetro es un procedimiento que se realiza mediante el arrastre, desde una lancha, de un instrumento similar a un torpedo que es conocido como magnetómetro (en este caso el Proton 4) y dotado de un sensor capaz de detectar las variaciones en el campo magnético terrestre debidas a la presencia de elementos ferrosos.

En campo se recorre una ruta establecida previamente, la cual fue trazada tratando de abarcar toda la zona de estudio con el fin de poder localizar anomalías magnéticas de interés. En la figura 3 se presenta el esquema usado para analizar las anomalías magnéticas de la zona de estudio.

³ Esta actividad estuvo a cargo del equipo de geofísica de Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S.

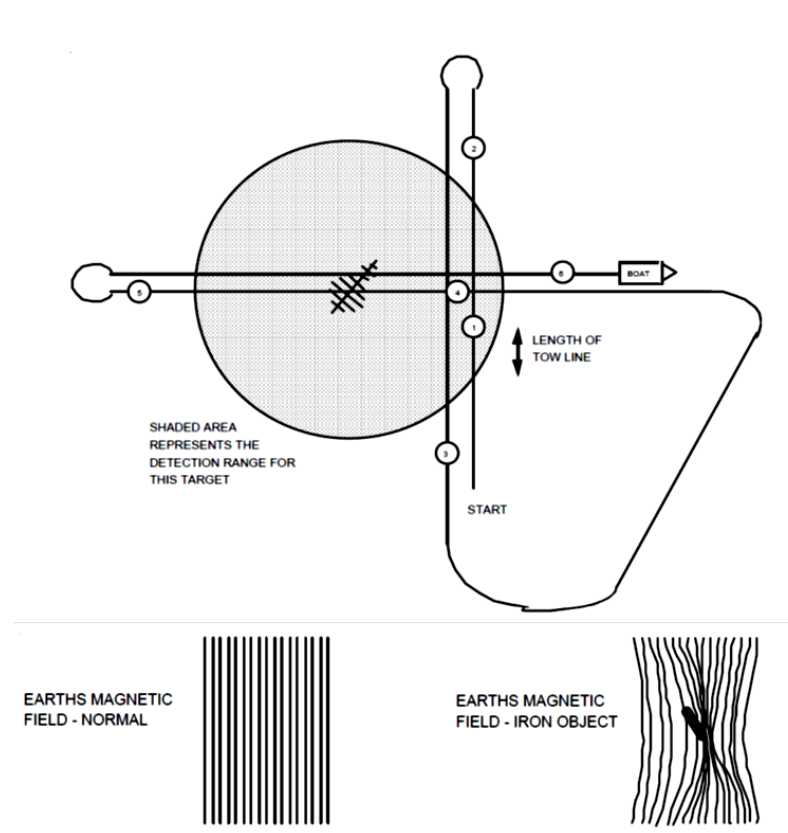


Figura 6. Esquema de medición de anomalías magnéticas (Tomado de Fishers, 2015).

6.1.1 Equipos y sus características

A continuación se relacionan los equipos utilizados para detectar las anomalías en el campo magnético de la tierra, provocado por elementos ferrosos.

- Magnetómetro Protón 4 – JW Fishers (Las especificaciones del magnetómetro se muestran a continuación, en el apartado 5.2.1).
- Caja de control maestro del magnetómetro.
- GPS Garmin
- 2 Baterías 12v
- Portátil para la interfaz gráfica del magnetómetro y almacenamiento de datos.
- Lancha

6.1.2 Equipos de magnetometría

El magnetómetro Proton 4 (ver figura 7), es un instrumento electrónico de precisión que mide la intensidad con la que se producen variaciones en el campo magnético de la tierra, estas

variaciones son medidas en unidades gamma (nT). Una vez calibrado para la zona de estudio (33.000 nT en la Bahía de Cartagena), el magnetómetro detectará fluctuaciones del campo magnético, debido a la presencia de objetos ferrosos en las proximidades del instrumento.



Figura 7. Magnetómetro Proton 4 (Tomado de Fishers, 2015).

El campo magnético de la tierra se puede representar por líneas de igual intensidad que tienden a ser paralelas entre sí, cuando algo altera esta disposición de las isolíneas es porque posiblemente exista un material con contenido de hierro en las inmediaciones.

Tabla 2. Dimensiones y peso magnetómetro

Descripción	Dimensiones	Peso
Pez	132 cm L x 15 cm Diam	21.7 kg
Caja de Control	33cm L x 33cm W x 15cm H	2.3 Kg
Cable de arrastre	1.9cm Dx 45.7m	13.6 Kg

Tabla 3. Funcionamiento magnetómetro

Descripción	Rango
Sensibilidad (ajustable)	Entre 1 y 20 gamma (nT)
Máxima distancia de detección	+ 450 m
Tiempo de ciclo (ajustable)	2-4 segundos
Velocidad de arrastre	0.4 (0.9) - 4 (8.7) m/s (nudos)
Voltaje de entrada	24 voltios
Consumo de energía	40 W

Tomado de Fishers, 2015.

6.1.3 Embarcación

Los datos de la embarcación utilizada para realizar la magnetometría de este proyecto, se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 4. Datos de la embarcación usada

Nombre	AQUA
Propietario	Aqua & Terra Consultores Asociados S.A.S
Número de Registro	CP - 05 - 1308 - B
Manga	3.0 m
Eslora	8.7 m
Calado	0.9 m
Numero de Motores	2
Potencia	298 KW

En la figura 8 se muestra el gráfico de la velocidad durante la realización de la magnetometría.

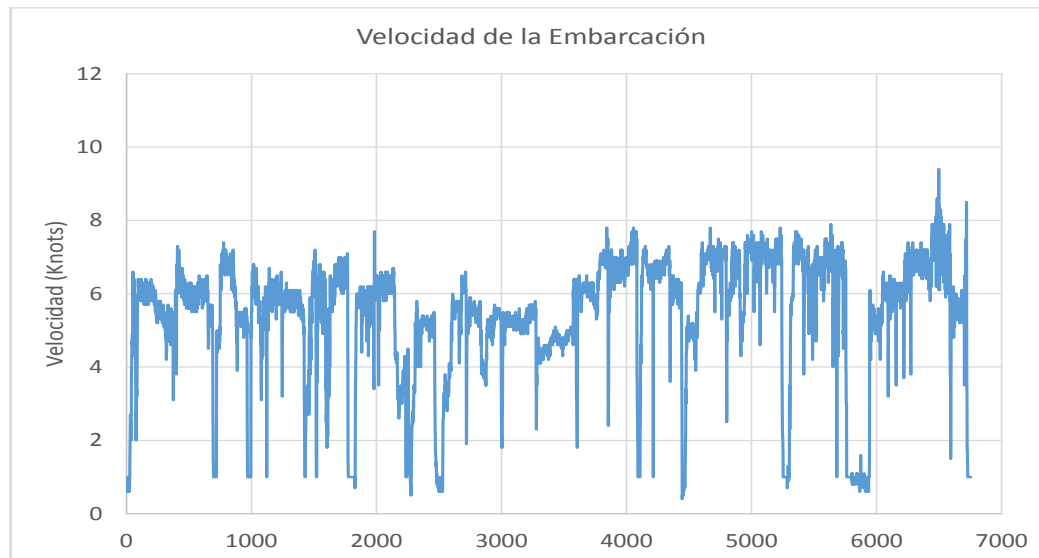


Figura 8. Gráfica de velocidad del bote durante la prospección con el magnetómetro.

De la figura anterior se puede apreciar que la velocidad promedio de la embarcación durante la toma de los datos fue de 4 kn.

6.2 Sonar de barrido lateral (Side scan sonar)⁴

El sonar de barrido lateral es un equipo empleado para generar imágenes del fondo marino y así poder identificar la morfología del terreno y existencia de elementos no naturales sobre él. El equipo envía pulsos cónicos en forma de abanico direccionado en un ángulo amplio hacia el fondo marino en dirección perpendicular a su trayectoria de navegación. Las frecuencias del equipo utilizado van de 100 khz a 600 khz, frecuencias más altas (600 Khz) generan mejor calidad de la imagen pero un ancho de cubrimiento menor, frecuencias más bajas (100 Khz) disminuye la calidad de la imagen pero aumentan la cobertura del barrido.

El levantamiento se efectuó mediante el uso de un sonar de barrido lateral de excelente resolución y un GPS de doble frecuencia R220 de Hemisphere para el control de navegación, estos equipos se enlazaron a un computador portátil que posee el software Discover de Edgetech, el cual controla el sonar, captura y almacena la información. El seguimiento de las líneas planeadas se llevó acabo utilizando el software Hypack Max Versión 2015. Los barridos se realizaron siguiendo líneas paralelas entre sí separadas 25 metros, que aseguraron el

⁴ Esta actividad estuvo a cargo de la empresa Bathymetric Solutions S.A.

cubrimiento total y traslape de la información del área de estudio (Figura 9).

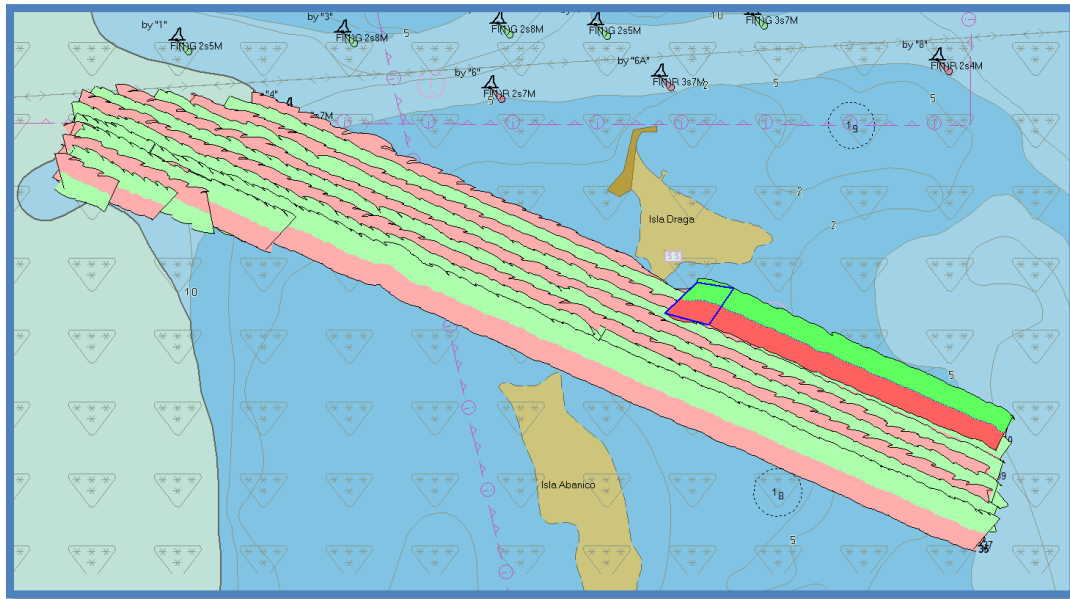


Figura 9. Barridos con el sonar de barrido lateral.

El equipo fue remolcado desde la popa de la embarcación en las zonas profundas e instalado a un costado de la embarcación con ayuda de un soporte diseñado para ese fin en las zonas de muy baja profundidad. (Figura 10).

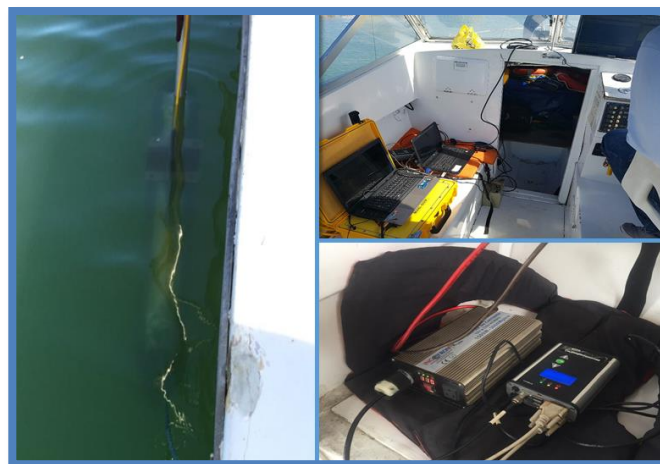


Figura 10. Instalación del sonar de barrido lateral.

El levantamiento se efectuó en WGS 84 y empleando el software hidrográfico Hypack Max

Versión 2015 se transformaron los datos a Sistema Magna Sirgas origen Central.

6.2.1. Personal

El personal participante en este estudio constó de un hidrógrafo con licencia de DIMAR vigente, un ingeniero de petróleos y un motorista con licencia de DIMAR vigente. Este personal está capacitado en la colección y procesamiento de la información arrojada por los sistemas Side Scan Sonar y cuentan además con la licencia de idoneidad expedida por DIMAR para efectuar estas actividades. La empresa cuenta también con la Licencia de Explotación Comercial expedida por DIMAR para efectuar estas actividades.

6.2.2 Equipos utilizados para la prospección geofísica



SONAR SPECIFICATIONS	STANDARD		WITH OPTIONAL MP TECHNOLOGY	
Frequency	Choice of either 100/400, 100/600, 300/600 or 300/900 kHz dual simultaneous			
Operating Range (meters/side)	100 kHz: 500m, 300 kHz: 230m, 400 kHz: 150m, 600 kHz: 120m, 900 kHz: 75m			
Horizontal Beam Width:	100 kHz: 1.5°, 300 kHz: 0.5°, 400 kHz: 0.4°, 600 kHz: 0.26°, 900 kHz: 0.2°		In High Speed Mode: 100 kHz: 1.26°, 300 kHz: 0.54°, 400 kHz: 0.4°, 600 kHz: 0.34°, 900 kHz: 0.3° In High Definition Mode: 100 kHz: 0.64°, 300 kHz: 0.28°, 400 kHz: 0.3°, 600 kHz: 0.26°, 900 kHz: 0.2°	
Resolution Along Track	100 kHz: 5 m @ 200 m 300 kHz: 1.3 m @ 150 m 400 kHz: 0.6 m @ 100 m 600 kHz: 0.45 m @ 100 m 900 kHz: 18 cm @ 50 m		High Definition Mode: 100 kHz: 2.5m @ 200m 300 kHz: 1.0m @ 200m 400 kHz: 0.5m @ 100m 600 kHz: 0.45m @ 100m 900 kHz: 18 cm @ 50m	High Speed Mode: 100 kHz: 4.4m @ 200m 300 kHz: 1.9m @ 200m 400 kHz: 0.7m @ 100m 600 kHz: 0.6m @ 100m 900 kHz: 26 cm @ 50m
Resolution Across Track	100 kHz: 8 cm, 300 kHz: 3 cm, 400 kHz: 2 cm, 600 kHz: 1.5 cm, 900 kHz: 1 cm			
Vertical Beam Width	50°			
Depression Angle	Tilted down 20°			
TOWFISH	STAINLESS STEEL			
Diameter	11.4 cm (4.5 inches)			
Length	125.6 cm (49.5 inches)			
Weight in Air/Saltwater	48 / 36 kg (105 / 80 pounds)			
Depth Rating (Max)	2,000m			
Standard Sensors	Heading, pitch & roll			
Optional Sensor Port	(1) Serial – RS 232C, 9600 Baud, Bi-directional & 27 VDC			
Options	Pressure Sensor, Magnetometer, Integrated USBL Acoustic Tracking System, Built-in Responder Nose, Depressor, Power Loss Pinger and Custom Sensors			
TOPSIDE PROCESSOR	4200-P	4200	701-DL INTERFACE	
Hardware	Portable splash-proof case	19" rack mount computer	19" rack mount interface	
Display & Interface	Splash-proof laptop	21" flat panel monitor, keyboard & trackball	Customer-supplied	
Power Input	20-36 VDC or 115/230 VAC	115/230 VAC	115/230 VAC	
Operating System	Windows® 7			
File Format	Native JSF or XTF			
Output	Ethernet			
TOW CABLE	Coaxial Kevlar or double-armored up to 6,000m, winches available			

6.2.3 Programas

Hypack Max Versión 2015, módulo Side Scan Targeting and mosaicing. Para el control de la navegación del sistema de recolección de los datos y posterior procesamiento, paquete hidrográfico licenciado más utilizado a nivel mundial.

Autocad 2015. Para la elaboración de planos a las escalas requeridas, es el paquete de dibujo más amigable y contiene los formatos más utilizados en dibujo y compatibles con otros software.

Discover edgetech. Para el control del sonar, captura y almacenamiento de información.

6.2.4 Embarcación

Como plataforma de levantamiento se utilizó una lancha de 25 pies con dos motores 4T fuera de borda de 100 Hp, la cual cumplió con los estándares legales y de seguridad de la Autoridad Marítima. (Figura 11).



Figura 11. Embarcación utilizada para el levantamiento con SBL.

6.3 INSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA

La técnica definida para la verificación de posibles anomalías detectadas con el equipo acústico de percepción remota y el magnetómetro fue la técnica de inspección visual mediante búsqueda circular (Figura 12). Esta consiste en fijar un muerto con un cabo de descenso a una boya geoposicionada mediante GPS. La pareja de buzos arqueólogos se sumerge con la tarea relocalizar la anomalía mediante una técnica de búsqueda circular aumentando el radio hasta alcanzar un máximo de 20 metros utilizando una cinta de medir en torno al punto establecido (León, 2003:118; Bowens, 2009:101).

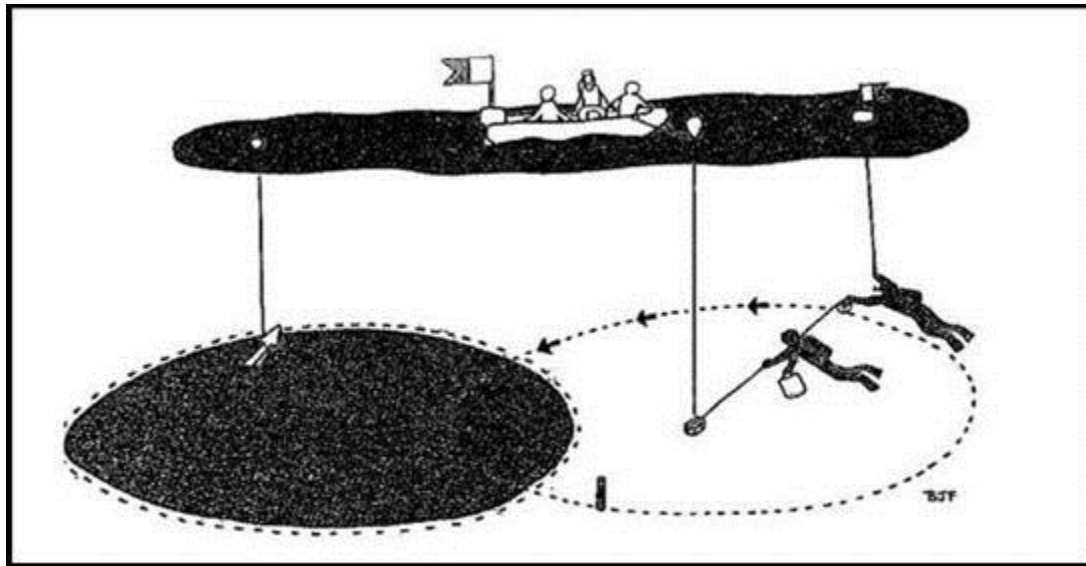


Figura 12. Búsqueda circular de anomalías (Fuente Bowens 2009).

6.4 Prospección terrestre

La metodología implementada para esta actividad se adelantó de acuerdo con los lineamientos técnicos para los programas de arqueología preventiva diseñados por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH 2010), con el fin de asegurar el registro y salvaguarda del posible patrimonio arqueológico existente en las áreas de influencia de este proyecto, en la que se consideraron las siguientes actividades:

Prospección arqueológica terrestre en las zonas costeras de las Islas Draga y Abanico, susceptibles a posibles afectaciones por los trabajos de dragado para la profundización del canal de acceso alternativo a la Bahía de Cartagena y el consecuente tránsito de embarcaciones por esta área.

Teniendo en cuenta las áreas con mayor probabilidad de afectación por efectos del futuro dragado y paso de embarcaciones, así como por los antecedentes históricos del área de estudio, se hizo énfasis en Isla Draga, la cual se dividió en tres zonas (figura 13), en las cuales se desarrollaron diferentes acciones.

Zona A: Conciérne a la estructura fuerte-batería San José, ubicada al norte de la isla, en donde se realizó la observación y el registro del estado de conservación actual del mismo.

Zona B: Corresponde a un área de acantilados del lado occidental de la isla, en la cual se limpiaron y examinaron cuatro perfiles erosionados, además de una inspección visual de la superficie, con el objetivo de evidenciar material arqueológico.

Zona C: Hace referencia al sector sur de la isla, donde se encuentra el actual muelle de atraque del puesto de control de DIMAR, en donde se desarrolló una exploración visual superficial del terreno.



Figura 13. Zonas de prospección arqueológica terrestre en Isla Draga. (Modificado de Google Earth 2017).

Observación de mapas históricos y modernos, con el propósito de analizar los cambios tanto geográficos como estructurales de la isla y el fuerte-batería, debido a eventos naturales y a trabajos efectuados de dragado en el canal de Bocachica desde el siglo XVIII.

7. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

En esta sección se presentan los resultados de los levantamientos geofísicos, los buceos arqueológicos, y el reconocimiento terrestre, que permitieron evaluar el potencial arqueológico del área de estudio.

7.1 Resultados subacuáticos

El levantamiento realizado con el magnetómetro para determinar las anomalías magnéticas de la zona de estudio, buscó cubrir la totalidad del área (Figura 14). Allí se presentan las trayectorias seguidas (trazado magenta) para la búsqueda de alteraciones en el campo magnético de la tierra. Se evidencia que los recorridos realizados garantizaron un completo cubrimiento de las zonas subacuáticas a ser intervenidas por el proyecto propuesto.

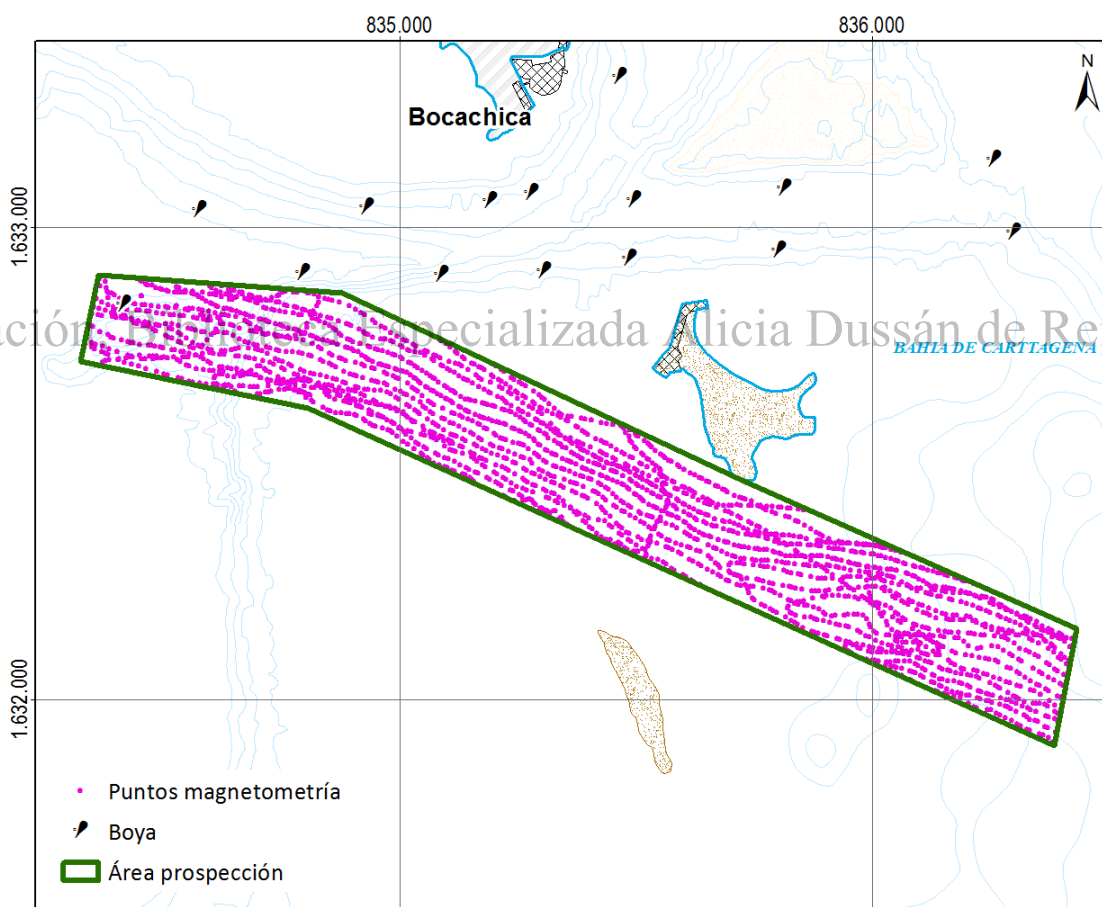


Figura 14. Trayectorias con el magnetómetro en el área de estudio.

Después de revisar las profundidades en campo y de verificar los datos proporcionados por el magnetómetro, se dispusieron líneas de muestreo con una intensidad de 15 m, debido a que a

esta distancia, y con la batimetría del área, se podían obtener datos confiables de medición, de acuerdo con el manual del fabricante (ver Fishers 2015). La selección de los transectos tuvo en cuenta la ubicación de las áreas de mayor impacto durante el eventual dragado, las cuales están constituidas por los canales de acceso.

A partir de la información levantada en campo se realizó un procesamiento de los datos mediante el software Matlab, a partir del cual se generó la figura 15, en las cuales se representan las variaciones del campo magnético en el área propuesta para el dragado (los datos brutos se encuentran disponibles en el disco adjunto).

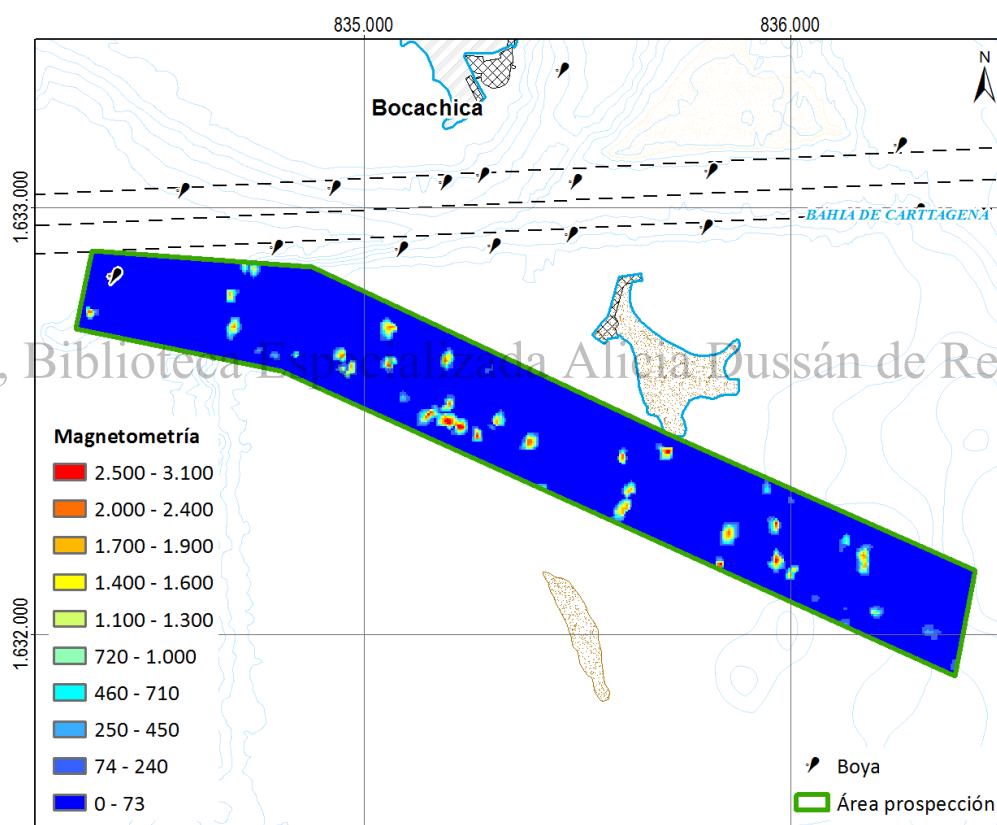


Figura 15. Variaciones campo magnético identificadas en el área de estudio.

En la tabla 5 se presentan la totalidad de las anomalías detectadas en la zona de estudio.

Tabla 5. Anomalías magnéticas detectadas en el área de estudio.

Anomalía	Magna Sirgas - Origen Bogotá		Coordenadas Geográficas		GAMMA	Profundidad (m)
	X	Y	LON	LAT		
1	834,359.80	1,632,755.50	75° 35' 22,526" W	10° 18' 50,744" N	1,975.84	-15.53
2	834,744.99	1,632,856.82	75° 35' 9,886" W	10° 18' 54,099" N	1,154.17	-17.68
3	834,687.45	1,632,793.32	75° 35' 11,767" W	10° 18' 52,024" N	1,746.70	-26.04
4	834,694.72	1,632,720.55	75° 35' 11,516" W	10° 18' 49,658" N	2,120.14	-7.00
5	834,752.67	1,632,664.60	75° 35' 9,604" W	10° 18' 47,846" N	373.52	-6.00
6	834,794.74	1,632,656.66	75° 35' 8,220" W	10° 18' 47,595" N	393.74	-5.00
7	834,839.98	1,632,655.07	75° 35' 6,734" W	10° 18' 47,550" N	1,019.02	-4.00
8	834,947.93	1,632,654.28	75° 35' 3,187" W	10° 18' 47,541" N	1,894.66	-2.71
9	835,063.02	1,632,719.36	75° 34' 59,415" W	10° 18' 49,676" N	2,124.94	-2.00
10	834,970.95	1,632,619.35	75° 35' 2,425" W	10° 18' 46,408" N	1,485.93	-2.00
11	835,061.44	1,632,634.43	75° 34' 59,454" W	10° 18' 46,912" N	1,556.76	-2.00
12	835,196.37	1,632,644.75	75° 34' 55,022" W	10° 18' 47,269" N	1,374.96	-2.00
13	835,148.75	1,632,514.58	75° 34' 56,567" W	10° 18' 43,026" N	1,385.90	-2.00
14	835,197.17	1,632,534.42	75° 34' 54,979" W	10° 18' 43,679" N	814.30	-2.00
15	835,201.93	1,632,501.08	75° 34' 54,818" W	10° 18' 42,595" N	3,012.50	-2.00
16	835,227.33	1,632,489.97	75° 34' 53,981" W	10° 18' 42,238" N	2,683.58	-2.00
17	835,265.96	1,632,467.22	75° 34' 52,709" W	10° 18' 41,503" N	3,044.29	-2.00
18	835,314.64	1,632,500.02	75° 34' 51,114" W	10° 18' 42,578" N	1,245.00	-2.59
19	835,388.99	1,632,452.13	75° 34' 48,664" W	10° 18' 41,031" N	2,387.36	-2.79
20	835,415.98	1,632,344.18	75° 34' 47,761" W	10° 18' 37,523" N	986.11	-2.28
21	835,606.48	1,632,415.09	75° 34' 41,513" W	10° 18' 39,859" N	2,195.92	-2.00
22	835,713.37	1,632,426.73	75° 34' 38,003" W	10° 18' 40,254" N	2,399.84	-2.00

Anomalía	Magna Sirgas - Origen Bogotá		Coordenadas Geográficas		GAMMA	Profundidad (m)
	X	Y	LON	LAT		
23	835,625.53	1,632,342.07	75° 34' 40,876" W	10° 18' 37,486" N	1,922.05	-2.00
24	835,609.65	1,632,297.62	75° 34' 41,390" W	10° 18' 36,038" N	1,737.46	-2.00
25	835,857.83	1,632,239.14	75° 34' 33,227" W	10° 18' 34,173" N	2,167.32	-3.00
26	835,946.73	1,632,343.13	75° 34' 30,323" W	10° 18' 37,570" N	537.50	-2.00
27	835,966.58	1,632,255.81	75° 34' 29,657" W	10° 18' 34,732" N	2,176.28	-2.96
28	835,834.02	1,632,166.12	75° 34' 33,999" W	10° 18' 31,794" N	2,264.27	-2.95
29	835,969.75	1,632,174.85	75° 34' 29,540" W	10° 18' 32,098" N	2,043.66	-2.00
30	836,001.50	1,632,143.89	75° 34' 28,493" W	10° 18' 31,096" N	1,024.61	-3.00
31	836,129.30	1,632,221.68	75° 34' 24,306" W	10° 18' 33,646" N	973.56	-7.51
32	836,175.33	1,632,181.99	75° 34' 22,787" W	10° 18' 32,362" N	1,769.01	-14.36
33	836,202.32	1,632,051.82	75° 34' 21,881" W	10° 18' 28,131" N	999.61	-4.61
34	836,325.64	1,632,007.43	75° 34' 17,822" W	10° 18' 26,705" N	254.14	-16.14

Después de revisar los resultados del levantamiento de las anomalías magnéticas de la zona de estudio, se procedió a evaluarlas y confrontarlas con las detectadas mediante el uso del sonar de barrido lateral buscando optimizar las tareas de campo. Esta tarea se hizo entre los equipos de arqueología, oceanografía e hidrografía, teniendo en cuenta además la información previa y los datos históricos disponibles.

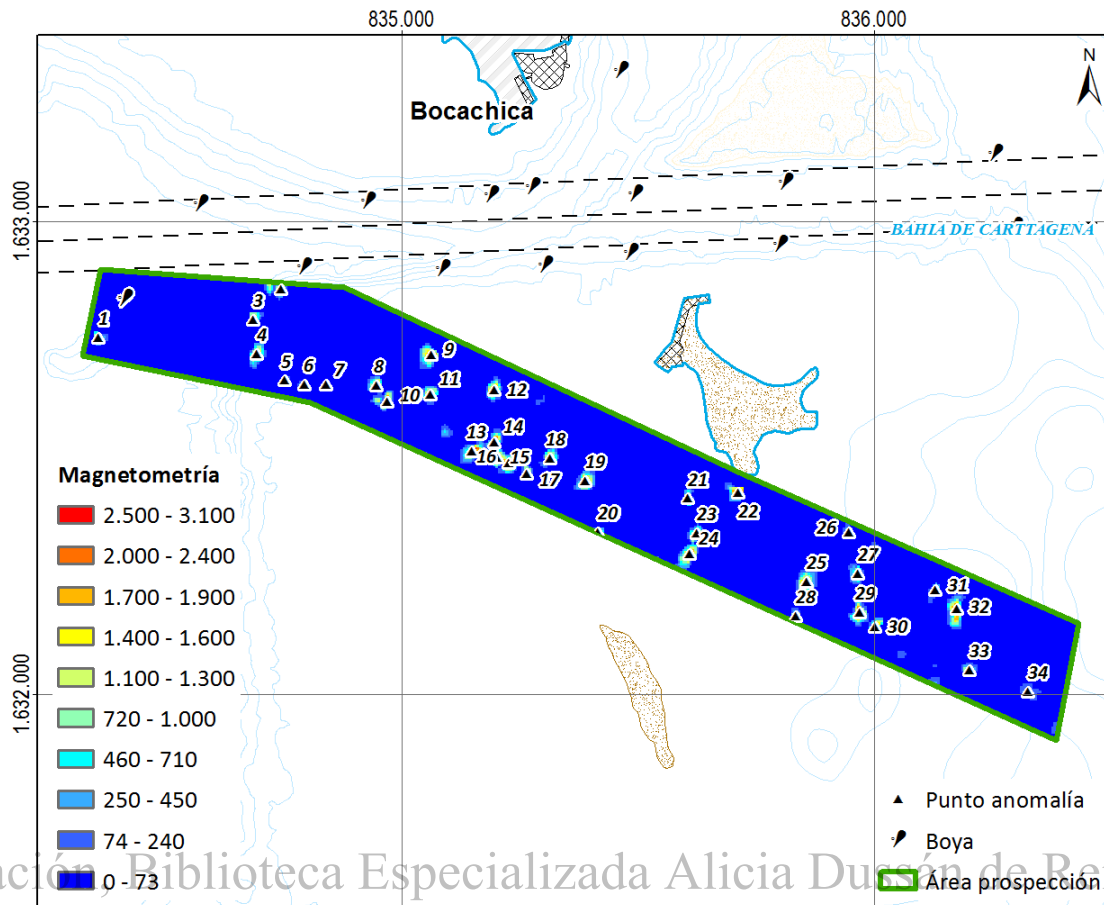


Figura 16. Localización de las anomalías magnéticas detectadas.

Los puntos anteriores que aparecen indicados en la figura 16 fueron contrastados con la información adicional disponible para la selección de los lugares en los que se hicieron las inmersiones confirmatorias.

Por su parte, como resultado del levantamiento con sonar de barrido lateral se logró cubrir toda el área de estudio, abarcando un total de 59 Ha. Fue posible visualizar que el área presenta una zona coralina (señalada en azul), además de lodo, arena, rocas y se lograron identificar algunos puntos para verificación, confrontados con la información del magnetómetro, además de la presencia de tubería moderna en la zona (Rojo). (Figura 17).

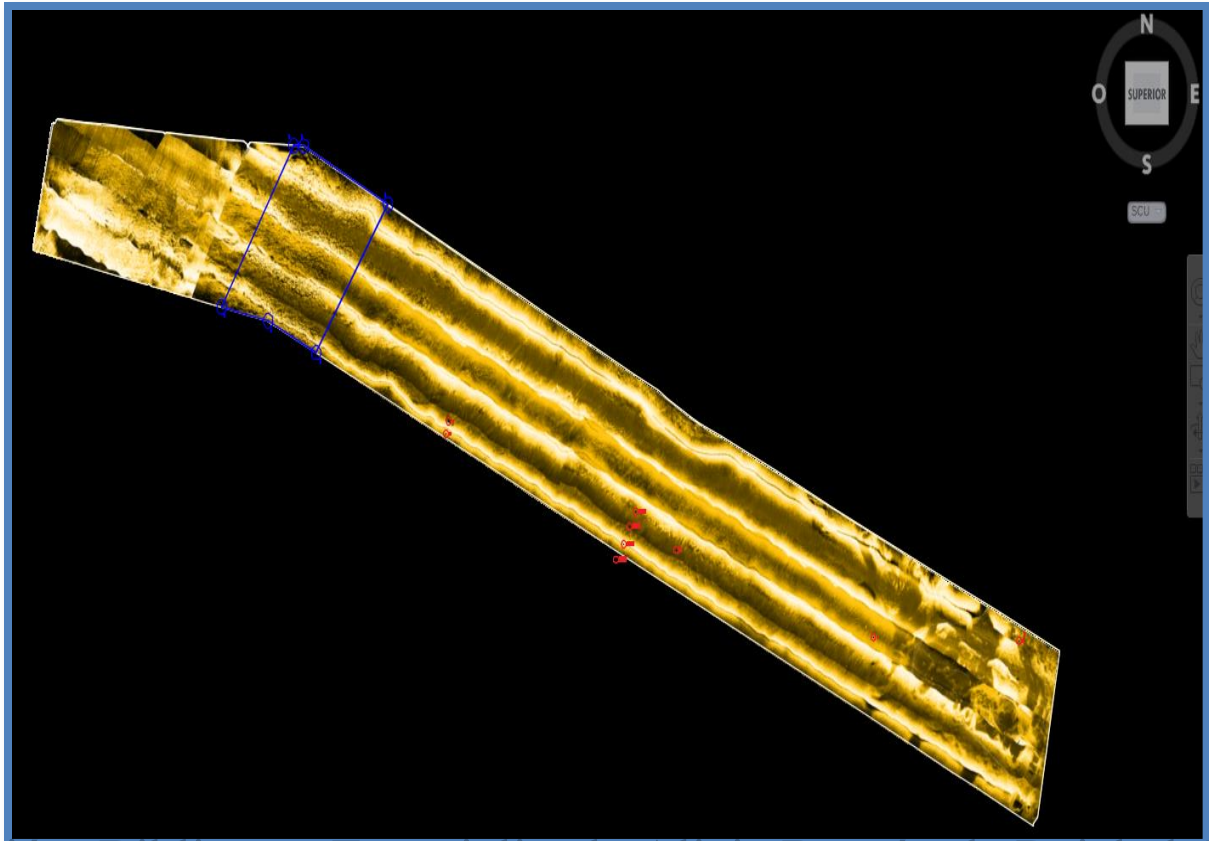


Figura 17. Mosaico de imágenes del sonar de barrido lateral.

En las siguientes tablas (6 y 7) se presentan las coordenadas de las anomalías del sonar de barrido lateral y los vértices que encierran el área coralina:

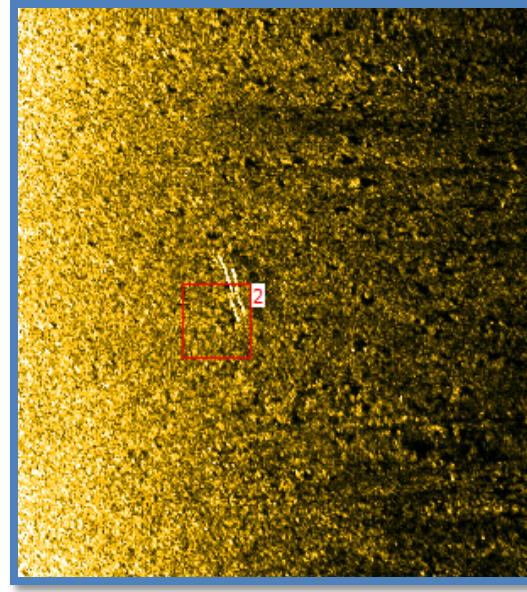
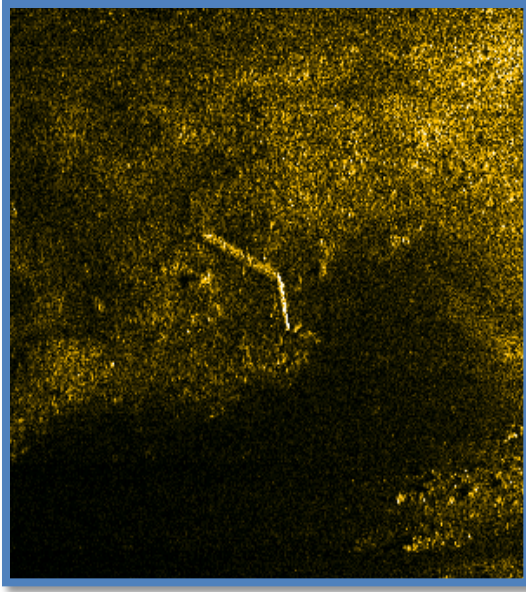
Tabla No. 6. Coordenadas de las anomalías detectadas con el sonar de barrido lateral (Rojo).

Anomalía	Coordenadas Magna Sirgas Bogotá		Coordenadas Geográficas		Profundidad (m)
	X	Y	Latitud N	Longitud W	
1	836350.2	1632167.0	10°18'31.90"	75°34'17.03"	18
2	836050.3	1632171.9	10°18'32.01"	75°34'26.89"	2.7
3	835171.1	1632458.4	10°18'41.20"	75°34'55.82"	2.3
4	835176.8	1632476.2	10°18'41.78"	75°34'55.63"	2.3

5	835645.4	1632294.9	10°18'35.95"	75°34'40.21"	2.5
Tub1	835520.9	1632281.1	10°18'35.48"	75°34'44.30"	2.6
Tub2	835537.0	1632303.0	10°18'36.20"	75°34'43.77"	2.1
Tub3	835548.9	1632327.9	10°18'37.01"	75°34'43.39"	1.8
Tub4	835561.5	1632348.8	10°18'37.69"	75°34'42.98"	1.8

Tabla No. 7. Coordenadas de los vértices de la zona coralina (Azul).

Anomalía	Coordenadas Magna Sirgas Bogotá		Coordenadas Geográficas	
	X	Y	Latitud N	Longitud W
1	834904.11	1632572.90	10°18'44.88"	75°35'4.61"
2	834804.77	1632617.76	10°18'46.33"	75°35'7.88"
3	834709.57	1632637.37	10°18'46.95"	75°35'11.01"
4	834857.72	1632865.18	10°18'54.38"	75°35'6.18"
5	834878.23	1632864.10	10°18'54.35"	75°35'5.50"
6	835051.53	1632781.86	10°18'51.70"	75°34'59.80"



Figuras 18 y 19. Anomalías identificadas con el SBL 1 y 2.

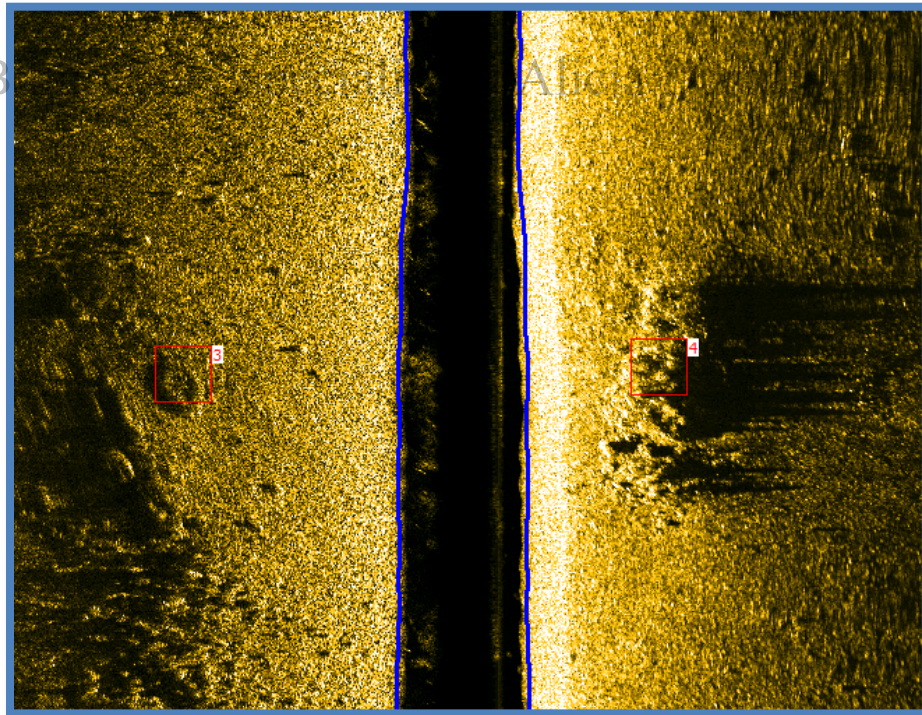


Figura 20. Anomalías identificadas con el SBL 3 y 4.

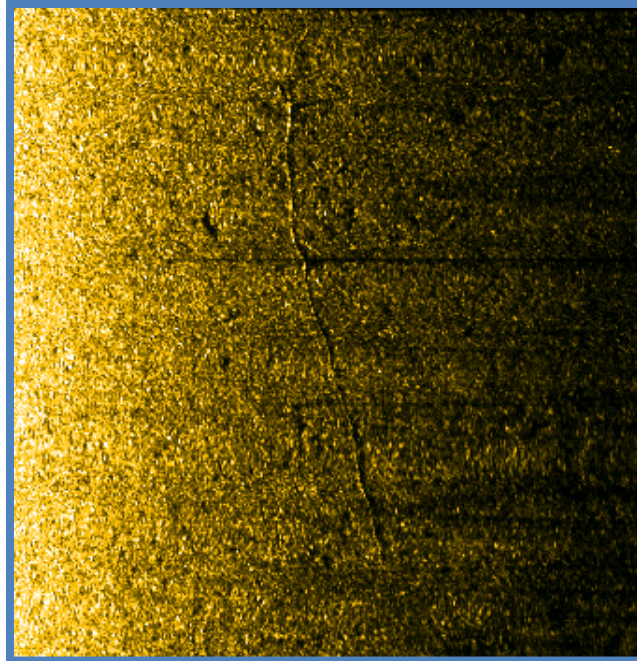


Figura 21. Anomalia 5, detectada con el SBL.

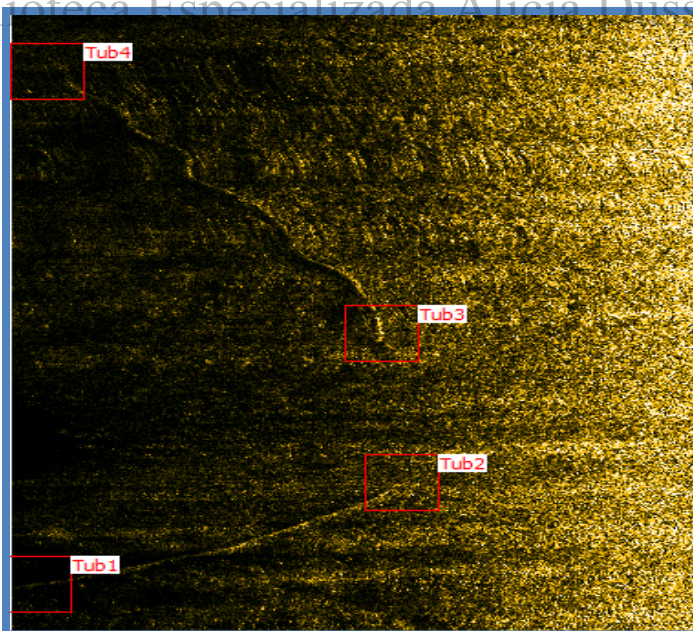


Figura 22. Tubería identificada en el área con el SBL.

En términos generales el trabajo se logró efectuar en condiciones favorables para el sistema, razón por la cual la información entregada cuenta con los estándares de máxima precisión y confiabilidad. Así mismo se entregan los datos brutos y editados de las líneas registradas en el archivo digital adjunto.

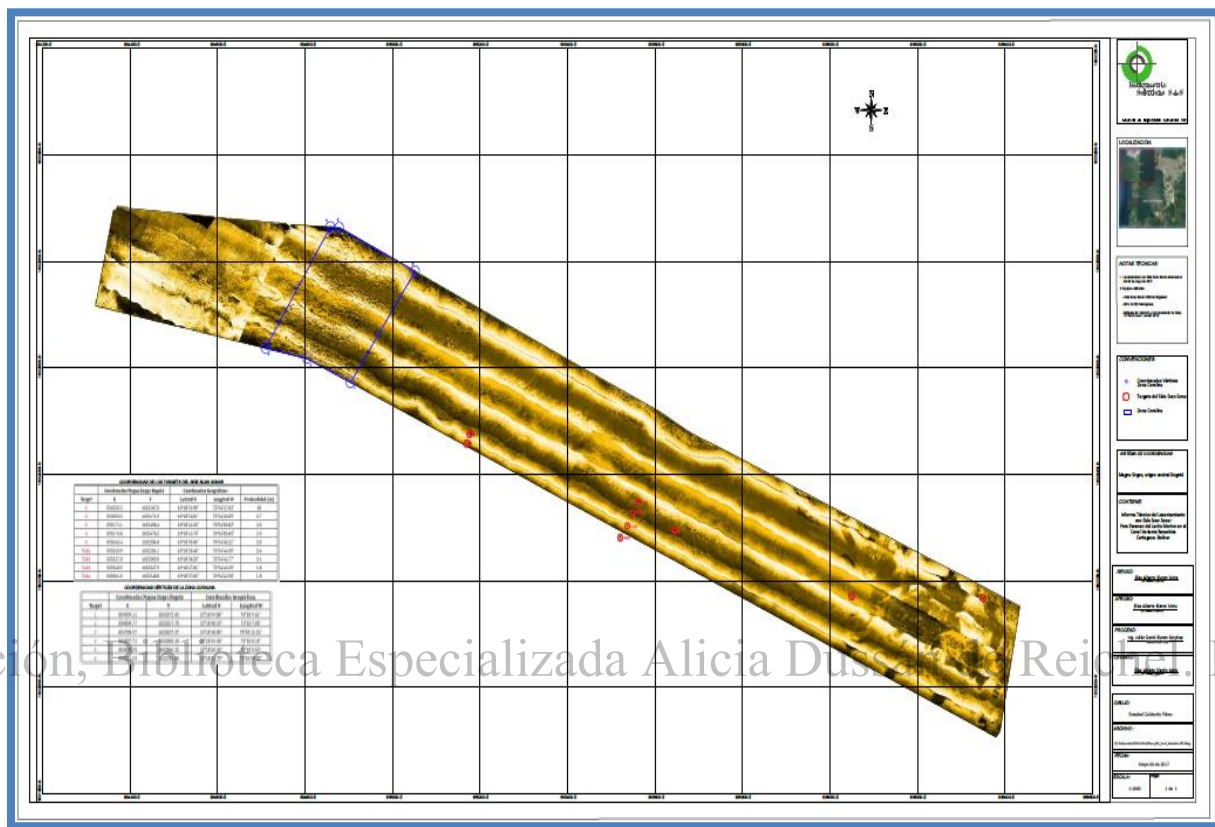


Figura 23. Levantamiento con sonar de barrido lateral en alta frecuencia.

Finalmente se llevaron a cabo las inspecciones de anomalías mediante buceos en círculo, moviéndonos en un radio de 15 m en promedio, entre dos buzos (Figura 24).



Figura 24. Buceo arqueológico con círculos de 15 m de radio⁵.

Luego de la evaluación y comparación de las anomalías registradas, labor realizada entre el equipo de hidrografía, oceanografía y arqueología, se seleccionaron un conjunto de anomalías, sobreponiendo las previamente detectadas, buscando además su correspondencia entre ambas tecnologías, para precisar su naturaleza con la inspección visual. Vale la pena aclarar que en este sector de la bahía de Cartagena, la visibilidad es buena y la escasa profundidad permitió hacer numerosos buceos diarios y cubrir un área mayor que en otros contextos estudiados por este equipo.

Se evaluaron en total 18 anomalías (ver tabla 9) mediante su geo-localización con GPS. Se soltó en cada posición una boya para luego realizar los buceos de verificación, usando el peso muerto de la boya para ajustar la cuerda marcada cada metro, y así adelantar los buceos en círculo, cubriendo 15 m de radio. Cada vez que se termina el círculo, se expande por un metro más hasta alejarse lo suficiente y garantizando el cubrimiento total de la anomalía. Esta búsqueda ayuda a descartar anomalías de alta variación magnética del sedimento.

⁵ En el archivo digital se pueden observar varios de los videos registrados durante estos buceos.

En los buceos científicos se investigaron las 18 anomalías evaluadas previamente, principalmente aquellas detectadas con el magnetómetro. Debido a la cercanía de muchas de ellas, se estudiaron simultáneamente algunas, sobreponiendo los buceos circulares, cubriendo toda el área correspondiente a las anomalías en cada caso. De acuerdo con ello, se verificaron las anomalías 1,2, 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 29, 30, 31, 32, 33 y 34 detectadas con la magnetometría, así como las anomalías 1, 2, 3 y 4, detectadas con el sonar de barrido lateral.

Vale la pena resaltar el grupo de anomalías 5 a la 11. Esta área está conformada por corales en buen estado de conservación, a pesar de ser un área de la bahía con alta sedimentación, debido al Canal del Dique y a la contaminación de la bahía.

El estudio arqueológico subacuático adelantado en las anomalías detectadas en ambos levantamientos geofísicos, magnetómetro y sonar de barrido lateral, no identificó la presencia de restos arqueológicos en el área de estudio, a pesar de su alto potencial arqueológico, dada su cercanía con el canal de acceso colonial a la bahía de Cartagena de Indias. Seguramente las actividades de dragado previas y, sobre todo, la depositación de sedimentos en el área, luego del proceso de dragado de 1929 (ver antecedentes).



Figura 25. Detalle de la llanta de equipo pesado identificada en el buceo circular 7.

Tabla 8. Buceos en círculo adelantados en el área de estudio (ver ficha en anexo)

Buceo	Anomalía magnética	Anomalía SSS	Fondo	Hallazgo
1	1-2	N/A	Arena (15m)	N/A
2	5-11	N/A	Coral (14.2m)	Coral
3	N/A	3-4	Arena (14.2m)	N/A
4	12	N/A	Arena (14.2m)	N/A
5	13, 14, 16	N/A	Limo (11.8m)	Tubería
6	17-18	N/A	Rocoso (12m)	N/A
7	19	N/A	Arenoso (4 m)	Llanta
8	29-30	1	Arenoso (11.7m)	N/A
9	31-32	2	Limo (12.8m)	N/A
10	33-34	N/A	Limo arenoso (4m)	N/A

El tamaño de los círculos de búsqueda dependió de la profundidad de la anomalía así que para anomalías a 4 m de profundidad se tendía a expandir hasta 10 m y para las anomalías a una profundidad de 15 m, se amplió el círculo hasta 15 m de radio. Estas áreas de búsqueda no necesitaban un radio tan grande sin embargo se expandieron de tal forma para estar seguros de cubrir el máximo de área con la inspección visual, aprovechando las condiciones y visibilidad disponibles.

Los buceos permitieron la verificación de la totalidad de anomalías seleccionadas. En términos generales el fondo marino del área de estudio es arenoso con una máxima profundidad de 20 m. La zona coralina está en buen estado de conservación y solo se identifican algunas evidencias de actividad humana actual.



Figura 26. Mapa general de localización de los buceos en círculo (Usando Google Earth 2017).

7.2 Prospección terrestre (Islas Draga y Abanico)

Isla Draga e isla Abanico son islotes ubicados en la frontera suroccidental de la bahía de Cartagena de Indias en el canal de Bocachica. Con un área actual de aproximadamente 3.85 hectáreas (entre las dos), se encuentran al sur de la isla de Tierra Bomba, generalmente asociadas a la isla de Barú (figura 27).



Figura 27. Localización de las islas Draga y Abanico (Tomado de Google Earth 2017).

Estas islas se asientan sobre depósitos de llanura aluvial (Qlal) de poco espesor, “formados por el fenómeno de arroyadas y compuestos generalmente por material fino de arcillas y arenas finas. La morfología de estos depósitos es de planicies ligeramente inclinadas, que siguen la dirección de escorrentía” (Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Anexo N°4, 2015). A su vez, este tipo de sedimentación se deposita en la formación geológica La Popa, de origen marino-transicional continental que se extiende en edad desde el Plioceno superior al Pleistoceno, compuesta de calizas arrecifales, amarillo-claras, masivas de corales y moluscos.

La prospección arqueológica terrestre se llevó a cabo desde la zona A (norte) hasta la zona C (sur), siguiendo el sentido inverso a las manecillas del reloj. En el recorrido se tomaron puntos GPS y fotografías de la estructura colonial, el paisaje circundante, los perfiles erosionados y de elementos antrópicamente modificados descontextualizados en superficie.

Zona A

La parte interior del fuerte-batería San José presenta varios deterioros estructurales, señalados previamente por el ingeniero Arnoldo Berrocal (2016). Para esta prospección, se observaron algunas fisuras y grietas en las paredes de la planta baja, además de una persistente exfoliación del estuco debido a procesos de meteorización por los ciclos de mojado y secado a los que está

expuesta la estructura. Se evidenció también en algunos sectores la erosión y el desprendimiento de materiales pétreos y de ladrillo. Así mismo, la humedad constante debida a las lluvias y al agua de mar, permite la proliferación de hongos y biopartículas en las paredes y el suelo, el cual se encuentra en algunas áreas permanentemente inundado.



Figura 28. Desprendimiento del estuco en la edificación y fisuras activas en la pared de la derecha.



Figura 29. Desprendimiento del estuco.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH



Figura 30. Desprendimiento de material pétreo y de ladrillo.



Figura 31. Erosión en los merlones de la estructura lateral "a flor de agua".



Figura 32. Biopartículas marinas agregadas a restos de la estructura.

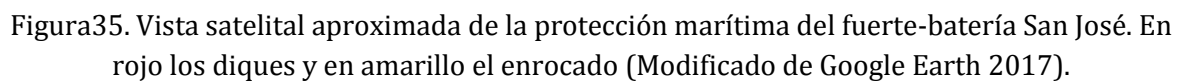
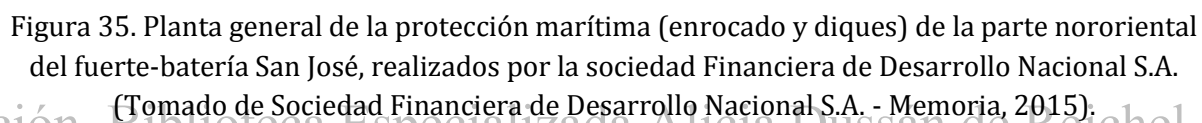


Figura 33. Bodega inferior inundada y con grandes áreas de moho en las paredes.



Figura 1. Gran cantidad de basura a pocos metros del Fuerte- Batería San José.

Para la parte exterior del fortín, se observaron las obras de protección marítima que se han llevado a cabo desde el 2005, con el propósito de preservar la estructura ante el oleaje producto de las acciones de dragado y tránsito de embarcaciones por el canal principal de Bocachica. En la parte más inmediata al fuerte-batería, se vislumbró superficialmente un enrocado de protección de talud, mientras que a través de mapas satelitales actuales se puede observar una línea de diques que permiten la disipación de la energía del oleaje. Este sistema de protección, elaborado en los años 2005 y 2011, fue reforzado y ampliado en 2015 por la sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. –FDN-, en el marco de los trabajos para la ampliación y profundización del canal de acceso a la bahía de Cartagena en los sectores de Bocachica y Manzanillo (Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A. - Memoria, 2015).



Zona B

En esta zona, correspondiente a la parte occidental de la isla, se realizó una prospección superficial a lo largo de la costa (figura 36) y se analizaron cuatro perfiles.



Figura 36. Vista Norte-Sur de la costa occidental de Isla Draga.

EL primer perfil (Figura 38), ubicado aproximadamente a 96 m del fuerte-batería, tiene una altura de 29 cm. El estrato superficial es una mezcla de arena parda-oscura y piedras calcáreas, que dan paso a otro estrato compuesto por arena limosa más compacta junto a piedras calcáreas y rocas coralinas. Se evidenció una “bolsa estratigráfica” con material de construcción, que al ser analizado más detalladamente se catalogó como ladrillo de tipo “bloque samo”, el cual es elaborado actualmente en la región (Figura 37).

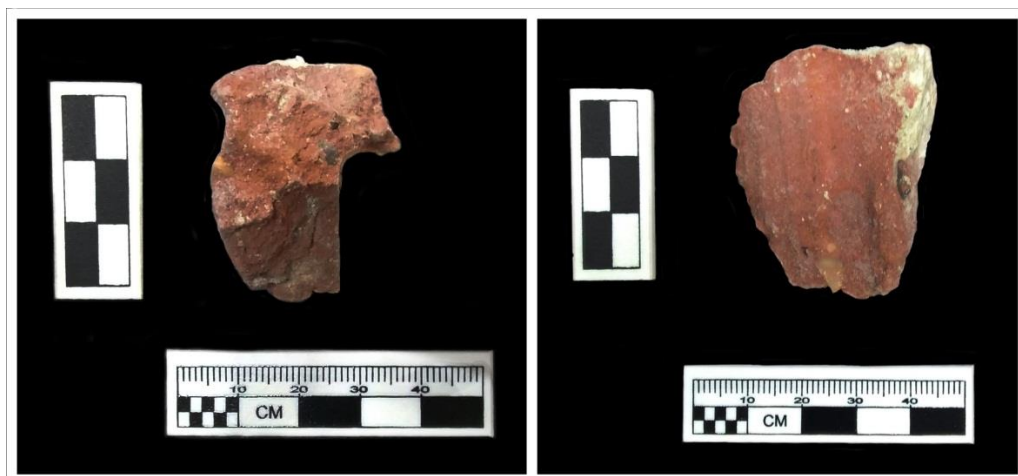


Figura 2. Pieza de “Bloque de samo” sustraída del perfil para identificación.



Figura 38. Perfil 1. Vista de la “bolsa estratigráfica” con material constructivo reciente.

El segundo perfil (figura 39) es la continuación de la superficie descrita anteriormente, dispuesto a una altura de 70 cm respecto al nivel de playa y a 4,45 m del mar. El estrato somero de un grosor no mayor a 2 cm es una mezcla de arena parda-oscuro con pequeñas piedras

calcáreas, seguido por un estrato de arena limosa mezclado con roca coralina y piedras calcáreas más grandes, para finalmente llegar a otro estrato compuesto por arena de coloración grisácea junto a piedras calcáreas. Para este perfil no se evidenció ningún tipo de material o alteración antrópica.

El tercer perfil (figura 40) posee las mismas características descritas para el perfil dos. No obstante, el suelo sigue elevándose, presentando para esta área una altura de $\pm 97\text{cm}$ y una distancia al mar de 4,38m. Para este perfil no se evidenció ningún tipo de material o alteración antrópica.

El cuarto perfil (figura 41) continúa elevándose, esta vez llegando a una altura aproximada de 161 cm respecto al suelo de playa y a una distancia de 3,45 m del mar. Este contorno se observa más expuesto que los anteriores. El estrato superficial, de no más de 2 cm de espesor, es la misma arena parda-oscuro descrita en los demás perfiles, seguida por un estrato de arena más compacta con incrustaciones de roca coralina, las cuales disminuyen en cantidad y tamaño. Al anterior, le sigue lo que parece una pequeña capa de piedras calcáreas, seguida de otro estrato de arena limosa y nuevamente otra franja de piedras calcáreas. Los últimos sedimentos visibles, corresponden a arena más plástica de coloración grisácea. Para este perfil no se evidenció ningún tipo de material o alteración antrópica.



Figura 39. Vista del Perfil 2, Isla Draga.



Figura 40. Vista del Perfil 3, Isla Draga.



Figura 41. Vista del Perfil 4, Isla Draga.

A partir del perfil cuatro, no fue posible continuar la exploración del área, ya que una gran cantidad de ramas caídas impedían el paso y el nivel del mar comenzaba a llegar al borde del acantilado (figura 42).

Entre el perfil 3 y 4, se localizó un elemento de metal en forma de “L” (figura 43) al borde de la playa con un alto grado de oxidación y con incrustaciones de biota marina como bivalvos. El contorno de su forma es irregular y tiene un largo aproximado de 107 cm.

Así mismo, en algunos tramos del recorrido se evidenciaron fragmentos de ladrillo (figura 44). No obstante, en general estas se encontraban descontextualizadas a la orilla del mar y muy erosionadas debido al lavado constante del agua sobre su superficie. Estos pedazos pueden provenir de otras zonas, ya que en el lugar se encuentra una gran cantidad de basura contemporánea arrojada al mar y transportada por el oleaje.



Figura 42. A la izquierda ramas caídas impiden el paso. A la derecha el mar está próximo al acantilado.



Figura 43. Elemento de hierro a orilla del mar.



Figura 44. Fragmento de ladrillo erosionado en la zona inter-mareal.

Zona C

Esta zona no posee ninguna elevación, siendo por tanto una playa inundable. Sobre ella se observó una gran cantidad de piedras calcáreas, corales, ramas, basura contemporánea y algunos moluscos bivalvos (figura 44). Además, se evidenciaron en pequeña cuantía otros fragmentos de arcilla trabajada con características similares a la descrita anteriormente (figura 45).



Figura 44. Vista Este-Oeste de la zona C.

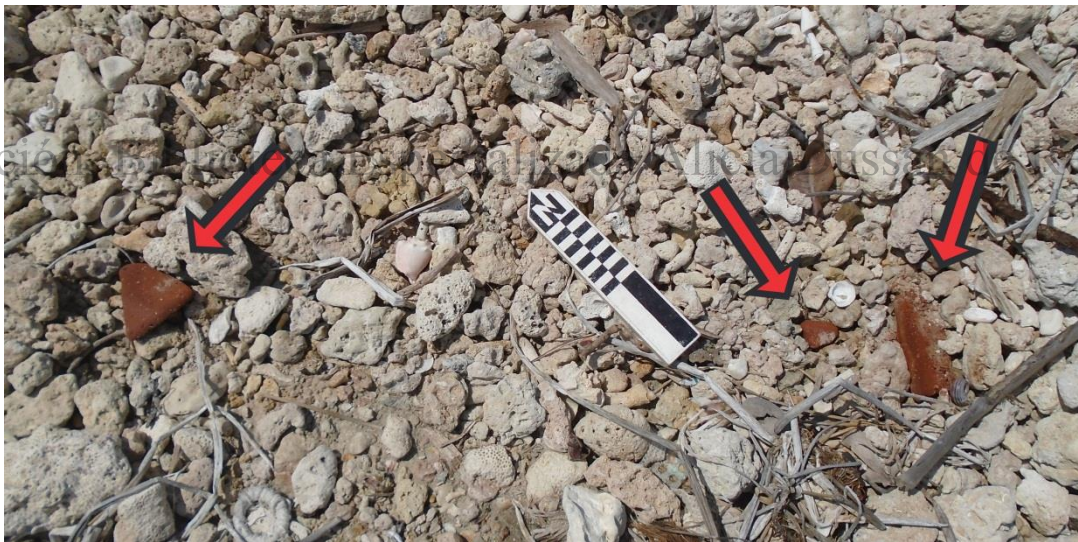


Figura 45. Fragmentos de arcilla trabajada arrastrados a la playa.

En este punto, es necesario señalar los procesos erosivos que han presentado las islas que se encuentran actualmente entre Tierra Bomba y Barú a partir del siglo XVII (Díaz y Gómez, 2003), lo cual puede repercutir negativamente en el patrimonio arqueológico de la zona.

A pesar de carecer de una gran precisión geográfica, los mapas elaborados en el siglo XVIII mostraban una bahía más cerrada y un canal de Bocachica más estrecho. El mapa realizado por

el geógrafo Nicolás de Fer en 1700, fue una primera aproximación del territorio de Cartagena en el que se incluía su bahía y se mostraba una escueta representación del canal de Bocachica (figura 46).



Figura 46. Fragmento de *Plan des Villes; Forts, Port, Rade et environs de Cartagene* por Nicolas de Fer (1700). (Tomado de <http://www.oldmapsonline.org>)

En 1721, luego de la intervención y reconstrucción de las defensas de Cartagena de Indias, el ingeniero Juan de Herrera y Sotomayor trazó algunos planos de la ciudad y de la bahía. En ellos se observan las estructuras defensivas (Castillo de San Luis de Bocachica y Fortaleza de San José), la estreches del canal de Bocachica y la cercanía que mantenía la actual isla Draga con la península de Barú (figuras 46 y 47), lo que estaría sugiriendo que isla Abanico alguna vez fue parte de Barú o se trata de una formación reciente.

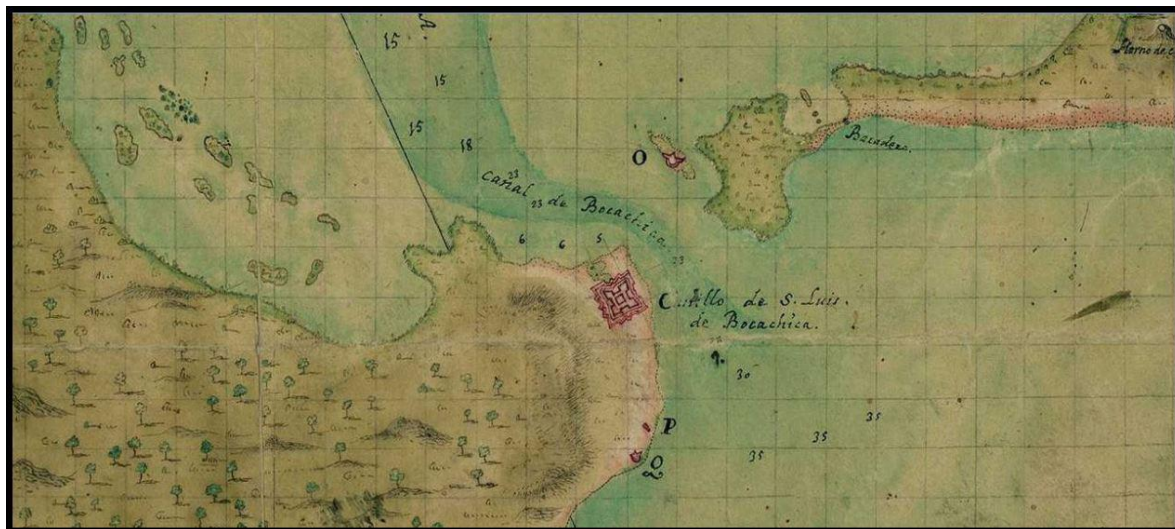


Figura 47. Fragmento de *Plano de la Bahía de Cartagena de las Yndias* por Juan de Herrera y Sotomayor (1721). (Tomado de <http://www.bne.es/es/Catalogos/BibliotecaDigitalHispanica>)



Figura 48. Plano De la entrada y canal de Bocachica en la Bahía de Cartagena de las Indias por Juan de Herrera y Sotomayor (1721?). (Tomado de <http://www.bne.es/es/Catalogos/BibliotecaDigitalHispanica>)

Por requerimiento de del rey Felipe V, en 1735 se emprende una expedición científica consignada en el manuscrito *“Relacion histórica del viage a la America Meridional hecho de orden de S. Mag. Para medir algunos grados de meridiano terrestre y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura y magnitud de la tierra, con otras observaciones astronómicas y phisicas”*. En el texto, el mapa desarrollado por Antonio de Ulloa, muestra un nivel de detalle poco habitual para la época, con anotaciones de islas, ríos y poblaciones (figura 49), en el que se observa además un canal de Bocachica geográficamente similar a los representados años atrás por Juan de Herrera y Sotomayor.

Misma situación se contemplaría en el mapa realizado por Antonio Mazón en 1741 (figura 50), luego del ataque y retirada de la armada inglesa comandada por Vernon. En esta representación geográfica, se puede apreciar la disposición espacial de las baterías de Varadero y Abanico en la península de Barú, las cuales se sugiere sirvieron como refuerzo al fuerte San José ubicado en la isla continua. Sin embargo, no se conoce ni el estado ni la localización de estas dos baterías de defensa en la actualidad.

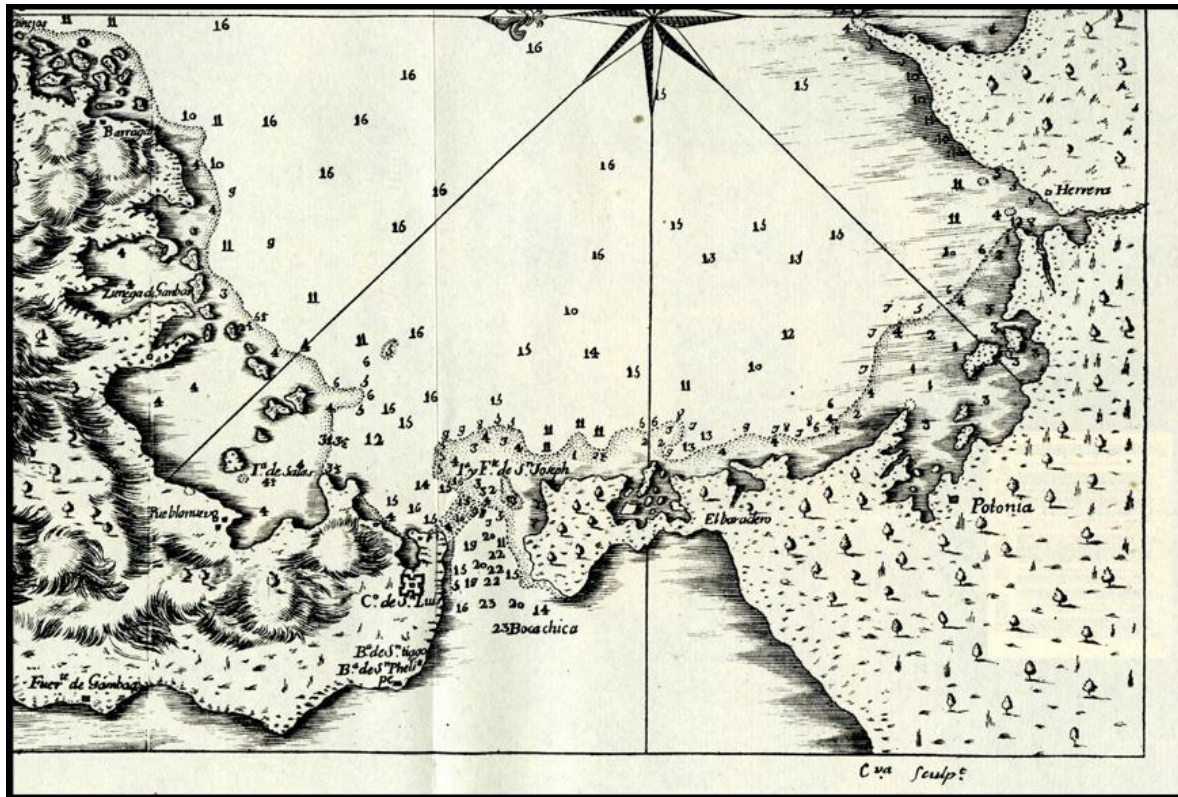


Figura 49. Fragmento de Plano de la Ciudad y Bahya de Cartagena de las Yndias Situado a los 300 Gs. 41 Ms. de Longytud Prymer Merydo. el Pyco de Teneryfe y 10 Grs. 27 Ms. de Latytud Boreal en el Nuevo Reyno de Granada por Antonio de Ulloa (1735). Tomado de <http://www.bne.es/es/Catalogos/BibliotecaDigitalHispanica>

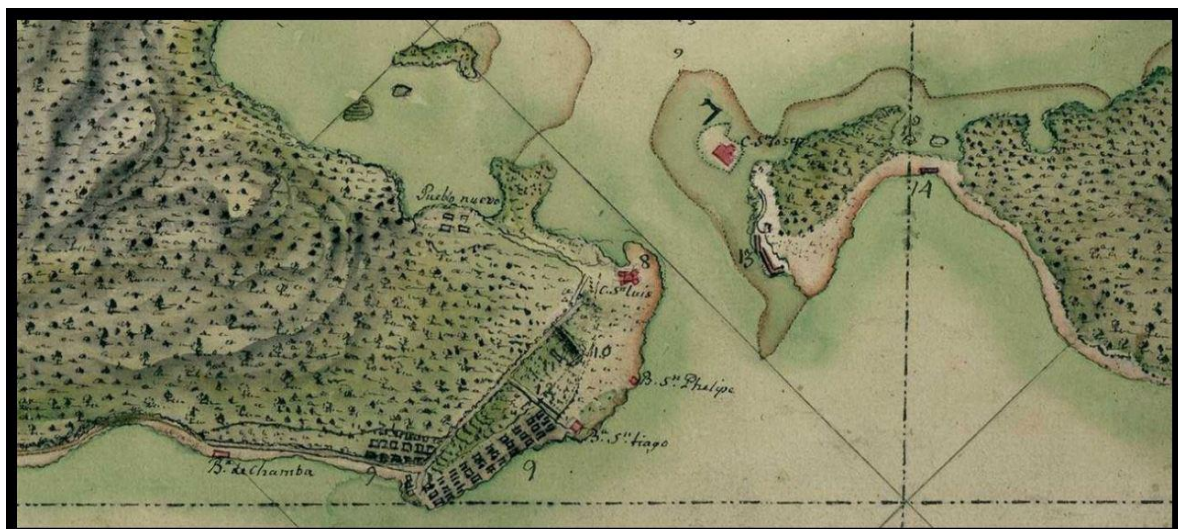


Figura 50. Fragmento de Plano de Cartagena de las Indias por Antonio Mazón (1741).)Tomado de <http://www.bne.es/es/Catalogos/BibliotecaDigitalHispanica>)

Actualmente, con representaciones satelitales más exactas del 2005 y 2017 (figura 51), se evidencia los fuertes procesos de erosión acontecidos en Isla Abanico e Isla Draga. En el caso del primero, es claro que afecta al total de la isla que ha quedado reducida a unos cuantos metros cuadrados, mientras que para la segunda el deterioro se advierte con mayor fuerza en el sector suroriental del islote. Así mismo, se puede observar en la imagen del 2005 (mancha café), la intervención antrópica efectuada en Isla Draga donde se ubica desde 1996 la estación de control para tráfico marítimo, actualmente torre moderna de control marítimo.

Finalmente, vale la pena mencionar que aunque se hizo un recorrido en Isla Abanico, con el fin de identificar cualquier evidencia arqueológica, los resultados de esta actividad fueron negativos. Tan solo se evidencia el acelerado proceso erosivo sobre su línea de costa, pero ningún otro indicio de actividad humana en el pasado.



Figura 51. Isla Draga e Isla Abanico en 2005 y 2017. (Modificado de Google Earth 2017).

8. CONSIDERACIONES FINALES

Se logró cubrir la totalidad del área de estudio (59 Ha) que se planea intervenir para ampliar el canal de acceso a la bahía de Cartagena de Indias a través de esta variante y obras de protección costera.

Mediante las técnicas geofísicas fue posible detectar numerosas anomalías, magnéticas y de sonar que, luego de una evaluación arqueológica, oceanográfica e hidrográfica, decantó en 18 anomalías de interés, todas ellas evaluadas mediante buceos científicos. Lamentablemente los resultados fueron negativos desde una perspectiva arqueológica (ver tabla 9).

De igual manera se evaluó el potencial arqueológico de las islas Draga y Abanico. En la primera, la presencia de la estructura militar colonial, fuerte batería de San José, es evidente pero su estado de conservación es regular. Presenta múltiples problemas, entre pérdida de material, erosión sobre la cara que da hacia el canal de acceso, humedad, moho, y presencia de basuras, hacen perentoria una intervención de la institución a cargo de su conservación y mantenimiento. En el resto de la isla no existen evidencias de actividad humana pasada y tan solo quedan restos de la estructura de DIMAR que sirvió como control del tráfico marítimo de la bahía. Por su parte, la isla Abanico carece de potencial arqueológico. Su posición y tamaño, sumado al acelerado proceso erosivo que la afecta, limita sus posibilidades, desde una perspectiva arqueológica.

En el 2016, el ingeniero Arnoldo Berrocal ya advertía sobre los diferentes procesos de deterioro al interior de la estructura colonial en isla Draga, e incluso incorporaba en su texto una propuesta para mitigar dichos daños. No obstante, el reconocimiento visual efectuado por el equipo arqueológico, evidencia prácticamente los mismos problemas mencionados por el ingeniero, entre los que se destacan las fisuras y grietas en las paredes, exfoliación del estuco y la pérdida de la pintura en los muros internos y en el antiguo almacén de pólvora, la erosión y el desprendimiento de material constructivo en las paredes y en la estructura a nivel del agua, así como una alta humedad provocada no solo por el oleaje sino también por las fuertes lluvias que caen en la zona, lo que provoca áreas constantemente inundadas (como las bodegas de la primera planta) y la consecuente proliferación de insectos dípteros y hongos.

En cuanto a la parte exterior, desde el 2005 se han desarrollado trabajos básicos para levantar escolleras y diques frente al fortín, los cuales serían complementados y mejorados en 2015 por la sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A., en el marco de los trabajos para la ampliación y profundización del canal de acceso a la bahía de Cartagena en los sectores de Bocachica y Manzanillo, como se evidencia en su informe de “Obras de protección marítima del fuerte de San Fernando y el fuerte-batería de San José – Cartagena, Bolívar”, dispuesto en línea para su consulta. Las nuevas barreras marinas se pueden apreciar en imágenes satelitales actualizadas, las cuales rodean prácticamente toda la estructura defensiva, e inclusive se alargan un poco hacia el suroccidente de la misma, reduciendo el oleaje al norte de Isla Draga.

Por otro lado, hacia el occidente y sur de la isla, se hallaron superficialmente algunos fragmentos dispersos de arcilla trabajada, generalmente a orillas de la playa o incluso en contacto con el agua de mar, cuyo grado de erosión en todas sus caras y localización descontextualizada, no permite realizar un juicio exacto de su procedencia. Estos pedazos de coloración rojiza, podrían estar asociados a la acumulación del perfil 1, donde se encontraron trozos de ladrillo moderno tipo “bloque samo” (hechos con arcillas locales), los cuales por procesos erosivos en los acantilados y los efectos del oleaje fueron desprendiéndose del rasgo hasta ser arrastrados al agua y dispersos en las orillas de la isla. Otra posibilidad, contempla la idea de una procedencia geográfica distinta, producto del arrastre por la corriente marina, tal como sucede actualmente con la basura contemporánea que llega a Isla Draga de zonas cercanas, como Tierra Bomba.

Acorde con los futuros trabajos de dragado para la profundización del canal de acceso alternativo a la Bahía de Cartagena y el consecuente tránsito de embarcaciones por esta área, se entiende que el fuerte-batería San José ha mantenido con el tiempo un proceso de protección marítima en su parte externa, el cual deberá ser reforzado en el sector suroccidental, donde podrían golpear grandes olas al patio triangular del fortín. Igualmente, y aunque no se encontró material arqueológico e histórico relevante en la costa occidental y sur de la Isla Draga e isla Abanico, se debería tener en cuenta el desarrollo de metodologías de prevención ante los procesos erosivos de la línea de costa, evidenciados a través de mapas históricos y modernos, los cuales pueden acarrear cambios en la topografía, geografía y biología de la bahía.

Paralelamente se adelantó un programa de sensibilización con niños y jóvenes de la comunidad de Bocachica. No fue tarea fácil convocarlos porque adelantamos el estudio en

medio del paro nacional de docentes, sin embargo logramos convocar tres talleres a los que asistieron 42 niños en total. En ellos se hizo una presentación general del proyecto, luego se explicaron los detalles del componente arqueológico de este estudio, haciendo énfasis en el patrimonio cultural sumergido de la bahía y, específicamente, con el que ellos conviven día a día, buscando sensibilizarlos y convertirlos en aliados y protectores de este patrimonio (Figura 52).



Figura 52. Uno de los talleres de sensibilización sobre pcs, dirigido a los niños de Bocachica en Tierrabomba (junio de 2017).

9. PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO

Con el fin de cumplir con la legislación vigente, y siguiendo las recomendaciones de la autorización de esta intervención, que exige la implementación de un Plan de Manejo Arqueológico, cuyo objetivo fundamental es evitar y/o minimizar el impacto sobre potenciales hallazgos patrimoniales sumergidos durante las obras para la ampliación del canal de acceso (variante) a la Bahía de Cartagena, el promotor de este proyecto, Financiera de Desarrollo Nacional, cuyo domicilio es Carrera 7 No. 71-52 Torre B, piso 6 en Bogotá (Teléfono 1-3264999), debe contratar la supervisión arqueológica permanente y especializada, mientras duren las obras de este proyecto, con el fin de garantizar la preservación y registro de eventuales hallazgos arqueológicos en el área que cubre esta licencia de intervención. La persona de contacto de este proyecto es la Sra. María Patricia Sandoval Fernández, Gerente Estratégico, Área Estructuración de la Financiera de Desarrollo Nacional (Tel: (57 1) 326 4999 Ext. 216).

En ese sentido, la supervisión arqueológica supone una implementación técnico-metodológica, descrita a continuación, asociada directamente al proceso de intervención de las 59 Ha del área de estudio. Se trata de una actividad que tendrá que ser coordinada con los promotores del proyecto y ajustada al cronograma de construcción:

Fase I) MONITOREO:

Actividades Precampo:

Como parte del proceso de monitoreo se hace necesario la implementación de una serie de actividades previas a las obras que incluyen la información y capacitación en las actividades de arqueología preventiva, dado que en el área a intervenir, como se mencionó anteriormente, tiene un potencial arqueológico medio (dados los antecedentes en áreas colindantes). Para este propósito se utilizarán:

- Cartillas y material de información para funcionarios y operadores de los equipos.
- Formato de asistencia en los temas de capacitación y sensibilización.
- Registros audiovisuales de cada una de estas actividades.

Actividades de campo:

Los monitoreos diarios serán responsabilidad de un arqueólogo con conocimientos y experiencia certificada en proyectos de arqueología subacuática, quien permanentemente acompañará las tareas de ingeniería en la totalidad del área objeto de este estudio (Ver plano del proyecto y coordenadas del polígono).

Dadas las características del proyecto, se hace necesaria la presencia permanente del arqueólogo, durante toda la fase constructiva, con el propósito de seguir las actividades, monitorear el sedimento que se vaya extrayendo, en coordinación con la tripulación, con el fin de evitar cualquier eventual impacto al patrimonio cultural sumergido no detectado en esta intervención. De igual manera adelantar el debido seguimiento a las actividades de depósito del material dragado, así como las obras de refuerzo para evitar la erosión de la línea de costa de las islas Draga y Abanico. Para esta última tarea resulta fundamental que los diseños previos de protección sean evaluados por la Escuela Taller Cartagena de Indias, quien es la institución a cargo del sistema defensivo colonial de la ciudad. De igual forma cualquier obra u alteración en el subsuelo de estas islas requerirá la implementación de una prospección arqueológica que deberá contar con una licencia de intervención emitida por el ICANH.

Dentro de las actividades a desarrollar, se encuentran las siguientes:

- Realizar diariamente una breve charla arqueológica.
- Llevar una bitácora diaria de las actividades de ingeniería (paralela a la de la draga).
- Realizar un informe de monitoreo arqueológico en donde se detallen las actividades de monitoreo y el registro detallado de anomalías detectadas en este proyecto (ver adelante).
- Disponer de un plan de conservación y tratamiento de los hallazgos fortuitos (cuando se solicite la licencia).
- Garantizar la permanencia en la obra de la cartilla del plan de manejo y del manual de contingencias, así como de su conocimiento y aplicación.

En resumen, el monitoreo en su conjunto se desarrollará considerando las disposiciones y los estándares establecidos tanto en la Carta Internacional para la Protección y la Gestión del

Patrimonio Cultural Subacuático (Carta de Sofía, 1996) emitida por el International Council on Monuments and Sites, como la posterior Convención para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático adoptada por la UNESCO (París, 2001), así como el Decreto 1698 de 2014 por medio de la cual se reglamentó la ley 1675 de 2013 relativo al Patrimonio Cultural Sumergido adoptado por el Ministerio de Cultura en Colombia y durará el tiempo que se programen las obras de ingeniería de este proyecto.

Fase II) Protocolo de manejo y gestión de hallazgos fortuitos:

Este plan tendrá por objetivo informar inmediatamente al ICANH, suspender las actividades de ingeniería, identificar la naturaleza de los hallazgos fortuitos y, en el caso de que se trate efectivamente de un hallazgo patrimonial, garantizar la recuperación de la información científica de calidad sobre estos restos, con el fin de liberar el sector para el proceso de pilotaje.

El Plan de Contingencia se activará mediante la información al arqueólogo encargado, de la presencia de un presunto hallazgo arqueológico, lo que conllevará la suspensión temporal de las tareas en ese frente de trabajo, trasladando las tareas a otro sector liberado por parte del arqueólogo a cargo del plan de manejo.

Una vez asegurado temporalmente el sector del hallazgo, se realizará una inspección arqueológica preliminar, que permita recuperar información *in situ* de dichos hallazgos, por un equipo de especialistas en arqueología subacuática. Se precisará si las anomalías corresponden a un yacimiento arqueológico o no y, de tener valor patrimonial, se precisará su potencial científico, características específicas y estado de conservación.

Sólo en el caso de confirmarse durante esta fase preliminar que los restos identificados son arqueológicos, se procederá a solicitar una licencia de intervención para implementar de inmediato una evaluación arqueológica sistemática, buscando su caracterización particular, e informando del procedimiento a la autoridad competente, en este caso el ICANH.

Con una evaluación arqueológica de este tipo se espera tener una idea precisa del hallazgo, la cual debe contemplar siempre una adecuada documentación subacuática (levantamientos, fotografías y filmación digital) y recolección de muestras para análisis especializados.

Este trabajo debe ser adelantado por especialistas en el tema y, una vez finalizadas las tareas

subacuáticas de registro, se podrán trasladar los restos identificados a un lugar seguro de la bahía, previa autorización del ICANH, con el fin de evitar que las obras lo destruyan, para luego autorizar la continuación de las obras para la ampliación del canal de acceso (variante) a la bahía de Cartagena.

PRESUPUESTO

La implementación de este Plan de Manejo Arqueológico, que incluye el especialista y el equipo necesario para actividades dentro y fuera del agua, tiene un costo mensual estimado de catorce millones de pesos, que incluyen personal y equipo especializado. El costo total de este PMA dependerá del cronograma de las obras de ingeniería.

Digitalización, Biblioteca Especializada Alicia Dussán de Reichel. ICANH

Referencias bibliográficas

Acosta, J.

1901 Compendio histórico del descubrimiento y colonización de la Nueva Granada en el siglo decimosexto. Bogotá, Colombia: Imprenta de la Luz.

Arnold, J. y R.S. Weddle.

1978 The nautical archaeology of Padre Island: The Spanish shipwrecks of 1554, Academic Press, New York.

Arnold, J.

1977 Site Test Excavations Underwater: The Sequel to the Magnetometer Survey. International Journal of Nautical Archaeology 6(1): 21-26.

Arnold, J. y C. Clausen.

1975 A Magnetometer Survey with Electronic Positioning Control and Calculator Plotter System. Ponencia presentada en el International Conference on Underwater Archaeology, Charleston, S.C.

Babits, L. E.; Van Tilburg, H. (Ed.)

1998 Maritime Archaeology. A Reader of Substantive and Theoretical Contributions. New York: Plenum Press.

Bernal, M., Aristizábal, L., Rojas, C. y Gallego, J.

2014 Exploración y diagnóstico arqueológico en el área de dragado del Canal de Bocachica, Cartagena de Indias – Bolívar: Aplicación de métodos geofísicos en arqueología. Fundación Güe Quyne – Grupo de Investigación y Protección del Patrimonio Cultural. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Berrocal, A.

2016 Estudio técnico Batería San José de Bocachica en Cartagena de Indias, Colombia. Revista de Patrimonio Iberoamericano. N°9, pp. 24-35.

Blánquez, J. et al.

1998 La carta arqueológica-subacuática de la costa de Almería (1983-1992). Madrid: Junta de Andalucía & Universidad Autónoma de Madrid.

Bowens, A.

2009 Archaeology Underwater: The NAS Guide to Principles and Practice. John Wiley and Sons, West Sussex.

Breiner, S.

1973 Application Manual for Portable Magnetometers. GeoMetrics, U.S.A.

Calvo, C.

1864 Colección completa de los tratado, convenciones, capitulaciones, armisticios y otros actos

diplomáticos de todos los Estados de la América Latina desde el año de 1493 hasta nuestros días – Tomo tercero. Madrid, España.

Cárdenas, A., Acosta, J.C., Arias, J.A., Ferrero, A., Téllez, S. y L.M. Fibra
2009 Aplicación de la señal 3D analítica en procesamiento de datos magnéticos marinos para un naufragio en el Caribe colombiano. Boletín Científico CIOH 27:145-155.

Cerdá, J.
2010 Conflictos coloniales: La guerra de los nueve años 1739-1748. Alicante, España: Universidad de Alicante.

Chaunu, Pierre y Huguette.
1955-1960 Séville et l'Atlantique: (1504-1650). Librairie Armand Colin, París.

Del Cairo, C. y C. García (comp.)
2006 Historias sumergidas. Hacia la protección del patrimonio cultural subacuático en Latinoamérica. Universidad Externado de Colombia, Bogotá.

Del Cairo, C.
2012 Diagnóstico y evaluación arqueológica dentro del estudio de impacto ambiental para la construcción de la terminal marítima de contenedores de Albornoz en la ciudad Cartagena de Indias. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

2015 Diagnóstico y evaluación arqueológica dentro del estudio de impacto ambiental para industrial de Cartagena para el manejo de cargas líquidas a granel – Bullpesa. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

2016 Prospección arqueológica y formulación del plan de manejo arqueológico para Landigh Place Marina, Castillo Grande, Cartagena de Indias. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Del Cairo C, y Palacio, L.
2014. Prospección arqueológica y plan de manejo arqueológico para la modificación de la licencia ambiental para el dragado de profundización del canal de acceso a la Bahía de Cartagena de Indias, Colombia. Medellín, Aqua & Terra Consultores S.A.S. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Delgado, J. P. (Ed.)
1997 Encyclopedia of Underwater and Maritime Archaeology. New Haven/London: Yale University Press.

Díaz, J. y Gómez, D.
2003 Cambios históricos en la distribución y abundancia de praderas de pastos marinos en la bahía de Cartagena y áreas aledañas (Colombia). Bol. Investig. Mar: Cost. Vol. 32(1).

Durán, R.; García-Gil, S.; Vilas, F.
2000 “Aplicación del Sonar de Barrido Lateral a la cartografía de fondos marinos. Ejemplo de la

Ría de Pontevedra (Galicia, NO España)". *Journal of Iberian Geology* 26:45-66.

Fernández Duro, C.

1867 Naufragios de la Armada española: relación histórica formada con presencia de los documentos oficiales que existen en el archivo del Ministerio de Marina. Establecimiento tipográfico de Estrada, Díaz y Lopez, Madrid.

García, C.

S/F Relimpia reconformación y estabilización de la costa frente a las antiguas instalaciones de Indugraco Cartagena de Indias: diagnóstico arqueológico. Fundación Terra Firme. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

2010 Diagnóstico arqueológico y planteamiento del plan de manejo arqueológico para las obras del terminal portuario de Reficar en la ciudad de Cartagena. Fundación Terra Firme. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

García, C. y C. del Cairo (comp.)

2002 Curso de protección y conservación del patrimonio cultural sumergido. Ministerio de Cultura, Museo Naval del Caribe y Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, Colombia.

Gómez, J.C. y F. Afanador

2009 Modelo geodatabase en la estructuración y almacenamiento de información espacial para la administración y control del litoral Caribe colombiano. *Boletín Científico CIOH* 27:135-144.

Green, J.

2004 *Maritime Archaeology: A Technical Handbook*. Elsevier, London.

Gutiérrez, J.

2010 Reconocimiento, prospección y plan de manejo arqueológico para la construcción y amplia del Puerto Marítimo de Mamonal, municipio de Cartagena de Indias, Bolívar. BIODESA Consultoría Ambiental. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

León, C.

2003 "Metodología de la arqueología subacuática", en C. Fernández y R. Palacio (Eds.): La conservación del material arqueológico subacuático. *Monte Buciero* 9: 109-126.

Martín, J.G., Espinosa, J.M., Hanselmann, F., y J.C. Acosta

2014 *The Invincible City: Cultural Landscape of Cartagena de Indias bay*, Colombia. National Geographic Society-Waitt Institute, Grant W276-13. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Martín, J.G., Roa, E. y J.D. Quijano

2015 Informe Final de intervención del plan de dragado de profundización de la zona de maniobras y atraques de CONTECAR S.A. a 16.5 y 17.5 metros de profundidad, Bahía de Cartagena de Indias. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Martín, J.G., Roa, E. y V. Pérez

2016 Informe Final de intervención para el estudio de impacto ambiental de las obras de protección costera marginal en Bocachica y Caño de Loro en Isla de Tierra Bomba, Cartagena de Indias. Reporte sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Martín, J.G., Quijano, J.D. y E. Roa

2017 Informe Final de intervención para el estudio de impacto ambiental de las obras del terminal marítimo COMPAS, Cartagena de Indias. Reporte sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Martín, J.G., Espinosa J.M., Hanselmann, F., y J.F. Pérez

En prensa El Paisaje cultural marítimo de la bahía de Cartagena de Indias-Colombia. En Protección Patrimonial. Encuentro Arqueológico III. Aspha Ediciones, Buenos Aires.

Marx, R.

1993 The search for sunken treasures. Key Porter Books, Toronto.

McBride, J.

2003 Prospección e inventario de los recursos culturales sumergidos en la bahía de Cartagena de Indias: avance de investigación. Reporte sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Murphy, L. E. y A. Saltus

1990 Consideration of Remote Sensing Limitations to Submerged Historical Site Survey. En Underwater Archaeology Proceedings from the Society for Historical Archaeology Conference, Toni L. Carrell (ed.), pp. 93-95. Tucson.

Papatheodorou, G.; et al.; 2001: "Remote sensing in submarine archaeology and marine cultural resources management: an ancient shipwreck outside Zakynthos Port, Greece." 7th International Conference on Environment Science and Technology. Ermoupolis (Syros Island, Greece), 377-385.

Pérez-Mallaina Bueno, P.E.

1997 El hombre frente al mar: Naufragios en la Carrera de Indias durante los siglos XVI y XVII. Universidad de Sevilla, Sevilla.

Perry, J.; Carr H. A.

1990 Sound Underwater Images. A guide to the generation and interpretation of Side Scan Sonar data. Orleans: Lower Cape Publishing.

Posada, W.

2011 Programa de arqueología preventiva en el estudio de impacto ambiental para la ampliación del Terminal Portuario de Oiltanking Colombia, Cartagena-Colombia: Prospección Arqueológica y Plan de manejo Informe final. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Redacción El Tiempo. (7 de Julio de 2010). Cartagena inaugura torre de control responsable del 52% del tráfico marítimo del país. EL Tiempo. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/>

Rivera, P.

2012 Prospección arqueológica para el estudio de impacto ambiental en la construcción de Puerto Granelero - Bahía de Cartagena. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Roa, E.

2016 Prospección arqueológica subacuática y formulación del plan de manejo arqueológico para la modificación del plan de manejo ambiental de la sociedad portuaria regional de Cartagena, SPRC, para el desarrollo de las actividades de dragado de profundización en la zona de maniobras. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Rodríguez, E.

2011 Prospección arqueológica sistemática por la construcción, operación y mantenimiento del proyecto de puerto en el sector industrial de Mamonal de la ciudad de Cartagena de Indias, departamento de Bolívar, Colombia, que tiene por objeto el recibo nacional y de importación, almacenamiento, mezcla y despacho nacional de exportación de hidrocarburos. Reporte de campo sin publicar, Instituto Colombiano de Antropología e Historia.

Romero, R. y J.F. Pérez.

2005 Naufragios y puertos marítimos en el Caribe colombiano. Siglo XXI, México.

Segovia, R.

2009 Las Fortificaciones de Cartagena de Indias: Estrategia e Historia (6ta ed.). Bogotá, Colombia: El Áncora editores.

Serrano Mangas, F.

1991 Naufragios y rescates en el tráfico indiano durante el siglo XVII. Sociedad Estatal para la Ejecución de Programas del Quinto Centenario, Madrid.

Shope, S.

1997 Magnetometer. En *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology*, James P. Delgado (ed.), pp 253-254. British Museum Press, London.

Sociedad Financiera de Desarrollo Nacional S.A.

2015 Estudios y diseños integrales a fase III para la ejecución de las obras de reforzamiento estructural y protección perimetral del Fuerte San Fernando y el Fuerte Batería San José en Bocachica, en la ciudad de Cartagena, Departamento de Bolívar en el escenario de dragado del canal de acceso a Cartagena a 20.5 metros de profundidad. Recuperado de <http://proteccionfuertes.fdn.com.co/>

Anexo 2. Ficha de registro arqueológico.

Ficha de Registro Sitios Arqueológicos Sumergidos	
Sitio	
Detección	
Código Geofísico	
Datum Utilizado	WGS 84 / PSAD 56 / PSAD 69
Coordenada Este (X)	
Coordenada Norte (Y)	
Tipo de Sitio	Conchal / Estructura / Pecio / Hallazgo Aislado / Otro
Categoría	Sitio Coherente / Sitio No Coherente
Tipo de Fondo	Limo / Arena / Conchilla / Gravilla / Arcilla / Guijarros / Roca / Otros
Fauna existente	Incrustante / Perforante / Otra
Orientación	
Pendiente	Plano (0) / Suave (1 – 5) / Mediana (5 – 15) / Fuerte (mayor 15)
Profundidad Máxima	
Profundidad Mínima	
Visibilidad	(Mala, 1) / (Mediana, 2) / (Buena,3)
Extensión Transversal	
Extensión Longitudinal	
Rasgos específicos	
Placa Identificadora	SI/NO
Estado de conservación	Muy Malo / Malo / Regular / Bueno / Muy Bueno
Observaciones	
Investigador Responsable	
Fecha	