UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE HISTORIA MODERNA, CONTEMPORÁNEA Y DE AMÉRICA

La Cartografía Histórica Naval. Recuperación Patrimonial y Diseño Metodológico para la Difusión de Conocimiento.

Dª. Prudencia Tomás Galipienso

2015

SUMARIO……..... i
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS……..... iii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE…….…….…. xiv

1. INTRODUCCIÓN.……..…….... 1

2. OBJETIVOS. ……..…… 3

3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA. 5

4. LOS PUNTOS DE PARTIDA METODOLÓGICOS: 35

4.1.La cartografía como fuente de como fuente de información…… 35
4.1.1.Introducción..... 35
4.1.2.Las diferencias perspectivas…….. 37

4.2. La cartografía como producto documental……..... 38
4.2.1. Tipología…….…… 40
a) Cartografía terrestre…….. 41
b) Cartografía naval…… ..42
c) Cartografía naval española……..…… 42
d) El enfoque de la cartografía naval en los países europeos……..…..43

4.2.2. Unidades documentales de la cartografía naval……...45
a) Cartas náuticas……..... 45
b) Derroteros…….. 48
c) Anuarios…….…… 51
d) Cuadernos de faros……..... …… 52
e) Atlas…… 55

4.3. Descripción y catalogación cartográficas. Estado de la cuestión.……..... 55
4.3.1. Catalogación, normas y notas históricas…… 55
4.3.1.1. Instrumentos para la catalogación y clasificación del material cartográfico……,…… 56

4.4. Recuperación de la información cartográfica……..…….. 78
4.4.1. Puntos de partida…….....78
4.4.2. La entrada de los documentos al sistema. El momento básico.....81

4.5.El fondo del Archivo Naval de Cartagena……..……88
4.5.1. Procedencia del fondo hidrográfico de producción española del ANC…88
4.5.2. En el ANM ¿Cómo estaban?, ¿Qué se hizo?.....89

5. RESULTADOS: propuesta metodológica. Tratamiento semántico-documental del contenido.

5.1 Enfoque: la cartografía náutica como un sistema de información temático……88
5.1.1. Las cartas náuticas. ¿Cómo se levantaban? ¿Cómo se usaban?.....…… 91
5.1.2. Elementos informativos básicos en la cartografía naval. Notas históricas…….....94

5.2. Recuperación de información en las cartas náuticas……....99

5.2.1.RI aplicada: Metadatos de las cartas náuticas. Explicación. …… 99

5.3Metadatos asignados a las cartas…….100
5.3.1.Resultados. Media de metadatos por carta, los que más aparecen, etc…...100

6. CONCLUSIONES Y FUTUROS TRABAJOS. ……..….....225

7. ANEXOS.…… …..226

8. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN. …….....251

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRÁFICOS.

FIGURAS

3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA.

Figura 3.1. Carta de navegación realizada mediante anudamientos de bambú, coral y conchillas de las islas Marshall. Fuente: http://www.revistasauna.com.ar/02_20/05.html
Figura 3.2. Tablilla babilónica y su reconstrucción.
Fuente:https://pancholassoilustracion.wordpress.com/category/historia-de-la-imagen-grafica/
Figura 3.3. Papiro de Turín.
Fuente: http://www.conec.es/2013/05/el-papiro-de-las-minas-de-oro/
Figura 3.4. "El mapa chino impreso más antiguo que se conserva, ca. 1155 d.C. Ejemplar único en la Biblioteca Nacional de Pekín. Imagen tomada de Needham 1959, fig. 227."
Fuente: http://historiaymapas.wordpress.com/2013/01/
Figura 3.5. Mapas de Anaximandro y Hecateo.
Fuente: http://www.homohominisacrares.net/suplementos/presocraticos/anaximandro.php
Figura 3.6. Mapamundi de Ptolomeo interpretado en el Liber Chronicarium, 1493.
Fuente: http://www.letraherido.com/170203historiacartografia.htm
Figura 3.7. "Fragmento de la Tabula Peutingeriana. Se encuentra en rojo la Vía Salaria, sobre la cual se reconocen las localidades de Eretum, Reate, Aqua Cutilae, Interocrea, Foroecri o Forum Decii, Phalacrina, Amiternum…"
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Sabinos
Figura 3.8. "Carta cronológica de la Antigüedad." Fuente: Raisz, E. *Cartografía*. 1985.
Figura 3.9. Mapamundi de Hereford con la estructura T-O y mapamundi de Ebstorf.
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hereford_Mappa_Mundi_1300.jpg
Fuente: http://www.datuopinion.com/mapamundi-de-ebstorf
Figura 3.10. "Curioso mapa representando la tierra de Macrobius como si estuviera reflejada en un espejo, con Asia a la izquierda y Europa y África a la derecha. Fue publicado en Paris en 1524, en una edición del "Somnium Scipionis" Libri II. En él se marcan las zonas climáticas, la tierra conocida y la tierra incógnita en las antípodas".
Fuente:
https://plus.google.com/photos/109290925212397333972/albums/5112714141378265521?banner=pwa
Figura 3.11. "Carta cronológica de la Edad Media." Fuente: Raisz, E. *Cartografía*. 1985
Figura 3.12. Carta portulana del atlas de Battista Agnese, 1544.
Fuente:http://www.bne.es/es/Actividades/Exposiciones/Exposiciones/Exposiciones2007/BDHvisitavirtual/sec3a/s3b091.html
Figura 3.13. Carta portulana del atlas catalán de Abraham Cresques, s. XIV. Fuente: http://ocw.unican.es/humanidades/historia-urbana-medieval/materiales/Modulo-2/2.1.1-fuentes-indirectas/skinless_view
Figura 3.14. Mapa de Al-Idrisi.
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Al-Idrisi's_world_map.JPG
Figura 3.15. Mapa de Al-Idrisi explicando los continentes y mares.
Fuente: http://sitiosescolares.miportal.edu.sv/geografia/1H.HTML
Figura 3.16. Dibujo que muestra el progreso en las técnicas cartográficas.
Fuente: http://geoistory.blogspot.com.es/2013/04/primer-entrada-de-prueba.html
Figura 3.17. Primera imprenta instalada en Madrid en 1566. Técnica xilográfica.
Fuente: https://artedemadrid.wordpress.com/2011/0/
Figura 3.18. Imprenta krause 1860. Técnica calcográfica.

Fuente: https://artedemadrid.wordpress.com/2011/0/
Figura 3.19. Planchas de cobre del Instituto Hidrográfico de la Marina.
Fuente:
http://www.portalcultura.mde.es/cultural/archivos/andalucia/multimedia/Planchas_151.html
Figura 3.20: Imagen de una plancha de cobre antes y después de ser restaurada. Fuente: Instituto Hidrográfico de la Marina.
Figura 3.21: Carta náutica estampada, procendente de la plancha de cobre de la figura 3.20. Referencia: 441A/841.
Figura 3.22. Astrolabio marino para medir la altura del sol sobre el horizonte y determinar la latitud (izquierda), probablemente de origen español 1585. Extraño compás marino en marfil (superior) probablemente italiano 1570. Caja de bronce para piedra-imán, para corregir el magnetismo sobre las agujas del compás, durante el siglo XVI (derecha).
Fuente: http://www.shoa.cl/Vaul/Vaul/Temas%20Profesionales/temapro4.htm
Figura 3.23. "Teodolito inglés inscrito H. Cole 1574, diseñado por Leonard Digges y descrito en su "Pantometría" 1571 (izquierda). Grafómetro de Pierre Danfries año 1600 y la ilustración de su libro que descubre su empleo publicado en París en 1597 (derecha)".
Fuente: http://www.shoa.cl/Vaul/Vaul/Temas%20Profesionales/temapro4.htm
Figura 3.24. Carabela del siglo XV.
Fuente: http://nestorhistoriauniversal.blogspot.com.es/2011_04_01_archive.html
Figura 3.25. "Carta náutica perteneciente al momento de auge que protagonizó la cartografía a finales del siglo XVI, reflejo del espectacular aumento de la importancia estratégica, naval y mercantil del litoral andaluz en esta época, sobre todo el sector atlántico y el Estrecho"
Fuente: http://estrechoverde.wordpress.com/2012/03/20/cartografia-historica-del-estrecho/
Figura 3.26. Mapamundi de Battista Agnese de uno de sus atlas, 1554.
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1544_Battista_Agnese_Worldmap.jpg
Figura 3.27. "Asiae Nova Descriptio" Theatrum Orbis Terrarum, 1598
Fuente: http://www.loc.gov/rr/amed/guide/images/ne4s.jpg
Figura 3.28. "Carta cronológica del Renacimiento." Fuente: Raisz, E. *Cartografía*. 1985
Figura 3.29. Atlas Maior, Johannes Blaeu.
Fuente: http://www.oshermaps.org/img/flat/exo37.jpg
Figura 3.30. "Carta esférica de la isla de Mallorca y sus adyacentes. 1786".
Fuente: Archivo Naval de Cartagena. Sala de cartografía.
Figura 3.31. "Hoja VII. Perú: desde el callao de Lima hasta las islas Lobos de afuera. 1867". Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 3.32. Frontispicio (Villaseñor y Sánchez,Joseph Antonio de. *Teatro Americano*: *descripcion general de los reynos y provincias de la Nueva España, y sus jurisdicciones ...* En Mexico: Viuda de D. Joseph Bernardo de Hogal ..., 1746). Fuente: Imago Mundi. Mapas e imprenta. Universidad Complutense de Madrid.

4. LOS PUNTOS DE PARTIDA METODOLÓGICOS.

Figura 4.1. Gráfico que establece los distintos tipos de cartas según su ámbito y función.
Figura 4.2. Esquema de isolíneas en la cartografía terrestre y representación líneas isobáticas en una carta náutica.
Figura 4.3. Esquema de isolíneas en la cartografía terrestre y representación de líneas isobáticas en una carta náutica. Fuente: Carta Náutica 45/140.

Figura 4.3. Portada de un derrotero. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.4. Carta náutica con cartucho. Referencia: 5A/8. Detalle del cartucho "Plano del canal entre Dragonera y Mallorca". Referencia: 5A/8.

Figura 4.5. Proyección Mercatoriana. Fuente: GANDARIAS, V. *Geodesia en Hidrografía*, 1956.
Figura 4.6. Portada de un derrotero. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.7. Índice de planos y cartas que comprende un Derrotero. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.8. Derrotero de las costas de España de Vicente Tofiño de San Miguel. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.9. Imagen de la portada de un anuario de la dirección de hidrografía. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.10. Portada de un cuaderno de faros. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.11. Imagen de la portada del Atlas Marítimo de España de Vicente Tofiño de San Miguel. Fuente: http://pontoon.es/2015/08/12/asegurar-la-navegacion-en-el-rias/
Figura 4.12. Estado del fondo cartográfico tras una primera remodelación en su primitiva localización. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.13. Muestras de los números de plancha en dos cartas náuticas. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.14. Sede en el que actualmente está la sección de Cartografía en el ANM. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.
Figura 4.15. Base de datos *"Cartadata".*

5. RESULTADOS: PROPUESTA METODOLÓGICA. TRATAMIENTO SEMÁNTICO-DOCUMENTAL DEL CONTENIDO.

Figura 5.1. Esquema de motores.
Figura 5.2. Sistema de información cartográfico nacional.
Figura 5.3. Parcelario de un levantamiento cartográfico. Fuente: *Geodesia y Geografía*. Gandarias, V.
Figura 5.4. Signos y abreviaturas convencionales que representan las distintas características del terreno y de los accidentes submarinos. Fuente: Geodesia y Geografía. Gandarias, V.
Figura 5.5. La imagen de la izquierda es la bolsa transparente dónde van encapsuladas las cartas y la imagen de la derecha son las cartas con las bolsas ya encapsuladas. Fuente: Taller de Restauración del Archivo Naval de Cartagena.
Figura 5.5. Detalle de la cartela dónde aparecen los tres tipos de datos que recogen las etiquetas Fondo, Faros y Sondas.
Figura 5.6. Detalle dónde viene reflejada en la carta los tipos de fondo, los fanales flotantes iluminados y el valor numérico de las sondas, descritos en la cartela de la carta de la figura 5.5.
Figura 5.7. Imagen de una hoja de cuaderno escaneada dónde se hizo la recogida de datos a lápiz.
Figura 5.8. Carta náutica "Perú desde la bahía de Islay hasta El Callao de Lima. Hoja VI" (1859). Referencia: 243/440.
Figura 5.9. Detalle del área de notas donde aparece la altura en pies de Burgos. Referencia: 243/440.
Figura 5.10. Detalle de la representación en la carta de la altura en pies de Burgos. Referencia: 243/440.
Figura 5.11. Carta náutica "Plano del fondeadero de las islas Medas. Costa oriental de España" (1889). Referencia: 307 A/526.
Figura 5.12. Detalle del área de notas donde viene la información de la altura en metros. Referencia: 307 A/526.

Figura 5.13. Detalle de la altura en metros representada en la carta. Referencia: 307 A/526.
Figura 5.14. Carta náutica "Carta de la costa oriental comprendida desde el río Min hasta los bancos Sha con parte del archipiélago de Japón. China" (1864). Referencia: 517/900.
Figura 5.15. Detalle del área de notas donde aparece la altura de los montes en pies aunque no especifica la unidad de medida. Referencia: 517/900.
Figura 5.16. Detalle de la carta en el que se puede comprobar que la altura no viene reflejada en la carta. Referencia: 517/900.
Figura 5.17. Campana de Gauss con la representación gráfica de cómo se produce la marea.
Figura 5.18. Carta náutica "Plano del puerto de Valdivia. Chile" (1900). Referencia: 14 A/27.
Figura 5.19. Detalle del área de notas donde aparecen informaciones referentes a la marea y sus efectos junto con la amplitud de la marea en metros. Referencia: 14 A/27.
Figura 5.20. Carta náutica "Puerto de Santa Cruz del Sur. Cuba" (1895). Referencia: 979/1445.
Figura 5.21. Detalle del área de notas donde aparece la amplitud de la marea expresada en metros, tanto en sizigias como en cuadraturas. Referencia: 979/1445.
Figura 5.22. Carta náutica "Estrecho de Simonoseki. Mar del Japón" (1885). Referencia: 106 a/150.
Figura 5.23. Detalle del área de notas donde aparecen las mareas para poder calcular la amplitud de marea. Referencia: 106 a/150.
Figura 5.24. Boyas. Carta náutica "Plano del puerto de Pasajes. Costa septentrional de España" (1893). Referencia: 20C/43.
Figura 5.25. Detalle de la representación de las boyas que en esta carta aparecen como puntos con el nombre genérico para diferenciarlo de otras señales de la carta. Referencia: 20 C/43.
Figura 5.26. Carta náutica "Hoja I de la ría de "El Ferrol" comprende desde su boca de entrada hasta el arsenal. Costa norte de España" (1913). Referencia: 41 a/87.
Figura 5.27. Detalle de la carta donde viene representado el dibujo de las boyas luminosas con sus números correspondientes. Referencia: 41 a/87.
Figura 5.28. Balizas. Carta náutica "Plano del puerto de Emuy (Amoy). Costa oriental de la China" (1873). Referencia: 623/1031.
Figura 5.29. Detalle de la carta donde se muestra el dibujo de las balizas y de qué tipo son. Referencia: 623/1031.
Figura 5.30. Carta náutica "Plano del puerto de Romblon. [Filipinas]" (1856). Referencia: 226/464.
Figura 5.31. Detalle de la representación de las balizas iluminadas. Referencia: 226/464.
Figura 5.32. Listado en el que aparecen los tipos de calidad de fondo que se pueden encontrar en las cartas. Fuente: "Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873".
Figura 5.33. Carta náutica"Plano del puerto de Bombay. Madrid" (1870). Referencia: 55/259.
Figura 5.34. Detalle donde aparece representado solo un tipo de calidad de fondo, en este caso es fango, representado con la F. Referencia: 55/259.
Figura 5.35. Detalle donde aparece representado solo un tipo de calidad de fondo, en este caso es fango, representado con la F. Referencia: 55/259.
Figura 5.36. Carta náutica "Buenos Aires desde Montevideo a la Punta de Lobos. Hoja IX. América meridional. Costa Este" (1862). Referencia: 72/210.

Figura 5.37. Detalle del área de notas en el que aparece la tabla de abreviaturas de calidad de fondo con las especificaciones del tipo de fondo y sus abreviaturas correspondientes. Referencia: 72/210.
Figura 5.38. Detalle de la carta náutica en la se representan los siguientes tipos de fondos que se indican en la tabla de la figura 5.72. Referencia: 72/210.
Figura 5.39. Carta náutica "Plano del puerto de Sandakan. Costa NE. de Borneo" (1884). Referencia: 47 a/137
Figura 5.40. Detalle de las corrientes que pertenecen al cartucho que hay en la carta que es del observar que aparece la dirección tanto de la corriente creciente, como de la vaciante, fondeadero de Sandakan. Se puede mientras que la intensidad o velocidad sólo aparece en la corriente creciente y viene representada por trazos de pluma. Referencia: 47 a/137.
Figura 5.41. Carta náutica "Carta de las islas Caribes y parte de costa Firme. Mar de las Antillas. Hoja III" (1865). Referencia: 49/135.
Figura 5.42. Detalle donde se indica solamente la dirección de la corriente y la velocidad por medio de trazos de pluma. Referencia: 49/135.
Figura 5.43. Carta náutica "Plano del puerto de Argel". Referencia: 68/101.
Figura 5.44. Detalle de la representación de dos formas de baterías de costa. Referencia: 68/101.
Figura 5.45. Detalles de dos formas de fuertes representados en la carta, uno árabe y otro inglés. Referencia: 68/101.
Figura 5.46. Carta náutica "Estrecho de Torres. Hoja II. Australia" (1863). Referencia: 490/758.
Figura 5.47. Detalle de la representación de la derrota que se recomienda. Referencia: 490/758.
Figura 5.48. Carta náutica "Carta de Seto-Uchi o mar interior del Japón" (1871). Referencia: 598/975.
Figura 5.49. Detalle de la representación de la derrota por sondas. Referencia: 598/975.
Figura 5.50. Carta náutica "Carta de la costa oriental de la isla de Madagascar con las de Reunión y de Francia. Océano Índico." (1872). Referencia: 608/964.
Figura 5.51. Detalle de la derrota histórica de barcos. Derrota del Wizard en 1821 según Mr. Harsburg. Referencia: 608/964.
Figura 5.52. Carta náutica "Carta esférica de la isla de Menorca" (1786). Referencia: 6/9.
Figura 5.53. Detalle de ornamentación con guirnaldas de la cartela. Referencia: 6/9.
Figura 5.54. Carta náutica "Carta esférica que comprehende todas las costas del seno mexicano, golfo de Honduras. Isla de Cuba, Sto. Domingo, Jamaica y Lucayas". Referencia: 9/14.
Figura 5.55. Detalle donde la cartela viene adornada de letras con arabescos. Referencia: 9/14.
Figura 5.56. Carta náutica. "Carta de la provincia de Quito y de sus adyacentes" (1750). Referencia: Carta perteneciente al Atlas de América Meridional y Mar Pacífico. 1859.
Figura 5.57. Detalle donde aparece cómo se hacían los levantamientos geográficos de la zona. Referencia: Carta perteneciente al Atlas de América Meridional y Mar Pacífico. 1859.
Figura 5.58. Carta náutica "Plano del río Guadiana desde su embocadura hasta la ribera de Chanza. Costa meridional de España" (1872). Referencia: 624/1032.
Figura 5.59. Detalle de la enfilación de entrada, donde aparece la siguiente información: "Enfilación de entrada". Referencia: 624/1032.
Figura 5.60. Carta náutica "Plano de la bahía de Cádiz. Hoja I. Costa S.W. de España" (1924). Referencia: 81 a/190.
Figura 5.61. Detalle de la enfilación de seguridad, con la siguiente información: "Iglesia Mayor de Puerto Real con Medina a los 108º". Referencia: 81 a/190.

Figura 5.62. Carta náutica “Nueva Granada, Costa Rica y Nicaragua. América Central. Costa Oeste” (1869). Referencia: 43/90.
Figura 5.63. Detalle donde se muestra la única forma de representación de equivalencia de medidas en las cartas náuticas. Referencia: 43/90.
Figura 5.64. Carta náutica. “Mar de Mármara con los canales de los Dardanelos y Constantinopla” (1870). Referencia: 56/123.
Figura 5.65. . Detalle donde aparece la única forma de representación en las cartas náuticas de la tabla de reducción de metros a brazas y a pies. Referencia: 56/123.
Figura 5.66. Carta náutica “Plano de los puertos de Carbonico y Livisa. Costa norte de Cuba”. Referencia: 400/649.
Figura 5.67. Detalle dónde aparece que la unidad de medida en la que viene representada la escala gráfica es en cables, teniendo en cuenta que 10 cables son una milla náutica. Referencia: 400/649.
Figura 5.68. Carta náutica. “Carta esférica de la costa de Cantabria desde cabo Ortegal al río Adour” (1845). Referencia: 169/380.
Figura 5.69. Detalle de la escala de latitudes. Se ha cogido un grado de latitud para hallar la escala. Referencia: 169/380.
Figura 5.70. Escala numérica. Carta náutica. “Plano del puerto de Bongao al sudoeste de la isla Taui-Taui. Archipiélago filipino” (1875). Referencia: 661/1078.
Figura 5.71. Detalle en el que aparte la escala numérica también viene la escala gráfica, esto es muy común y normalmente no aparece sola la escala numérica. Referencia: 661/1078.
Figura 5.72. Carta náutica “Plano de la ciudad y puerto de la Habana. Isla de Cuba” (1928). Referencia: 218B/474.
Figura 5.73. Detalle de la escala de latitudes. Referencia: 218B/474.
Figura 5.74. Detalle de las otras dos formas de representar la escala, escala numérica y escala gráfica o pitipié. Referencia: 218B/474.
Figura 5.75. Carta náutica “Plano del puerto Chabrol (isla de Ualan). Islas Carolinas. Océano Pacífico del Norte” (1892). Referencia: 898/1376
Figura 5.76. Detalle donde aparece la hora y minutos en que se produce el establecimiento de puerto. Referencia: 898/1376.
Figura 5.77. Carta náutica “Carta que comprende desde el cabo Ogoño hasta Guetaria. Mar Cantábrico.” (1930). Referencia: 943/1427.
Figura 5.78. Detalle donde aparece el establecimiento de puerto y la unidad de altura tanto de Lequeitio como en Zumaya. Referencia: 943/1427.
Figura 5.79. Carta náutica “Plano de la rada de Casablanca (Dar-El-Beida)” (1908). Referencia: 50 A/133.
Figura 5.80. Detalle de dos formas de signos convencionales usados en las cartas con los que se identificaban los faros. Fuente: “Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873”
Figura 5.81. Carta náutica “Plano de la rada de Casablanca (Dar-El-Beida)” (1908). Referencia: 50 A/133.
Figura 5.82. Detalle del faro con las características de la luz. Referencia: 50 A/133.
Figura 5.83. “Carta del Río de la Plata. América meridional. Costa Este” (1865). Referencia: 70/95.
Figura 5.84. Detalle donde aparecen varios faros flotantes iluminados sin especificar ningún tipo de característica. Referencia: 70/95.
Figura 5.85. “Carta del Río de la Plata. (1865). Cartucho: Banco inglés” (1895). Referencia: 70/96.

Figura 5.86. Detalle del cartucho de la carta del Río de la Plata, donde aparece un barco faro flotante. Referencia: 70/96.
Figura 5.87. Detalle que representa con un ancla un fondeadero grande.Fuente: "Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873"
Figura 5.88. Detalle que representa con un ancla un fondeadero menor. Fuente: "Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873"
Figura 5.89. Imagen donde se muestran todas las partes de un ancla. Fuente: página personal de modelista Jorge Alberto Magariños
http://mnaustral.com/upload/taller/25/vdm0256i05.jpg
Figura 5.90. Carta náutica "Carta esférica de las islas Caribes de Sotavento" (1804). Referencia: 52bis/129.
Figura 5.91. Detalle de cómo a lo largo de los dos siglos, XVIII y XIX. el fondeadero siempre se ha representado de igual forma. Como vemos, aunque esta carta es del siglo XIX su levantamiento se hizo en el siglo XVIII, es decir, que en esa época ya se había explorado el lugar como un buen sitio para fondear los buques. Referencia: 52bis/129.
Figura 5.92. Carta náutica "Carta de las costas de Sicilia y de la regencia de Túnez. Mar mediterráneo" (1874). Referencia: 122 A/281.
Figura 5.93. Detalle donde se muestra cómo se representa el fondeadero, en este caso aparece al lado de los faros. Referencia: 122 A/281.
Figura 5.94. Carta náutica "Carta esférica que comprehende todas las costas del seno mexicano, golfo de Honduras. Isla de Cuba, Sto. Domingo, Jamaica y Lucayas" (1808). Referencia: 9/398.
Figura 5.95. Detalle donde aparece la línea del trópico de Cáncer y las horas de diferencia al oeste de Cádiz. Referencia: 9/398.
Figura 5.96. Carta náutica "Carta general de la costa septentrional de España que comprende desde el cabo Ortegal hasta el río Adour" (1898). Referencia: 169 A/379.
Figura 5.97. Detalle donde aparece un cable submarino que va "desde Bilbao a Inglaterra". Referencia: 169 A/379.
Figura 5.98. Carta náutica "Plano del puerto del Hambre. Estrecho de Magallanes. Paso del Hambre" (1876). Referencia: 688/1112.
Figura 5.99. Detalle donde se ve rodeada la Punta de Sta. Ana por una línea de algas. Referencia: 688/1112.
Figura 5.100. Carta náutica "Carta del Estrecho de Gibraltar. San Fernando" (1936). Referencia: 105 B/152.
Figura 5.101. Detalle de la representación de las mareas en forma de tabla. Referencia: 105 B/152.
Figura 5.102. Carta náutica. "Carta de la bahía de Manila y sus inmediaciones" (1863). Referencia: 482/774.
Figura 5.103. Detalle en el que la representación de las mareas aparece de forma textual. Referencia: 482/774.
Figura 5.104. Carta náutica "Carta esférica de la isla de Menorca" (1786). Referencia: 6/139.
Figura 5.105. Detalle donde vienen representados cuatro meridianos. Referencia: 6/139.
Figura 5.106. Carta náutica "Carta de las islas de Ibiza y Formentera. Islas Baleares. Mar Mediterráneo" (1900). Referencia: 7 A/11.
Figura 5.107. Detalle del margen graduado donde aparece el meridiano de Greenwich. Referencia: 7 A/11.
Figura 5.108. Carta náutica "Plano de la rambla y entrada de la ría de San Martín de la arena o de Suances" (1833). Referencia: 121/283.

Figura 5.109. Detalle de las advertencias sobre los vientos y sobre la marea del “Plano de la rambla y entrada de la ría de San Martín de la arena o de Suances”. Referencia: 121/283.
Figura 5.110. Carta náutica “Plano del puerto de Lebak”. Referencia: 717/1147.
Figura 5.111. Detalle de las notas donde advierte de la hostilidad de los habitantes del lugar y donde se puede obtener agua. “Plano del puerto de Lebak”. Referencia: 717/1147.
Figura 5.112. Carta náutica “Islas Carolinas (Hoja I). Océano Pacífico del Norte”. Referencia: 762/1202.
Figura 5.113. Detalle donde recomienda mayor vigilancia a los navegantes debido a las características de la composición del fondo marino de la isla, al levantamiento cartográfico que no es muy bueno, a los vientos y corrientes y a la hostilidad de los habitantes. “Islas Carolinas (Hoja I). Océano Pacífico del Norte”. Referencia: 762/1202.
Figura 5.114. Imagen que ilustra las tres formas de orientación anteriormente explicadas. Referencia: 800/1256.
Figura 5.115. Carta náutica “Carta general del mar de las Antillas.” (1870). Referencia: 63/110.
Figura 5.116. Detalle donde nos indica la orientación geográfica con flor de lis. Referencia: 63/110.
Figura 5.117. Carta náutica “Carta de las islas Baleares. Mar Mediterráneo” (1900). Referencia: 69 B/97.
Figura 5.118. Detalle de la punta de flecha indica la orientación magnética. Referencia: 69 B/97.
Figura 5.119. Orientación geográfica icónica. Carta náutica “Plano de la rada de Angra en la isla Tercera” (1788). Referencia: 21bis/45.
Figura 5.120. Detalle donde aparece la carta orientada al Oeste. Referencia: 21bis/45.
Figura 5.121. Carta náutica “Carta esférica de la costa de África en el estrecho de Gibraltar que comprende desde cabo Espartel hasta cala Grande” (1860). Referencia: 258/417.
Figura 5.122. Detalle de la carta donde aparece el relieve orográfico sombreado y muestra la altura de los montes en metros. Referencia: 258/417.
Figura 5.123. Carta náutica “Carta del golfo de Rosas. Costa oriental de España. Mar Mediterráneo” (1894). Referencia: 346 A/719.
Figura 5.124. Detalle donde aparece la altura de los montes en metros y el nombre de los montes. Referencia: 346 A/719.
Figura 5.125. Carta náutica “Plano del puerto de Veracruz” (1816). Referencia: 93/174.
Figura 5.126. Detalle de la planimetría de la ciudad. Esta es una carta de principios del siglo XIX, cuya representación del plano de la ciudad mexicana es muy parecida a la del siglo XVIII. Referencia: 93/174.
Figura 5.127. Esta carta ofrece una representación de la planta de la ciudad y el arsenal mucho más precisa que la del ejemplo anterior. Carta náutica. “Hoja II de la ría de “El Ferrol”. Océano Atlántico. Costa NW de España” (1914). Referencia: 42 a/89.
Figura 5.128. Detalle de la precisión a la hora de representar las calles de la ciudad y el arsenal del Ferrol. Referencia: 42 a/89.
Figura 5.129. Representación de recursos en el siglo XVIII. Carta náutica “Plano del puerto de Valdivia” (1788). Plano de la rada de San Juan Bautista”. Referencia: 14/25.
Figura 5.130. Detalle de tres imágenes de la carta que indica los lugares donde hay aguada. Referencia: 14/25.

Figura 5.131. Carta náutica “Plano del puerto de Denia. Mar Mediterráneo. Costa oriental de España” (1879). Referencia: 293 A/571.
Figura 5.132. Detalle de la carta donde aparecen campos de cultivos. Referencia: 293 A/571.
Figura 5.133. Rosa de los vientos dividida en 32 rumbos “Carta de las bocas de Bonifacio. Mar Mediterráneo” (1883). Referencia: 261 A/309.
Figura 5.134. . Detalle en el que aparece representada la rosa de los vientos con los 32 rumbos. Referencia: 261 A/309.
Figura 5.135. Esta es de las pocas cartas de la colección en la que la rosa de los vientos viene dividida en grados. Carta náutica “Caleta de la Hacienda, isla Mocha” (1915). Referencia: 240bis/446.
Figura 5.136. Detalle en el que aparece representada la orientación geográfica con los 360º y la orientación magnética en 4 cuadrantes de 90º. Referencia: 240bis/446.
Figura 5.137. Se puede ver en esta imagen que la carta contiene más de un ombligo con los 32 rumbos. Carta náutica “Carta de las yslas Baleares y Pithiusas” (1812). Referencia: 69/99.
Figura 5.138. Detalle donde se muestra un ombligo con los 32 rumbos. Referencia: 69/99.
Figura 5.139. Carta náutica “Carta de la isla de Cuba con las islas, Cayos, Bancos y canales adyacentes. Canal viejo de Bahama y parte corográfico de la isla” (1832). Referencia: 156/256.
Figura 5.140. Detalle donde aparece una tabla de símbolos de distintos tipos en la carta. Referencia: 156/216.
Figura 5.141. Carta náutica “Plano de la barra y entrada de la ría de San Martín de la Arena o de Suances” (1833). Referencia: 121/283.
Figura 5.142. Detalle donde muestra los símbolos de pecios con la información. Referencia: 121/283.
Figura 5.143. Tabla de sondas.
Figura 5.144. Catapirates o escandallo romano procedente del pecio Ouest Giraglia. Fuente: http://epave-ouest-giraglia2.blogspot.com.es/
Figura 5.145. Carta náutica.“Plano de la ría de San Martín o de Suances desde su embocadura hasta los almacenes de la Requejada. Costa septentrional de España” (1831). Referencia: 116/293.
Figura 5.146. Detalle del área de notas donde se da la sonda en pies, sin especificar el tipo de pies (castellanos, de Burgos, etc.) y dice cuando es el momento idóneo para sondar. Referencia: 116/293.
Figura 5.147. Detalle donde se ven los números de la sonda. Referencia: 116/293.
Figura 5.148. Carta náutica. “Carta de la ensenada de Sanboronbon entre punta de Piedras y cabo de San Antonio” (1864). Referencia: 142/240.
Figura 5.149. Detalle del área de notas donde expresa el tipo de pies en que vienen dadas las sondas en pies de Burgos. Referencia: 142/240.
Figura 5.150. Detalle de los números de sonda representados. Referencia: 142/240.
Figura 5.151. Carta náutica “Plano de la concha y puerto de San Sebastián. Costa norte de España” (1884). Referencia: 19 A/39.
Figura 5.152. Detalle de la unidad de medida expresada en metros en el área de notas. Referencia: 19 A/39.
Figura 5.153. Detalle de los números de sonda representados en la carta. Referencia: 19 A/39.
Figura 5.154. Carta náutica “Plano de la bahía de Liverpool. Costa oeste de Inglaterra”(1878). Referencia: 720/1150.

Figura 5.155. Detalle de la carta náutica en la que aparece una tabla con las explicaciones de dónde se sitúan las distintas dársenas que hay en la bahía de Liverpool. Referencia: 720/1150.
Figura 5.156. Carta náutica "Carta de la costa de Noruega que comprende desde la isla de Rundö hasta la de Lepsö. Mar del Norte" (1882). Referencia: 808/1266.
Figura 5.157. Detalle de la carta náutica donde se halla la explicación de los nombres, las abreviaturas de cómo vienen representada en la carta y la traducción. Referencia: 808/1266.
Figura 5.158. Carta náutica "Plano del Puerto Cabello en la costa de Tierra Firme. Plano de la ensenada de Barcelona en la costa de Tierra Firme. Plano del fondeadero de La Guayra en la provincia de Caracas". Referencia: 53/128.
Figura 5.159. Detalle del índice alfabético del "Plano de Puerto Cabello en la costa de Tierra Firme". Referencia: 53/128.
Figura 5.160. Detalle del índice alfabético del "Plano del fondeadero de La Guayra en la provincia de Caracas". Referencia: 53/128.
Figura 5.161. Detalle del índice alfabético del "Plano de la ensenada de Barcelona en la costa de Tierra Firme". Referencia: 53/128.
Figura 5.162. Detalle del índice alfabético del "Plano de la ensenada de Barcelona en la costa de Tierra Firme". Referencia: 53/128.
Figura 5.163. Carta náutica "Carta esférica de las Bocas de Bonifacio". Referencia: 261/410.
Figura 5.164. Detalle del índice alfabético de la "Carta esférica de las Bocas de Bonifacio". Referencia**:** 261/410.
Figura 5.165. Carta náutica "Plano de la rada y puerto de Alicante. Mar Mediterráneo. Costa SE de España" (1878). Referencia: 286 A/590.
Figura 5.166. Detalle del área de notas donde aparece la información de la variación magnética para el año y su decrecimiento anual. Referencia: 286 A/590.
Figura 5.167. Detalle de la Rosa de los Vientos con los valores numéricos representados de la variación magnética. Referencia: 286 A/590.
Figura 5.168. Carta náutica "Plano del puerto de Kivi (isla de Bonebey o Ponapi). Océano Pacífico. Islas Carolinas" (1886). Referencia: 846/1309.
Figura 5.169. Detalle de la información en el área de notas donde dice que la variación magnética es estacionaria, es decir, ni crece ni decrece en los próximos años. Referencia: 846/1309.
Figura 5.170. Detalle de la representación gráfica de la variación magnética. Referencia: 846/1309.
Figura 5.171. La variación magnética solamente para ese año ya que no ofrece ninguna información adicional para los próximos años. Carta náutica "Plano del puerto de Santiago (isla Ponapé o de la Ascensión). Océano Pacífico Septentrional. Islas Carolinas" (1889). Referencia: 881/1357.
Figura 5.172. Detalle de la información en el área de notas. Referencia: 881/1357.
Figura 5.173. Detalle de la representación gráfica de la variación. Referencia: 881/1357.
Figura 5.174. Líneas isobáticas. En esta carta que es un poco posterior a la aparición del SMD, podemos ver la unidad expresada en metros. La representación de ésta en la carta y la tabla de equivalencia de medidas. Carta náutica "Plano del puerto de Pollok. Isla de Mindanao. Archipiélago filipino" (1877). Referencia: 686/1110.
Figura 5.175. Detalle que muestra que las líneas isobáticas se expresan en metros, y que este dato se recoge en el área de notas. Referencia: 686/1110.

Figura 5.176. Detalle de la tabla de equivalencia de medidas donde aparece representada la reducción de metros a brazas y pies, que son las dos unidades que se utilizaban para las sondas. Referencia: 686/1110.
Figura 5.177. Detalle de la representación de las líneas que unen los puntos de igual sonda. Referencia: 686/1110.
Figura 5.178. Carta náutica "Plano de la isla de Hong-Kong. Mar de China" (1874). Referencia: 196/325.
Figura 5.179. Detalle del área de notas donde se incluye el vértice geográfico, es decir, la latitud y longitud con respecto al meridiano de San Fernando de la batería Wellington. Referencia: 196/325.
Figura 5.180. Detalle de la representación y situación del vértice geográfico. Referencia: 196/325.
Figura 5.181. Carta náutica "Plano del fondeadero de Marbella. Costa sur de España. Mar Mediterráneo" (1889). Referencia: 78 A/198.
Figura 5.182. Detalle de la representación de la vista panorámica. Referencia: 78 A/198.
Figura 5.183. Carta náutica "Islas de Cabo Verde" (1865). Referencia: 10bis/18.
Figura 5.184. Detalle de la representación de las vistas ortogonales. Referencia: 10bis/18.
Figura 5.185. Detalle de la representación de las vistas ortogonales. Referencia: 10bis/18.

GRÁFICOS.

Gráfico 1. Ocurrencias de altitud.
Gráfico 2. Ocurrencias de amplitud de marea.
Gráfico 3. Ocurrencias de balizamiento.
Gráfico 4. Ocurrencias de clasificación de cartas.
Gráfico 5. Ocurrencias de corrientes.
Gráfico 6. Ocurrencias de derrotas.
Gráfico 7. Ocurrencias de Enfilar.
Gráfico 8. Ocurrencias de faros.
Gráfico 9. Ocurrencias de fondo.
Gráfico 10. Ocurrencias de líneas.
Gráfico 11. Ocurrencias de meridiano.
Gráfico 12. Ocurrencias de Orientación geográfica calculada.
Gráfico 13. Orientación geográfica icónica.
Gráfico 14. Ocurrencias de orientación genérica.
Gráfico 15. Ocurrencias de orientación magnética.
Gráfico 16. Ocurrencias de rumbos.
Gráfico 17. Ocurrencias de sondas.
Gráfico 18. Ocurrencias de surgidero.
Gráfico 19. Ocurrencias de topónimos.
Gráfico 20. Ocurrencias de veriles.
Gráfico 21. Ocurrencias de vértice geográfico.
Gráfico 22. Ocurrencias de vistas de costa.
Gráfico 23. Porcentaje de ocurrencias respecto al total de cartas.
Gráfico 24. Porcentaje de ocurrencias respecto a Sondas.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.

La información cartográfica hasta el momento se conoce a través de los campos tradicionales que marcan los estándares de catalogación admitidos internacionalmente, como ISBD, Marc21 e ISAD(G). Existe una cantidad ingente de información contenida en la cartografía náutica que todavía no se ha recogido y que, por lo tanto, no se ha descrito. España posee una riquísima documentación cartográfica que se ha ido acumulando a través de los siglos en las distintas instituciones españolas. La mayoría de esta documentación cartográfica se encuentra en los archivos militares pertenecientes al Sistema Archivístico de la Defensa del Ministerio de Defensa, en particular, en los archivos navales e instituciones pertenecientes a la Armada.

Este estudio pretende acercar a los usuarios e investigadores de cualquier disciplina a toda la información existente en las cartas náuticas de los siglos XVIII, XIX y principios del XX de producción española del Archivo Naval de Cartagena, que hasta el momento no se ha recogido. Para ello se han creado nuevos campos de descripción que son complementarios a los tradicionales ya existentes, y adecuados a los estándares internacionales. Los objetivos que se plantean en este estudio son, generar nuevos campos de descripción, una vez recogido todo el contenido informativo de las cartas náuticas y vistas las ocurrencias de esa información en el proceso de recogida de datos, convertir esos campos de descripción en metaetiquetas, explicar cada una de las metaetiquetas generadas y ver su aplicación dentro de los sistemas de catalogación existentes.

Para poder llevar a cabo los objetivos, primeramente se procedió a la descripción de 1482 cartas náuticas de producción española del Archivo Naval de Cartagena. Una vez descrita, se realizó un recuento de toda la información que se repetía, es decir, ver cuántas eran las ocurrencias para poder crear nuevos campos que recogiesen esa información. Posteriormente se estudiaron los campos que eran de relevancia para poder convertirlos en metaetiquetas. El resultado fueron la creación de 23 metaetiquetas, que se explican en esta memoria.

Las conclusiones confirman que estas metaetiquetas son de una gran importancia para conocer la información de las cartas náuticas existentes, y que pueden ser totalmente complementarias a los estándares vigentes.

Palabras clave: cartas náuticas, cartografía, cartografía náutica, descripción documental, metaetiquetas, recuperación de información cartográfica, expediciones marítimas, Archivo Naval de Cartagena, siglo XVIII, siglo XIX.

ABSTRACT

The map information is known so far through the traditional fields that mark the cataloging internationally accepted standards, as ISBD, Marc21 and ISAD (G). There is a vast amount of information contained in nautical charting still not collected and, therefore, has not been described. Spain has a rich cartographic documentation that has accumulated through the centuries in different Spanish institutions. Most of this cartographic documentation is in files belonging to the military Archive System of the Ministry of Defense, particularly in the naval archives and institutions belonging to the Navy.

This study aims to bring users and researchers of any discipline to all existing information on nautical charts of the eighteenth, nineteenth and early twentieth centuries of Spanish production of Naval Archive of Cartagena, which so far has not picked centuries. For this purpose they have created new description fields that are complementary to existing traditional and appropriate international standards. The objectives posed in this study are generating new description fields, once collected all the information content of the charts and view the occurrences of that information in the data collection process, converting these fields description meta tags, explain each of the generated metatags and see their application within the existing cataloging systems.

To carry out the objectives, first we proceeded to the description of 1482 nautical charts production of Spanish Naval Archive of Cartagena. Once described, an account of all the information that is repeated, ie see how many occurrences were able to create new fields for them to gather that information was made. Then the fields that were relevant to convert studied in metatags. The result was the creation of 23 metatags, as explained herein.

The findings confirm that these metatags are of great importance to know the information of existing nautical charts, and can be fully complementary to existing standards.

Keywords: charts, maps, nautical charting, document description, metatags, cartographic information retrieval, maritime expeditions, Naval Archive of Cartagena, eighteenth century, nineteenth century.

1. INTRODUCCIÓN.

Esta tesis doctoral tuvo su origen durante mi trabajo como documentalista en el Archivo Naval del Mediterráneo (ANM) y de la aplicación de las técnicas de recuperación de información. La frase tanta veces escuchada de que el objetivo de la Documentación como Ciencia es servir información al usuario, tantas veces repetida por uno de mis directores, y que comparto fervientemente, se podía llevar a cabo en una de las instituciones documentales que a mi parecer en España actualmente mas se alejan de esta máxima de trabajar, de planificar, describir, catalogar, y/o clasificar, pensando en el usuario: los archivos históricos. Tras 10 años de rotar por diversas bibliotecas y archivos, desde mi llegada a este Archivo Naval, he podido comprobar que mis preferencias profesionales se acercan mucho mas a estas instituciones ricas en legajos que sirven para mucho mas que para hacer Historia, que forman parte de nuestro rico patrimonio documental, y que por múltiples motivos no reciben toda la atención, ni el tratamiento mas adecuado para conservar y difundir los datos y la información que de ellos se desprenden. Sirva este trabajo como una pequeña muestra de que los archivos históricos y sus fondos pueden incluirse en la Sociedad de la Información sin renunciar a la riquísima tradición archivística española, pero incluyendo la documentación de archivo en las actuales corrientes cibernáuticas en las que todo profesional de la información, sea cual sea su especialidad, lugar de trabajo o interés, debería moverse y navegar, llevando el timón de la gestión de los contenidos.

Mi experiencia con la documentación cartográfica ha sido todo un descubrimiento y una satisfacción profesional, debido a que he podido conocer un legado de la Historia, rico en un tipo de información que hasta el momento no se había analizado y que permite poner al servicio de la humanidad una pequeña parte de nuestro patrimonio documental naval. Para ello he tenido que recibir unas clases para introducirme en el mundo de la navegación que, aunque complejo, a su vez, es fascinante. El director del Archivo Naval de Cartagena durante mi desempeño profesional en esta institución, D. Pedro Fondevila, fue el encargado de traspasarme parte de su inmenso conocimiento sobre la Historia y el Patrimonio Naval. El contexto histórico en el que se desarrolla este tipo de documentación, influyó de una manera muy directa en la información que ella contiene, y conforme se avanza a lo largo de los dos siglos que abarca el trabajo, se ve con claridad cómo aumenta la información en las cartas náuticas, todo ello, debido a los avances de las distintas técnicas de la navegación.

El tema de la tesis doctoral surgió con motivo de mi incorporación al equipo de investigación dirigido por los directores de ésta. Mi desempeño profesional con la cartografía náutica originó la apertura de una línea de investigación que se fundamentaba en el tratamiento documental de la cartografía. Sin embargo, en lugar de partir de los métodos tradicionales de catalogación de materiales especiales, como es el caso de las cartas náuticas, de la mano de la Catedrática Celia Chaín, comenzamos a considerar la posibilidad de generar un sistema de descripción del contenido que pudiera ser asumido por los motores de búsqueda y los nuevos sistemas gestión y de recuperación de información. En ese momento, una vez asumida la filosofía de trabajo, entraron en el equipo dos expertos que ayudaron a consolidar la metodología que aquí se expone, y son el Dr Sánchez Baena y el ya citado director del Archivo Naval de Cartagena, D. Pedro Fondevila. Sería muy injusto no citar a quienes tanto han apoyado, desde cada uno de sus campos de especialización, una forma de trabajar que posiblemente sea única en el

tratamiento del rico Patrimonio Naval que se custodia en las instituciones documentales de la Armada Española.

Cada momento que he pasado trabajando con las cartas náuticas ha sido un disfrute de aprendizaje, puesto que cada día iba conociendo elementos informativos nuevos que existían en este tipo de documentación. El trabajo de extraer de la cartografía los elementos informativos nuevos me ha llevado nueve meses. Una vez extraídos, procedí a clasificarlos dentro de una base de datos construida respetando las normas ISBD y añadiendo un nuevo campo llamado metadatos, donde incluir toda esta nueva información. Este nuevo campo añadido, y una vez rellenado, me permitió en primera instancia, visualizar la aportación de esta información a la sistema tradicional archivístico. Una vez completada la catalogación de todas las cartas, en total mil cuatrocientas ochenta y ocho cartas náuticas, se procedió a ver aquellos elementos informativos que mas se repetían para poder designar posibles metaetiquetas cartográficas, y se encontraron veintitrés metaetiquetas que son el resultado de esta investigación, junto con otras que por una presencia menor en las cartas náuticas no se han convertido en metaetiquetas, pero que sí se ha hecho mención a ellas en este trabajo. Todo este aprendizaje me ha servido para conocer un tipo de documentación, desconocida para mi hasta el momento, pero que abre una puerta a una línea de investigación a todo aquel patrimonio, que como la cartografía, encierre una rica y vasta información que está todavía por describir en el ingente patrimonio documental español. Además, espero que pueda servir como guía a trabajos futuros dentro de la cartografía náutica, tanto nacional como extranjera.

2. OBJETIVOS.

Se explicitan los objetivos planteados en este trabajo, tanto los generales como los específicos.

Objetivos principales.

- Ofrecer una nueva perspectiva de análisis (descripción) documental cartográfico desde la óptica de la recuperación de información centrada en el usuario, ya que la existente es poco homogénea y difícil de interpretar, pero sobre todo es que apenas explota la fuente de información cartográfica.

- Generar una metodología para la identificación, descripción, clasificación e indización de una serie de datos y de informaciones técnicas que aparecen en las cartas náuticas, y que no están contemplados en los sistemas tradicionales de descripción de los documentos cartográficos, con el objeto de facilitar la recuperación de esa nueva información.

Objetivos específicos.

1. Recuperar y dar a conocer un Patrimonio histórico documental muy importante, y único en la Región de Murcia, que es el fondo cartográfico de producción nacional del Archivo Naval de Cartagena.

2. Hacer uso de técnicas documentales que permitan la identificación, catalogación y clasificación del fondo, tanto las utilizadas tradicionalmente como las mas actuales.

3. Estudiar la cartografía como fuente y recurso de información desde la perspectiva documental, y compararla con otras, siempre analizado aquélla desde la perspectiva del usuario.

4. Ofrecer una herramienta de búsqueda, localización y recuperación de fondos cartográficos en archivos que sea útil en cualquier sistema automatizado, y que permita su utilización en Internet.

5. Desarrollar un sistema adecuado (sistemático, normalizado y de fácil recuperación) para la identificación, descripción, clasificación e indización de una serie de datos y de informaciones técnicas que aparecen en las cartas náuticas, y que no están contemplados en los sistemas tradicionales de descripción de los documentos cartográficos.

6. Generar o adaptar un sistema, o método de descripción, lo más universal posible, con objeto de que los datos recogidos puedan ser de utilidad a investigadores de distintas ramas del conocimiento que puedan estar interesados en ellos (historiadores, geógrafos, filólogos, paleobotánicos, historiadores del arte, historiadores de la ciencia meteorólogos, ingenieros navales, entre otros).

7. Intentar recuperar el vocabulario utilizado en la época comprendida de este trabajo para poder compararla con el vocabulario cartográfico actual.

8. Buscar una forma de incluir estas etiquetas en los sistemas tradicionales de descripción de materiales cartográficos.

9. Conseguir una normalización de las metaetiquetas cartográficas creados a través de las etiquetas.

10. Conseguir la conversión de las metaetiquetas generadas en metadatos preparados para la recuperación automática óptima de los datos recogidos, para que sean útiles en un sistema de recuperación de información en Internet.

11. Posibilitar, con la anterior, la existencia de un sistema de información que ayude a los sistemas tradicionales con elementos informativos convertidos en metaetiquetas para la recuperación de la información cartográfica con mayor precisión.

12. Acercar a los historiadores a esta riquísima fuente de información para lograr una mayor y mejor comprensión e interpretación de las cartas náuticas históricas, pero especialmente de toda la información adicional que ofrecen, porque consideramos que puede ser de gran interés como apoyo y complemento en sus investigaciones.

3. CONTEXTO HISTÓRICO DE LA CARTOGRAFÍA.

En este capítulo se lleva a cabo una breve síntesis de la historia de la cartografía (del griego *Chartis* χάρτης, "mapa", y γράφειν *graphein,* "escribir"), tanto de la trayectoria evolutiva como del documento cartográfico, así como de su contenido y las técnicas relacionadas con él. El desarrollo de la cartografía está íntimamente vinculado con las exploraciones geográficas, expediciones, conquistas y la dominación en los nuevos lugares conquistados, entre otras cosas. Todo lo anterior contribuyó, a lo largo del tiempo, a la evolución de la cartografía. *Brian Haley* y *David Woodward,* en su obra *History of Cartography,* la definían como "representaciones gráficas que facilitan el entendimiento espacial de las cosas, conceptos, condiciones, procesos o acontecimientos que tiene lugar en el mundo humano".

No solamente reflejan acontecimientos históricos, sino que también predicen y describen a la vez, fomentando la investigación y el debate. Tienen el poder de descubrir cosas de una época que hasta el momento no sabíamos o que creíamos de una manera errónea.[17]

El objetivo principal de la cartografía es reunir, analizar y plasmar los datos de la superficie terrestre para después representarlos gráficamente a una escala reducida.

La cartografía ha sido un tipo de documento gráfico que ha servido para explicar la distribución de la tierra a la par que la de los mares.

La confección de las cartas es una aptitud innata en los humanos. Hay que tener en cuenta que los primitivos, que vivían como guerreros y cazadores, estaban en continuo movimiento. Y el conocimiento del terreno que pisaban, la dirección y distancias de sus recorridos era de vital importancia. Así es como surgió la necesidad de comunicación entre ellos y la confección de los primeros mapas[18].

De los mapas prehistóricos con más interés que se conservan, son las cartas náuticas confeccionadas por los indígenas de las islas Marshall. Estos indígenas se adentraban en el mar llevando un tipo de cartas de navegación confeccionadas por ellos, hechas a base de bambú, coral y conchillas. Representan las costas, profundidad del mar, olas, mediante un enrejado de fibras de palma. Estas cartas están hechas con conchas superpuestas sobre un enrejado de fibras de palma[19].

[17] HARDWOOD, J. *Los confines del mundo: 100 mapas que cambiaron la percepción de la tierra.* Barcelona: Blume, 2008.

[18] RAISZ, E. *Cartografía*. Barcelona: Omega S.A., 1985.

[19] MAPEADOS: Cartas de palo, Whistler, Gambartes: arte hidrográfico. Juan Batalla http://www.revistasauna.com.ar/02_20/05.html

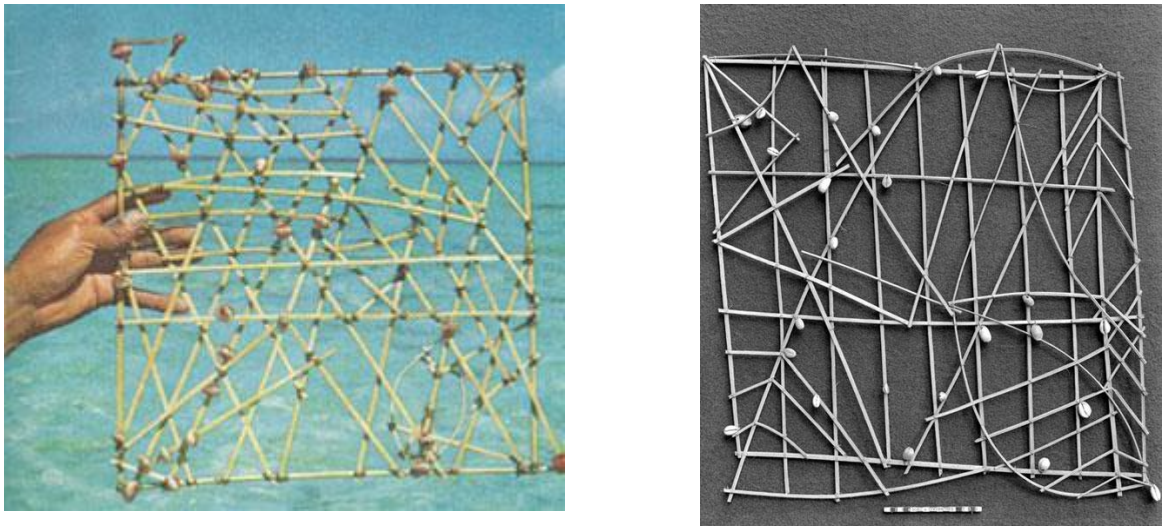
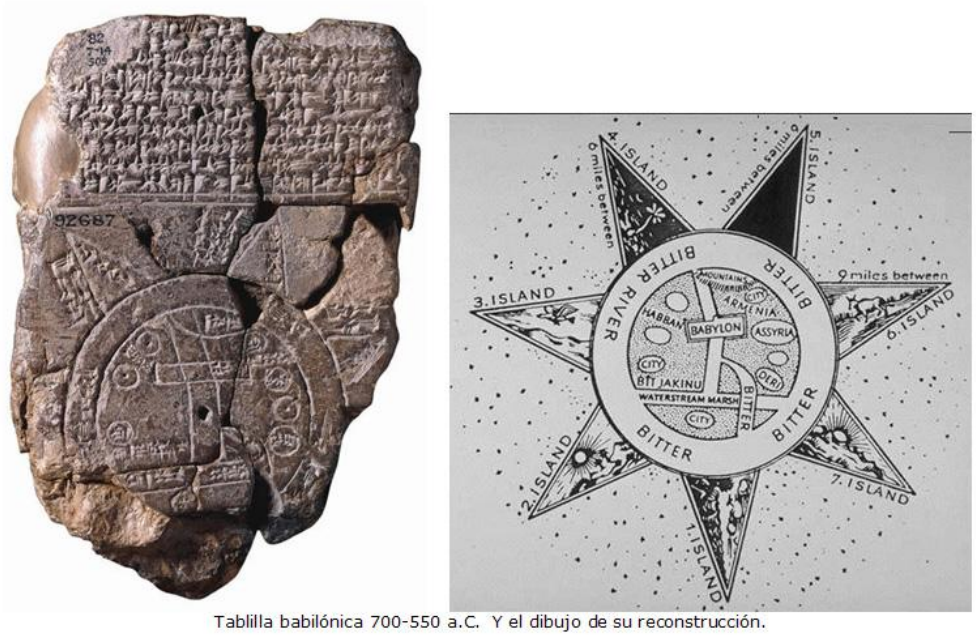


Figura 3.1. Cartas de navegación realizada mediante anudamientos de bambú, coral y conchillas de las islas Marshall. Fuente: http://www.revistasauna.com.ar/02_20/05.html

Hace aproximadamente 6000 años se comenzaron a desarrollar las primeras comunidades con estructuras jerarquizadas y centralizadas, después pasaron a ser comunidades más amplias y en algunos casos, llegaron a ser los primeros imperios del mundo. Se tardó mucho tiempo en descubrir que estas figuras se trataban de cartas marinas. Los esquimales, también destacaron por su habilidad a la hora de la confección de los mapas. Se han comparado cartas hechas por los indígenas sobre un terreno, sin instrumentos y ningún tipo de técnica con cartas hidrográficas actuales del mismo terreno y su coincidencia es sorprendente. Los mapas indios siempre han sido muy comentados pero en realidad no han demostrado destreza a la hora de confeccionarlos. En cambio, los mapas aztecas son muy interesantes, éstos solían preocuparse más por representar acontecimientos históricos, que por la representación de la topografía del lugar. Suelen ser especialmente decorativos.

Uno de los mapas mas antiguo que se conoce es una tabla de barro cocido que se descubrió en las excavaciones de las ruinas de la ciudad de Ga Sur, al norte de Babilonia y que actualmente se conserva en el Museo Semítico de la Universidad de Harvard. Esta tabla de barro representaba el valle de un río con montañas a los lados. Se cree que puede ser el río Éufrates, data del año 2500 a. c. Al pueblo de Babilonia se le debe la división del círculo en grados que todavía hoy perdura.



Tablilla babilónica 700-550 a.C. Y el dibujo de su reconstrucción.

Figura 3.2. Tablilla babilónica y su reconstrucción
Fuente: https://pancholassoilustracion.wordpress.com/category/historia-de-la-imagen-grafica/

Otra cultura antigua fueron los fenicios, confeccionaron mapas pero no se tiene conocimiento de ninguno de ellos.

Los egipcios fueron un pueblo que inició la medición sistemática de las tierras de su imperio, el medio que utilizaban para plasmar sus mapas era el papiro, debido a que era un material frágil para su conservación se conservan pocos mapas y planos del antiguo Egipto. El papiro de Turín, se ha conservado solo parcialmente, es un mapa topográfico de una región de Nubia y data alrededor de 1300 a.c.[20]

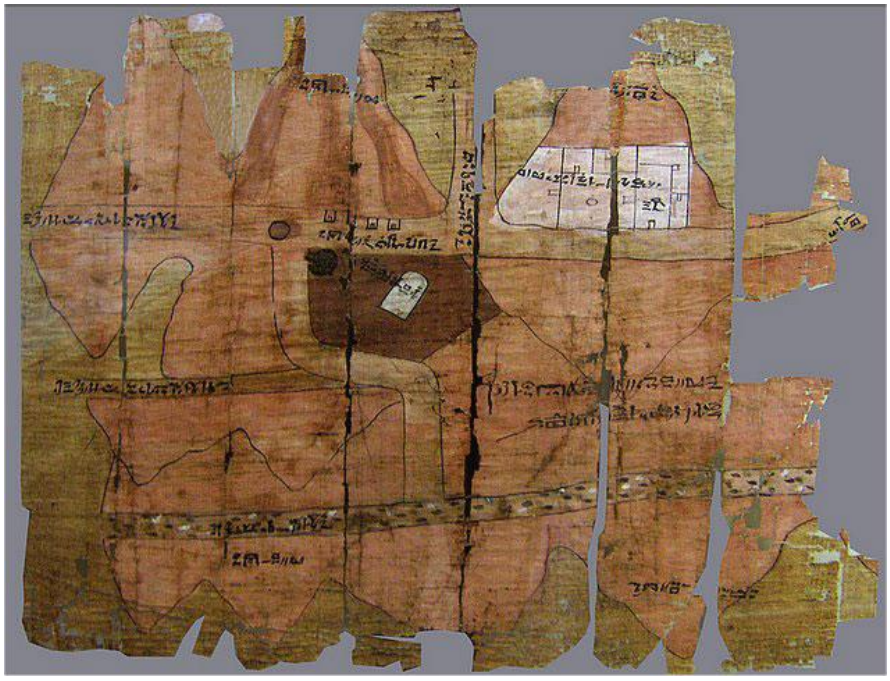


Figura 3.3: Papiro de Turín.
Fuente: http://www.conec.es/2013/05/el-papiro-de-las-minas-de-oro/

[20] HARDWOOD, op. cit. 2008, p. 19.

La cartografía china, siempre ha corrido paralela a la cartografía en Occidente. Desde tiempos inmemoriales uno de los cometidos de los gobernantes era cartografiar todo el país, es decir, tener una descripción geográfica completa de todas sus extensiones.

Figura 3.4: "El mapa chino impreso más antiguo que se conserva, ca. 1155 d.C. Ejemplar único en la Biblioteca Nacional de Pekín. Imagen tomada de Needham 1959, fig. 227."
Fuente: http://historiaymapas.wordpress.com/2013/01/

Grecia es la precursora de nuestro actual sistema cartográfico, a ellos se debe la introducción del sistema de longitudes y latitudes, las primeras proyecciones y el cálculo del tamaño de la Tierra. A través de los escritos que dejaron Heródoto y Estrabón pudimos conocer a los primeros geógrafos jónicos, Anaximandro de Mileto y Hecateo.

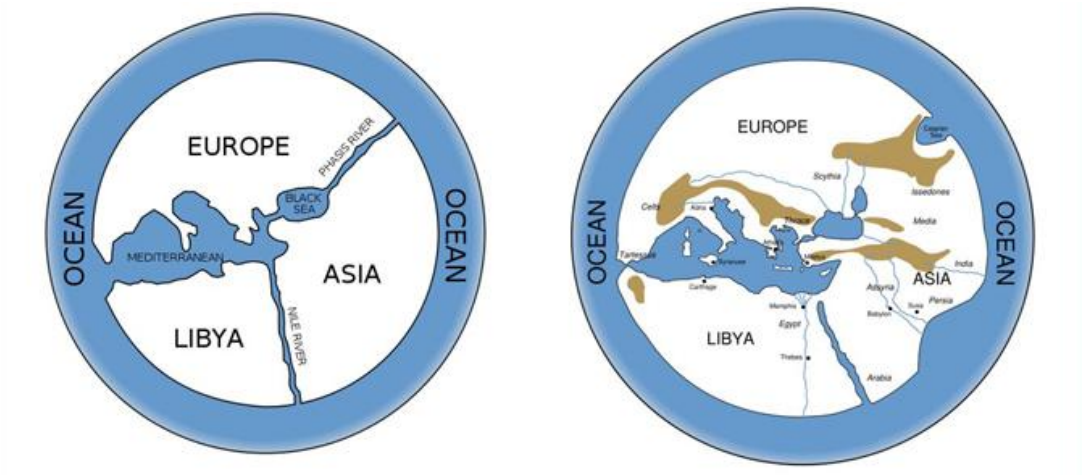


Figura 3.5: Mapas de Anaximandro y Hecateo.
Fuente: http://www.homohominisacrares.net/suplementos/presocraticos/anaximandro.php

Anaximandro de Mileto confeccionó un mapa "de todo el ámbito de la Tierra con todos los mares y todos los ríos"[21] y Hecateo lo perfeccionó. La cartografía griega se conoce a través de ellos.

Los griegos creían mucho en la Ciencia y aceptaban la esfericidad de la Tierra teniendo en cuenta que en aquel tiempo todas las teorías eran muy reacias a esta postura. Eran grandes navegantes y debido a sus viajes aumentaron los conocimientos de geografía que luego aplicarían a la práctica.

El esplendor de la cartografía griega es debido a Claudio Ptolomeo de Alejandría (90 a 168 d. de C.), astrónomo y matemático que tuvo mucho interés por la geografía. Su famosa obra *Geographia*, se puede decir que es la síntesis de los progresos que tuvo la cartografía en su época. Ptolomeo, utilizó los trabajos de Marino de Tiro, geógrafo helenista, para confeccionar su obra. Está dividida en ocho volúmenes, de los cuales el tomo octavo es el más importante porque contiene el estudio sobre los principios de la Cartografía, de la Geografía matemática, y las instrucciones para construir un mapamundi. Entre los siglos VI-VII Tales de Mileto fue uno de los primeros en hablar de la esfericidad de la Tierra, sin embargo la idea de que la Tierra era plana se mantuvo durante mucho tiempo. La llegada en el siglo V de los filósofos Sócrates, Platón y sobretodo Aristóteles en el siglo IV, fue fundamental para que se admitiese que la Tierra era una esfera[22].

[21] Raisz, op.cit. 1985, p. 17
[22] Joly, F. La cartografía. Barcelona: Ariel, 1979. p. 7.

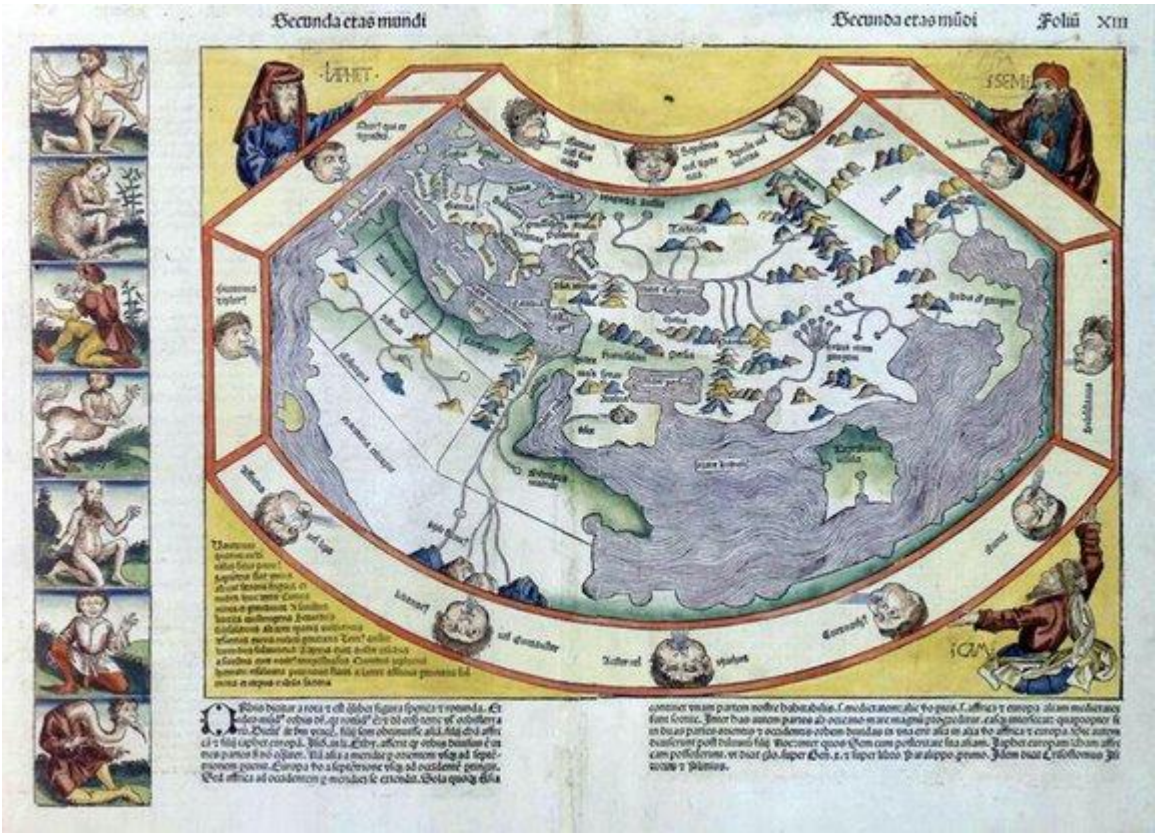


Figura 3.6: Mapamundi de Ptolomeo interpretado en el Liber Chronicarium, 1493.
Fuente: http://www.letraherido.com/170203historiacartografia.htm

A diferencia de los griegos[23], los romanos no hacían uso de la geografía matemática con su sistema de longitudes y latitudes, las mediciones astronómicas y las proyecciones. Debido a sus campañas militares, tenían un sentido más práctico de lo que era la cartografía. Renegaron de la cartografía que rozaba la perfección de los griegos y volvieron a la antigua cartografía jónica, utilizando así sus mapas de disco; llegando a perfeccionarlos y creando los llamados “Orbis Terrarum” distribuyendo de una forma simétrica los tres continentes con Asia al Este.

Su actividad[24], en cuanto a la cartografía, era más terrestre y tenían especial interés en los caminos y lugares. Era fundamentalmente militar y catastral. Confeccionaron una gran cantidad de mapas y planos debido a las grandes obras de ingeniería y urbanismo a lo largo de todo su imperio en las distintas campañas militares, aunque no se conserva en la actualidad mucha cartografía original. Su obra más conocida fue la Tabula peutingeriana o Tabla de Peutinger[25]. Su misión era reflejar un recorrido, casi visto a pie de calzada, señalando la ciudad que seguía a la siguiente durante el trayecto por una de estas calzadas, de ahí su extraña morfología. A continuación se muestra un fragmento de la tabla peutingeriana:

[23] Raisz, op.cit. 1985, p.
[24] Joly, op.cit. 1979, p. 9.
[25] http://pinake.wordpress.com/page/2/

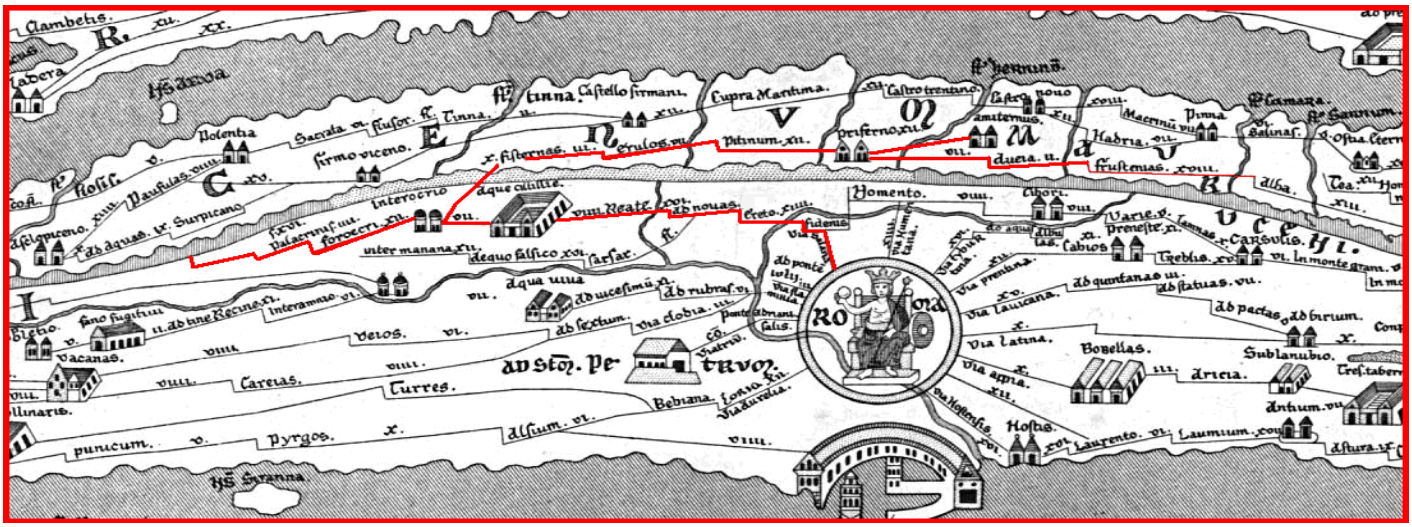


Figura 3.7: “Fragmento de la Tabula Peutingeriana. Se encuentra en rojo la Vía Salaria, sobre la cual se reconocen las localidades de Eretum, Reate, Aqua Cutilae, Interocrea, Foroecri o Forum Decii, Phalacrina, Amiternum…”
Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Sabinos

La figura 3.8, muestra un esquema-resumen del período de la Antigüedad dentro de la historia de la cartografía:

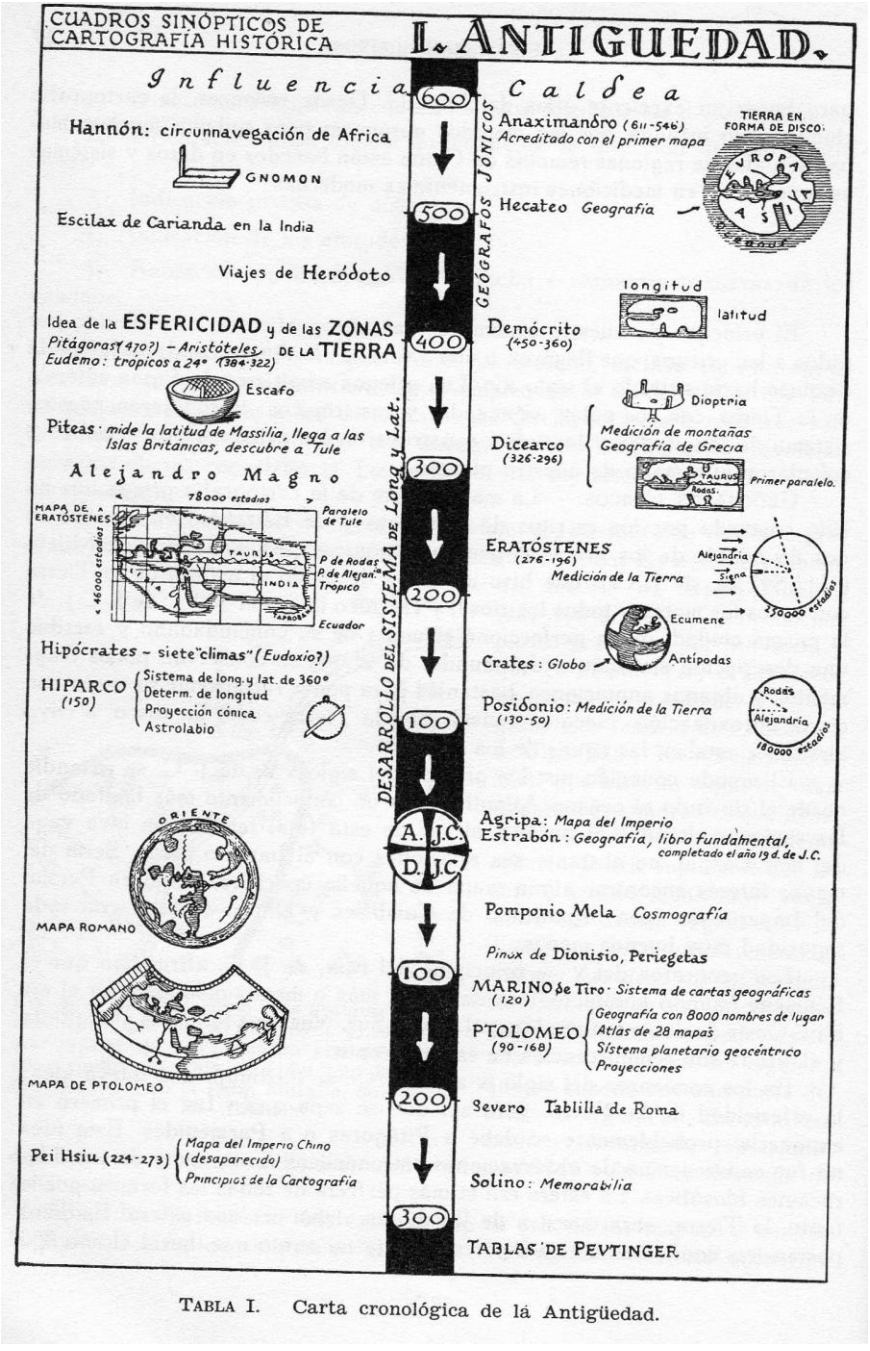


TABLA I. Carta cronológica de la Antigüedad.

Figura 3.8: "Carta cronológica de la Antigüedad." Fuente: Raisz, E. *Cartografía*. 1985.

La caída del Imperio Romano y el comienzo de la Edad Media significaron un retroceso en todos los ámbitos y también en la cartografía. Los mapas que comienzan a confeccionarse pierden el rigor científico que habían adquirido en la época clásica, sobre todo en Europa. No representaban el mundo como era en realidad, obedecían más a un sentido religioso, teniendo en cuenta que en este periodo la presencia de la religión es preeminente[26]. Se volvieron a utilizar el Orbis Terrarum de los romanos, denominados "de T en O", con modificaciones hasta el punto de perder la exactitud geográfica. Este tipo de mapas a lo largo de la Edad Media se irán haciendo cada vez mas complejos y con una amplia riqueza de detalles.Todo esto servirá para la aparición de los famosos mapamundi de la Edad Media. Tenían muchos elementos decorativos como ángeles, criaturas míticas, figuras legendarias, etc. Como fueron los de Hereford y de Ebsdorf en el siglo XIII. El principal objetivo de los cartógrafos de esta época era la representación del mundo como una alegoría cristiana[27]. También aparecieron los denominados "Beatos", cogen el nombre del monje, que vivió en el Monasterio de San Martín de Turieno, en la comarca de Liébana (Cantabria). Su obra mas conocida son los *Comentarios al Apocalipsis de San Juan* donde se halla el mapamundi mas antiguo de la era cristiana. Otro tipo de representaciones que convivieron en esta época fueron los llamados mapas macrobianos, toman el nombre de su creador Aurelio Ambrosio Teodosio Macrobio. En estos mapas se imaginaba la tierra vista desde el cielo. Dividen el mundo[28] en tres zonas que correspondían a tres variantes climáticas, perusta (tórridas), frígida (helada) y temperata (templadas) en cada hemisferio.

[26] Joly, op.cit. 1979, p. 11.
[27] Hardwood, op, cit. 2008, p. 6.
[28] Cartografía. Historia de los mapas antiguos. http://cartografia-historica.blogspot.com.es/

Figura 3.9: Mapamundi de Hereford con la estructura T-O y mapamundi de Ebstorf.
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hereford_Mappa_Mundi_1300.jpg
Fuente: http://www.datuopinion.com/mapamundi-de-ebstorf

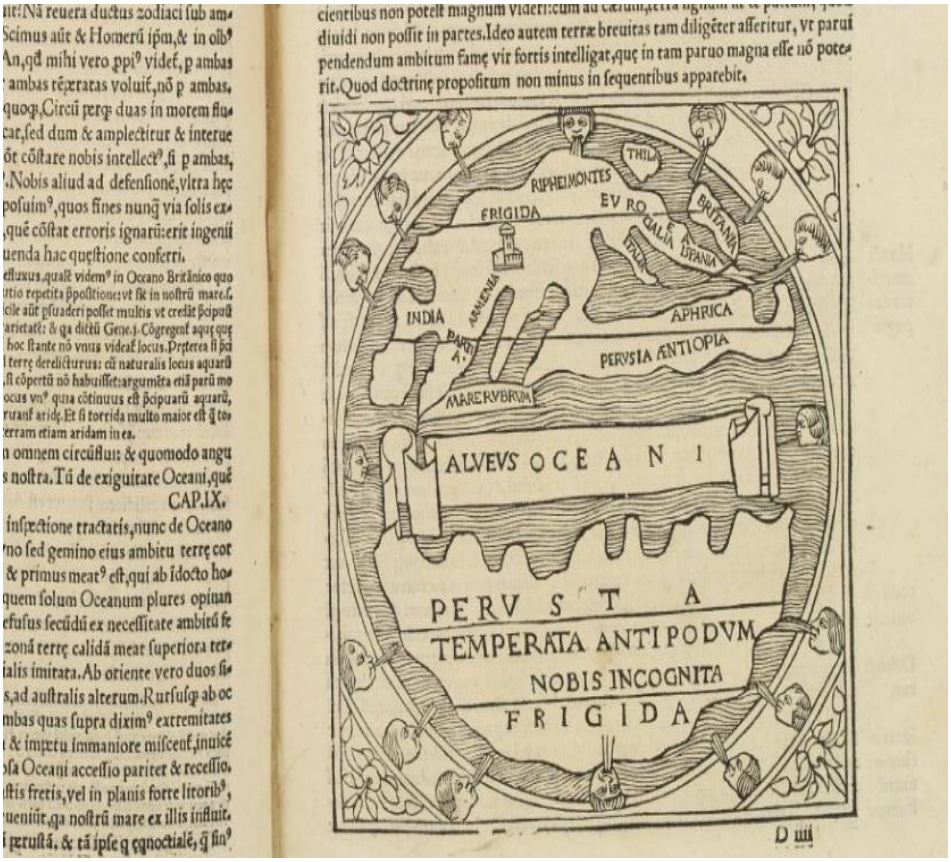


Figura 3.10: “Curioso mapa representando la tierra de Macrobius como si estuviera reflejada en un espejo, con Asia a la izquierda y Europa y África a la derecha. Fue publicado en Paris en 1524, en una edición del "Somnium Scipionis" Libri II. En él se marcan las zonas climáticas, la tierra conocida y la tierra incógnita en las antípodas”.
Fuente: https://plus.google.com/photos/109290925212397333972/albums/5112714141378265521?banner=pwa

La figura 3.11, muestra un esquema-resumen del período de la Edad Media dentro de la historia de la cartografía:

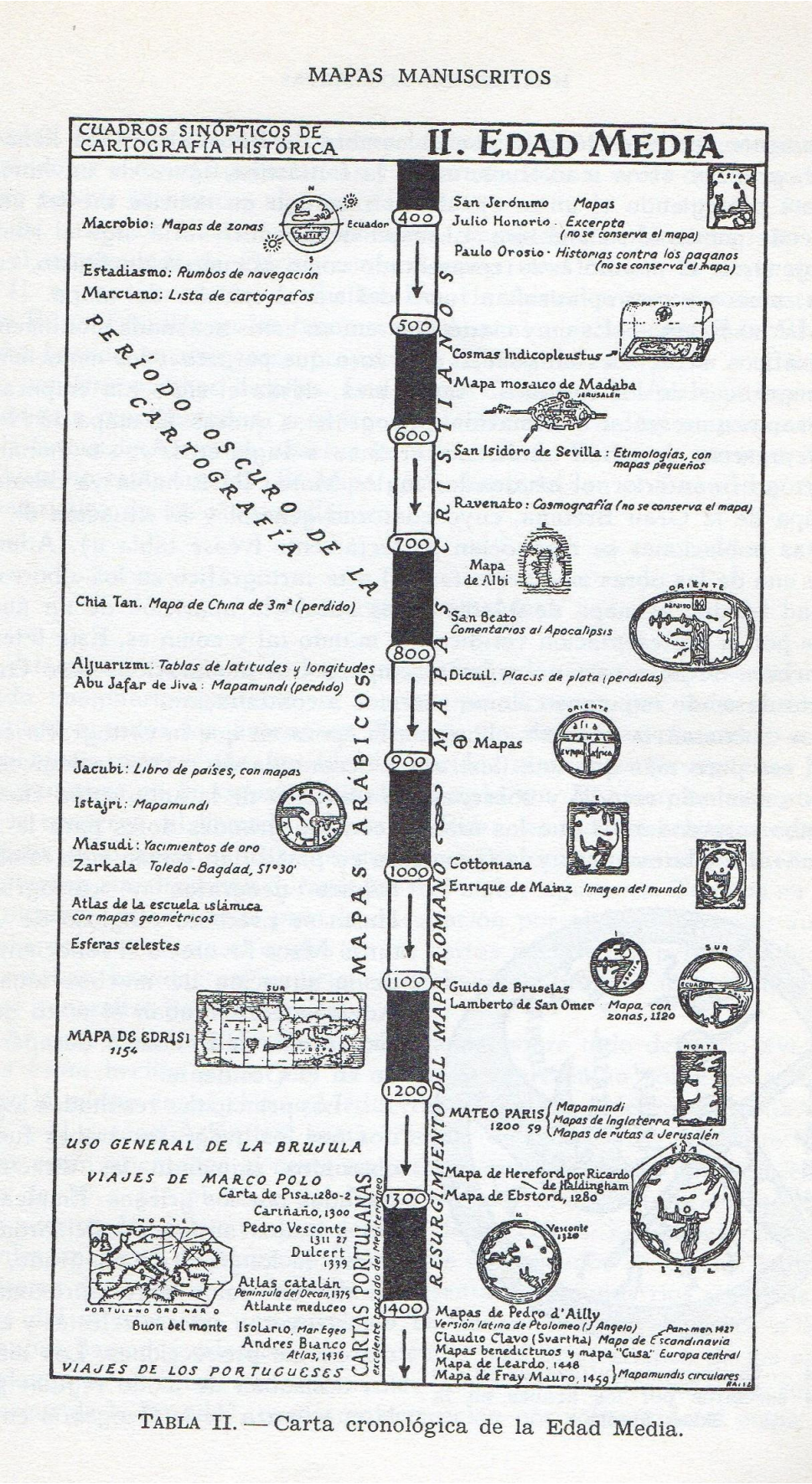


TABLA II. — Carta cronológica de la Edad Media.

Figura 3.11: “Carta cronológica de la Edad Media.” Fuente: Raisz, E. *Cartografía*. 1985.

Al mismo tiempo que se confeccionaba un tipo de cartografía de un aspecto mas imaginario y que no se adaptaba a la realidad, existía un tipo de cartografía que apareció, debido al uso extensivo de la brújula en Europa y al apogeo de la navegación. A finales del siglo XIII, la cartografía experimenta una especie de revolución con la llegada de los llamados "*portulanos*" o "*cartas* portulanas" que tenían un fin más práctico y comercial. Eran unas cartas muy eficaces y estaban diseñadas para ayudar a los marinos en sus navegaciones, debido a que incorporaban todos los conocimientos de las generaciones de navegantes de siglos pasados[29]. A ellos se les debe la aparición de la cartografía náutica actual, ya que contenían datos sobre la orientación que era magnética ya que se guiaban por la brújula, los rumbos y nombres de puertos y ciudades para que los navegantes recordasen los lugares que habían visitado. El apogeo de las cartas portulanas fue en los siglos XIII y XIV. En el siglo XIV, debido al éxito de las cartas portulanas, se empezaron a realizar atlas portulanos, estos atlas contenían, aparte de las cartas, una serie de apéndices con calendarios astrológicos y astronómicos. El mejor de este tipo de atlas y el mas influyente fue el atlas catalán de 1375, hecha por una familia de judíos catalanes, la familia Cresques, que vivió en Mallorca a finales del siglo XIV. Este atlas reflejaba a la perfección la visión que se tenía de Europa del mundo a finales del siglo XIV[30]. El declive de los portulanos fue ya entrado el siglo XV y a lo largo del XVI.

A continuación se muestran dos imágenes de cartas portulanas correspondientes a las cartas de navegación italianas y a las cartas de la escuela mallorquina, que se caracterizó por la riqueza y abundancia de elementos geográficos

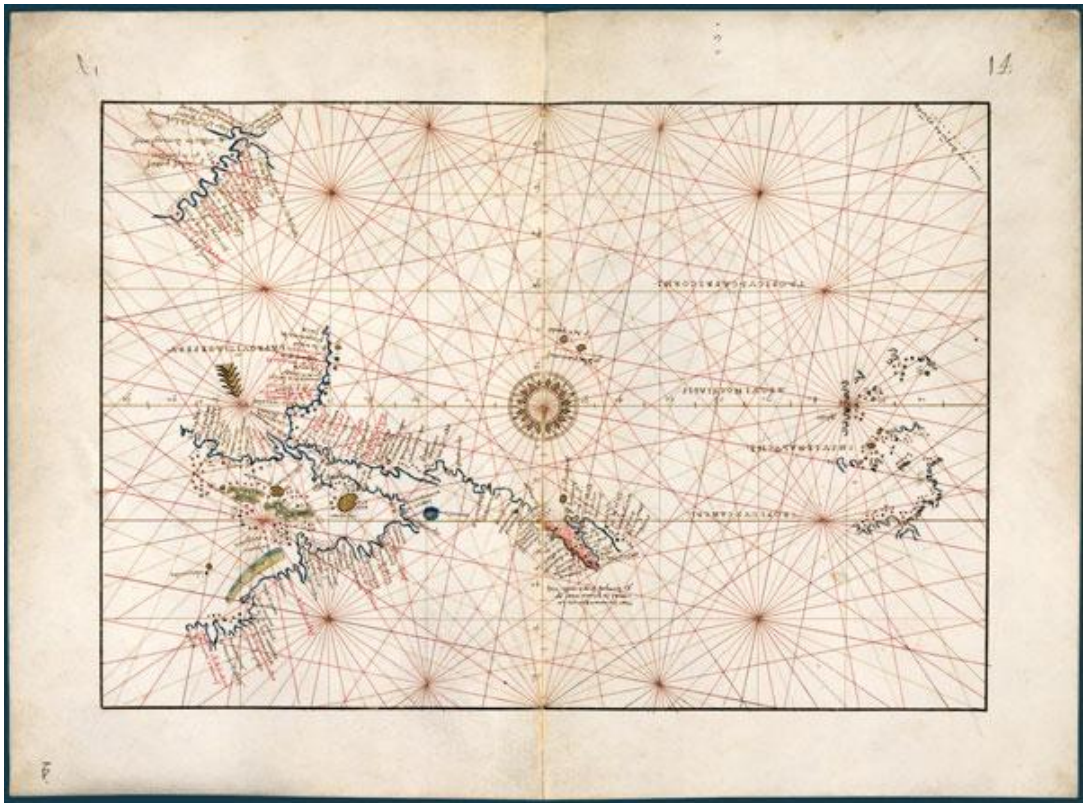


Figura 3.12: Carta portulana del atlas de Battista Agnese, 1544.
Fuente:http://www.bne.es/es/Actividades/Exposiciones/Exposiciones/Exposiciones2007/BDHvisitavirtual/sec3a/s3b091.html

[29] HARWOOD. op. cit. 2008, p. 45.
[30] HARWOOD. op. cit. 2008, p. 48.

Figura 3.13: Carta portulana del atlas catalán de Abraham Cresques, s. XIV. Fuente:http://ocw.unican.es/humanidades/historia-urbana-medieval/materiales/Modulo-2/2.1.1-fuentes-indirectas/skinless_view

En todo el periodo de la Edad Media, donde mas avances técnicos hubo fue en la India y sobre todo en China. Aparecen técnicas para la fabricación de papel, la invención de la brújula y técnicas para el grabado de las cartas en planchas de madera.

Por otra parte se encuentra el mundo árabe. Mientras que en Europa la cartografía era más decorativa e ilustrativa y con profundo sentido religioso, los árabes entremezclan conocimientos occidentales y orientales y recuperan los avances científicos que se habían desarrollado hasta el momento. Debido a su destreza en las matemáticas, geometría y astronomía, sostuvieron la esfericidad de la tierra, construyeron esferas celestes y se dedicaron a estudiar las proyecciones. Debido a sus rutas marítimas hacia la India y sus rutas terrestres hacia el Turkestán y China, garantizaron la transmisión de la herencia ptolemaica, además mucho más rica debido a sus viajes por India y China[31]. Como prueba de ello, esta la obra más importante de la cartografía árabe, el mapamundi de Al-Idrisi de 1154, conocido como *Tabula Rogenaria,* esta obra iba acompañada de un libro llamado *Geografía*. Una de las características de la cartografía islámica, era que la orientación es inversa a la actual, es decir, el norte abajo y el sur arriba.

En las figuras 3.12 se muestra el mapamundi de Al-Idrisi y a continuación en la figura 3.14, el mismo mapamundi pero con la orientación correcta y una breve explicación de los lugares y mares:

[31] GARCÍA-ABAD ALONSO, J. Desarrollo y evolución histórica de la cartografía. *Cartografía ambiental. Documento 2*. p. 3

Figura 3.14: Mapa de Al-Idrisi
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Al-Idrisi's_world_map.JPG

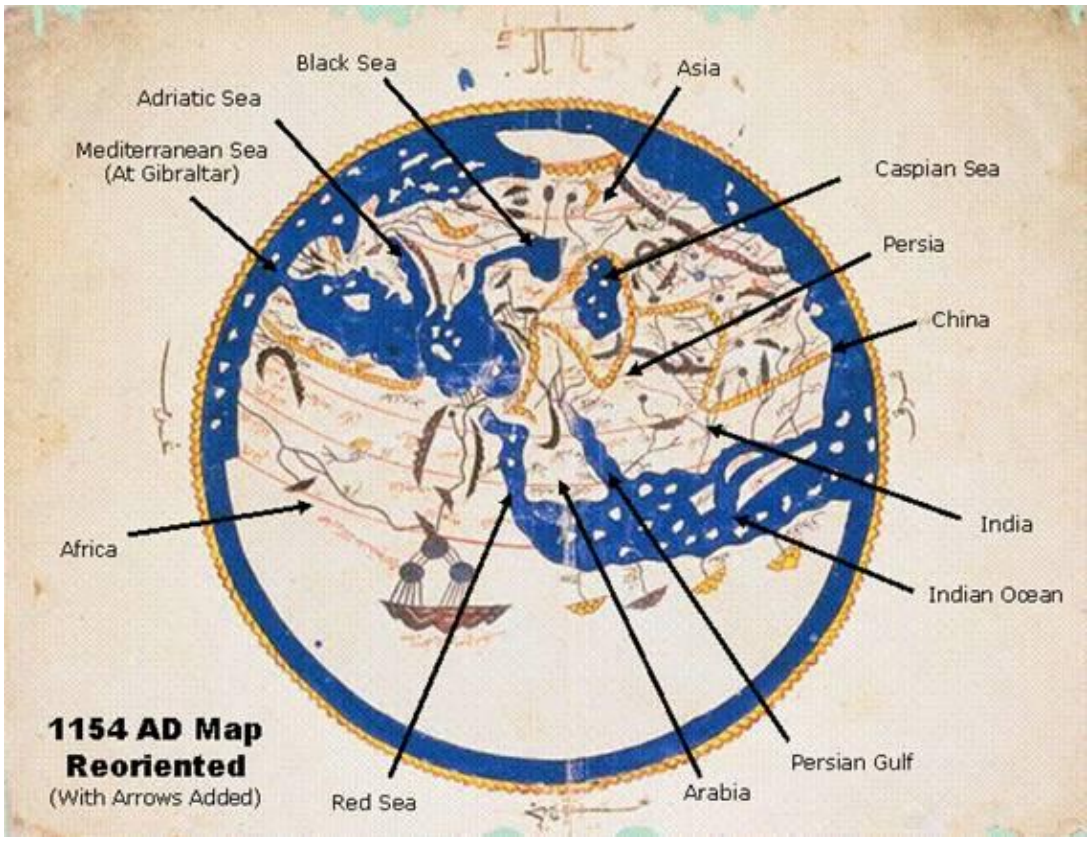


Figura 3.15: Mapa de Al-Idrisi explicando los continentes y mares.
Fuente: http://sitiosescolares.miportal.edu.sv/geografia/1H.HTML

El renacimiento en la cartografía es un periodo de la Historia que destaca por tres grandes acontecimientos que contribuyeron al resurgir y desarrollo de la cartografía[32].

1. En primer lugar fue la recuperación de la *Geographia* de Ptolomeo. Este hecho fue debido a los humanistas italianos, empeñados en recuperar el legado de los griegos y romanos. A lo largo de la Edad Media, gracias a los árabes, que sí habían mostrado interés por la ciencias clásicas, la obra de Ptolomeo se fue introduciendo poco a poco en Occidente. Era evidente, que para poder ser utilizada en la actualidad, requería una actualización, debido a que habían pasado varios siglos. En este período, se habían sucedido navegaciones, con lo cual, se había desarrollado cartografía nueva.

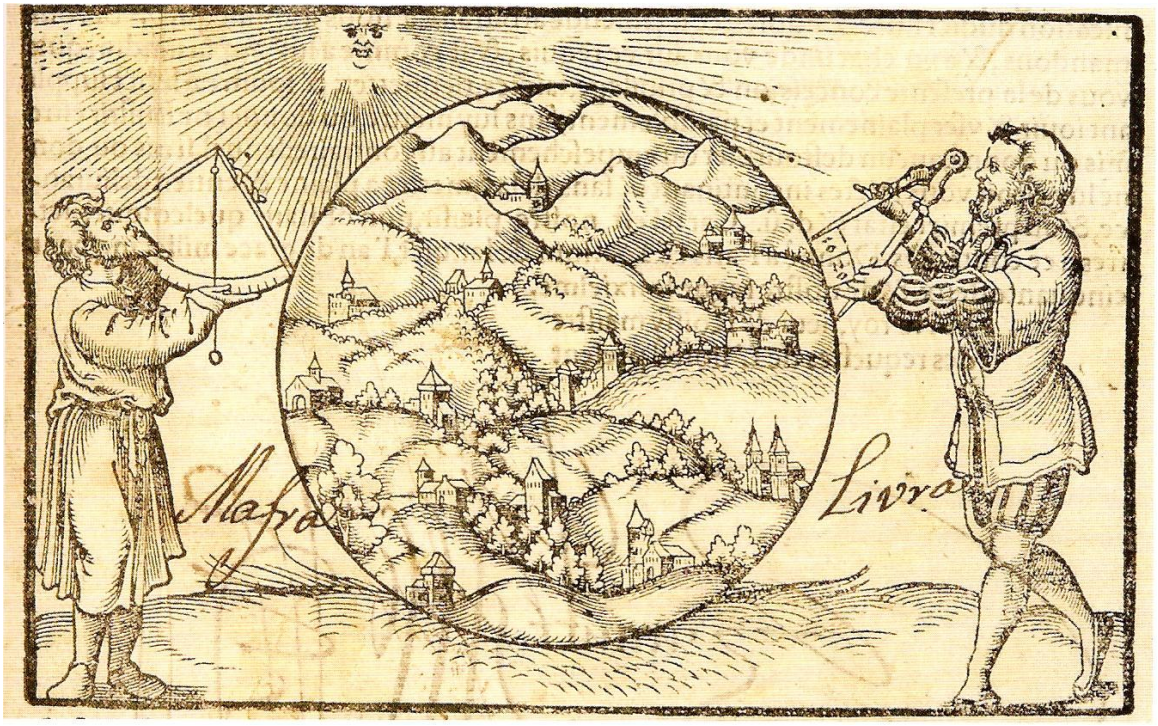


Figura 3.16: Dibujo que muestra el progreso en las técnicas cartográficas.
Fuente: http://geoistory.blogspot.com.es/2013/04/primer-entrada-de-prueba.html

2. En segundo lugar, la aparición de la imprenta y consigo el grabado, fue un gran avance. Teniendo en cuenta que hasta el momento la estampación de las cartas se hacia a mano, lo que hacía que la confección de mapas fuese muy costosa y requiriese mucho esfuerzo y tiempo. Con la llegada de la imprenta la estampación de las cartas, gracias al grabado, supuso una revolución, ya que se podían hacer muchas copias con una sola plancha y el precio se abarató. Las primeras planchas de grabado eran de madera, esta técnica se llamó *xilografía,* aunque el grabado sobre cobre o *calcografía* no tardó en aparecer. Estas planchas, respecto a las de madera, supusieron un avance, ya que el trazado era mucho más fino y más preciso a la hora de estamparlas sobre el papel.

[32] Raisz, op.cit. 1985, p. 31.

Figura 3.17: Primera imprenta instalada en Madrid en 1566. Técnica xilográfica.
Fuente: https://artedemadrid.wordpress.com/2011/0/

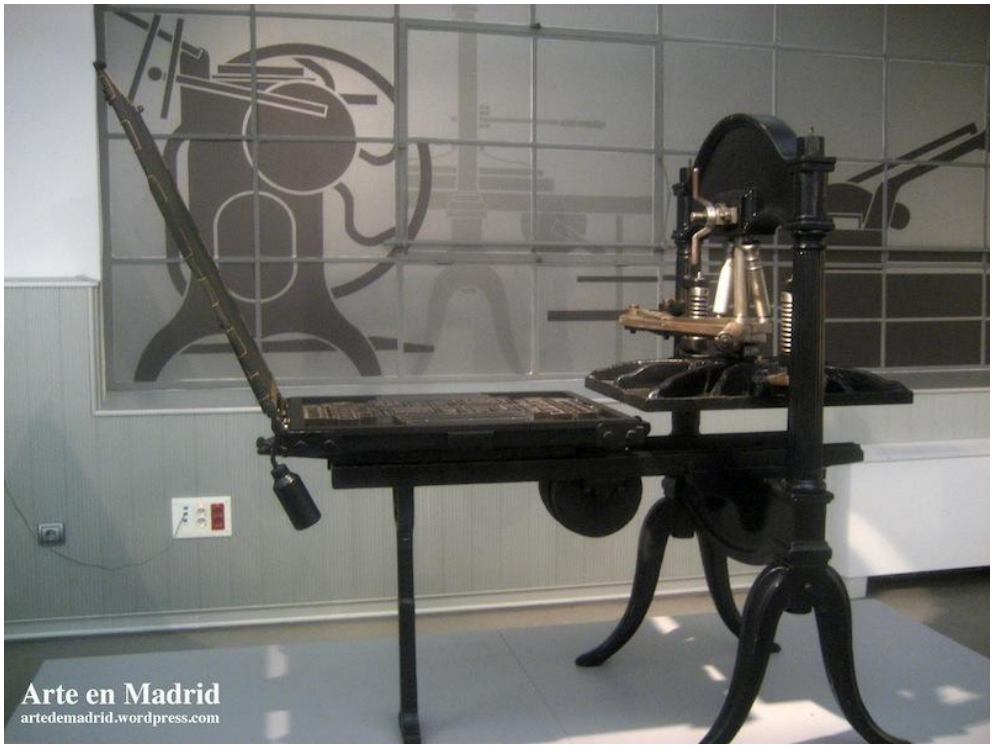


Figura 3.18: Imprenta krause 1860. Técnica calcográfica.
Fuente: https://artedemadrid.wordpress.com/2011/0/

Figura 3.19: Planchas de cobre del Instituto Hidrográfico de la Marina.
Fuente: http://www.portalcultura.mde.es/cultural/archivos/andalucia/multimedia/Planchas_151.html

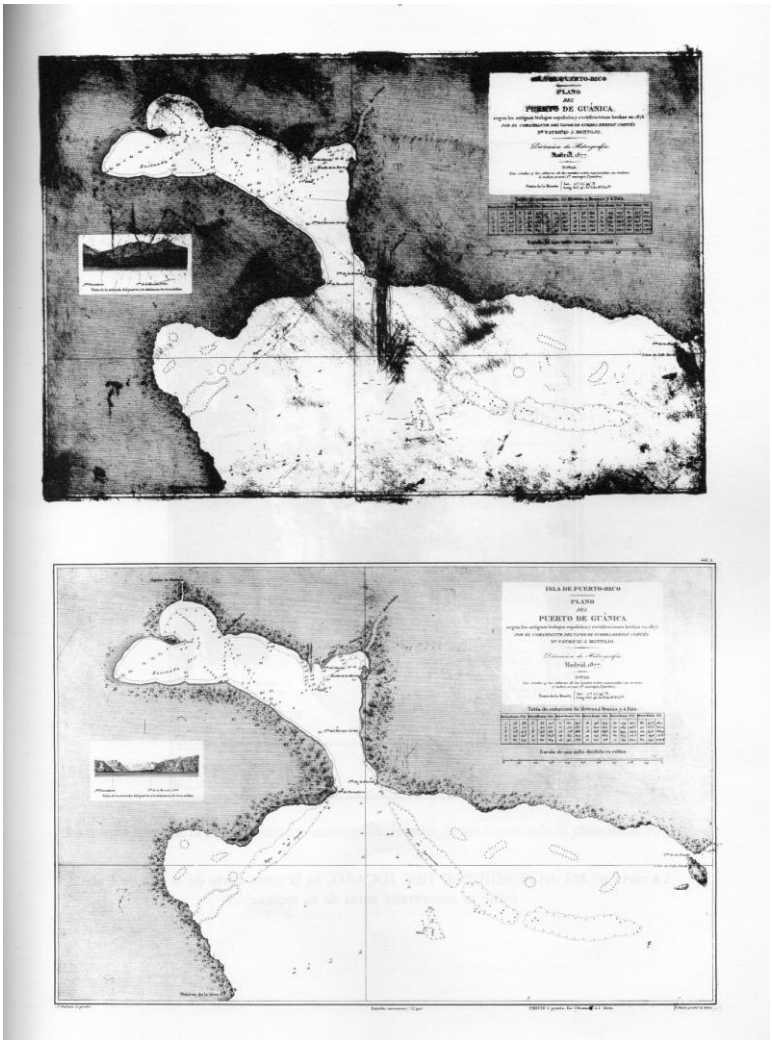


Figura 3.20: Imagen de una plancha de cobre antes y después de ser restaurada. Fuente: Instituto Hidrográfico de la Marina.

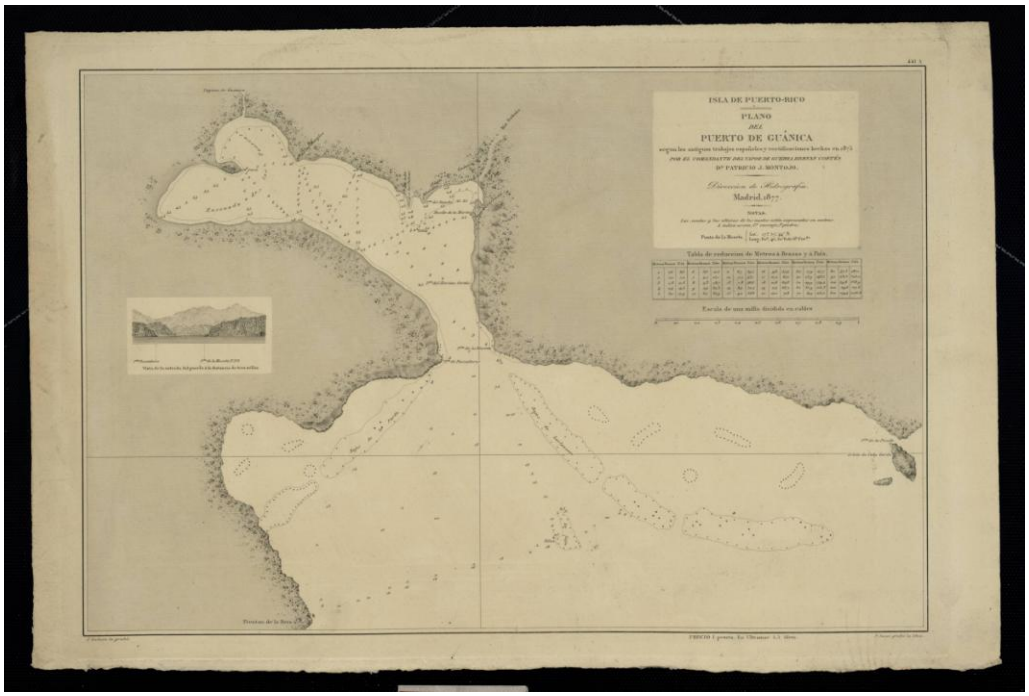


Figura 3.21: Carta náutica estampada, procendente de la plancha de cobre de la figura 3.20. Referencia: 441A/841.

3. Y en tercer lugar, los grandes descubrimientos que influyeron notablemente en el resurgir de la cartografía. Era la época en que los marinos junto con sus navíos dejan el viejo mundo y se dirigen a la conquista del nuevo mundo. Esto coincide a su vez, con que la economía y la política del litoral mediterráneo se desplazó al literal atlántico. El principal objetivo de estos viajes era el establecimiento de relaciones comerciales. De las grandes consecuencias que se obtuvieron de estas exploraciones, fue un aumento considerable de la cartografía.

Se crearon métodos, y herramientas, como astrolabios, brújulas, cuadrantes, ballestillas, etc. Esto hizo que se pudiesen observar los astros, y comenzar una navegación astronómica, que les proporcionó mayor precisión a la hora de situarse geográficamente, y a la vez mayor precisión en la posición geográfica exacta del lugar hallado.

Figura 3.22: Astrolabio marino para medir la altura del sol sobre el horizonte y determinar la latitud (izquierda), probablemente de origen español 1585. Extraño compás marino en marfil (superior) probablemente italiano 1570. Caja de bronce para piedra-imán, para corregir el magnetismo sobre las agujas del compás, durante el siglo XVI (derecha).
Fuente: http://www.shoa.cl/Vaul/Vaul/Temas%20Profesionales/temapro4.htm

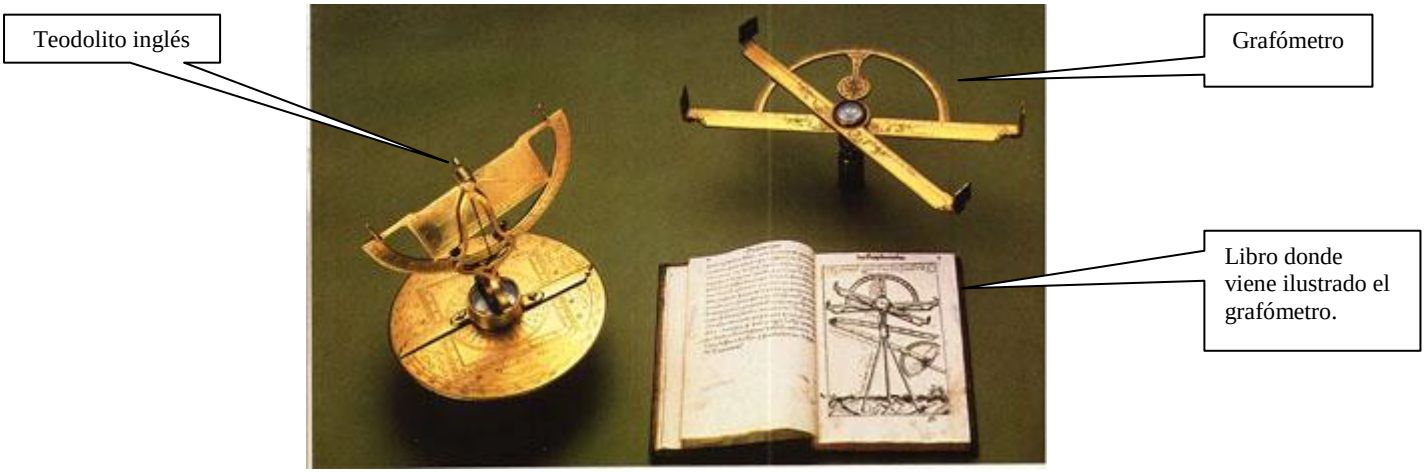


Figura 3.23: “Teodolito inglés inscrito H. Cole 1574, diseñado por Leonard Digges y descrito en su "Pantometría" 1571 (izquierda). Grafómetro de Pierre Danfries año 1600 y la ilustración de su libro que descubre su empleo publicado en París en 1597 (derecha)”.
Fuente: http://www.shoa.cl/Vaul/Vaul/Temas%20Profesionales/temapro4.htm

A todo esto se une la aparición de un nuevo tipo de embarcación creada por los portugueses, llamada carabela, con un uso muy extendido a lo largo del siglo XV. Se cree que este tipo de embarcación fue una evolución de sus embarcaciones antecesoras, llamadas *bragas* y *dhows* (un tipo de embarcación árabe), que permitió perfeccionar la navegación, y, por ende, facilitaron grandes exploraciones.

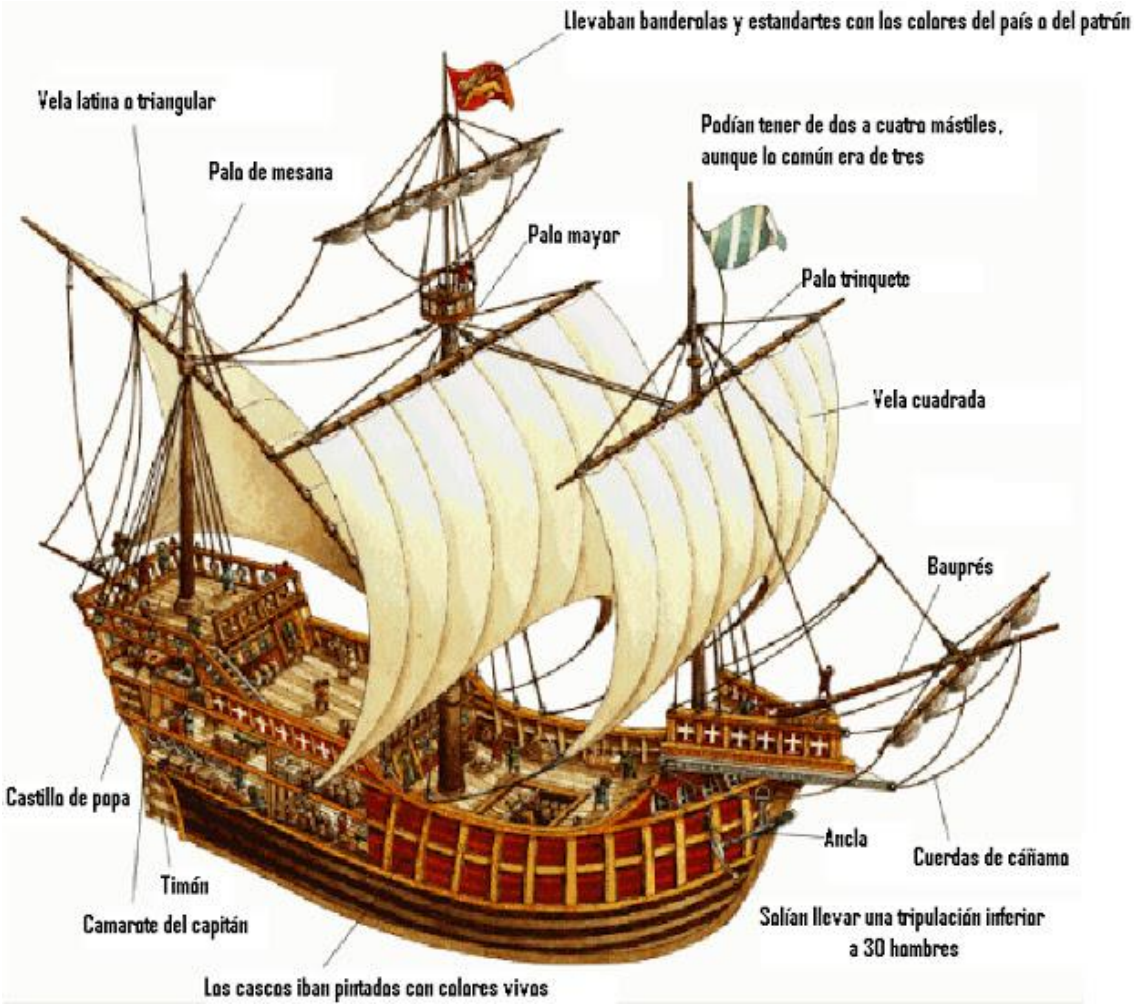


Figura 3.24: Carabela del siglo XV.
Fuente: http://nestorhistoriauniversal.blogspot.com.es/2011_04_01_archive.html

En esta época, la cartografía comienza a ser más descriptiva y completa. Se representan más accidentes geográficos, se dibujan grupos de personas indígenas de los lugares explorados, especies autóctonas de las zonas, tanto animales como vegetales. En definitiva, se comienza a plasmar el hábitat que rodeaba los nuevos territorios explorados.

Lo que realmente hizo que el progreso técnico de la época se aplicase a la cartografía fue el interés comercial que existía, entre ellos, el comercio del oro. Había una incesante necesidad de explorar territorios nuevos y de trazar nuevas rutas comerciales. Todo esto contribuyó a una explosión cartográfica. Los primeros descubrimientos importantes corrieron a cargo de los portugueses que viajaron por toda la costa occidental de África y los lugares explorados fueron representados en las cartas de navegación.

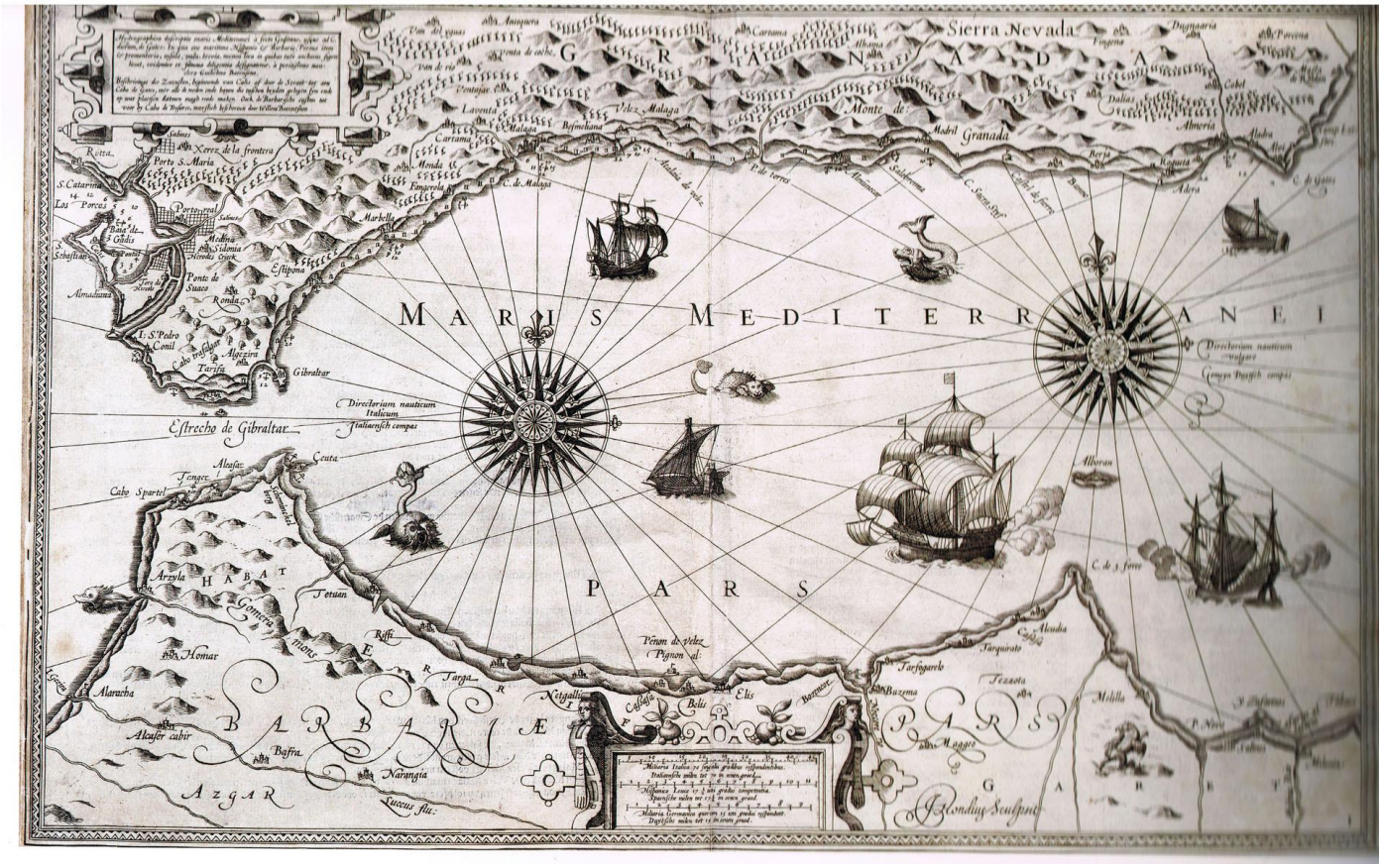


Figura 3.25: “Carta náutica perteneciente al momento de auge que protagonizó la cartografía a finales del siglo XVI, reflejo del espectacular aumento de la importancia estratégica, naval y mercantil del litoral andaluz en esta época, sobre todo el sector atlántico y el Estrecho”
Fuente: http://estrechoverde.wordpress.com/2012/03/20/cartografia-historica-del-estrecho/

En el Renacimiento predominan las escuelas italiana y holandesa de cartografía. El siglo XVI va a suponer un renacer, el comienzo de una nueva era, se incorporan nuevas técnicas, este siglo va a ser una época empirico-científica de la brújula, de las tablas y portulanos. Pero todavía seguía sin resolverse el problema de la longitud, es sabido que para situar un punto en la esfera terrestre, se necesita saber su latitud y longitud. Este problema fue resuelto por Juan de Herrera, mediante unos instrumentos náuticas inventados por él[33].

En los primeros años del siglo XVI, los artistas italianos destacaron en todas las artes y también en la cartografía. Las primeras cartas náuticas que se confeccionaron mantenían el estilo de los portulanos. Todavía incluían rosas de los vientos y rumbos, pero fueron perfeccionándose poco a poco hasta incluir en sus cartas proyecciones regulares.

En Italia destaca el cartógrafo *Battista Agnese* (1500-1564), perfeccionó las cartas de navegación, y fue incluyendo en ellas, los nuevos hallazgos aunque seguían siendo cartas muy decorativas y coloreadas.

[33] CERVERA VERA, L. Instrumentos náuticos inventados por Juan de Herrera para determinar la longitud de un lugar.*LLUL*L, 1997, vol. 20. pp. 143-160.

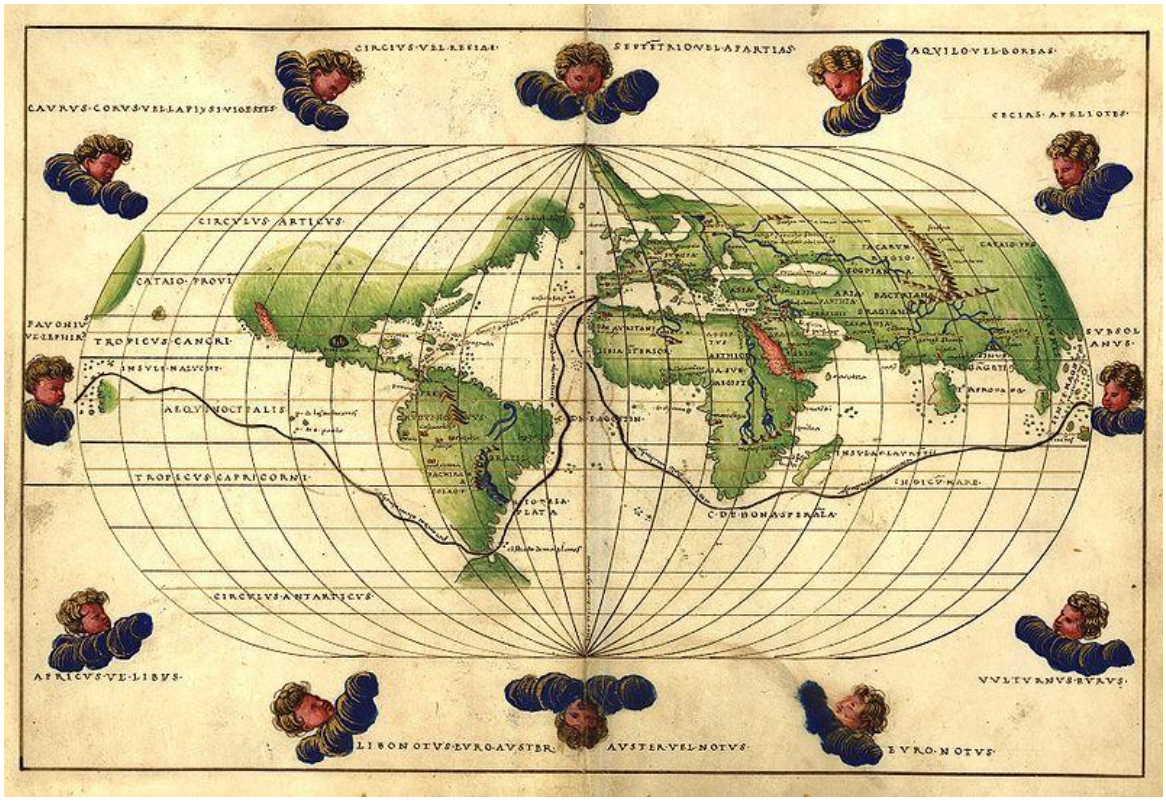


Figura 3.26: Mapamundi de Battista Agnese de uno de sus atlas, 1554.
Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:1544_Battista_Agnese_Worldmap.jpg

Holanda, teniendo en cuenta que era el centro de todo el desarrollo comercial de los Países Bajos. Concentraba la mayoría de navegantes y mercaderes de todo el mundo. Ésta, se convierte en la principal productora de cartografía a mediados del siglo XVI y se mantuvo hasta un siglo después. Exístían talleres de carácter familiar que dominan el panorama cartográfico como fue la familia Blaeu. Una de sus obras más conocidas fue el atlas novus o atlas maior de *Joan Blaeu* (1596-1673). Pero realmente quien revolucionó la cartografía holandesa fue *Gerard Mercator* (1512-1594), que ideó un sistema de proyección de paralelos horizontales y meridianos verticales. Esta proyección ha sido muy útil a la navegación debido a que las líneas correspondientes a los rumbos magnéticos son rectas. Hoy día a esta proyección se le conoce como, proyección mercatoriana. En esta misma época un amigo de Mercator, Abraham Ortelius publicó su obra *Theatrum Orbis Terrarum,* compuesta de 53 planchas grabadas en cobre. Su obra está considerada como el padre de los atlas modernos.

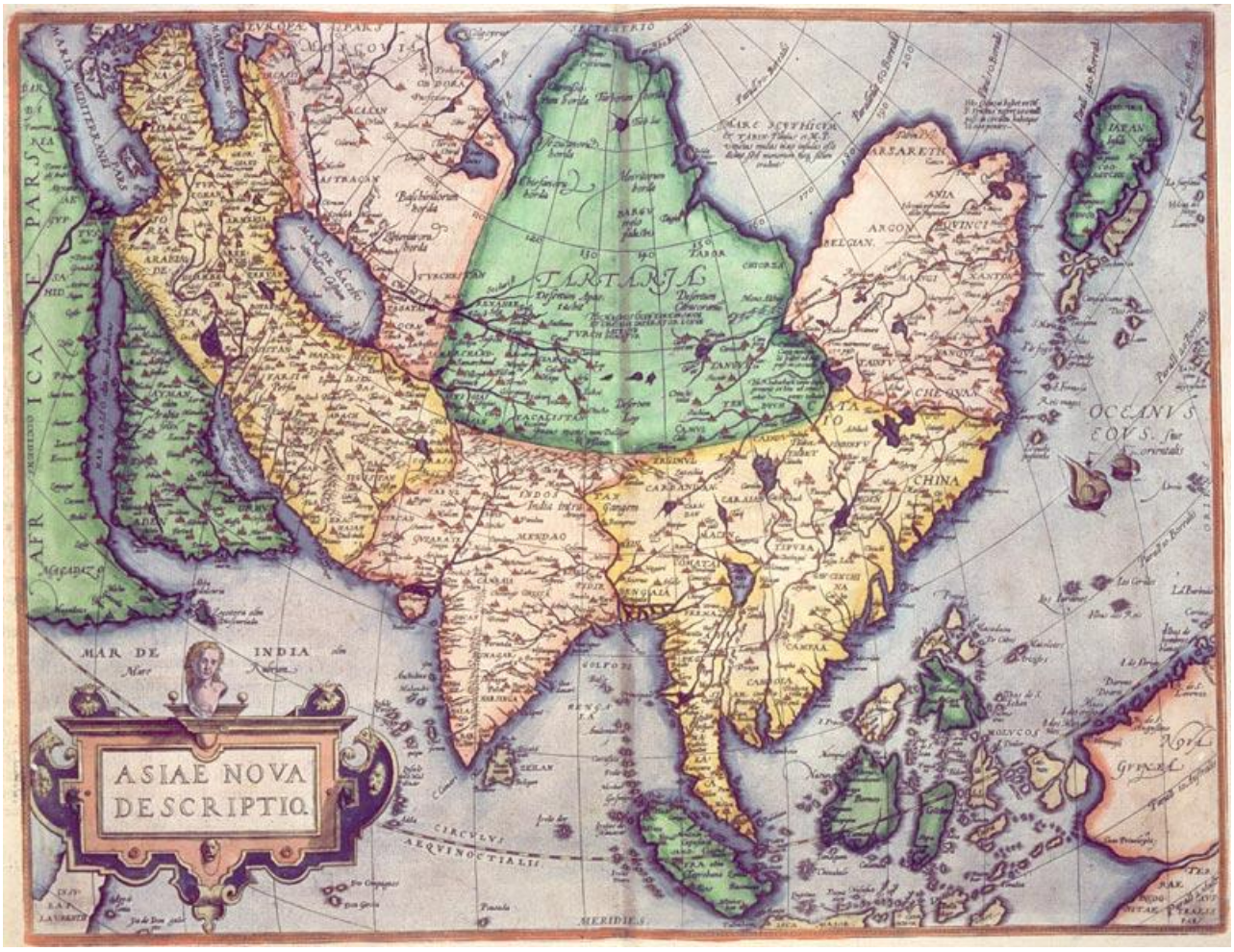


Figura 3.27: “Asiae Nova Descriptio” Theatrum Orbis Terrarum, 1598
Fuente: http://www.loc.gov/rr/amed/guide/images/ne4s.jpg

La figura 3.28 representa un esquema-resumen del período del Renacimiento dentro de la historia de la cartografía:

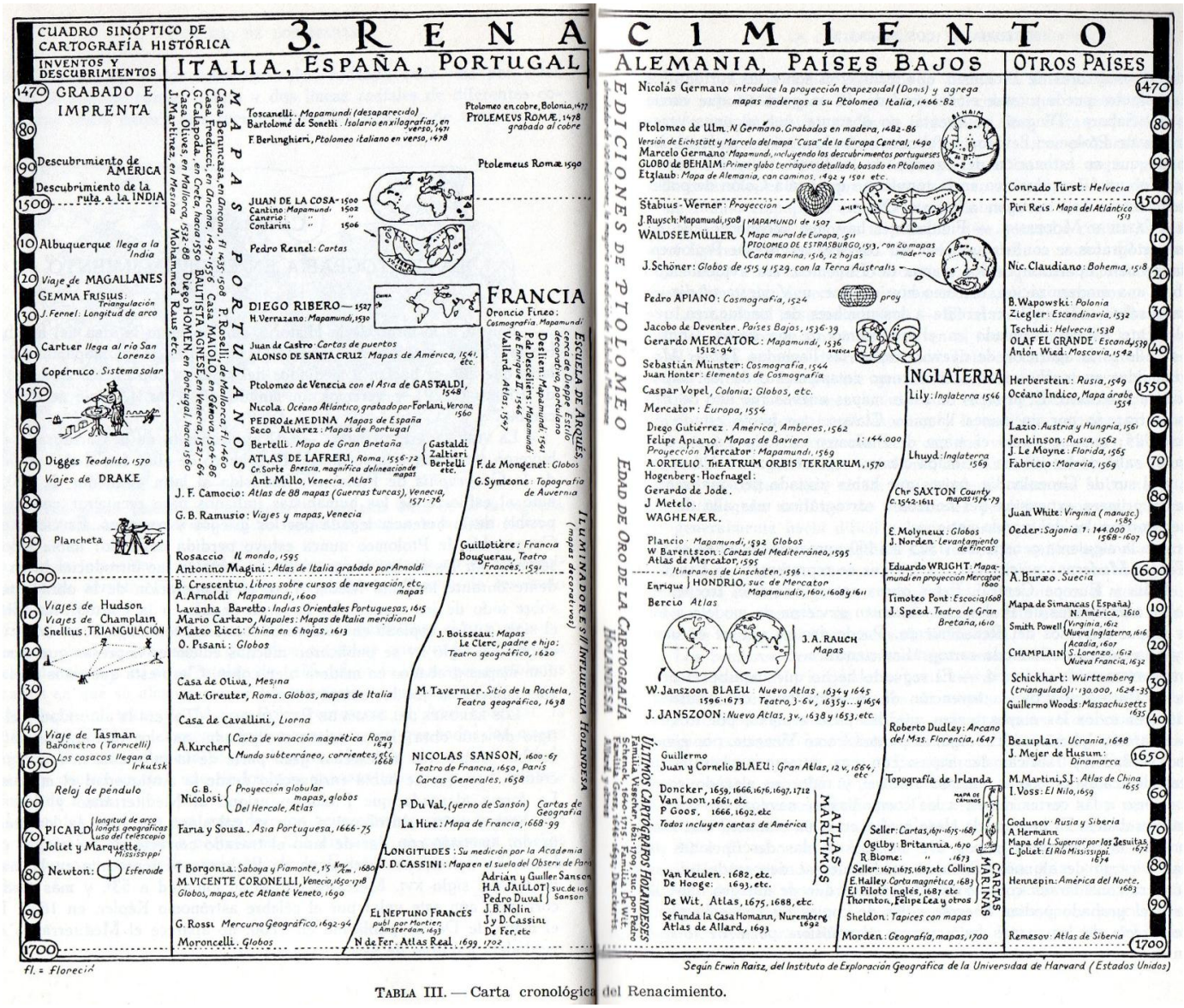


TABLA III. — Carta cronológica del Renacimiento.

Figura 3.28: "Carta cronológica del Renacimiento." Fuente: Raisz, E. *Cartografía*. 1985.

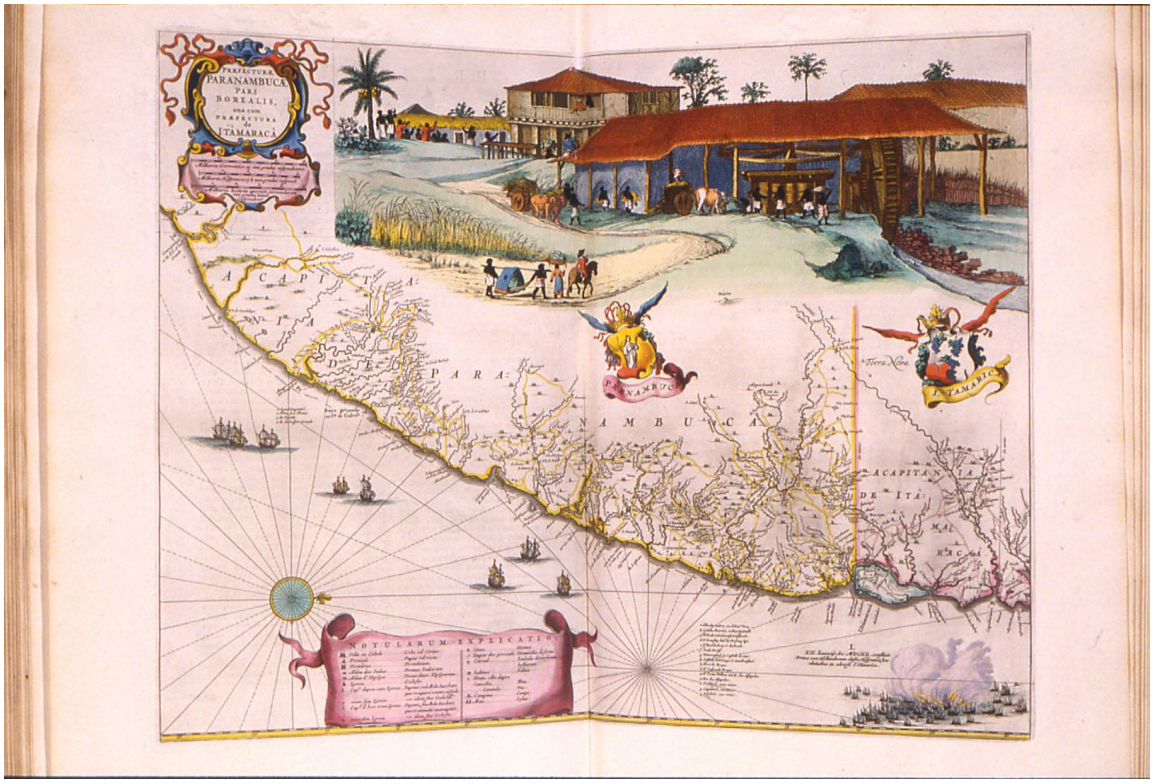


Figura 3.29: Atlas Maior, Johannes Blaeu
Fuente: http://www.oshermaps.org/img/flat/exo37.jpg

El siglo XVII comienza bajo la influencia de toda la riqueza decorativa y abundancia cartográfica que había dejado la producción holandesa. Las aportaciones de Mercator y Ortelius habían conseguido que los cartógrafos no sólo fuesen navegantes, sino matemáticos y astrónomos. Se comienzan a estudiar nuevas proyecciones, a perfeccionar y a corregir errores. Aparece la figura del cartógrafo con carácter científico. A todo esto se le añade la invención del reloj de péndulo y el sextante a mediados del siglo XVII. Las observaciones astronómicas comienzan a ser mas precisas y las exploraciones científicas permiten corregir los errores de tiempos pasados. A finales de siglo se había conseguido una cartografía con mayor exactitud. Comienza un nuevo periodo donde la cartografía va a adquirir un carácter científico debido a todo lo expuesto anteriormente. Lo que se pretendía con todo esto era conseguir una cartografía mas fiable y exacta que se pone de manifiesto y consolida en el siglo XVIII.[34]

El siglo XVIII se inicia con un ambiente de recuperación económica y social. En paralelo a esta recuperación, la Real Armada Española experimenta unos progresos y eficacia en sus aspectos operativo y funcional, como en el científico y técnico. Todos estos progresos, comenzarán a ser notables en la segunda mitad de siglo.

Las exploraciones que se llevaron a cabo en el siglo pasado, las grandes potencias marítimas, siguieron de cerca sus descubrimientos[35]. La situación en España era diferente, el atraso respecto a Europa y la dependencia técnica y científica de otros países, fue uno de los elementos más significativos en cuanto a cartografía se refiere. Tal y como se fueron desarrollando los acontecimientos en Europa entre las distintas potencias a lo largo del siglo XVIII (conflictos bélicos, redistribución de poder, avances científico-técnicos, evolución del comercio, etc.), se hacía mas latente la necesidad de disponer de una cartografía de producción propia.[36] A principios del siglo se comienza a vislumbrar la recuperación social y

[34] LÍTER MAYAYO, C. *La cartografía en los siglos XVII y XVIII*. Madrid: Akal, 1996. p. 24.
[35] THROWER, N. *Mapas y civilización: historia de la cartografía en su contexto cultural y social*. Barcelona: Serbal, 2002. pp. 126-127
[36] SÁNCHEZ-BAENA, J.J. y CHAÍN-NAVARRO, C. "Antecedentes del desarrollo institucional de la cartografía hidrográfica en España en el siglo XVIII". *Estudios de historia naval. Actitudes y medios en la Real Armada del siglo XVIII*, 2011. Serie Cátedra de historia naval, 1. pp. 126-148.

económica. El movimiento de renovación de la época y la recuperación socioeconómica, favorecieron que se desarrollasen actividades científico-técnicas[37].

Aunque todavía existía un profundo respeto por lo que hasta entonces había sido la tradición, los gobiernos comienzan a desarrollar políticas científicas. La Universidad se oponía al cambio renovador que aportaban las nuevas corrientes científicas. Hay que tener en cuenta que hasta ese momento en España no existía ninguna institución con carácter científico. Este panorama cambiaría con la creación de la Real Academia Española, la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, el Seminario de Nobles de Madrid y la Academia de Artillería de Barcelona. Todas ellas se crearon a principios del siglo XVIII.

Hasta el momento no existían instituciones en España[38] como en otros países dedicadas a la ciencia, comercio y navegación. Los gobiernos de la época acordaron utilizar la Marina y el Ejército como instituciones donde se desarrollaban disciplinas científicas y técnicas de gran importancia. Pero en vez de consolidar estas instituciones como impulsoras de las actividades científicas, el Estado decide impulsar las expediciones científicas.

Había una necesidad imperiosa por cubrir las rutas más desconocidas. Se comienza a promocionar y a apoyar las expediciones científicas a sitios remotos y poco explorados. Las mas destacada fueron, las que realizaron Jorge Juan y Antonio de Ulloa en la expedición científica de la medición del Arco de Meridiano en Perú, entre 1735 y 1744. Ésta fue la base de las sucesivas. La siguiente corrió a cargo del Brigadier Vicente Tofiño, dedicándose al levantamiento de los puertos y costas de la Península. Todo esto fue plasmado en su *Atlas Marítimo de España*, con sus correspondientes derroteros. Esta obra fue el germen de la cartografía náutica española moderna, de hecho, muchas de sus cartas se estuvieron utilizando hasta bien entrado el siglo XX. En los años posteriores, entre 1789 y 1794, se realizó la expedición de Malaspina, que fue, la más completa y la que con más ambición se realizó. Uno de sus objetivos, fue mejorar la cartografía de todas las posesiones españolas, elaborando un total de 185 cartas y 200 borradores. Ésta, fue el preámbulo de la expedición de Humboldt.

La segunda mitad del siglo XVIII, supuso un avance muy grande debido a los frutos que dieron las actividades científicas y técnicas que había propuesto el Estado. La producción científica y técnica, se encontraba en su momento más álgido. Con este buen panorama, se crea una institución muy importante para las observaciones astronómicas, tan importantes para la navegación, que fue el Real Observatorio de la Armada en la Isla de León en 1753. Mas tarde en 1797, se crea la Dirección de Trabajos Hidrográficos, para que se encargase del control de todos los trabajos hidrográficos y cartográficos españoles, que hasta el momento habían estado dispersos. Su función era la formación o construcción de los derroteros, cuadernos de faros, avisos a los navegantes, memorias, etc. A partir del momento de su creación, supuso una inmensa maquinaria militar para recoger, seleccionar, analizar y sintetizar los datos y la información que se requería para el levantamiento de las cartas náuticas.

El siglo XVIII finaliza con la ingente cartografía de Tomás López y con los levantamientos hidrográficos de Vicente Tofiño que basados en la geodesia y astronomía, lo cual se asemejaban a los trabajos hechos en Francia e Inglaterra[39].

---

[37] GONZÁLEZ, F.J. Y MARTÍN-MERÁS, L. *La dirección de trabajos hidrográficos (1797-1908). Tomo I. Historia de la cartografía náutica en la España del siglo XIX*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2003. p. 19.

[38] GONZÁLEZ, F.J. Y MARTÍN-MERÁS, L. op.cit., 2003, p. 20.

[39] NUÑEZ DE LAS CUEVAS, R. "Cartografia de la Península Ibèrica i la seva extensió al continent americà": 2on curs: 11, 12, 13 i 14 de Febrer de 1991*. Cicle de Conferències sobre Història de la Cartografía (1991, Barcelona)*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1991. p. 198.

Figura 3.30: “Carta esférica de la isla de Mallorca y sus adyacentes. 1786”.
Fuente: Archivo Naval de Cartagena. Sala de cartografía.

Este panorama de avances científicos y renovación no duró en España todo lo que se hubiese querido.

El siglo XIX destaca especialmente por los trabajos de geodesia y topografía, se llegan a definir distintos elipsoides de referencia, a esto se le añade las nuevas proyecciones que se elaboran. También, se establecen las escalas como fracciones, con esto la cartografía se hace independiente respecto a las otras unidades nacionales de medida, con la aceptación del Sistema Métrico Nacional, se utilizan números redondos en las escalas. Se implantó en 1875 en España. En este siglo la cartografía va a experimentar un cambio notable debido a que en 1838 se crea el Depósito de la Guerra, el cual se encarga de todas las labores cartográficas del Ejército[40].

El siglo XIX comenzó con una profunda crisis, los acontecimientos históricos, como la invasión napoleónica, la batalla de Trafalgar y la pérdida de las posesiones de América, fueron un duro golpe para las fuerzas navales españolas. A pesar de que se estaban viviendo momentos difíciles y desoladores, política y científicamente, a principios del siglo XIX, tanto el Real Observatorio como la Dirección de Hidrografía fueron las únicas instituciones científicas españolas capaces de emprender trabajos astronómicos, geodésicos y cartográficos de cierta importancia, debido a los acontecimientos histórico-políticos del momento.

En los comienzos de la segunda mitad del siglo, se atisba una cierta recuperación tanto política y económica, como científica. Se desarrollaron innovaciones científicas en la navegación, lo que hace que la Armada española deje a un lado las flotas tradicionales. Años más tarde, superados los períodos de inestabilidad política y económica, la Marina española continúo su periodo de recuperación y desarrollo.

La segunda mitad del siglo viene caracterizada por las comisiones hidrográficas, impulsadas por la Dirección de Los Trabajos Hidrográficos, y que se caracterizaron por los levantamientos hidrográficos de Filipinas, las Antillas y la Península Ibérica. Las instrucciones dadas para los trabajos hidrográficos en las comisiones existían en los archivos de la Dirección. Los oficiales encargados de estas misiones, debían tener los conocimientos suficientes de navegación, instrumentos científicos y dibujo tanto lineal como topográfico. Los trabajos desarrollados debían estar basados en operaciones geodésicas y astronómicas. Las operaciones astronómicas venían determinadas por la posición geográfica del lugar, a través de observaciones astronómicas (latitud y longitud) y las operaciones geodésicas consistían en determinar la triangulación y que fuese lo más exacta posible. Aparte de estos dos tipos de operaciones, los oficiales tenían la misión de encontrar los mejores fondeaderos, estudiar las mareas, la configuración y naturaleza del terreno y la observación del nivel del mar. A lo largo de todo el siglo se llevo a cabo una labor de creación, perfeccionamiento y rectificación de toda la producción cartográfica española.

Fuera de España, en el resto de Europa, una gran parte está ya cubierta por la cartografía nacional. Se crean modernos departamentos hidrográficos a cargo de los gobiernos, que producen detalladas cartas de navegación, mapas batimétricos y mapas oceánicos de diverso sentido. El primer país que creó un departamento hidrográfico fue Francia, llamado *Le Depôt des Plans, Cartes et Jorunaux de la Marine* en 1720, tomando el modelo francés Dinamarca fue el siguiente, creando su *Sokort-Arkivet* en 1784. En los dos casos anteriores, el hecho de tener un departamento especializado, hizo que se consiguiera un trabajo coordinado y especializado, obteniendo así una progresión continua en su producción.

En Inglaterra, hasta que James Cook desarrolló un buen método de levantamientos hidrográfico, y para su difusión y sostenimiento de gastos e instrumentos fue necesario la creación de *The Hydrographic Office* en 1795, los levantamientos topográficos, hasta ese momento, corrían a cargo de empresas privadas. Todo esto contribuyó al auge del mercado de mapas, que fue muy popular en Inglaterra[41].

[40] CORTÉS JOAQUÍN, J. El documento cartográfico. En: JIMÉNEZ PELAYO, J. Y MONTEAGUDO LÓPEZ-MENCHERO, J. (eds.). *La documentación cartográfica: tratamiento, gestión y uso.* Huelva: Universidad, 2001. p. 54.

[41] GONZÁLEZ, F.J. Y MARTÍN-MERÁS, L. *op. cit*. pp. 25-27.

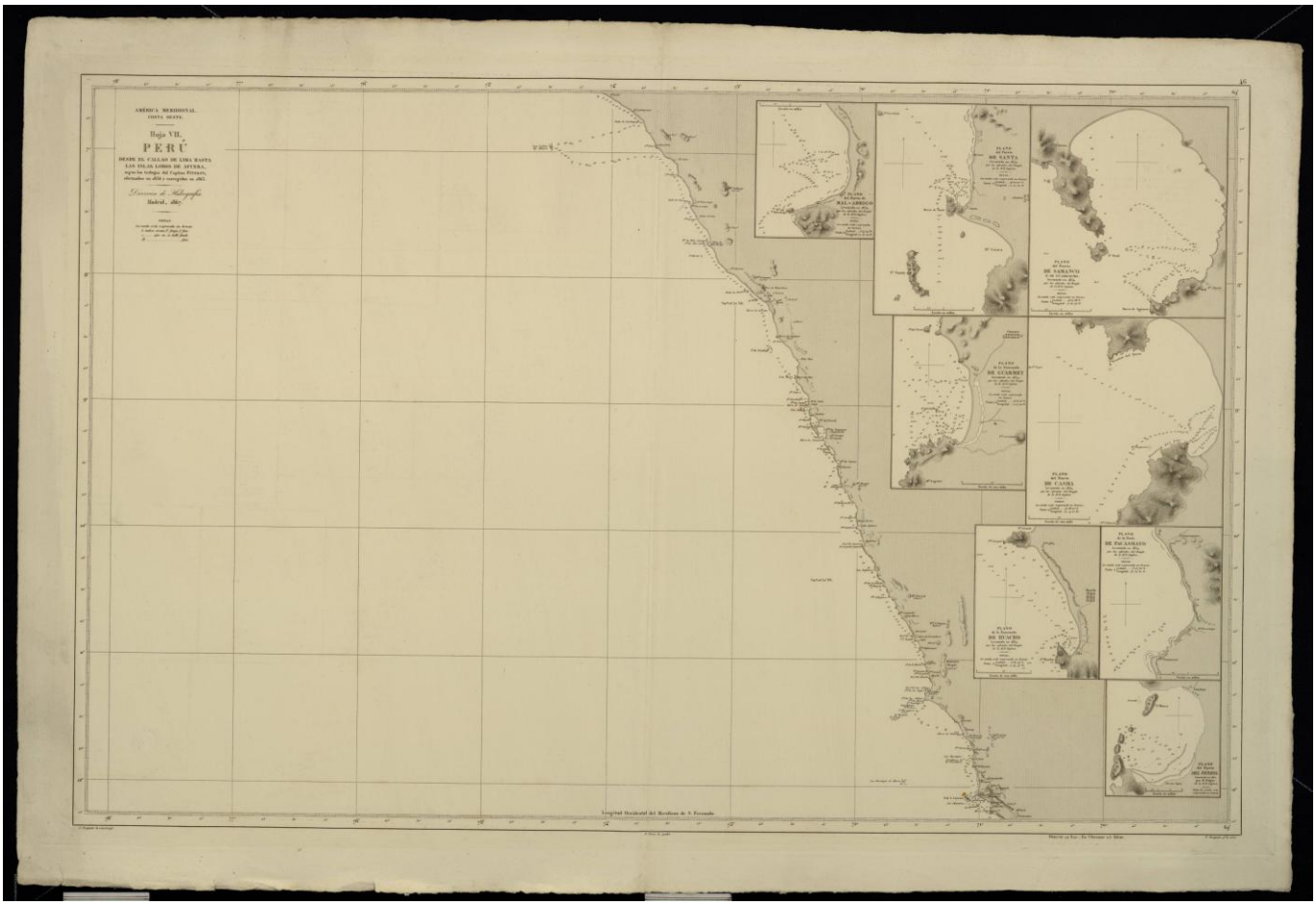


Figura 3.31: “Hoja VII. Perú: desde el callao de Lima hasta las islas Lobos de afuera. 1867”
Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

Figura 3.32: Frontispicio (Villaseñor y Sánchez,Joseph Antonio de. *Teatro Americano : descripcion general de los reynos y provincias de la Nueva España, y sus jurisdicciones ...* En Mexico: Viuda de D. Joseph Bernardo de Hogal ..., 1746). Fuente: Imago Mundi. Mapas e imprenta. Universidad Complutense de Madrid.

4. LOS PUNTOS DE PARTIDA METODOLÓGICOS.

4.1. La cartografía como fuente de información histórica.

4.1.1. Introducción.

Según la Asociación Cartográfica Internacional (ICA), "la cartografía comprende el conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen, a través de los resultados de las observaciones directas o la explotación de una documentación, en el establecimiento y utilización de una serie de productos tales como mapas, planos, y otras formas de expresión gráfica"[1].

Las Reglas de Catalogación de utilización en las bibliotecas españolas, en sus diferentes ediciones por el Ministerio de Cultura español, han definido a los documentos cartográficos como aquéllos "que representan, en su totalidad o en parte la tierra o los cuerpos celestes a cualquier escala, como los mapas y planos en dos y tres dimensiones, las cartas aeronáuticas, marinas y celestes, los globos, los bloques diagramas, los cortes de terreno, las fotografías aéreas, los atlas, las vistas a vuelo pájaro, etc."[2].

Un documento cartográfico es, entonces, un sistema gráfico, ordenado lógicamente, que transcribe una información, previamente recogida, analizada y reducida a sus relaciones esenciales, sobre un plano representativo del espacio terrestre.

Los documentos cartográficos surgieron cuando los hombres empezaron a tomar conciencia de su territorio y a utilizar un sistema gráfico que fuera útil para registrar el territorio, un sistema gráfico común para comprender dimensiones, distancias y el resto de las relaciones espaciales, pero también para comunicar, transmitir o difundir los espacios geográficos. Con la forma gráfica también apareció la leyenda, que permitía hacer mas fácil el entendimiento de lo allí dibujado. Es el lenguaje monosémico (Gardin), por el que cada signo sólo significa lo que indica la leyenda. Esta monosemia es muy positiva cuando el lector o navegante está familiarizado con el lenguaje, pero negativa cuando no se entiende. Cuando la interpretación de esa cartografía se hace en épocas posteriores a su levantamiento, esta falta de conocimiento sobre el lenguaje cartográfico utilizado se vuelve muy perjudicial, tanto para los investigadores como para los profesionales de la Documentación, ya que símbolos únicos se corresponden, en un leguaje cerrado, con significados desconocidos que hay que descifrar.

El mapa, uno de los documentos cartográficos, es el instrumento por excelencia del conocimiento geográfico. Está formado por:

a) un conjunto de signos normalizados que mediante convenciones (escala, símbolo, proyección) trasladadas a una superficie bidimensional.
b) el soporte (piedra, barro, tablilla, pergamino, papel).
c) la complejidad dimensional del mundo exterior que se quiere representar o abarcar.

Las nuevas tecnologías nos deben llevar a la revisión de la conceptualización de esta fuente, del tratamiento de su información, de su consulta, difusión y conservación.

[1] Internacional Cartographic Association (ICA). URL: http://www.icaci.org
[2] GARCÍA RUIPÉREZ, M. "La descripción del documento cartográfico". *Revista Códices*, 2010 Vol. 6 N.º 2. p. 195. 195

Como afirma Jiménez Pelayo, [p. 41], esta fuente única es tratada por los profesionales que deben describir su contenido de muy diversas formas. Jiménez Pelayo distingue el concepto de cartografía y el tratamiento que se le da a sus productos por parte de los distintos profesionales encargados de su descripción y de las normas dedicadas a ello. Aunque aquí recogemos esa diferencia, no la compartimos.

4.1.2. Las diferentes perspectivas.

Los mapas, dependiendo de la óptica o disciplina desde la que se describan, pueden tener diferentes consideraciones y ser susceptibles de diferente tratamiento. Las tres visiones no son incompatibles, pero sí pueden mostrar diferencias en el tratamiento documental utilizado y en los productos resultantes.

a) La óptica archivera.

Un mapa, una carta náutica, según la archivística tiene una dimensión documental respecto al origen de su procedencia, su vinculación a un expediente y a una serie documental, su destinatario y cómo y cuándo ha llegado al archivo. Un mapa en el archivo no es un documento singular, sino que su información complementa, o es complementada, por la información textual del resto del expediente (derrotero correspondiente, cartas epistolares, diarios de bitácora)[3].

Pero es que a veces, la cartografía en algunos archivos aparece formando parte de una serie facticia, formada junto con otros documentos gráficos (planos, dibujos, etc.), y ha sido separada, imaginamos que por motivos de conservación, y segregada de la documentación textual que con frecuencia la acompañaba. Con esta forma de proceder se disecciona, sino se toma nota de la vinculación originaria existente, la información conjunta que en su momento formaba parte de un expediente, de los instrumentos para la navegación, los descubrimientos o la conquista. Tratada con unidad documental simple, separada de su expediente, hace que se pierda mucha información perteneciente a la carta y al universo de su creación y publicación.

b) La óptica bibliotecaria.

Los mapas en las bibliotecas son considerados como materiales especiales, y en su descripción existen elementos como los matemáticos, propios de la cartografía, además de los que comparten con el resto de las publicaciones. Cada mapa es tratado como un ejemplar individual, y por separado del resto. El instrumento de descripción habitual en las bibliotecas es el catálogo, diseñado bajo unas normas internacionalmente aceptadas. Estas reglas estructuran y organizan los elementos de la obra en cuestión, y son las denominadas ISBD(CM)[4]

c) La óptica documental.

La visión documental ve el mapa como una fuente de información. El documentalista especialista en cartografía tiene una dimensión mas amplia del documento cartográfico, se interesa tanto por la información tradicional que aporta el documento como la documentación complementaria que informa sobre el contexto y el motivo de su construcción. Los derroteros, las copias, anuarios, cuadernos de mano, todos forman en sí un documento complejo (en Archivística se denomina expediente compuesto). Este último es nuestro punto de partida, y la visión desde la cual se ha realizado todo el trabajo, tanto el profesional como en investigador[5].

[3] MONTEAGUDO LÓPEZ-MENCHERO, Jesús y JIMÉNEZ PELAYO, Jesús (coords.). *La documentación cartográfica: tratamiento, gestión y uso*. Huelva: Universidad de Huelva, Servicio de Publicaciones, 2001, p. 41.
[4] Ibid., p.42.
[5] Ibid., p.43.

4.2. La cartografía como producto documental.

El mapa como objeto y fuente de información para el usuario. Éste es el objetivo de este estudio, tratar las cartas náuticas como una fuente de información, más que como un documento simple.

El principio de procedencia de la Archivística y el respecto a la integridad de la colección formada históricamente nos deja ver que un mapa, o una carta náutica en nuestro caso, es un documento que, si va acompañado de su correspondiente documentación, caso que no siempre ocurre, toda ella forma un sistema que no debe dispersarse, sino que debe mantenerse como una unidad, al menos en alguno de los sistemas que se usan para la descripción, aunque luego, por motivos de conservación, cada elemento se envíe a una sección distinta o armario destinado a cada tipo de documento. La posibilidad que nos han permitido los sistemas informáticos de diferenciar "lógicamente" entre almacenar (dónde dejar físicamente los documentos, ordenación o disposición física) y clasificar (dónde incluirlos en un sistema abstracto que no tiene porqué coincidir con el almacenamiento físico) no está todavía bien aprovechada, y es más, en algunos sitios parece que no es muy conocida.

Como señalan numerosos autores (Heredia, 1982, 1991a; Roberge, 1992, p. 20), ha existido cierta confusión entre los procesos de clasificación y ordenación, pues ambos procesos se confundían en el manejo de los documentos físicos. Para Roberge la llegada de los nuevos soportes de información y el impacto de la gestión documental automatizada ha hecho evidente la distinción entre ambos procesos. Creemos que no es exagerado afirmar que dicha distinción constituye, además, una de las grandes aportaciones de la archivística como ciencia a la teoría de la clasificación documental (García Marco, 95, p. 95).

La descripción consiste en la representación verbal sucinta del contenido de un documento o un conjunto documental y de una serie de datos característicos. Esta fase equivale a lo que denominamos análisis documental. Como resultado del proceso de descripción obtenemos, por una parte una serie de notas indicativas del documento, título o resumen anotativo, autor o productor, características físicas, fecha de producción, lengua, y por otra notas relativas a su historia archivística, notas indicativas de su contenido, fechas, nombres de persona y lugar, materias y, en el mejor de los casos, un resumen de su contenido.

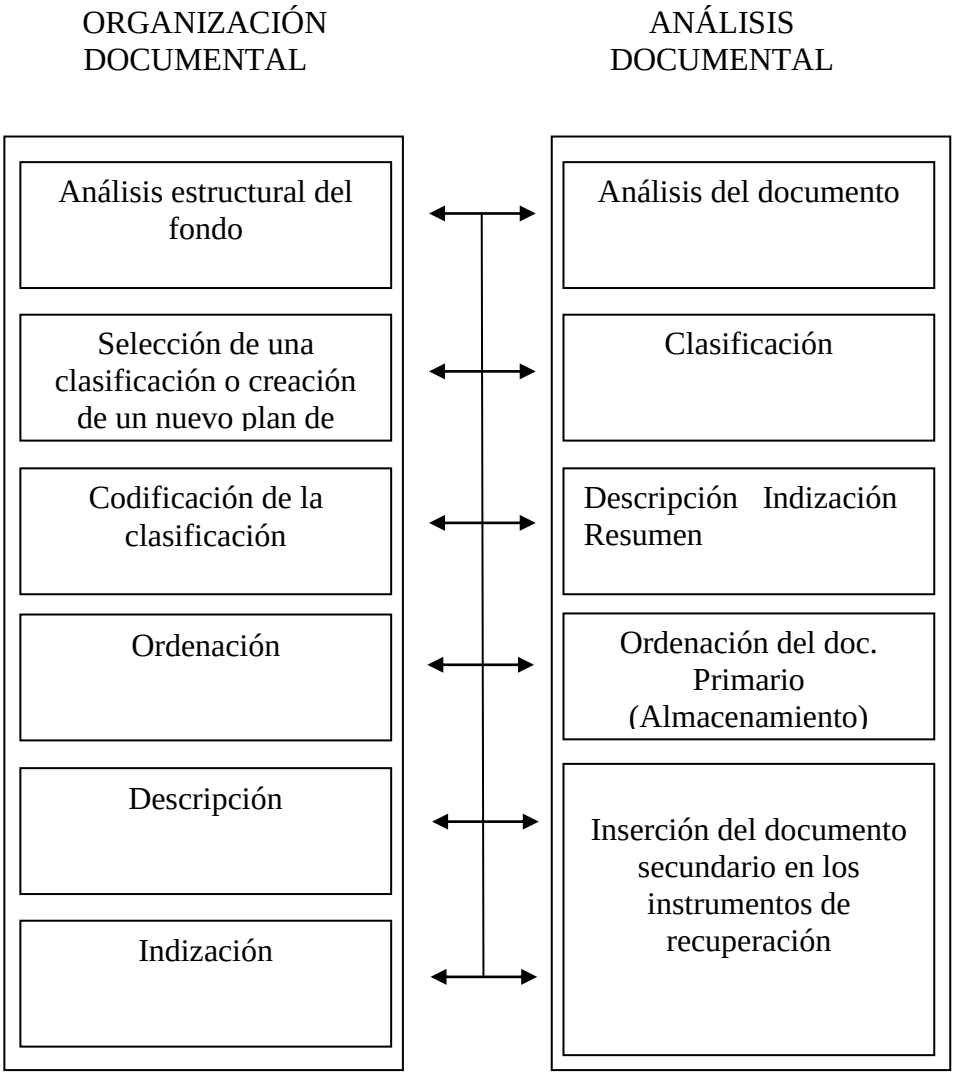
En realidad la organización y la descripción son procesos difícilmente separables, y en ningún caso independientes, aunque cada uno está regido por principios específicos. El objetivo de la organización y descripción archivística es hacer inteligible el fondo de cara a su control adecuado por los archiveros y la comunicación a los usuarios. La organización es claramente una tarea *sine qua non*, pero es igualmente cierto que esa organización está regida *ab initio* por la necesidad de comunicar y, para ello, de describir el fondo en su conjunto y en sus planes. Se puede entender la descripción como un segundo nivel de análisis, donde se expresa con mayor exhaustividad y precisión el contenido del fondo.

La indización es, por último, un apartado imprescindible del proceso, pues es la operación que asegura la expresión y ordenación de los términos recuperables que expresan los conceptos susceptibles de satisfacer las necesidades de los usuarios potenciales, de tal forma que sean predecibles y localizables en el momento de la recuperación. Ciertamente, la indización es la única forma de hacer abordable de forma rápida y eficaz un conjunto de información documental.

En definitiva, para indizar se crean *puntos de acceso* al contenido del documento. La automatización sólo ha venido a facilitar —a *automatizar*— esta tarea, pero no ha relevado al documentalista de los procesos de análisis y normalización, que deberá realizar manualmente de

forma asistida por el ordenador o codificar en algoritmos adecuados. Un aspecto clave de la normalización es, sin duda, el control terminológico.

Por último, es necesario señalar que el proceso de tratamiento documental no consiste en un flujo unidireccional en el que se suceden de forma inflexible las operaciones de clasificación, ordenación, descripción, indización y recuperación. Antes al contrario, los problemas y soluciones adoptados en cada una de estas fases pueden, y muchas veces deben, provocar cambios en los apartados anteriores. Así, por ejemplo, el análisis detallado de documentos que se realiza en la fase de descripción puede provocar en ocasiones su reclasificación. Tampoco el archivo puede considerarse una burbuja aislada de su contexto, muy al contrario. La clasificación de un fondo desorganizado, por ejemplo, se facilita extraordinariamente si se estudian los procesos de organización de fondos semejantes y mediante la utilización de las herramientas de descripción a las que éstos dieron lugar. Recíprocamente, los problemas y soluciones adoptadas en la clasificación de fondos desorganizados pueden orientar cambios en archivos previamente ordenados. Por fin, el cuadro de clasificación y directrices de descripción e indización adoptadas pueden sufrir modificaciones a la luz de las decisiones tomadas en el proceso de análisis de los documentos concretos. El tratamiento de documentación histórica debe ser un proceso plagado de retroalimentaciones tanto entre sus distintas fases como con los tratamientos realizados en otros centros. A continuación se muestra un esquema que resume las ideas aportadas [García Marco, 95, p. 96-98]:



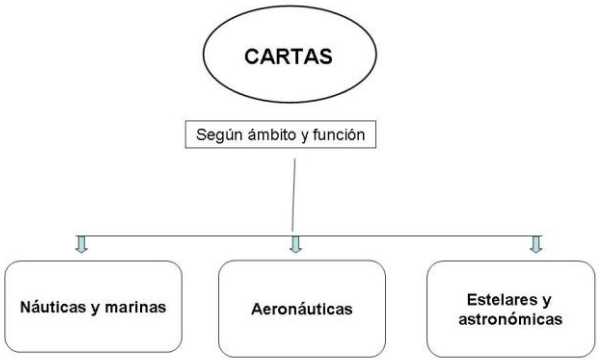


Figura 4.1: Gráfico que establece los distintos tipos de cartas según su ámbito y función.

4.2.1. Tipología. Identificación.

Dependiendo de los autores, asociaciones cartográficas y criterios de clasificación, la tipología de este tipo de documentos, puede variar.

Es decir, establece diferentes clases entre mapas terrestres y cartas náuticas. Otros autores no lo hacen, y las incluyen dentro de la misma clase, aunque diferencian entre las que contienen elementos de tierra firme y las que cartografían la hidrografía, denominándolas respectivamente cartas terrestres y cartas náuticas.

El diccionario de la Real Academia Española (RAE) los identifica: mapa = carta, y busca un sinónimo a carta náutica = carta de marear.

La gran diferencia, siempre pensado en ellas como fuente de información, es que al recoger zonas de la Tierra distintas, los datos anotados son diferentes, las medidas necesarias y los instrumentos que se usan también y, por lo tanto, el resultado final tiene distintas anotaciones en unos y en otros. Uno de los ejemplos más claros es la medida de la profundidad marina a través de sondas y veriles (líneas isobáticas), que se distingue en la carta con un número que representa esta distancia entre el fondo marino y la superficie del agua. En los mapas terrestres, por el contrario, medimos la altitud a través de isolíneas. Sobre la medida de la profundidad marina se puede consultar las etiquetas [Sondas] y [Veriles].

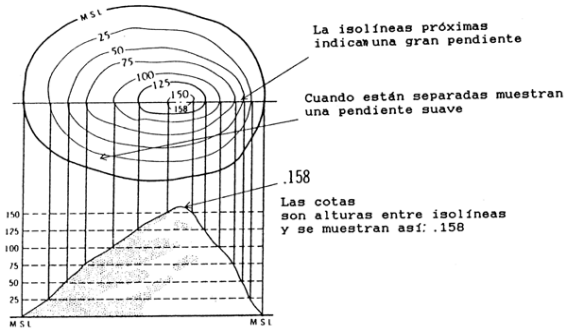


Figura 4.2: Esquema de isolíneas terrestres. Fuente: http://www.fao.org/docrep/003/t0390s/t0390s04.htm

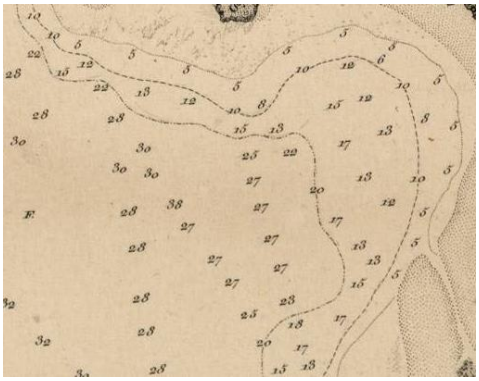


Figura 4.3: Esquema de isolíneas en la cartografía terrestre y representación de líneas isobáticas en una carta náutica. Fuente: Carta Náutica 45/140.

Las normas ISBD publicadas en cada país solucionan, con fórmulas variadas, esta posible bifurcación tipológica:

ISBD (CM) Inglesa	ISBD (CM) Francesa	ISBD (CM) española 1993	ISBD (G) española
Map	*Carte*	Mapa	Carta náutica
Hydrographic chart *ó* *Navagational chart (1999)*	*Carte Hydrogrphique*		

a) Cartografía terrestre.

En la cartografía terrestre existen dos tipos de mapas, los mapas básicos o topográficos y los mapas temáticos. Los primeros se denominan básicos porque recogen la información más elemental de la superficie terrestre. Estos mapas contienen datos sobre el terreno, mares interiores, uso permanente del suelo, relieves interiores, vegetación natural, núcleos de población, delimitaciones territoriales, asentamientos humanos, etc. Para confeccionarlos, previamente se llevaban a cabo una serie de operaciones, como la determinación de paralelos y meridianos, determinar la forma y dimensión de la superficie terrestre, nivelación, etc.

Se podría decir que los mapas temáticos parten de los básicos, debido a que a partir de un mapa ya trazado, investigan y analizan la consecución de lo delineado anteriormente. En este tipo de mapas intervienen especialistas de diversas disciplinas, dependiendo el tema a estudiar.[6]

[6] MONTEAGUDO LÓPEZ-MENCHERO, J. "Tipología del documento cartográfico". En: BONACHERA CANO, F.J. *La documentación cartográfica*. JIMÉNEZ PELAYO, J.; MONTEAGUDO LÓPEZ-MENCHERO, J. (eds.). Huelva: Universidad, D.L., 2001. pp. 129-141.

b) Cartografía naval.

La carta náutica es el documento o publicación gráfica que sirve para representar zonas de extensión variable de los mares y costas, con objeto de permitir y ayudar a la navegación. Las cartas son de diversos tipos, tanto en su escala como en la proyección empleada, a fin de cubrir las diversas necesidades y problemas que se plantean al navegante.

Dentro de la clasificación general de cartas náuticas se incluyen una serie de ellas que se refieren exclusivamente a un solo aspecto o elemento de consulta, útil a los fines náuticos.

Las cartas se obtienen proyectando un trozo de la superficie terrestre sobre un plano o figura geométrica que luego se desarrolla. En otros casos una de las coordenadas geográficas, o las dos, se determinan por una relación analítica especial.

Las clases de cartas de esta colección son la mercatoriana y la gnomónica, por ser las casi exclusivamente empleadas a bordo.

c) Cartografía naval española[7].

En los primeros años del siglo XVIII se empezaron a apreciar en España los efectos de la recuperación social y económica que se había ido gestando durante el último tercio del siglo anterior. El movimiento renovador que surgió en aquella época, con los *novatores* a la cabeza, y las nuevas condiciones socioeconómicas favorecieron directamente el desarrollo de las actividades científicas y técnicas. No obstante, el verdadero progreso científico y técnico que esta situación debía traer no se manifestaría con vigor hasta bien entrada la segundo mitad del siglo XVIII, cuando los gobiernos ilustrados de los borbones empezaron a ser más conscientes de la importancia de la ciencia y la técnica como instrumentos imprescindibles para el fortalecimiento del Estado y la formación de sus élites.

A falta de las instituciones civiles y privadas que existían en otros países europeos, los gobiernos ilustrados se vieron obligados a utilizar a la Marina y al Ejército como instrumentos del proceso de institucionalización y desarrollo de importantes disciplinas científicas y técnicas. No obstante, esta época de renovación y avances científicos no fue duradera. La Marina española, que durante buena parte del siglo XVIII había llegado a ser considerada una de las más importantes del mundo, se vio sumida en una profunda crisis durante la primera mitad del siglo XIX de la que a duras penas se recuperó.

A pesar de una situación tan negativa desde el punto de vista político y científico como la que hasta ahora hemos descrito, la Marina pudo conservar las dos instituciones científicas que habían sido creadas en su seno durante la segunda mitad del siglo XVIII, y que están relacionadas con la producción de material cartográfico: Real Observatorio Astronómico y la Dirección de Trabajos Hidrográficos. Tanto el Real Observatorio de Cádiz, ubicado desde 1798 en la Isla de León, como la Dirección de Trabajos Hidrográficos, con sede en Madrid, lograron sobrevivir a la profunda crisis de la España del primer tercio del siglo XIX. Desaparecieron gran parte de las instituciones científicas creadas en el siglo XVIII y centros tan emblemáticos de la Marina de la Ilustración como las Academias de Guardiamarinas de Cádiz, Cartagena y el Ferrol (1827).

[7] Basado en: GONZÁLEZ, F.J. Y MARTÍN-MERÁS, L. *Historia de la cartografía náutica en la España del siglo XIX*. Tomo I. *La dirección de trabajos hidrográficos (1797-1908).* Barcelona: Lundwerg, 2003. 251 p.

Durante toda la primera parte del siglo XIX tanto el Observatorio como la Dirección de Hidrografía fueron las únicas instituciones científicas españolas capaces de emprender trabajos astronómicos, geodésicos y cartográficos de cierta importancia.

El Observatorio de San Fernando fue el único con actividad astronómica continua desde su creación en 1753 hasta 1851, fecha de la definitiva puesta en marcha del Observatorio Astronómico de Madrid. Mientras tanto, la Dirección de Hidrografía, encargada de la organización de determinadas comisiones hidrográficas, era la institución que oficialmente estaba dedicada en España a los levantamientos geodésicos y cartográficos hasta la creación de la Dirección de la Carta Geográfica de España, en 1853.

En lo que se refiere a la actividad científica, el último tercio del siglo XIX, la Dirección de Hidrografía concentró sus trabajos en la publicación de un gran número de cartas náuticas, además de los derroteros, los avisos a los navegantes y el Anuario de la Dirección de Hidrografía, en el que se publicaron numerosas memorias consideradas de utilidad para los navegantes españoles.

La Dirección de Trabajos Hidrográficos, después de un período de desarrollo y expansión en el que brilló con luz propia en el panorama científico nacional e internacional, fue abocada a una crisis de identidad y métodos, representada por directores efímeros y en algún caso incompetentes, que la llevaría a un período de postración del que fue saliendo lentamente y que se estudia en la obra de Francisco J. González.

d) El enfoque de la cartografía naval en otros países europeos.

En otros países europeos se crearon instituciones semejantes al Depósito Hidrográfico Español (1789), entendidas éstas como un lugar donde guardar las cartas producidas en las expediciones nacionales. El primer país europeo en establecer un centro dedicado a ello fue Francia, que el 19 de noviembre de 1720 creó el *Dépôt des Plans, Cartes et Journaux de la Marine.* El segundo archivo hidrográfico fundado por una nación europea fue el danés, *Sokort-Arkivet (1784),* que se inspiró y organizó a imagen del francés. La Marina danesa, como el resto de las europeas, usaba en sus barcos las cartas holandesas, que no eran satisfactorias para la navegación. La *Hydrographical Office* británica se creó en 1795.

En Francia y Dinamarca la iniciativa de crear un establecimiento para custodiar y emitir cartografía marítima provino de instancias oficiales, la Marina en este caso, con el decidido apoyo real. Una vez conseguido ésto, la centralización de operaciones favoreció un rápido y coordinado progreso.

En Inglaterra la existencia de empresas privadas para los levantamientos topográficos y para la impresión de las cartas fomentó la competencia y la innovación y, por consiguiente, un florecimiento del mercado de los mapas con buenos grabadores e impresores y una clientela interesada, ya que los mapas eran muy populares en el país. James Cook desarrolló un excelente método de levantamientos hidrográficos, pero para difundir este método y sostener los gastos de instrumentos la creación de la *Hydrographical Office* fue absolutamente vital.

Se podría pensar que en Francia fue más necesaria que en Inglaterra una iniciativa estatal porque los intereses navales estaban más difuminados que en el Reino Unido, pero, sea cual sea el grado de interés de un país por los asuntos marítimos, sólo un apoyo institucional pudo sostener con eficacia un centro científico hidrográfico.

Las diferencias entre Francia e Inglaterra fueron de funciones y actitudes, pues los franceses establecieron en 1720 una sola agencia hidrográfica y los ingleses no hicieron algo parecido hasta 1795. En Francia el *Dépôt de la Marine* fue una de las muchas instituciones dedicadas a la ciencia náutica, pues hubo escuelas de hidrografía en Brest, Toulon y Rochefort, y la Compagnie des Indes mantenía su propia escuela en L'Orient. En 1752 la Academia de Marina se estableció en Brest y en 1769 recibió el reconocimiento real y sus miembros, incluyendo a Bouguer, Aprés de Mannevillette, Pingré, Lalande, Chabert y Borda, examinaron asuntos científicos navales, analizaron derrotas, evaluaron propuestas e innovaciones y concibieron un diccionario de marina[8].

[8] Ibid., p.25-38.

4.2.2. Unidades documentales de la cartografía naval.

La cartografía naval se compone de varias unidades documentales para poder ofrecer a los navegantes toda aquella información necesaria para realizar sus viajes y con la mayor seguridad posible. Por ello, se puede decir que las cartas náuticas son la primera unidad documental que necesitan los navegantes, pero toda la documentación que complementa a la carta es de gran utilidad, y a veces imprescindible para poder llegar al lugar que se quiere.

Las cartas náuticas, a veces, no aportaban toda la información suficiente para garantizar una navegación segura, bien porque ésta no cabía en la propia carta o porque la zona no se había explorado lo suficiente, o algo tan simple como la necesidad de actualizar la carta. Debido a todo ello, comenzaron a proliferar una serie de documentos complementarios a la carta que complementaban la información necesaria para garantizar una navegación segura[1].

a) Cartas náuticas.

Las cartas náuticas se componen de una zona de mar y otro con la costa que la rodea. De ambas contienen datos de máximo interés para el navegante. En la costa suelen aparecer poblaciones, ríos que desembocan en el mar representado, alturas de los montes, faros, y en general puntos notables del litoral que sirven a los navegantes para poder situarse. En la mar hallamos balizas, boyas flotantes, enfilaciones, sondas, bajos, líneas isobáticas y lugares para fondear[2].

Es el instrumento o documento gráfico que sirve para la representación del territorio marítimo con el objeto de permitir y ayudar a la navegación. Hay diversos tipos de cartas dependiendo de su proyección y de su escala. Las proyecciones que normalmente se emplean en la navegación son básicamente la mercatoriana y gnomónica, aunque en este estudio solamente se han encontrado cartas de proyección mercatoriana[3].

La escala gráfica expresa la relación entre la magnitud real y la correspondiente sobre la carta. Viene dada por r/R siendo R el radio de la tierra en el punto o zona del levantamiento y r el del globo imaginario sobre el cual se proyecta. Normalmente se expresa por una fracción cuyo numerador es la unidad[4].

Las cartas náuticas, según su escala, pueden dividirse en:

1) Punto menor

- Cartas generales
- Cartas de arrumbamiento

2) Punto mayor

- Cartas de navegación costera
- Aproches
- Portulanos

[1] SÁNCHEZ BAENA, J.J. Y CHAÍN NAVARRO, C. "Antecedentes del desarrollo institucional de la cartografía hidrográfica en Esaña en el siglo XVIII". En: *Estudios de Historia Naval. Actitudes y medios en la Real Armada del s. XVIII*. 1. Murcia: Universidad, 2011. pp. 125-143.
[2] MOREU CURBERA, J.M. *Navegación para patrones de altura*. Vigo: s.l., 1955. p. 23.
[3] MARTINEZ JIMÉNEZ, E. *Manual de navegación*. Madrid: s.l., 1978.
[4] Ibid., p. 15-01.

Las cartas generales son las que, por abarcar una gran extensión de costa y mar, y están destinadas a la navegación oceánica. Su escala es muy pequeña, oscilando entre 1/3.000.000 y 1/30.000.000.

Las cartas de arrumbamiento, de escala comprendidas entre 1/200.000 y 1/3.000.000 aproximadamente, son las que se utilizan para navegar a rumbo directo distancias de tipo medio.

Los Aproches son aquellas cartas de escala 1/25.000, o cifra muy próxima a ella, cuya misión es facilitar al navegante la aproximación a los puertos y a aquellos otros accidentes geográficos que, por su importancia o peligro que entrañan, requieren un mayor detalle que el permitido en la carta de escala 1/50.000.

Las cartas de navegación costera son las de escalas comprendidas entre 1/50.000 y 1/200.000 aproximadamente, y como su nombre indica, sirven para navegar reconociendo la costa. La carta de escala 1/50.000, o cifra muy próxima a ella, es el documento base de la cartografía náutica, por contener el mayor detalle posible de los accidentes geográficos y del relieve submarino, debiendo el navegante acudir a él para la resolución de los problemas que se le planteen en las proximidades de la costa.

Cuando en una carta existe alguna zona que por su importancia merece representación más detallada, se le inserta a mayor escala dentro de marcos propios. Esta representación recibe el nombre de cartucho y suele referirse a accidentes tales como bajos peligrosos, pasos difíciles, fondeaderos y también a puertos de los que no existe carta particular.

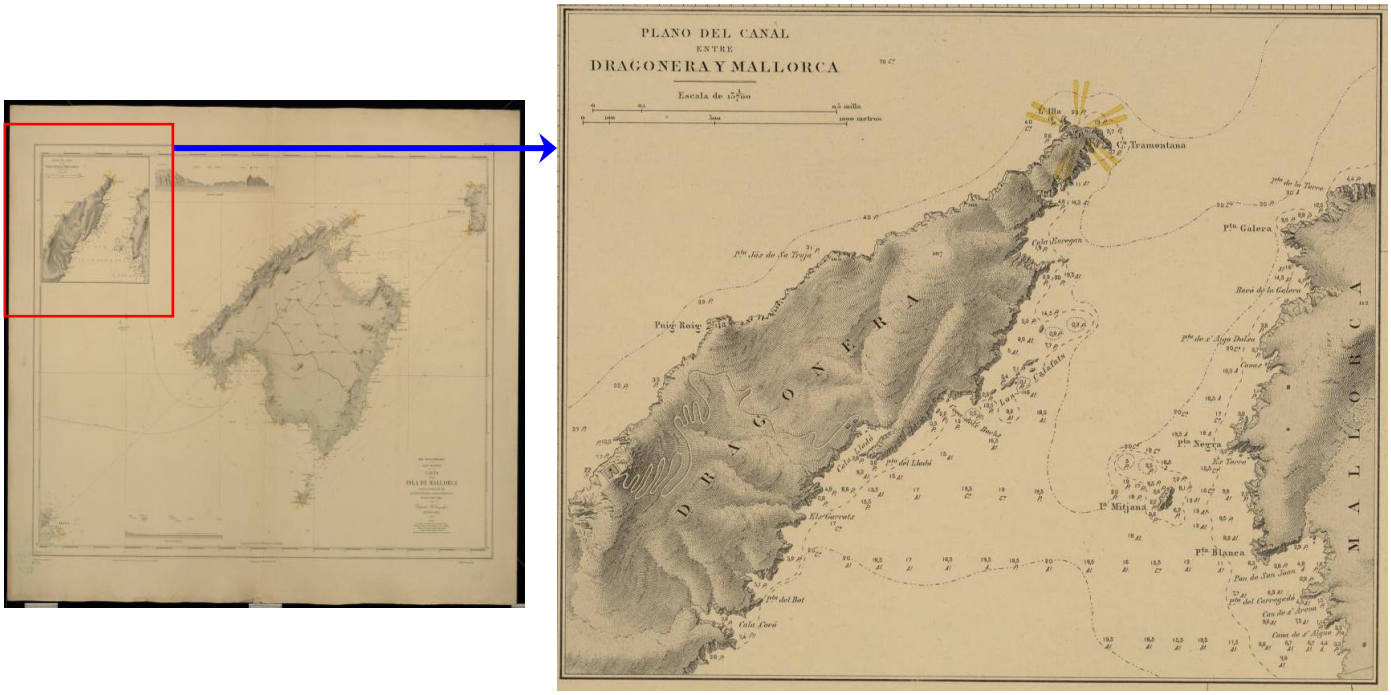


Figura 4.4: Carta náutica con cartucho. Referencia: 5A/8. Detalle del cartucho “Plano del canal entre Dragonera y Mallorca”. Referencia: 5A/8.

Las cartas náuticas de proyección mercatoriana son las más utilizadas en la navegación. Es un tipo de proyección cilíndrica, adoptada universalmente, que proyecta la superficie de la Tierra sobre un cilindro tangente, es decir, es una proyección que consiste en sustituir la esfera por un cilindro que sea tangente al Ecuador. La inventó Gerhard Mercator en Flandes en 1512, y de ahí el nombre de mercatoriana. Es una proyección conforme o isógona, que conserva la similitud de los ángulos formados por lados cortos, cilíndrica, sobre un cilindro tangente al ecuador de la Tierra. El ecuador queda representado por una línea recta, una vez que el cilindro haya sido desarrollado sobre un plano. En este tipo de proyección los meridianos y paralelos son líneas rectas y perpendiculares entre sí, la construcción de este tipo de cartas es bastante sencilla[5].

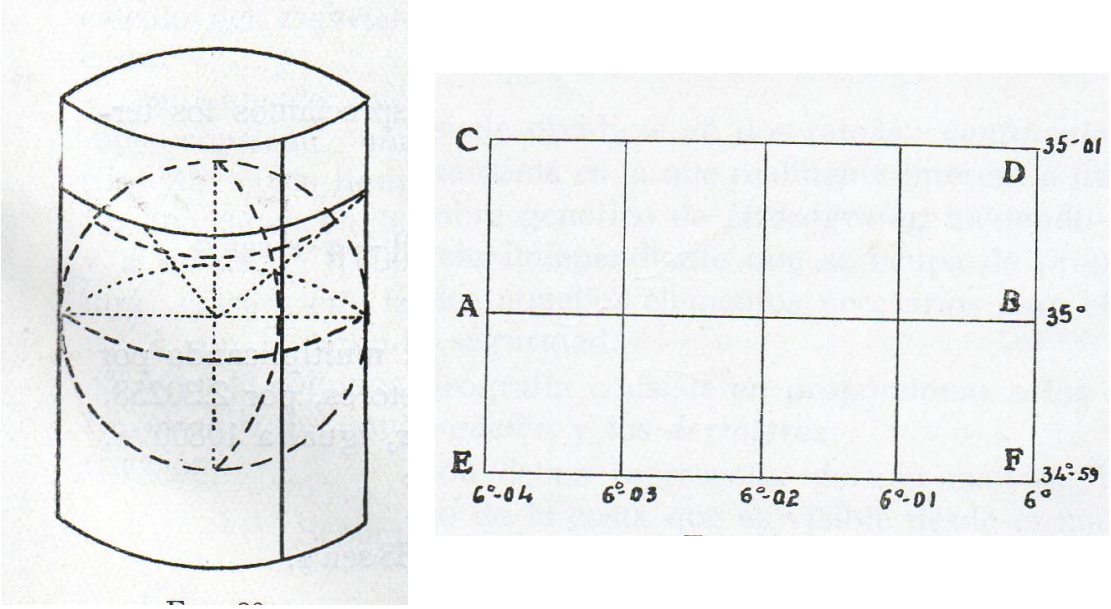


Figura 4.5: Proyección Mercatoriana. Fuente: GANDARIAS, V. *Geodesia en Hidrografía*, 1956.

[5] GANDARIAS, V. *Geodesia e Hidrografía*. Madrid: Dossat, 1956. p. 111-112.

b) Derroteros[6].

Las primeras informaciones que tuvieron los navegantes fueron las descripciones escritas de la costa conforme se iban descubriendo. Todas estas descripciones, pasaban de unos navegantes a otros para conocer los detalles de las zonas a visitar y de las rutas que debían seguir, ya que en algunos casos era la primera vez que visitaban la zona. Todas estas descripciones, constituían una gran fuente de información y fueron el origen de los derroteros[7].

Los derroteros aparecen como una información complementaria a las cartas náuticas. Su aparición como documento cartográfico se debe a que en las sucesivas navegaciones que se hacían a los mismos lugares cada vez se recogían más datos del lugar explorado. Estos documentos surgen con la intención de que en las próximas navegaciones los nuevos datos recogidos fueran de utilidad a los navegantes. Eran publicados por la Dirección de Hidrografía, que a lo largo de los siglos XVIII y XIX cambia su nombre (Dirección de Hidrografía, Sección Hidrográfica, Depósito Hidrográfico).

Normalmente la presentación de los derroteros es como la de un libro. En primer lugar aparece una introducción informando a los navegantes del uso de éste, y de que las posibles rectificaciones que encuentren a lo largo de sus navegaciones sean comunicadas al organismo competente de la época para que éstas se inserten en el próximo derrotero de esas costas publicado. Los navegantes llevaban una libreta para anotar las distintas observaciones, que luego entregaban en la DTH.

También encontramos los números de cartas a los que va referido el derrotero. Algunos son traducciones de los ingleses. Es muy común encontrar suplementos al derrotero dentro de éste antes de que se publicase el siguiente sobre esa zona. También aparecen las zonas del derrotero divididas como publicaciones y años distintos dentro de la misma publicación. Otra parte que tienen son las de láminas, es decir, encontramos vistas de costa de las zonas expresadas en el derrotero, que es lo más común, planos de los puertos descritos que son realmente cartas náuticas con su escala, publicación y también láminas de boyas, balizamiento, instrumentos de navegación. Normalmente las láminas vienen numeradas.

La estructura de los derroteros es la siguiente:

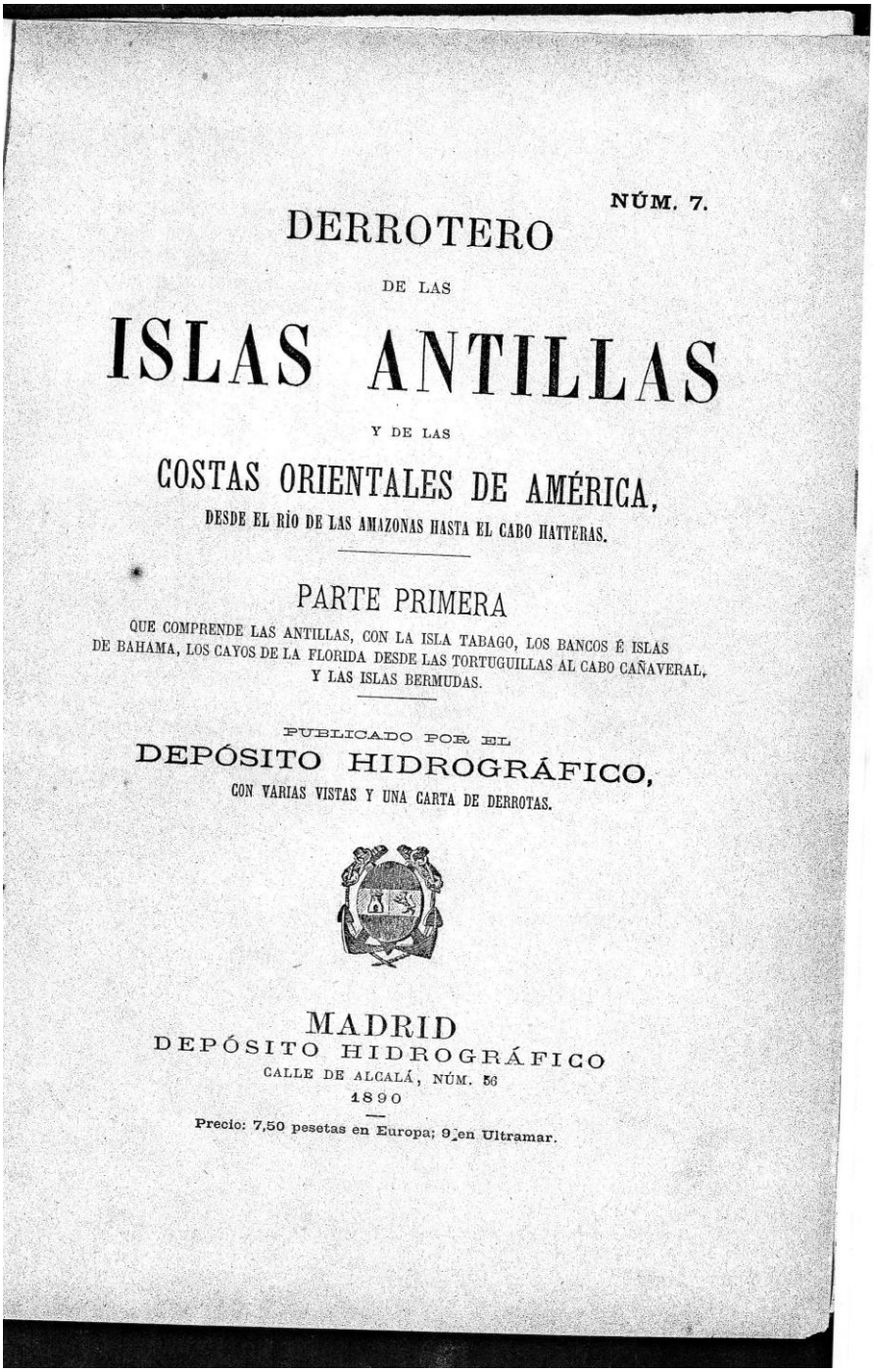
1. Introducción, dónde aparece un aviso a los navegantes sobre lo descrito en la publicación y solicita que las posibles informaciones que puedan encontrar, rectificar o modificar se comuniquen para que sean recogidas en la próxima publicación del derrotero de esa misma zona. También se incluyen las personas que intervienen en la confección de éste.
2. Descripción de la zona representada con bastante precisión. Explica cómo es la derrota a seguir, así como los peligros que puedan encontrar a su paso.
3. Inclusión de láminas, para una mejor descripción de lo escrito, que pueden ser de diversa índole.

[6] CHAÍN NAVARRO, C. Y SÁNCHEZ BAEZA, J. "El primer sistema de información cartográfico naval en España: representación, conocimiento y difusión". Tiempos Modernos. 2011, vol, 22, n. 1, pp. 15-16.

[7] GANDARIAS, V. Op. cit., p. 223.

4. También incluye un índice de las zonas, como también en algunos casos las cartas publicadas referentes a las zonas del derrotero.

También aparecen listados de planos de puertos a los que va referido o una carta índices con las zonas cartografiadas y sus números de plancha de las cartas. Se han encontrado también los anuarios de la Dirección de Hidrografía que son complementarios de los derroteros, ya que informan sobre los escollos, bajos fondos, balizamiento, sondas, peligros, etc. de la zona.



NÚM. 7.

DERROTERO

DE LAS

ISLAS ANTILLAS

Y DE LAS

COSTAS ORIENTALES DE AMÉRICA,

DESDE EL RIO DE LAS AMAZONAS HASTA EL CABO HATTERAS.

PARTE PRIMERA

QUE COMPRENDE LAS ANTILLAS, CON LA ISLA TABAGO, LOS BANCOS É ISLAS DE BAHAMA, LOS CAYOS DE LA FLORIDA DESDE LAS TORTUGUILLAS AL CABO CAÑAVERAL, Y LAS ISLAS BERMUDAS.

PUBLICADO POR EL

DEPÓSITO HIDROGRÁFICO,

CON VARIAS VISTAS Y UNA CARTA DE DERROTAS.

MADRID

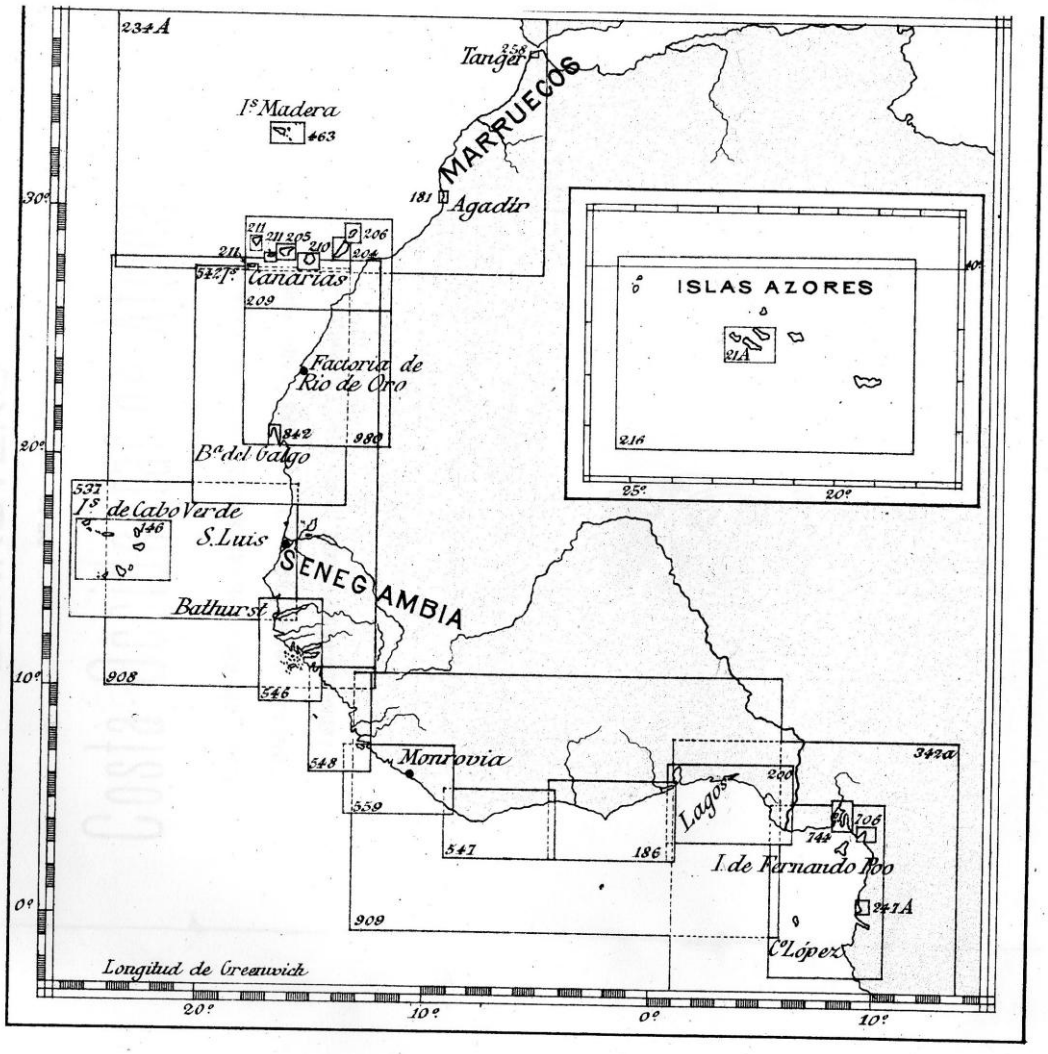
DEPÓSITO HIDROGRÁFICO

CALLE DE ALCALÁ, NÚM. 56

1890

Precio: 7,50 pesetas en Europa; 9 en Ultramar.

Figura 4.6: Portada de un derrotero. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.



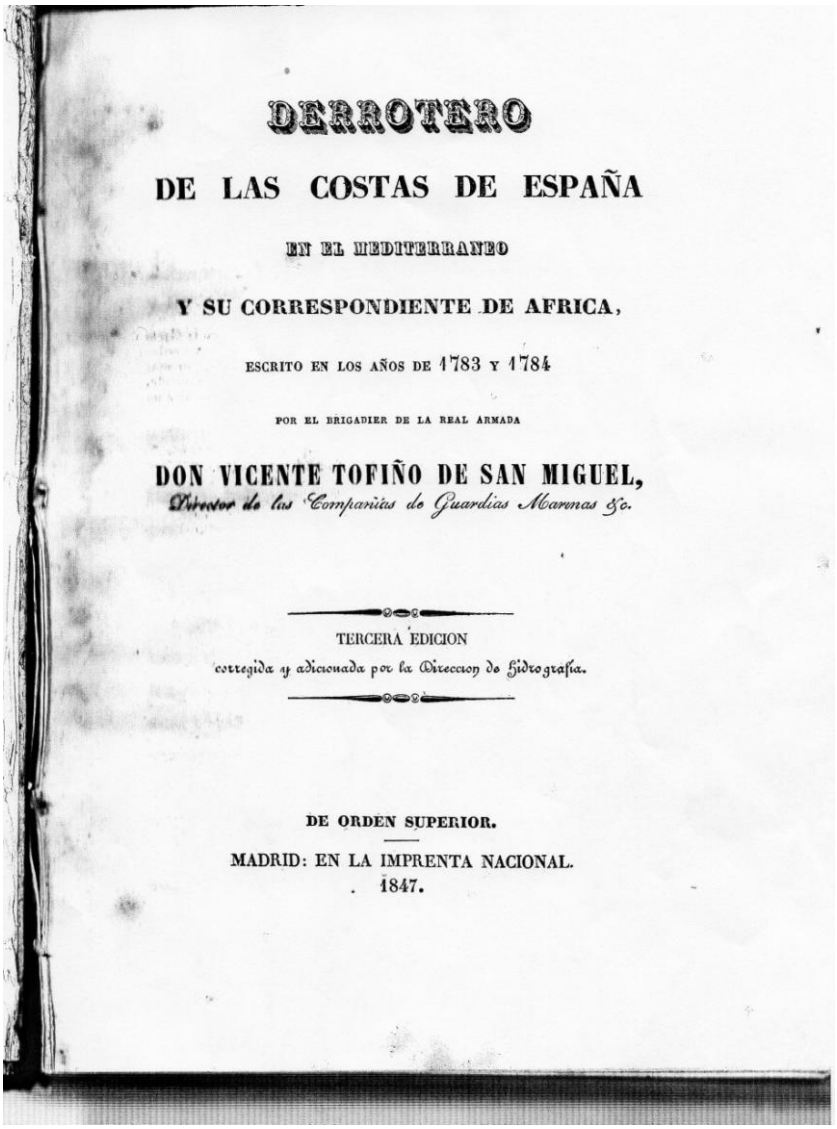
Lista de las cartas de las Islas Canarias

204.—Fuerteventura.
205.—Tenerife.
206.—Lanzarote.
210.—Gran Canaria.
211.—Palma, Gomera e Hierro.

Lista de los planos que comprende este Derrotero

959.—Plano de la bahía de Tánger.
15 A.—Idem de los fondeaderos de Arcila y Larache.
253 A.—Idem de la rada de Rabat y Salé.
50 A.—Idem de la rada de Casablanca.
134 A.—Idem de Mazagán y Azamor.
254 A.—Idem de la rada de Safi y del puerto de Mogador.
839.—Idem del Río de Oro.
840.—Idem de los fondeaderos de Cabo Blanco
745.—Idem de la embocadura de los ríos Bonny y Nuevo Calabar.
770.—Idem de la bahía de las Palmas. (Gran Canaria.)
650.—Idem de la rada de Santa Cruz de Tenerife.
710 A.—Idem de los puertos de Naos y Arrecife (Lanzarote).
990.—Idem de los estrechos del Río y de Bocayna (Lanzarote y Fuerteventura).
10.—Idem de los puertos y fondeaderos de las Islas de Cabo Verde.
255.—Idem de la bahía de Santa Isabel (Fernando Póo).
244.—Planos de las islas del Príncipe, Annobón y Santo Tomás; de las bahías de San Carlos y de Santa Isabel, en la isla de Fernando Póo, y de los fondeaderos de Santa Ana de Chaves en la isla de Santo Tomás y de San Antonio en la isla de Annobón.
902.—Plano de la bahía de San Antonio (isla del Príncipe).

Figura 4.7: Índice de planos y cartas que comprende un Derrotero. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.



DERROTERO

DE LAS COSTAS DE ESPAÑA

EN EL MEDITERRANEO

Y SU CORRESPONDIENTE DE AFRICA,

ESCRITO EN LOS AÑOS DE 1783 Y 1784

POR EL BRIGADIER DE LA REAL ARMADA

DON VICENTE TOFIÑO DE SAN MIGUEL,

Director de las Compañías de Guardias Marinas &c.

TERCERA EDICION

corregida y adicionada por la Direccion de Hidrografía.

DE ORDEN SUPERIOR.

MADRID: EN LA IMPRENTA NACIONAL.

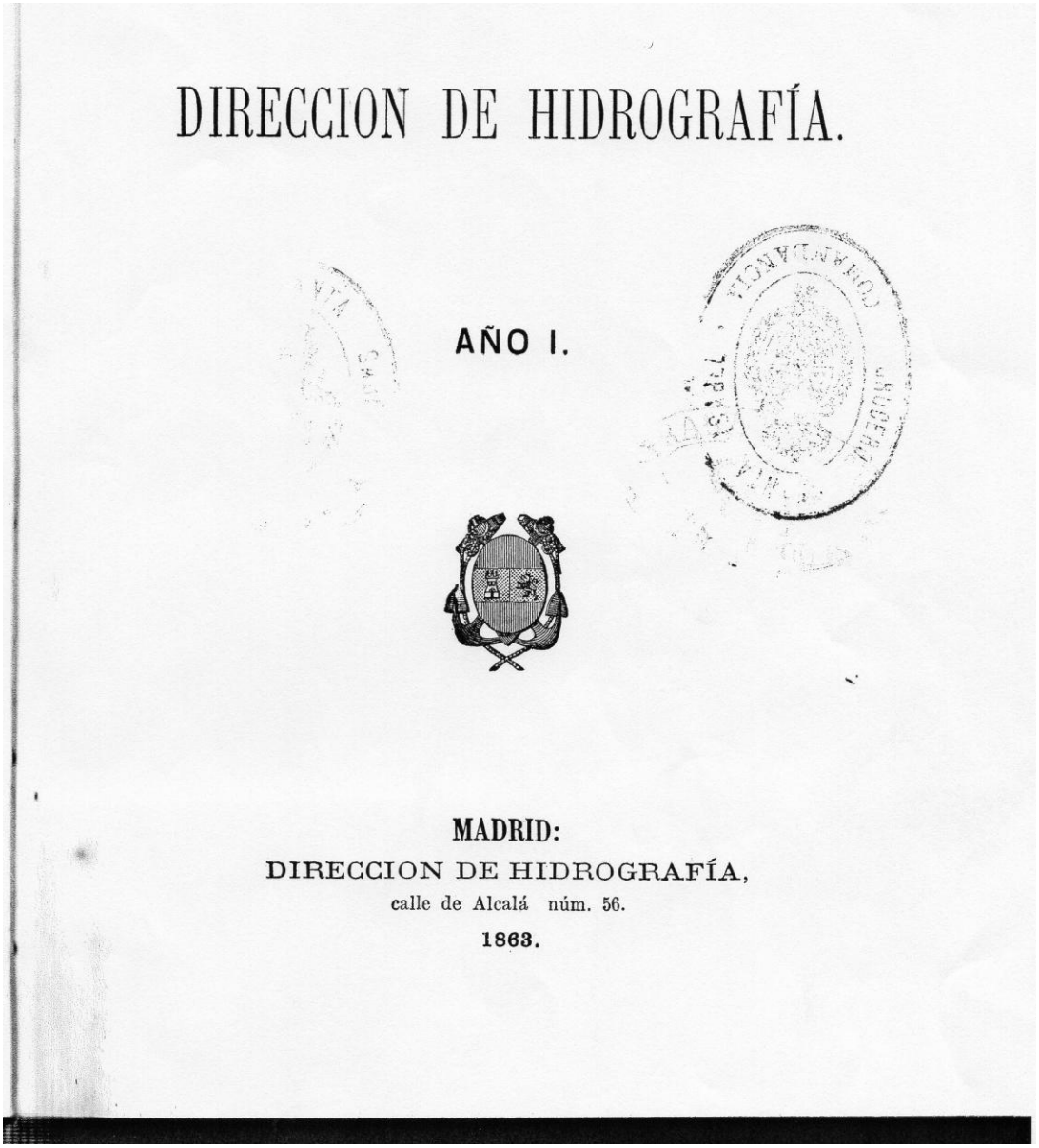
1847.

Figura 4.8: Derrotero de las costas de España de Vicente Tofiño de San Miguel. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

c) Anuarios.

Son publicaciones anuales, presentadas en forma de libros, y complementan a los derroteros, ya que informan sobre las islas, escollos, bajos fondos, balizamientos, sondas, peligros, establecimientos de faros, boyas, o balizas. También se publica la previsión de mareas en diversos puertos para el año en cuestión. Estas informaciones pueden ser de gran utilidad a los navegantes. En los anuarios se recomienda a los navegantes que se hagan las correcciones pertinentes que en él se indican en las cartas náuticas, derroteros y cuadernos de faros[8].

[8] SÁNCHEZ BAENA, J.J. Y CHAÍN NAVARRO, C. Op. cit. p. 142.


DIRECCION DE HIDROGRAFÍA.

AÑO I.

MADRID:
DIRECCION DE HIDROGRAFÍA,
calle de Alcalá núm. 56.
1863.

Figura 4.9: Imagen de la portada de un anuario de la dirección de hidrografía. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

c) Cuadernos de faros.

Como su propio nombre indica, son documentos que recogen información sobre las luces instaladas en el mar o en la costa para facilitar la navegación y avisar sobre diversos peligros.

Las luces de las señales luminosas para uso de la navegación son dadas por Faros, Buques-Faros y Balizas fijas o flotantes. Las cuales indican de noche los peligros que la costa ofrece y dan una demora.

Las señales luminosas son de color blanco, verde o rojo, y se clasifican en general en fijas o intermitentes.

Las intermitentes presentan luz brillante de corta duración, y antes y después de esta luz, oscuridad o una luz más apagada. Estas luces intermitentes se dividen en destellos o de ocultaciones, las primeras surgen cuando la luz brillante dura menos que el apagón o luz tenue, y las luces de ocultación cuando la luz dura más o por lo menos igual que la oscuridad o luz más apagada.

Los faros pueden tener un solo color (blanco, rojo o verde) o bien tener sectores con dos colores diferentes y hasta tres sectores con tres colores diferentes; y también en el que da los destellos. Tanto cuando el color difiere según el sector, como cuando es diferente, la forma de dar los destellos según los sectores, sirven para indicar zonas peligrosas para la navegación.

Desde el mar algunos faros solo se ven desde una zona determinada por tapar el resto la costa, y estos sectores donde se ve la luz vienen dados por sus demoras en el cuaderno de faros, teniendo en cuenta que estas demoras (0 a 360º) las dan tomadas desde el barco y no desde el faro.

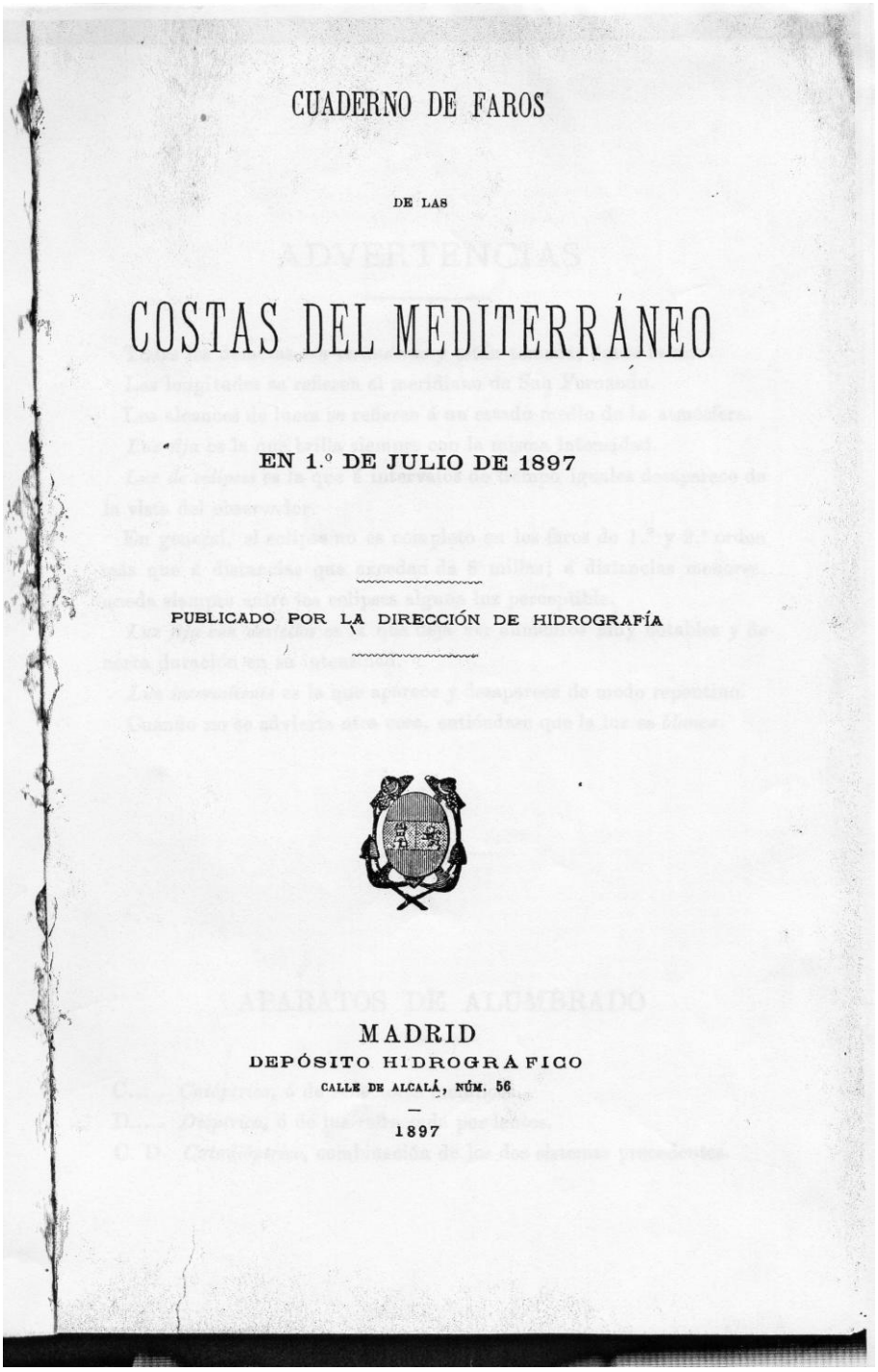
Los buques-faros se emplean para indicar peligros en lugares en que no se pueden construir faros o no sería económica su construcción, o bien en zonas donde conviene a veces cambiar las luces de sitio.

Las boyas luminosas son casi siempre de luz intermitente.

En zonas donde con frecuencia hay niebla se emplean señales acústicas; los sonidos que emiten son diferentes, pueden consistir en toques de campana y entonces van instaladas en boyas siendo movido el badajo electrónicamente o por el balance de la boya con las olas; otros sonidos consisten en detonaciones a intervalos de tiempo iguales y estas señales las dan faros y buques faros; y por último existen boyas que emiten sonidos de silbato, sirena o bocina.

Toda esta información que se ha explicado, viene recogida en los cuadernos de faros, son unos libros donde están explicados los faros con sus señales y demás características. Los datos interesantes que recogen los cuadernos de faros son:

- Una pequeña columna que da el número del faro.
- Nombre y posición del faro, o sea, indica en que punta, muelle o lugar está situado el faro.
- Situación del faro (latitud y longitud)
- Color de la luz y apariencia. Periodo y señales de niebla; es decir, el color o colores que emite el faro, si la luz es fija, de destellos o de ocultaciones indicando el período (tiempo en el cual da esos destellos o esas ocultaciones).
- Elevación sobre el nivel del mar en metros.
- Alcance en tiempo ordinario expresado en millas o sea el alcance que tiene su luz.
- Descripción de la altura en metros sobre el terreno, esta descripción se refiere a la explicación de la torre o edificio donde está el faro y sirve para reconocerlo de día.
- Observaciones. En esta última columna muestra la característica exacta de la luz y los sectores visibles y en qué colores los da, así como hacer constar sectores peligrosos para la navegación.



CUADERNO DE FAROS

DE LAS

COSTAS DEL MEDITERRÁNEO

EN 1.º DE JULIO DE 1897

PUBLICADO POR LA DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA

MADRID
DEPÓSITO HIDROGRÁFICO
CALLE DE ALCALÁ, NÚM. 56
—
1897

Figura 4.10: Portada de un cuaderno de faros. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

d) Atlas.

Son colecciones de cartas náuticas encuadernadas que representaban una zona marítima concreta. Los atlas más conocidos son el *Atlas Marítimo de España* (1787-1789) y el *Atlas Marítimo de América y Oceanía* (1750-1816)[9].

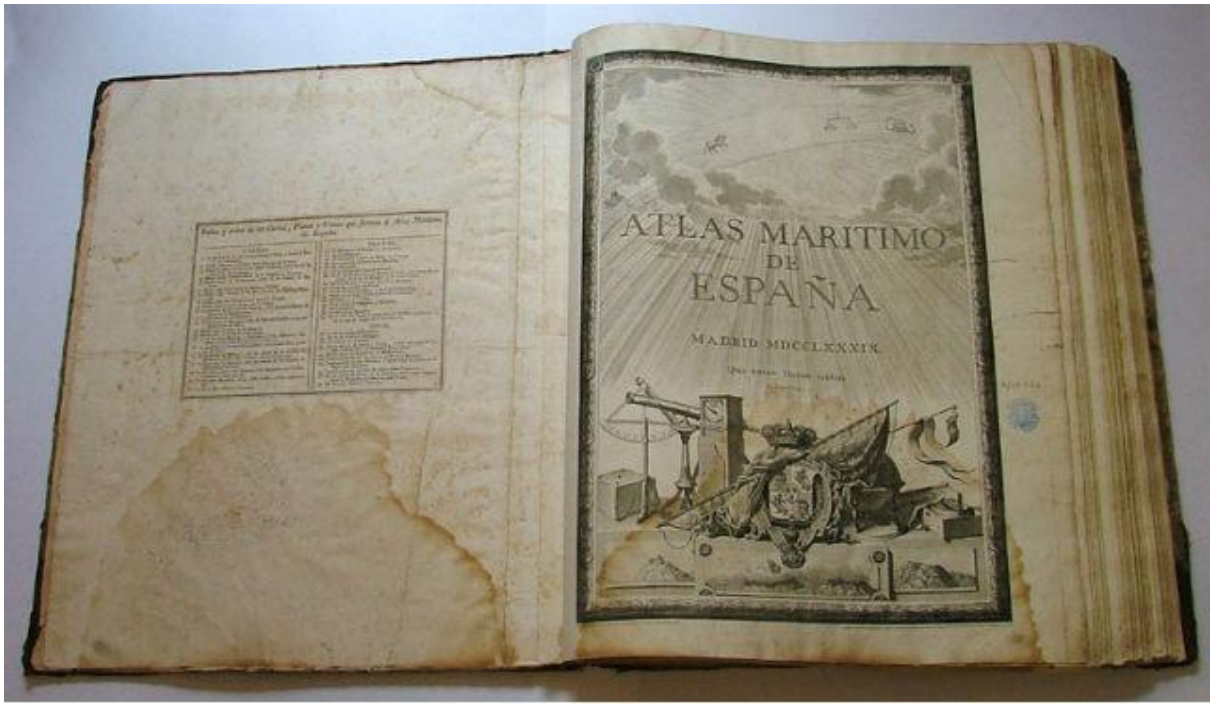


Figura 4.11: Imagen de la portada del Atlas Marítimo de España de Vicente Tofiño de San Miguel. Fuente: http://pontoon.es/2015/08/12/asegurar-la-navegacion-en-el-rias/

[9]SÁNCHEZ BAENA, J.J. Y CHAÍN NAVARRO, C. op. cit. p. 142.

4.3. Descripción y catalogación cartográfica. Estado de la cuestión.

4.3.1 Catalogación, normas y notas históricas.

La catalogación es la operación que se basa esencialmente en la descripción externa de los documentos cartográficos de acuerdo a unas normas internacionales. Permite hacer una descripción con los elementos externos del documento, tales como el título, menciones de responsabilidad, fecha, edición, área de publicación, descripción física, serie, números de control y área de notas, con lo cual es una operación identificativa, es decir, para reconocer un documento[1]

Las cartas náuticas se refieren en general a todo lo relacionado con el espacio oceánico y su ámbito costero. Se pueden incluir en diversas categorías debido a su contenido.

a) Es una cartografía básica, pero, como le ocurre a ciertos mapas de carácter militar, tienen ya de por sí una funcionalidad de navegación o de orientación de rutas, de ahí que se sitúen entre la cartografía básica, por su reflejo de la realidad;
b) entre la cartografía especial o específica, dedicada a una función concreta,
c) y entre la temática, por la simbología relativa al uso al que se destinan. Sus escalas varían según la necesidad de detalle y, a diferencia de los mapas topográficos, las series de cartas no se hacen con una escala uniforme.

El proceso de catalogación de un documento termina en la creación de una ficha catalográfica. Se define ésta como la estructura organizada dónde se contienen expresados todos los aspectos formales de contenido y de ubicación del documento. Es una representación codificada del documento, ya que trata de reproducir ciertas características del mismo con el mínimo espacio y con el mínimo de símbolos posibles.

Originariamente la descripción documental cartográfica no respondía a criterios unificados en las distintas instituciones en las que se conservaban este tipo de documentación, fue la IFLA la que promovió el proyecto de una descripción normalizada para la documentación cartográfica, creando la ISBD(CM), *Descripción Bibliográfica Internacional Normalizada para Material Cartográfico.* Esta norma, se publicó por primera vez en 1977. Se convirtió en un instrumento de trabajo válido tanto para la descripción documental como para la asignación y normalización de puntos de acceso. El objetivo principal de la norma es facilitar la comunicación internacional de información bibliográfica sobre material cartográfico, haciendo posible el intercambio de los registros procedentes de diferentes fuentes, facilitando la interpretación de esos registros frente a barreras lingüísticas y facilitando la conversión de registros bibliográficos a soporte legible por ordenador. Pero con la aparición y comercialización de los ordenadores se hizo muy necesario el proceso de automatización de las fichas catalográficas tradicionales.

[1] JIMÉNEZ PELAYO, J. ”Análisis documental del material cartográfico”.En: *La documentación cartográfica: tratamiento, gestión y uso.* Huelva: Universidad, D.L., 2001. p. 316.

4.3.1.1. Instrumentos para la catalogación y clasificación del material cartográfico.

El documento cartográfico hasta hace poco tiempo no tenía una norma específica por la que se regía. Estaba sometido a las normas generales por las que se guiaban las instituciones que conservaban estos tipos de documentos, que eran comunes a otros centros.

a) La ISBD (CM): Descripción bibliográfica internacional normalizada para material cartográfico[2].

Es la norma internacional por excelencia para la descripción documental del documento cartográfico. Esta norma comienza a gestarse cuando el área de la IFLA dedicada a la cartografía la *Geography and Map Division* propone crear un sistema para la descripción de este tipo de documentos. A raíz de esto se forman grupos de trabajo para la creación de un borrador con las consiguientes opiniones de los entendidos en la materia. Se llegó al acuerdo de que era necesaria la creación de una norma internacional para el material cartográfico. Es así como aparece la **ISBD(CM)** en 1977, la primera edición aparece en 1987, actualmente se maneja la edición de 1993. Su objetivo, como toda norma de este tipo, es facilitar el intercambio de información bibliográfica entre los distintos organismos y países que comparten este tipo de documentación.

Estructura de la **ISBD(CM).** Se divide en 8 áreas:

Área de título y mención de responsabilidad.
Área de edición.
Área de datos matemáticos.
Área de publicación, distribución, etc.
Área de descripción física.
Área de serie.
Área de notas.
Área de número normalizado y condiciones de adquisición.

Esta norma establece las fuentes de información prescritas para cada área y el orden en que se han de consultar cada una de ellas. Estas fuentes son:

- El documento cartográfico en sí mismo.
- El envase o caja, el soporte o pie en el caso de los globos.
- Folleto o texto anejo.

También fuentes externas como pueden ser bibliografías, diccionarios, etc.

- **Área de título y mención de responsabilidad.**

[2] *ISBD(CM): Descripción bibligráfica normalizada para materiales cartográficos*. Madrid, 1993.

Título propiamente dicho = título paralelo: información complementaria del título / mención de responsabilidad; otras menciones.

La norma hace una distinción entre el título propiamente dicho, título paralelo e información complementaria al título.

El título propiamente dicho, es el título principal del documento, este puede contener información variada como información de la escala, menciones de responsabilidad incluidas en el propio título, etc.

El título paralelo ser refiere a que el mismo título puede aparecer en varias lenguas. Si sucede esto se pone como título el que aparece redactado en la lengua del documento y los demás se ponen como títulos paralelos.

La información complementaria del título, pueden ser subtítulos o informaciones que expliquen o complementen el título propiamente dicho.

Cuando el título propiamente dicho sea muy extenso, se puede hacer uso de la abreviación del título siempre y cuando no se omita información importante para comprender el título.

La mención de responsabilidad hace referencia a las personas u organismos responsables en la elaboración del documento tanto intelectual como artísticamente. Estas responsabilidades recaen sobre los editores, dibujantes, grabadores, compiladores, instituciones cartográficas, revisores, etc.

- **Área de edición.**

Mención de edición / mención de responsabilidad de edición, mención de edición adicional.

Esta área la componen todos aquellos documentos cartográficos que formen parte de una edición numerada o compuesta por una frase. Se transcribe de la misma forma que aparece en la publicación, abreviando la palabra edición e indicando los números en cifras arábigas. Se incluyen palabras como “revisión”. Se hará constar aquellas menciones de responsabilidad relativas a la edición, pero no constarán aquellas que formen parte de la primera edición. Constará la mención de edición adicional cuando aparezca como un caso claro que forma parte de la edición, cuando presente rasgos significativos de contenido de otras impresiones de la edición principal. Esta mención se hace constar con una coma (,).

- **Área de datos matemáticos.**

Mención de escala: mención de la proyección (coordenadas; equinoccio).

La mención de escala es un dato imprescindible y muy importante en un documento cartográfico. Haremos constar la proyección y el equinoccio si consta en el documento y las coordenadas se deja a elección del catalogador.

La escala debe representarse por medio de una fracción y puede ir precedida por la palabra “Escala”.

Si la escala viene ya representada en forma de fracción no es necesaria hallarla porque ya viene dada pero hay casos en los que nos aparece una escala gráfica, frases con comparación de medidas o no nos da ningún tipo de información de escala con lo cual debemos coger la longitud de grados o minutos de latitud.

En estos tres casos debemos hacer una serie de operaciones matemáticas para hallar la escala. Y se hará constar entre corchete la escala obtenida.

La proyección se hace constar si aparece en el documento, en este caso es obligatorio hacer mención de ella pudiéndose utilizar las abreviaturas normalizadas para ella.

Hacer mención de las coordenadas y equinoccio es totalmente opcional.

- **Área de publicación, distribución, etc.**

Lugar de publicación: nombre del editor, fecha.

El lugar de publicación se refiere al lugar dónde tenga la sede el editor y se transcribe tal y como aparezca en la publicación omitiendo preposiciones y palabras que puedan aparecer en dicha mención. Si aparecen varios lugares, se hará mención del que aparezca más destacado topográficamente o el que aparezca en primer lugar, del resto de lugares es opcional hacer mención de ellos.

El nombre del editor se indica de una forma concisa y precedido de dos puntos (:). Si nos aparecen varios editores se actuará del mismo modo que hemos explicado con los lugares de publicación.

La fecha corresponde a la fecha que consta en la publicación del documento. En los documentos cartográficos suelen aparecer varias fechas referidas al contenido intelectual o científico de la obra, no debemos confundir la fecha de publicación con estas otras.

- **Descripción física.**

Extensión y designación de material: otras características físicas; dimensiones + material anejo.

En la extensión y designación del material, indicamos el número y tipo de las partes de las que consta el documento, pueden incluirse términos que nos ayuden a especificar como está presentado el documento.

Las características se refieren al método de producción del documento, si es impreso o manuscrito, al material del que está compuesto el documento y por último si es un atlas al número de mapas que contiene éste.

Las dimensiones se refieren a los márgenes del soporte del material cartográfico que estamos catalogando, se expresa en centímetros y cuando no es un número entero se redondea hacia el número siguiente.

El material anejo es aquel material adjunto que puede llevar el documento cartográfico, es opcional hacer mención de esta información aunque incluirlo puede ser una información interesante para el usuario.

- **Área de serie.**

(Título de la serie: subtítulo / mención de responsabilidad, ISSN; número. Título de la subserie: número.)

El título de la serie se indica tal y como aparece en la publicación, si apareciese además escrito en otras lenguas se haría constar como títulos alternativos.

La mención de responsabilidad consta cuando el título de la serie esté formado por términos genéricos.

El Número Internacional Normalizado para Series (ISSN), constará siempre que aparezca en el documento e irá precedido de las siglas ISSN (*Internacional Standard Series Number*).

El número de la serie o subserie se indica como aparece en el documento pudiendose utilizar abreviaturas.

- **Área de notas.**

Este área incluye toda aquella información que no está descrita en las demás áreas porque la norma no la contempla.

La puntuación se adecuada a la prescrita al área a la que hace referencia.

Las notas pueden hacer referencia a cualquiera de las partes de las que consta un documento cartográfico incluyéndose toda aquella información que pueda ser de interés para el usuario. Sobre todo en los documentos cartográficos antiguos esta área supone un espacio importante dónde expresar toda aquella información relevante que no estaba incluida en las demás y que puede suponer un retrato fiel del documento.

La extensión de la información en esta área depende de las necesidades de información de los usuarios así como su orden a la hora de plasmarlo en un registro se ha superado con la generalización de catálogos electrónicos a través del formato MARC, ya que antes esta información no tenía ninguna estructura. Lo más importante es la normalización de esta información y para que se pueda llegar a dar debemos tener en cuenta dos cosas, generación de etiquetas para cada una de las notas que identifique a cada una de ellas y utilizar vocabulario controlado y homogéneo.

- **Número normalizado y condiciones de adquisición.**

Este número puede ser el ISBN u otro número de control bibliográfico. En España tenemos el RGC (Número de Registro General de Cartografía) (Orden de 28 de abril de 1978 por la que se dan normas para la realización de trabajos topográficos y cartográficos, Boletín Oficial del Estado: 13 de junio de 1978, Núm. 140, páginas 13720 a 13721. derogada por Real Decreto 2039/1994 de 17 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Régimen Jurídico y de Funcionamiento del Registro Central de Cartografía, BOE número 277 de 19/11/1994, páginas 35516 a 35518, derogado por Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional BOE número 287 de 30/11/2007, páginas 49215 a 49229) asignado por el Consejo Superior Geográfico, pero es para la cartografía actual.

b) Clasificación. La CDU.

La **Clasificación Decimal Universal** o **CDU** es un sistema de clasificación del conocimiento que nace de la necesidad de ordenar y catalogar las obras en las bibliotecas. Es la clasificación utilizada en la mayor parte de los catálogos bibliográficos y bibliografías de España.

Melvil Dewey, bibliotecario del Amherst College en Massachusetts, Estados Unidos, creó en 1876 el Sistema Dewey de clasificación. Este sistema fue adaptado por Paul Otlet y Henri La Fontaine, y publicado por primera vez en lengua francesa entre 1904 y 1907 con el nombre de Clasificación Decimal Universal. Desde entonces ha sido continuamente revisado y desarrollado, y ha demostrado ser un sistema muy flexible y efectivo para clasificar y ordenar fondos bibliográficos. La última edición es del año 2004. Se basa en la ordenación del conocimiento a través de dígitos. A un grupo principal se le asigna un dígito, del 0 al 9, y a cada nivel que deba ser creado dentro del grupo se le añade un nuevo dígito.

- Tratamiento de la cartografía en la CDU

La cartografía en la CDU no está tratada como una disciplina en sí, sino como una ciencia auxiliar al servicio de otras disciplinas. Dependiendo si hace referencia a la técnica o a la representación cartográfica. La técnica se refiere a la que incluye en la clave 5, y más concretamente 528 Matemáticas.

Las representaciones cartográficas están representadas dentro de la materia Geografía, que es el número 91.

91 Geografía

912 Presentación de un país de otro modo que por texto. Imágenes, grabados, diagramas, perfiles, mapas, cartogramas, atlas, globos.

912.4 Representaciones gráficas y cartográficas.

912.43 Mapas. Planos. Cartas.

912.44 Atlas

912.64 Representaciones tridimensionales

912.643 Globos

912.644 Maquetas en relieve y mapas

912.65 Maquetas

La CDU también contempla el documento cartográfico como un mapa temático a partir de la ciencia original que lo ha creado.

CLASIFICACIÓN DECIMAL UNIVERSAL. CARTOGRAFÍA
528.9 Cartografía. Trazado de mapas (representaciones textuales) 912 528.91 Cartografía teórica. Metodología. 528.912 Ciencia y estudio de los mapas. 528.913 Principios del dibujo de mapas. Edición de mapas 528:235 528.914 Generalización 528.915 Escalas. Serie de escalas. Elección de escalas. 528.916 Congruencia. Tamaños. Formatos 528.917 Datos marginales. Claves. Leyendas 528.92 Cartografía práctica: procesos, operaciones 528.921 Ejecución del dibujo del mapa 528.923 Técnicas del dibujo cartográfico. Soportes gráficos. Equipo de dibujo cartográfico 744.43 528.924 Impresión y grabación cartográfica 681.94 528.925 Métodos mecánicos auxiliares de dibujo para trazado de mapas 528.926 Métodos de separación de colores cartográficos 528.927 Reproducción cartográfica 655.3.026 528.93 Cartografía topográfica y corográfica (representación panorámica) 003.62 528.931 Representación del detalle planimétrico. Enclaves. Zonas acuáticas. Vegetación. 528.932 Representación de elevaciones. Mapas de relieve. Rayados. Líneas de contorno. Sombrero de colinas. Tintas hipsométricas 528.933 Coloreado 528.935 Rotulación del mapa 528.918 ; 744.43 528.936 Corrección, revisión, actualización del mapa : 528.4 528.94 Cartografía temática. Cartografía tópica : 551.4 Cartografía geomorfología

CLASIFICACIÓN DECIMAL UNIVERSAL
AUXILIARES DE FORMA PARA DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS

(084) Documentos pictóricos y gráficos
(084.3) Representaciones cartográficas. Mapas. Planos. Cartogramas.
(086.43) ; 912
(084.3-1) Mapas, etc. según la escala
(084.3-12) 1:5.000 a 1: 20.000
(084.3-14) 1: 75000 a 1: 250.000 (mapas de examen topográfico)
(084.3-16) 1: 1.000.000 a 1: 20.000.000 (mapas de países, continentes)
(084.3-18) 1: 100.000.000 y menores (mapamundi)
(084.3-2) Según la forma de representación
(084.3-21) Formas no pictóricas. Planos de curvas de nivel
(084.3-22) Formas no pictóricas. Mapas a vista de pájaro
(084.3-223) Conjuntos de aerofotografías.
(084.3-3) Según el tipo de representación
(084.32) Mapas de esqueleto
(084.34) Mapas estadísticos. Gráficos de puntos
(084.35) Cartogramas. Cartodiagramas
(084.36) Mapas de estructura. Maps de divisiones espaciales
(084.37) Mapas de estudio
(084.4) Según el método de representación
(084.41) Originales. Dibujos
(084.42) realizados por procesos de trazos fotográficos. Diazos
(084.43) Copias multicolores plastificadas
(084.44) Originales para impresión (metal, piedra, etc.)
(084.45) Mapas impresos
528.927; 655.3.026
(084.3-5) Según la forma de compilación
(084.3-52) No montado. Enrollado
(084.3-54) En forma de libro
(084.3-56) Montados
(084.31) Mapas esbozados
(084.32) Hojas de mapas. Hojas sueltas
(084.33) Mapas de bolsillo
(084.35) Mapas murales
(084.4) Atlas
(084.41) Atlas de geografía general (no temáticos)
(084.42) Atlas temáticos
(086) Documentos tridimensionales. Documentos auditivos y audiovisuales
(086.43) Globos
(084.3) ; 912
(086.44) Relieves. Mapas en relieve

c) La clasificación de la Library of Congress (USA).

La LCC (*Library of Congress Classification*) es un sistema de clasificación desarrollado por la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. Se usa en la mayoría de bibliotecas de investigación y académicas de los Estados Unidos y en otros países (la mayoría de las bibliotecas públicas y bibliotecas académicas pequeñas siguen usando el sistema Dewey de clasificación).

La clasificación fue desarrollada originalmente por Herbert Putnam con la ayuda de Charles Ammi Cutter en 1897 antes de asumir el cargo de bibliotecario del Congreso. Estuvo influida por la clasificación de Cutter y el sistema Dewey de clasificación y fue diseñada para ser usada en la Biblioteca del Congreso. El nuevo sistema sustituyó a otro de localización fija desarrollado por Thomas Jefferson. En el momento de la marcha de Putnam de su cargo en 1939 todas las clases excepto la K (Derecho) y partes de la B (Filosofía y Religión) estaban bien desarrolladas. La clasificación ha recibido críticas por carecer de una base teórica sólida, ya que muchas de las decisiones tomadas en su desarrollo estuvieron motivadas por las necesidades prácticas específicas de esa biblioteca más que por consideraciones epistemológicas.

Aunque divide las materias en categorías amplias, la clasificación es esencialmente de naturaleza enumerativa. Proporciona una guía de los libros que están realmente en la biblioteca, pero no ofrece una clasificación universal como ka CDU.

A	Obras generales
B	Filosofía. Psicología. Religión
C	Ciencias Auxiliares de la Historia
D	Historia, General y Antigua
E	Historia: Estados Unidos
F	Historia Local de los Estados Unidos y de América Inglesa, Holandesa, Francesa y Latina
G	**Geografía. Antropología. Recreo**
H	Ciencias Sociales
J	Ciencia Política
K	Derecho
L	Educación
M	Música y Libros sobre Música
N	Bellas Artes
P	Lengua y Literatura
Q	Ciencia
R	Medicina
S	Agricultura

T	Tecnología
U	Ciencia Militar
V	Ciencia Naval
Z	Bibliografía. Biblioteconomía. Recursos Informativos (General)

LIBRARY OF CONGRESS CLASSIFICATION
CLASE G (GEOGRAFÍA, ATLAS, MAPAS)

G GEOGRAFÍA (GENERAL)
100.5-108.5 Toponimia, incluyendo diccionarios, nombres y términos geográficos
140 Grandes ciudades del mundo
141 Geografía histórica
142 Geografía aérea
149-180 Viajes en general
155-180 Viajes. Turismo
200-336 Historia de los descubrimientos, exploraciones y viajes
369-503 Viajes especiales
521-539 Aventuras, naufragios, tesoros enterrados, etc.
540-550 Viajes oceánicos, vida marinera
575-890 Trópicos (general)
912-922 Hemisferio norte y sur

ATLAS
1000.3-1000-5 Atlas de la Luna, planetas, etc.
1001-1046 Atlas de la Tierra
1050-1052 Hemisferios norte y sur
1053 Trópicos
1054-1055 Regiones polares
1059-1061 Atlas marítimos (general)
Por regiones o país
1100-1779 América. Hemisferio occidental
1105-1694 América del Norte
1110-1114 Groenlandia
1115-1193 Canadá
1200-1534.24 Estados Unidos
1535-1537 Área del Caribe
1540-1542 América Latina (general)
1545-1549 México
1550-1594 América Central
1600-1694 Indias occidentales
1700-1779 América del Sur
1780-2799 Hemisferio oriental. Eurasia, África, etc.
1791-2082 Europa
2110-2193 URSS
2200-2444 Asia
2445-2739 África

2740-2799 Australia e Indonesia
2800-3064 Océanos (general)
3100-3102 Antártida
3122 Atlas de regiones imaginarias, literarias y mitológicas

ESFERAS TERRESTRES
3160-3182

MAPAS

3190-3192 Mapas celestes
3195-3199 Luna
3200-3202 Tierra
3210-3222 Hemisferios norte y sur
3240-3241 Trópicos
3250-3251 Zonas templadas
3260-3272 Regiones polares
Por región o país
3290-5668 América. Hemisferio occidental
3300-5184 América del Norte
3380-3384 Groenlandia
3400-3612 Canadá
3690-4383 Estados Unidos
4390-4392 Área del Caribe
4410-4763 México
4800-4884 América Central
4900-5184 Indias Occidentales
5200-5668 América del Sur
5670-9084 Hemisferio Oriental. Eurasia. África, etc.
5700-6966 Europa
7000-7342 URSS
7400-8198.54 Asia
8200-8904 África
8950-9084 Australia e Indonesia
9095-9794 Océanos (general)
9800-9804 Antártida
9900-9980 Mapas sin localización

GA GEOGRAFÍA MATEMÁTICA
51-87 Estudios (general)

CARTOGRAFÍA
109 Cartografía aérea
.5 Mapa catastral
.8 Mapa estadístico
110-115 Proyección
125-155 Dibujo, modelado, impresión, lectura, etc., del mapa
192-197.3 Colecciones de mapas, esferas, cartotecas
290-288 Confección de globos terráqueos. Globos
300-325 Mapas de la Tierra, atlas generales, etc.
341-1776 Mapas. Por región o país

GB GEOGRAFÍA FÍSICA

400-649 Geomorfología. Formas de la Tierra. Terreno
447 Geomorfología climática
448 Declives, laderas
450-460 Costas
461-468 Arrecifes
471-478 Islas
500-555 Montañas, orografía
561-649 Otras formas naturales de la Tierra: planos de inundación, cuevas, desiertos, dunas
651-2998 Hidrología. Agua. Aguas superficiales
980-992 línea divisoria de aguas. Drenaje
1001-1199.8 Aguas superficiales
1201-1598 Ríos. Medición de corrientes
1601-1798.9 Lagos. Limnología
2401-2598 Hielo. Glaciares
2601-2798 Nieve. Estudios de la nieve
2801-2998 Hidrometeorología
5000-5003 Desastres naturales

GC OCEANOGRAFÍA

63 Expediciones oceanográficas
65-78 Exploraciones submarinas
83-87.6 Topografía submarina
96-97.8 Oceanografía de los estuarios
100-103 Agua de mar
109-149 Oceanografía química
150-181 Oceanografía física
150-155 Densidad
160-177 Temperatura
177.6-181 Oceanografía óptica
190-190.5 Interacción océano-atmósfera
200-376 Dinámica del Océano
205-226 Olas
228.5-228.6 Circulación oceánica
229-296.8 Corrientes
297-299 Masas de agua y mezcla oceánica
300-376 Mares
377-399 Sedimentos marinos
401-881 Oceanografía. Por región
1000-1023 Recursos marinos. Oceanografía aplicada.
1080-1581 Polución marina. Polución del agua del mar

GF ECOLOGÍA HUMANA. ANTROPOGEOGRAFÍA

51-71 Influencias ambientales sobre el hombre
75 Influencias del hombre sobre el medio ambiente
101-127 Asentamientos
125 Ciudades. Geografía urbana
127 Asentamientos rurales
Geografía rural

500-985 Por región o país

CLASES PRINCIPALES DE CÓDIGOS TEMÁTICOS DE LA CLASE G
A categorías especiales
B geografía matemática
C Ciencias físicas
D Biogeografía
D1 General
D2 Geografía de las plantas
D3 Geografía animal
D4 Reservas naturales
E Geografía humana y cultural
F Geografía política
G Geografía económica
H Minas y recursos minerales
J Agricultura
K Bosque
L Pesca
M Industria
N Tecnología. Ingeniería
P Transportes y comunicaciones
Q Comercio, finanzas
R Geografía militar y naval
S Geografía histórica

4.3.1.2. Automatización de la catalogación.

La automatización del material cartográfico se remonta a la década de 1960, en esta fecha se desarrolla un formato electrónico capaz de codificar y generar asientos documentales legibles por ordenador. Este formato diseñado por la Biblioteca del Congreso de Washington, se denomina MARC, *Machine Readable Cataloguing* (Catalogación legible por máquina). Durante todo este tiempo es el estándar para el procesamiento e intercambio de fichas catalográficas de todo tipo de documento. Este formato cuenta con una extensa gama dependiendo de su adaptación a las peculiaridades catalográficas de los distintos países y sistemas de información.

El que se desarrolló en España fue IBERMARC. El formato IBERMARC para material cartográfico aparece en 1985 cuando el Instituto Geográfico Nacional y el Institut Cartogràfic de Catalunya se plantearon la necesidad de informatizar la catalogación de la documentación cartográfica recogida en sus respectivas cartotecas mediante un formato basado en el estándar MARC americano. Ambas instituciones elaboraron una versión MARC compatible con la normativa catalográfica vigente en España. Así nació el formato IBERMARC para material cartográfico. La edición que actualmente se utiliza es la tercera, publicada en 1995 por el Ministerio de Cultura.

La estructura del formato se compone de las siguientes partes:

- Cabecera
- Directorio
- Campos: de longitud fija (001, 005,007 y 008) y longitud variable (2XX, 3XX, 4XX, 5XX y los puntos de acceso 1XX, 6XX, 7XX, 8XX).
- Códigos utilizados: Etiquetas, indicadores, códigos de subcampos ($a, b, c, etc.)

MARC21

MARC es el acrónimo de *Machine Readable Cataloging* o Catalogación legible por máquina, significa que una máquina puede leer e interpretar los datos contenidos en un registro catalográfico en función de una serie de elementos que actúan como "señaladores" de los datos.

Marc 21 es una norma para el intercambio de información que permite estructurar e identificar los datos de tal forma que puedan ser reconocidos y manipulados por computadora. Este formato fue creado por un equipo de bibliotecarios de la Biblioteca del Congreso (EE UU) liderados por Henriette Avram.

Al haber sido diseñado para proveer especificaciones sobre la estructura con que los datos serán comunicados entre sistemas de información cooperantes, no imponen pautas de almacenamiento interno, de visualización, identificación y ni descripción de los datos bibliográficos. Del almacenamiento y la visualización se ocupará el software elegido, en tanto que de la identificación y descripción se encargará el código de catalogación adoptado.

MARC 21 realmente no es un *software*, es una estructura para registro de datos bibliográficos que se aplica a una base de datos creada con el *software* que se crea más conveniente.

4.3.2. ¿Cómo está la cartografía naval en otros archivos?

En la actualidad se pueden ver dos tipos de fichas las tradicionales o manuales y las automáticas.

a) Tradicionales

Son las fichas tradicionales descritas con las ISBD (CM):

Mar Mediterráneo. Carta que comprende las costas de Italia desde el Golfo de Policastro hasta el de Manfredonia con parte de la isla de Sicilia y las costas de Albania desde el Golfo de Drin hasta la isla Corfú, según los trabajos más recientes nacionales y extranjeros / J. Melero la construyó y delineó ; L. Galván la grabó ; J. Becerril g^{o} la letra. - Escala [ca. 1:805.152]. - Madrid: Dirección de Hidrografía, 1906. -
1 carta náutica ; 94 x 62 cm. -
Inserta:
Plano del Estrecho de Mesina. - Escala gráfica de 2 millas [5,3 cm]. -
1 plano ; 21 x 23 cm. -
Meridiano de San Fernando.
Sello: Dirección de Hidrografía. Nº 154 A.
Estado: Bordes muy deteriorados.
Cartas náuticas. 1906

Normalmente este tipo de ficha hoy en día, se utiliza para la publicación de catálogo o inventario.

b) Automáticas.

En las automáticas interviene el proceso de automatización se trata de un formato electrónico capaz de codificar y generar asientos documentales legibles por ordenador, pero con la aportación de nuevas tecnologías los campos de información tanto textual como digital que se pueden incorporar al material cartográfico nos acerca a una descripción más completa del documento en sí.

Se han visitado muchas bibliotecas buscando la existencia de cartografía naval digitlizada. Se presentan aquí las que contienen las colecciones cartográficas mas relevantes, en las cuales se utilizan distintos tipos de descripción de fichas. A continuación se explican cada una de ellas detalladamente.

- **Biblioteca Virtual de Andalucía.**

La Biblioteca Virtual de Andalucía nos ofrece una descripción bastante exhaustiva de la información cartográfica. Se pueden ver la ficha tradicional catalográfica ISBD junto con las fichas de diferentes lenguajes de etiquetados que son los siguientes: *Dublin Core RDF*, MODS, MARC21 Etiquetado y MARCXML.

Ellos han utilizado el campo 5XX del formato de MARC (es decir, el área de notas) para hacer una aportación de toda aquella información de la cartografía que hasta el momento no se había desarrollado.

Ejemplo de una carta de Tofiño en los distintos formatos en la cual marcamos en negrita los campos dónde se amplia la información cartográfica de la carta.

España. 1818. General

Li regno di Spagna e di Portogallo [Material cartográfico]: tratti dalle carte che de` due regni e particolarmente di quello di Spagna ha recentemente publicate ... Tommaso Lopez Geografo del re e dalla gran carta marina del sig. D. Vincenzo Tofigno Camposquadra / assoggettati quindi alle più moderne osservazioni delineati diligentemente, ed incisi da D. Francesco Pomares della provincia di Valenza. — Scala [ca. 1:1.168.421], 20 Leghe di Spagna di un ora di camino e di 20 a Grado [= 9'5 cm]. — [S.l. : s.n.], l'anno 1818

1 mapa en 2 h. ; 101 X 111 cm en h. de 51 X 111 cm

Abarca también sur de Francia. — Escala también expresada en: 26 1/2 Legue di Castiglia di 26 1/2 a Grado; 19 Leghe Comuni di Portogallo di 19 a Grado; 20 Legue Marina di Francia e d'Inghilterra di 20 a Grado; 25 Leghe Comuni di Polonia di 20 a Grado; 25 Raste di Germania di 25 a Grado; 60 Miglia Comuni d'Italia di 60 a Grado; 74 1/2 Miglia Romane moderne di 74 1/2 a Grado. — Dibujado en proyección cónica. — Márgenes graduados. — Relieve representado por montes de perfil. — Hidrografía. — En el margen inferior: nota explicativa en italiano sobre historia de España. — Red de comunicaciones; núcleos de población diferenciados según su importancia. — Tabla de signos convencionales. — Toponimia en castellano, cartela en italiano. — Calcografía. — Elementos decorativos: cartela sobre arco con motivos florales y escena campestre enmarcando título, autor y año; sobre cortinaje, escena de la liberación del Papa Pío VII. — Dedicatoria: "all' invitto ed inmortale Pio VII"

Publicada otra ed. en Roma, en 1816

Copia digital: realizada por la Biblioteca de Andalucía

1. España-Mapas-Obras anteriores a 1901. 2. Portugal-Mapas-Obras anteriores a 1901 3. Catálogos - Material cartográfico - Mapas. 4. Secciones - Biblioteca Cartográfica - Mapas. I. López de Vargas Machuca, Tomás (1731-1802) II. Tofiño de San Miguel, Vicente. III. Pomares, Francisco. IV. Portugal. 1818. General. V. Francia. S. 1818. General. VI. Título.

912(460)"18"
912(469)"18"
912(44-13)"18"

Biblioteca de Andalucía (Granada). Signatura: md-2-71

Formato ISBD

- 00000ce a2200000 b 4500
- BVA20030147674
- GR-GR-BVA
- 20071204145355.0

Ajocafaa
980224s1818 ita |a 0 | ita d
$a00000000093303
$aGR-GR-BVA$bspa$cGR-GR-BVA$dGR-GR-BVA
$a912(460)"18"
$a912(469)"18"
$a912(44-13)"18"
$aEspaña$hGeneral$f1818
$aLi regno di Spagna e di Portogallo$hMaterial cartográfico$b: tratti dalle carte ` due regni e particolarmente di quello di Spagna ha recentemente publica mmaso Lopez Geografo del re e dalla gran carta marina del sig. D. Vincenzo To mposquadra$cassoggettati quindi alle più moderne osservazioni del gentemente, ed incisi da D. Francesco Pomares della provincia di Valenza
$aScala [ca. 1:1.168.421], 20 Leghe di Spagna di un ora di camino e di 20 a Gra cm]
$a[S.l.$bs.n.]$cl'anno 1818
$a1 mapa en 2 h.$c101 X 111 cm en h. de 51 X 111 cm
$aAbarca también sur de Francia
$aEscala también expresada en: 26 1/2 Legue di Castiglia di 26 1/2 a Grad ghe Comuni di Portogallo di 19 a Grado; 20 Legue Marina di Franc nghilterra di 20 a Grado; 25 Leghe Comuni di Polonia di 20 a Grado; 25 Ras rmania di 25 a Grado; 60 Miglia Comuni d'Italia di 60 a Grado; 74 1/2 M mane moderne di 74 1/2 a Grado
$aDibujado en proyección cónica
$aMárgenes graduados
$aRelieve representado por montes de perfil
$aHidrografía
$aEn el margen inferior: nota explicativa en italiano sobre historia de Espai
$aRed de comunicaciones; núcleos de población diferenciados segú portancia
$aTabla de signos convencionales
$aToponimia en castellano, cartela en italiano
$aCalcografía
$aElementos decorativos: cartela sobre arco con motivos florales y es mpestre enmarcando título, autor y año; sobre cortinaje, escena de la libera l Papa Pío VII
$aCopia digital$crealizada por la Biblioteca de Andalucía
$aDedicatoria: "all' invitto ed inmortale Pio VII"
$aPublicada otra ed. en Roma, en 1816
$aEspaña$jMapas$jObras anteriores a 1901
$aPortugal$jMapas$jObras anteriores a 1901
$aCatálogos - Material cartográfico - Mapas$296
$aSecciones - Biblioteca Cartográfica - Mapas$274

	$aLópez de Vargas Machuca, Tomás$d1731-1802
	$aTofiño de San Miguel, Vicente
	$aPomares, Francisco
	$aPortugal$hGeneral$f1818
	$aFrancia$pS$hGeneral$f1818
	$qimage$w73$yImagen

Ejemplares:

Registro MARC

Indi 1	Indica	Valor
		00000nx a22000005n 4500
		BVA2003006477
		BVA
		BVA20030147674
		20031217193953.0
		0u 0 1001uu 0
		$aGR-GR-BVA$bspa$cGR-'A
		$aGR-GR-BA$jmd-2-71

Formato Ibermarc Etiquetado

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
<rdf:Description>
<dc:title>Li regno di Spagna e di Portogallo Material cartográfico : tratti dalle carte che de` due regni e particolarmente di quello di Spagna ha recentemente publicate ... Tommaso Lopez Geografo del re e dalla gran carta marina del sig. D. Vincenzo Tofigno Camposquadra </dc:title>
<dc:creator>
BAA20070042861
López de Vargas Machuca, Tomás
1731-1802
</dc:creator>
<dc:creator>
BAA20070030660
Tofiño de San Miguel, Vicente
</dc:creator>
<dc:creator>
BAA20070010839
Pomares, Francisco
</dc:creator>
<dc:type>cartographic</dc:type>
<dc:publisher>[S.l. s.n.]</dc:publisher>
<dc:date>l'anno 1818</dc:date>
<dc:language>ita</dc:language>
<dc:format>image</dc:format>
<dc:description>Abarca también sur de Francia</dc:description>
<dc:description>Escala también expresada en: 26 1/2 Legue di Castiglia di 26 1/2 a Grado; 19 Leghe Comuni di Portogallo di 19 a Grado; 20 Legue Marina di Francia e d'Inghilterra di 20 a Grado; 25 Leghe Comuni di Polonia di 20 a Grado; 25 Raste di Germania di 25 a Grado; 60 Miglia Comuni d'Italia di 60 a Grado; 74 1/2 Miglia Romane moderne di 74 1/2 a Grado</dc:description>
<dc:description>Dibujado en proyección cónica</dc:description>
<dc:description>Márgenes graduados</dc:description>
<dc:description>Relieve representado por montes de perfil</dc:description>
<dc:description>Hidrografía</dc:description>
<dc:description>En el margen inferior: nota explicativa en italiano sobre historia de España</dc:description>
<dc:description>Red de comunicaciones; núcleos de población diferenciados según su importancia</dc:description>
<dc:description>Tabla de signos convencionales</dc:description>
<dc:description>Toponimia en castellano, cartela en italiano</dc:description>
<dc:description>Calcografía</dc:description>
<dc:description>Elementos decorativos: cartela sobre arco con motivos florales y escena campestre enmarcando título, autor y año; sobre cortinaje, escena de la liberación del Papa Pío VII</dc:description>
<dc:description>Copia digital</dc:description>
<dc:description>Dedicatoria: "all' invitto ed inmortale Pio VII"</dc:description>

```
<dc:description>Publicada otra ed. en Roma, en 1816</dc:description>
<dc:subject>Catálogos - Material cartográfico - Mapas</dc:subject>
<dc:subject>Secciones - Biblioteca Cartográfica - Mapas</dc:subject>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Formato Dublin Core RDF: En este formato el área de notas está incluida en la etiqueta [dc: description].

- **Biblioteca Nazionale Marciana di Venecia: GeoWeb**

El website cartográfico y gráfico de la *Biblioteca Nazionale Marciana di Venecia*, GeoWeb, ofrece el mejor y mayor fondo de planos, de vistas de ciudades, de grabados de edificios, de vistas de calles. Son unos 16.000 documentos. Esta biblioteca sobre todo ofrece la digitalización del material cartográfico.

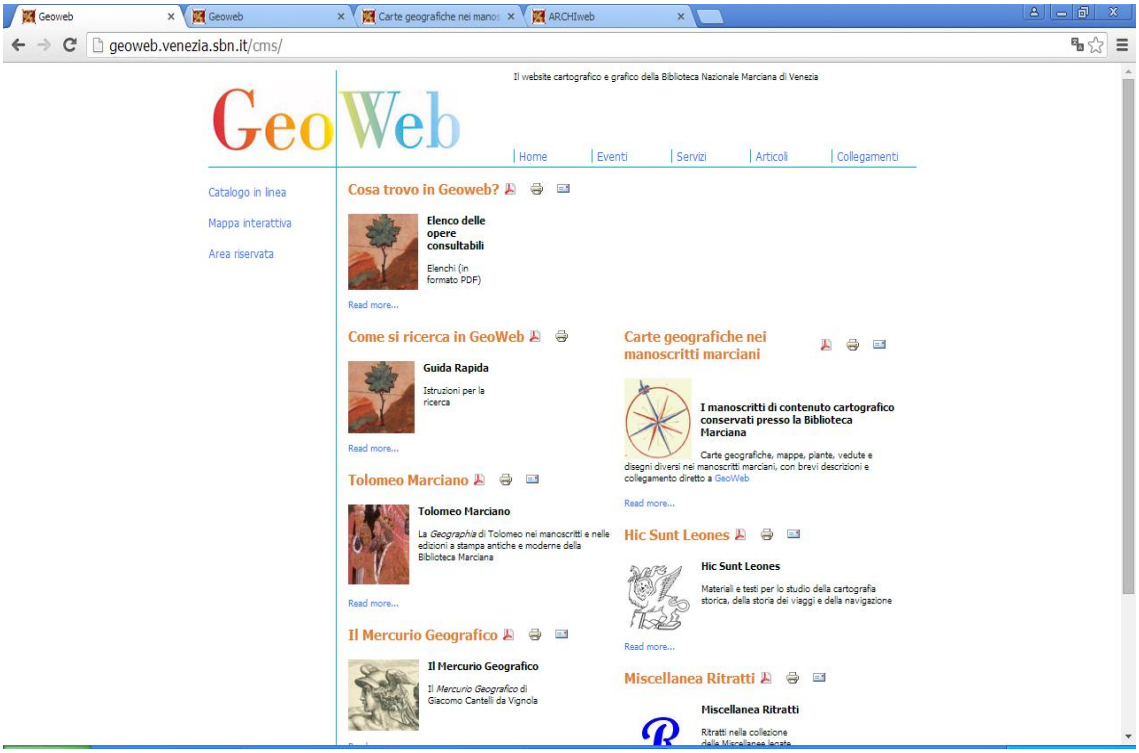


Figura x. Imagen de la web de Geoweb. Fuente: http://geoweb.venezia.sbn.it/cms/

- **Library of Congress: Maps Collections**

La *Library of Congress* adopta un formato creado por ellos y utilizando una serie de herramientas que a continuación vamos a describir.

Formato:

TITLE. El título se transcribe del formato original. Si el mapaa no tiene título se buscan otras fuentes de información y se pone entre corchetes. Las abreviaturas "[sic]" y "[i.e.]" indican errores en la fuente. La infromación correcta se pone en el título o en nota.

CREATOR. Nombre de la persona o corporación que los ha producido.

CREATED/PUBLISHED. Lugar de publicación, editor, fecha de publicación y, cuando es apropiado, lugar de impresión, impresor cuando aparecen se ponen entre paréntesis.

La letra "c" antes de una fecha significa que ese es el año del copyright.

NOTES. Hay muchos tipos de notas. Pueden ser clarificadoras o descriptivas, o contener información adicional o relacionada.

REFERENCES. Bibliografía referida a la pieza descrita.

SUBJECTS. Materia, siguiendo una clasifiación jerárquica. Ejemplo: *United States--Alabama--Anniston* or *United States--New England*.

RELATED NAMES. Otras personas que han contribuido a su producción.

OTHER TITLES: otros títulos adicionales con los que la carta es conocida.

MEDIUM. Propiedades físicas de la carta, número de piezas. Para cartas previas a 1981 no se incluye. Las dimensiones se dan en cm. las dimesiones del cartucho también deben incluirse las medidas del documento.

CALL NUMBER. El código de la LC.

DIGITAL ID. Direccion electrónica en la que se encuentra el regsitro

CONTROL NUMBER. Número único asignado a cada registro.

Herramientas utilizadas:

Anglo-American Cataloguing Rules. 2nd ed., 1988 rev. Chicago: American Library Association, 1988.

Cartographic Materials: A Manual of Interpretation for AACR2. Chicago: American Library Association, 1984.

Library of Congress. *Library of Congress Classification System: Glass G*. 4th ed. Washington, D.C., 1976.

Library of Congress. *Library of Congress Rule Interpretations*. 2nd ed. 1991- .

Library of Congress. *Library of Congress Subject Headings*. 21st ed. 1998.

Library of Congress. *Subject Cataloging Manual: Subject Headings*. 4th ed. 1991.

Library of Congress. *USMARC Format for Bibliographic Data*. 1994.

Library of Congress. *USMARC Format for Authority Data*. 1993.

Library of Congress. Geography and Map Division. *Map Cataloging Manual*. 1991.

Carta de la Provincia de Quito y de sus adjacentes / obra posthuma de Don Pedro Maldonado ; hecha sobre las observaciones astronomicas y geograficas de los academicos reales de las ciencias de Paris y de las guardias mar[inas?] de Cadiz y tambien de los RR. PP. Missioneros de Maynas ; gravé par Guill. Delahaye ; N. Guérard, fecit.

Maldonado, Pedro 1704-1748. (Pedro Vicente),

CREATED/PUBLISHED
[Paris? : s.n.], 1750.

NOTES
Relief shown pictorially and by hachures.

"En que **la** costa desde **la** Boca **de** Esmeraldas hasta Tunaco con **la** Derrota **de Quito** al Marañon, por una senda **de** à pie **de** Baños à Canelos, **y** el curso **de** los Rios Bobonaca **y** Pastaca van delineados sobre las proprias demarcaciones del difunto autor."

All sheets annotated in upper right margin with numbers crossed through: sheet 1: 48.1, 99.1, 100; sheet 2: 48.2, 99.2, 100; sheet 3: 48.3, 99.3, 100; sheet 4: 48.4, 99.4, 100.

Includes notes within map border and ill.

Scale ca. 1:840,000.

SUBJECTS
Ecuador--Maps--Early works to 1800.
Ecuador.

RELATED NAMES
Haye, G. **de la**.
Guérard, Nicholas.

MEDIUM
1 map on 4 sheets : ill. ; 133 x 80 cm., sheets 64 x 48 cm.

CALL NUMBER
G5300 1750 .M2 Vault

REPOSITORY
Library of Congress Geography and Map Division Washington, D.C. 20540-4650 USA

DIGITAL ID
g5300 ct000888 http://hdl.loc.gov/loc.gmd/g5300.ct000888

4.4. La recuperación de la información cartográfica[1].

4.4.1 Puntos de partida.

El objetivo básico de la recuperación de información (en adelante RI) es que toda la información recuperada sea la información relevante necesaria para satisfacer una consulta, pero éste se complica cuando queremos llevarlo a la práctica.

Los factores que a simple vista pueden hacer que la recuperación de la información pertinente sea complicada son:

1.- El sistema de recuperación de información (en adelante, SRI) disponible puede que no sea fácil de utilizar, ni accesible.
2.- La pregunta que se hace al sistema puede estar mal formulada y no corresponder con el lenguaje de indización utilizado en los documentos.
3.- Queremos recuperar todos los documentos relacionados con la pregunta.
4.- No queremos que salgan documentos que no responden a la cuestión planteada.
5.- Los documentos o párrafos recuperados no están en el formato adecuado.

La recuperación de información exige entonces conocimientos no sólo de Información y Documentación, sino de Lingüística, Computación, Estadística, etc., para hacer posible que los documentos recuperados coincidan con los que contienen la información buscada, pero que se recuperen sólo los relevantes, es decir eliminar el ruido documental, y que al mismo tiempo no exista silencio documental.

Podemos decir que las bases de la teoría de la RI están bien planteadas, lo que realmente no está terminado de desarrollar es el método para recuperar una información en un depósito. Con la llegada de Internet, la búsqueda de información pertinente se agrava debido a las múltiples culturas, idiomas y conocimientos que inundan la red con sus documentos electrónicos escasamente normalizados.

A lo largo del tiempo se han desarrollado diferentes modelos para la RI: los primeros basados en la lógica de Boole, posteriormente aparecieron los modelos de espacio vectorial, que representan a través de vectores, documentos y preguntas. Más tarde apareció el modelo probabilístico, basado en la ordenación por probabilidad de relevancia de los documentos.

Otro modelo, el cognitivo, no está basado en las concepciones anteriores, sino que exactamente el objetivo del sistema es el usuario, es decir, el SRI debe entender el mundo del usuario para poder responder a sus preguntas.

Podemos decir que todavía no es posible recuperar sólo aquella información pertinente, aunque la recuperación de información será más fácil cuanto más estudiados y sistematizados estén los datos y la información que ésta contiene. A mayor normalización de información, mayor pertinencia en la información recuperada.

Si analizamos las técnicas, métodos y herramientas para servir la información al usuario encontramos distintas etapas:

a) La primera etapa surge cuando se supera la fase de conservación de la documentación. En ella el profesional de la información se da cuenta de la gran cantidad

[1] CHAÍN NAVARRO, C. *Técnicas y métodos de recuperación de información*. Murcia: DM, 2004.

de documentación depositada, y empieza a pensar en que debe crear unos instrumentos de clasificación y normalización para que el usuario pueda utilizarla y facilitarle el acceso a ésta. Se pasa de la filosofía se conservar como función exclusiva a la de conservar y describir para conocer los fondos y darlos a conocer.

b) Otra etapa en esta evolución es cuando cambia la actitud pasiva tradicional a la hora de ofrecer la documentación al usuario, y surge otra forma de entender la profesión, que consiste en seguir investigando sobre cómo servir mejor, en crear herramientas que faciliten el acceso y la pertinencia de la información al usuario.

c) La última etapa se basa en la utilización de nuevas técnicas y herramientas, muchas de ellas proporcionadas por las ciencias de la computación y también por la aparición de Internet, para seguir avanzando en la creación de instrumentos de ordenación y clasificación, almacenamiento y recuperación de información. Y este avance casi continuo es una buena fuente para la investigación en recuperación de información.

En el proceso de RI hay elementos básicos que son insustituibles:

- Los usuarios
- Profesionales de la información
- El SRI
- La Base de Datos

Haciendo un recorrido histórico sobre las etapas de la Recuperación de Información, podemos hablar de modelos, técnicas y soluciones que se han desarrollado a lo largo de los últimos 50 años. Cada técnica desarrollada depende de su disciplina de origen: podemos hablar, por ejemplo, que desde el área computacional fue básico el nacimiento de la teoría de la cibernética de Wiener y las aportaciones de Salton. Otra teoría, ya en el ámbito documental es la de los Unitérminos y como no, las tradicionales fichas catalográficas que nos sirvieron como instrumento de recuperación antes de la llegada de los ordenadores. También Calvin Mores creó el sistema “Zatocoding” que representaba el contenido de los documentos.

Vamos a ver las diferentes etapas de la RI que algunos autores han establecido:

a) LESK

Lesk hace una división de las edades, basándose en las etapas del ser humano, del desarrollo de la RI:

- La infancia (1945-1955) como nacimiento de la RI
- La niñez, últimos años 50 y ´década de los 60, con la construcción de sistemas de información a gran escala, como Dialog y BRS.
- La fase adulta, en los años 70, los procesadores de texto, lo grandes sistemas de OCLC, el formato Marc, y la recuperación de información desde la perspectiva probabilística.
- La madurez coincide con la década de los 80, incremento enorme de las bases de datos, el nacimiento de los primeros OPACS y las primeras publicaciones a texto completo en línea.
- La plenitud, en nuestra década actual, llega con la necesidad urgente de recuperar imágenes, sonidos, vídeos, y el desarrollo de todos los dispositivos necesarios,

como sistemas de almacenamientos, sistemas de indización, recuperación, transmisión, etc.

b) SALTON

Salton divide la moderna RI en dos fases:

La primera 1955-1975, en la que se establecen conceptos básicos y se diseñan las técnicas y otra la segunda desde 1975 en adelante en la que las nuevas técnicas empiezan a ser operativas.

c) MOYA ANEGÓN

Las etapas que Moya ofrece están basadas en el desarrollo de los enfoques y modelos teóricos sobre los que se basa la RI.

1. La aparición de los ordenadores hace que el esfuerzo por resolver los problemas de la RI sea mucho mayor y aparece la recuperación de información automatizada Desde 1940, el problema del almacenamiento y la RI ha sido la principal preocupación de los profesionales de la información, que comenzó en los años 50 con las tarjetas perforadas. Con éstas aparece la posibilidad de combinar términos de indización en el momento de la búsqueda. En los años 60 surgen los primeros trabajos sobre automatización de las tareas documentales. Aparecen los primeros lenguajes de indización y el crecimiento masivo de documentación científica y como consecuencia de esto, las primeras evaluaciones en el proyecto Cranfield 2.

2. La década de los 70 viene marcada por la aparición de los primeros SRI que son la base de los primeros catálogos de acceso público en línea (OPACS). Estos primeros sistemas de búsqueda introdujeron los operadores booleanos como modelo de búsqueda, que dividen la base de datos en dos grupos de documentos, aquellos que cumplen la condición de la pregunta y los que no. Con el desarrollo de la informática y las telecomunicaciones la RI se convierte en un proceso interactivo y dinámico. Todo este avance fue una consecuencia de las primeras evaluaciones de los SRI.

3. En los años 80, la situación comienza a cambiar debido a una serie de factores:

- La ingente cantidad de materiales documentales para indizar y que empezaba a ser imposible con la indización manual.
- La proliferación de dispositivos de almacenamiento y su bajo coste, hace que se índice el texto íntegro del documento para aprovechar la redundancia del lenguaje natural.
- Las investigaciones en las técnicas de RI hacen que se integren en los SRI operacionales.
- La aparición de los ordenadores hace que se empiece a prescindir de los intermediarios a la hora de las búsquedas.
- La negativa por parte de los investigadores del área de Ciencias de la Computación a orientar sus trabajos en las direcciones planteadas por los profesionales de la información y su empeño en orientar los SRI al lenguaje natural.

4.4.2. La entrada de los documentos al sistema: el momento básico.

La entrada de documentos en una unidad de información presencial, es aquélla en la cual los documentos se registran, posteriormente se catalogan y clasifican y, si es posible, se indizan. Este mismo sistema de clasificación y catalogación sirve para recuperar la información que el usuario les pide. Es la fase primera, pero también una de las más importantes para garantizar el éxito en la atención al usuario.

En una unidad de información no presencial, la situación puede ser muy diferente, las posibilidades de recuperación de información que buscamos son mucho mayores. Si disponemos de todo el texto no recuperamos documentos indizados por la información que contienen, sino que se puede utilizar cualquier término que contenga el documento para recuperar la información que deseamos. En la recuperación a texto completo se ha estado trabajando desde mediados del siglo XX, entre otras cosas por la cantidad de texto que podemos aprovechar.

Cualquier documento tiene una estructura, y esa estructura afecta al almacenamiento del documento y al acceso a él. Los datos que encontramos en una base de datos tienen una estructura directamente relacionada con la extensión y el tipo de formatos que los documentos tienen. Cada documento tiene un número de campos, cada campo una extensión predefinida y una posición predefinida dentro del documento. Si toda esta estructura está bien definida y diseñada, será idónea para la posterior recuperación de los datos. Ahora bien, el problema se nos plantea cuando queremos buscar en bases de datos diferentes con una estructuración distinta.

Esto nos lleva a pensar que desde el punto de vista de la RI, debemos almacenar imponiendo algunas estructuras dependiendo del tipo de documento para atender a las necesidades de información de los usuarios.

Podemos encontrarnos diferentes clases de estructuras de información, también dependiendo del tipo de documento que sea, textual, imagen, sonido, etc. Cada tipo de información tiene una serie de valores. El tipo de información concreta se denomina entidad y tiene una serie de atributos y valores. El conjunto de atributos y valores se llama registro, y el conjunto de registros fichero. Esta información debe ser almacenada para poder recuperarla pero previamente debe ser representada para su almacenamiento, lo cual nos lleva a pensar que esta representación deber ser lo más homogénea posible, ya que la heterogeneidad que muchas veces nos plantea la representación de la información es lo que la hace mucho más inaccesible a la hora de recuperarla. A la hora de representar esta información podemos utilizar el lenguaje natural, lenguaje natural restringido, lenguaje artificial o sistemas de interrogación tipo DIALOG, códigos como en la CDU o descriptores como los que hay en un tesauro.

La estructura de datos hasta hace pocos años en su presentación era de una linealidad indudable. Pero la aparición del hipertexto como sistema de almacenamiento y de representación de la información, varió el mundo de los SRI. Los sistemas hipertextuales están basados en un enfoque en el que el creador del sistema tiene posibilidades de crear, agregar, enlazar y compartir información de fuentes diversas, permitiendo la posibilidad de acceder a documentos de manera no secuencial, a diferencia de otros sistemas de información mas tradicionales, en los cuales el acceso era totalmente secuencial.

Esta tecnología, debido a las grandes ventajas que nos ofrece, ha sido muy defendida, pero no todos los sistemas de hipertexto cumplen con las expectativas de los usuarios. Las características que un sistema de hipertexto son

- que debe tener un medio dónde organizar y presentar aquella información que no esté estructurada, ni ajustada a sistemas rígidos tradicionales como los bases de datos. Pueden utilizarse esquemas jerárquicos, para aquellos documentos de texto tradicionales, con estructuras de redes.

- Utilización de un interfaz que imite el funcionamiento de la mente humana, utilizando modelos cognitivos, con lo cual el esfuerzo del usuario para obtener la información requerida se minimiza.

- La información está distribuida, quiere decir que puede ser utilizada por distintos usuarios en distintos lugares con lo cual crea un ambiente compartido.

- Crea un ambiente de colaboración, el usuario puede crear su propio hiperdocumento, sin crear cambios en los hiperdocumentos referenciados.

- Posee varios mecanismos de recuperación y búsqueda de información a través de la navegación en la red.

Si los sistemas hipertextuales cambiaron la forma de almacenamiento, el acceso a la información y por lo tanto, a la estructuración, con la aparición de la web, la concepción lineal del texto ha variado diametralmente. Ahora se ha variado el acceso, el soporte, se han multiplicado las perspectivas y posibilidades pero la disponibilidad que nos ofrecía el papel ya no es tan inmediata y segura.

Las aplicaciones de las nuevas tecnologías, nuevos soportes y nuevos medios han supuesto:

- Creación de medios y posibilidades novedosas para hacer más accesible la comunicación humana salvando las distancias geográficas

- Debido a ésto, se permite el trabajo en grupos que geográficamente están alejados.

- Fomenta la publicación y citación de trabajos.

- Facilita la enseñanza por ordenador.

Las formas de representación de la información contenida en los documentos para su recuperación son muy importantes, debido a que los códigos de representación de la información de quien hace la pregunta y de quien introduce la información en la base de datos deben ser coincidentes. Para que coincidan se proponen varias soluciones:

- Lenguaje natural, la ventajas de la utilización del lenguaje natural son que puede ser entendido por todos los hablantes de una lengua sin formación previa. Las desventajas serían la falta de concisión, ambigüedad, y la dificultad de un ordenador para entender el lenguaje natural.
- Lenguaje natural restringido, este lenguaje se utiliza para que al ordenador le sea más fácil entender y tratar de solventar los problemas que se plantean con el lenguaje natural.

- Lenguaje artificial, son los lenguajes de programación como por ejemplo BASIC, RGII, C++, o los especializados que tienen una sintaxis a base de comandos como Dialog o Paradox. El problema el usuario para poder manejarlos debe estudiarlos y familiarizarse con ellos.

- Control del vocabulario, para poder ser utilizado debe generarse una uniformidad a través del SRI, para que así el proceso de búsqueda y recuperación sea más eficiente.

El principal problema a la hora del procesamiento de imágenes es del lenguaje a utilizar. Normalmente existen lenguajes adecuados a la producción textual, para poder utilizarlos para imágenes como por ejemplo un cuadro, una fotografía, etc., el documentalista debe extraer del contenido visual lo que considera que representa la imagen. Esta información que extraemos se estructura con las formas de representación documental con lo cual a la hora de la búsqueda de imágenes, los interrogantes los planteamos como si se tratase de un texto ya que la forma de representación de la información es textual.

Al analizar el contenido de una imagen se encuentran aspectos diferentes como la denotación y connotación, lo que aparece en la imagen, lo que ésta sugiere y el contexto en el que se produce.

4.4.3. El documento cartográfico.

Las características de un mapa, como son la escala, la proyección y las coordenadas son únicas para este tipo de material, por lo que el personal encargado de describir mapas debe tener conocimientos fundamentales de cartografía para realizar la descripción bibliográfica de tal manera que el usuario pueda identificar, con toda certeza, el tipo de mapa requerido sobre determinado lugar. De acuerdo con Joly (1982), la expresión gráfica debe ser concebida como un lenguaje, es decir, como uno de los medios fundamentales utilizados por el hombre para registrar y comunicar a otros sus observaciones y reflexiones. El lenguaje gráfico, que se dirige a la vista, como el lenguaje hablado al oído, constituye un medio primordial para representar, comunicar y difundir información.

La cartografía utiliza el lenguaje gráfico con la finalidad de lograr una representación lógicamente ordenada del espacio terrestre, con base en información previamente recogida, analizada y reducida a sus relaciones espaciales. La cartografía es el único procedimiento gráfico que permite una representación real del espacio geográfico (Joly, 1982, pp. 30, 36).

Ahora bien, una vez de acuerdo en que los sistemas gráficos son modalidades de lenguaje que nos permiten comunicarnos, puede afirmarse que la cartografía, como lenguaje gráfico, tiene como propósito reunir, analizar y procesar la información obtenida en las diversas regiones de la tierra, así como representar esos lugares gráficamente a una escala reducida, cuidando que todos los elementos y detalles sean claramente visibles y facilitando la lectura e interpretación de los elementos representados (Caire 2002, p. 14).

Otra definición señala que el documento cartográfico es el instrumento por excelencia del conocimiento geográfico, especialmente adaptado a las cualidades perceptivas e intelectuales humanas. Su lenguaje consiste en un sistema de signos normalizados que mediante convenciones (escala, proyección, símbolos) traslada a una superficie bidimensional la complejidad dimensional del mundo exterior (Escolano, citado por Cortés José, 2001, p. 4).

Como una representación de la ubicación de cosas, procesos y hechos del pasado y del presente, los mapas son la única forma de documentación al respecto. Ubicar acciones humanas en el espacio sigue siendo el mayor logro intelectual de los mapas como formas de conocimiento (Harley, 2005, p. 61).

Martín señala (1999, p. 5) que el mapa es un medio de expresión gráfica de lugares, que supera como medio informativo a cualquier otro, incomparablemente más claro y preciso que una descripción literaria o numérica.

4.4.4. El lenguaje cartográfico[2]

Otra de las propiedades del mapa mencionada por Salitchev es el uso del *lenguaje cartográfico*, es decir, de signos, símbolos y colores, acordes con los fenómenos naturales, económicos, sociales, históricos o políticos que se requieran expresar en él.

De acuerdo con Bertin, para localizar un lugar por sus coordenadas *x, y* en un mapa, el cartógrafo dibuja un símbolo figurativo visible; de esta forma utiliza dos variables visuales, las cuales corresponden a las dos dimensiones del plano.

Mientras que para expresar las características de ese lugar, o las de un objeto o un hecho situados en él, utiliza otras seis variables visuales, también llamadas retinianas.

A través de ellas modela la percepción del símbolo figurativo.

Esas seis variables visuales o retinianas son:

- Forma.
- Tamaño.
- Orientación.
- Color.
- Valor.
- Grano.

Antes de mencionar a qué se refiere cada una de estas variables es importante tratar un aspecto relacionado con ellas como es la *implantación*, que son los símbolos figurativos que ocupan una superficie sobre la hoja de papel, a lo cual se denomina *modo de implantación*.

Gómez (2004, p. 56) se refiere a ésta como implantación gráfica y señala que es la forma de representar los signos y símbolos combinados con las variables visuales sobre el mapa y que ésta va a depender del posicionamiento que tengan los hechos y fenómenos geográficos o los objetos materiales en el espacio geográfico.

La implantación se clasifica en: puntual, cuando en el mapa el símbolo se reduce a un punto; lineal, si en el mapa el símbolo está formado por una línea, ocupando cierta longitud y puede coincidir con una dirección, un trayecto o un límite; e implantación zonal, cuando en el mapa el símbolo figurativo se extiende sobre una zona o región (J. Bertin, citado por Joly, 1982, pp. 73-79).

[2] MOLINA MERCADO, E. "VII. La cartografía como recurso de información". *Anuario de Bibliotecología y Estudios de la Información*, 2008. Nueva Época. Volumen 1, pp. 107-117.

Con el fin de representar los datos de manera inteligible en el mapa a través de símbolos y sus relaciones es necesario modular, afinar, variar o suavizar la cualidad y percepción gráfica de esos símbolos.
Una vez explicado lo anterior, a continuación se explica con detalle el tema de las variables visuales o retinianas:

- Variable forma. Permite una cualificación precisa de los objetos y por consiguiente establecer relaciones de similitud entre ellos; subraya las semejanzas y facilita la identificación de los caracteres locales.
- Variable tamaño. Un símbolo de implantación zonal tiene necesariamente la
- forma y el tamaño de la superficie que cubre; cualquier variación de su forma o
- tamaño significa necesariamente una variación de la forma o tamaño de la superficie representada.
- Variable orientación o disposición del símbolo figurativo. Es posible dar a un signo puntual *orientaciones* diferentes. Un trazo puede ser vertical, horizontal o inclinado hacia la derecha, o hacia la izquierda; un triángulo puede tener su base arriba, abajo, a la derecha o a la izquierda.
- Variable color. El color es una variable fuerte, inmediata e intensamente perceptible.
- Es una excelente variable selectiva; es muy adecuada para subrayar semejanzas y facilitar las subagrupaciones.
- Variable valor o tono, en el color. Representa la intensidad del color.
- Variable grano, estructura o *punteado.* Se llama *grano* a las variaciones de la percepción visual, debidas a cambios de estructura del *punteado* dependiendo del número de símbolos elementales que componen la representación.

Otros componentes importantes del mapa con respecto a la simbología son la leyenda y el título. Estos elementos deben estar incluidos aunque el mapa por si sólo sea muy expresivo. La leyenda es indispensable para la comprensión del documento y de su simbolismo; su objetivo es facilitar la lectura del mapa y ayudar al lector a percibir rápidamente los objetos y los hechos, a apreciar sus variaciones y reconocer sus correlaciones.

La leyenda tiene una estructura lógica y jerárquica, determinada por los niveles de información, los cuales permiten guiar el orden de la lectura del mapa a partir del nivel superior, es decir, la primera información que se percibe visualmente, para continuar hasta llegar a leer la información que está en la parte inferior del mapa (Gómez, 2004, pp. 161-162).

Por otra parte, el título permite reconocer su tema para poder clasificarlo (Joly, 1982, p. 111) y describirlo.

Una vez que ya hemos delimitado el tema con definiciones y mencionado las características y componentes de un mapa, podemos pasar al siguiente apartado respecto a los mapas y su organización bibliográfica.

Mangan se refiere a los recursos cartográficos como tesoros y señala que para poderlos usar es necesario saber que existen, dónde se encuentran y cómo obtener acceso a ellos; lograrlo es la razón fundamental por la cual las bibliotecas catalogan los materiales (Mangan, 2007, p. 24).

Candeau (2007, pp. 9,11) asegura que los mapas han sido reconocidos como

modelos de la realidad porque permiten visualizar en un formato cómodo a la vista lo que un territorio contiene; además, determinar las propiedades geométricas de los objetos y sus relaciones espaciales con exactitud. Éstas son las cualidades que hacen que se les considere como verdaderas herramientas para el trabajo profesional, académico-científico, tecnológico, industrial, etcétera. Su uso para estos fines ha dado lugar al denominado método cartográfico de investigación. Sobre su importancia Salitchev (1979, p. 75) afirma que su elaboración e introducción en la vida diaria eleva el valor de los mapas geográficos como medios de investigación científica y actividad práctica.

Candeau (2007) agrega que las imágenes cartográficas son una fuente valiosa de información geográfica, que puede ser explotada ante un sinnúmero de requerimientos y problemáticas.

Por su parte, Carrascal (2007, p. 13) los ve como una apreciable fuente de información expresada mediante un lenguaje gráfico que amerita su comprensión, de tal manera que su lectura e interpretación debe realizarse con el máximo de eficacia para extraer toda la información valiosa.

Harley (2005, p. 62) establece similitudes entre los mapas y otros *textos* con sistemas de signos no verbales al señalar que los mapas son textos en el mismo sentido en que lo son otros sistemas de signos no verbales como los cuadros, el teatro, el cine, la televisión y la música.

4.4.5. Técnicas automáticas de descripción de contenido utilizables en la cartografía.

En la actualidad se cuenta con un ingente número de propuestas y aplicaciones de calidad como, motores de búsqueda, multibuscadores, sistemas de recuperación de información, de información cartográfica, supone un trabajo arduo que conlleva varios tipos de herramientas[3]:

1. Las tecnológicas, la encargada de llevarlas a cabo es la Inteligencia etc.

2. Los puramente documentales o lenguajes estructurados, de naturaleza combinatoria y/o jerárquica, cuyos términos sirven para describir los contenidos de los documentos y que pueden ser utilizados como esquemas en los sistemas de Inteligencia Artificial. Este tipo de lenguajes son escasos. Existen glosarios desarrollados y taxonomías en el campo de Ciencia y Tecnología, pero hasta el momento no existe ninguno que se adecúe para describir la información contenida en los archivos históricos, que es generalmente dónde se encuentra la mayoría de la cartografía española.

Existe la necesidad de seguir estructurando el conocimiento para que se desarrollen herramientas y metodologías que aporten a la *web semántica* posibilidades para ir avanzando en lo que se quiere conseguir finalmente. Una de estas posibilidades es incluir metadatos en las metaetiquetas de los sistemas y espacios webs para dar un orden y poder realizar preguntas en lenguaje natural.

El término metadato define una nueva visión de trabajo y genera alentadoras perspectivas. Hay un estándar que regula sus contenidos, ISO 15836 (2009), se trabaja en

[3] SÁNCHEZ BAENA, J. y CHAÍN NAVARRO, C. "El patrimonio histórico documental de la Armada y su difusión en la sociedad del conocimiento". En: *Patrimonio cultural y derecho.* Madrid: Fundación AENA, 2009. pp. 253-256.

su uso y difusión y su aplicación a sistemas de información web. Los metadatos son sirven como una solución en el desarrollo y aplicación de la web semántica. Los metadatos, proponen una estructura común, ya existen propuestas desde la Inteligencia Artificial para crear motores y sistemas de búsqueda basados en ellos. Lo que falta sería, crear unas estructuras documentales que deben llevar estos campos, se deben generar modelos de metadatos a través de metaetiquetas, como los que se proponen en esta memoria, que permitan la máxima difusión, utilización y una recuperación rápida, una vez incorporada la información.

Por todo esto, se proponen las metaetiquetas cartográficas para que sirvan como modelo o punto de partida para la descripción de la documentación cartográfica.

4.5. El fondo documental hidrográfico del Archivo Naval de Cartagena (ANC).

4.5.1. Procedencia del fondo hidrográfico de producción española del ANC.

a)Desarme de buques.

La procedencia de las cartas náuticas halladas en el Archivo Naval de Cartagena es variada. En primer lugar se va a hablar del desarme de los buques, los buques dependiendo de la ruta en sus múltiples navegaciones iban aprovisionados de las cartas correspondientes, muchas de estas cartas no eran devueltas a su lugar de origen, así con esto cuando el buque era dado de baja, es decir ya no iba más a estar en activo, la cartografía que en ese momento estaba en el buque era remitida al archivo correspondiente, es una de las formas en las que se comienza a formar la colección que ahora está en el Archivo.

b) Remisión del IHA (Instituto Hidrográfico de la Armada) al Arsenal para los buques del Departamento[1].

El Instituto Hidrográfico de la Armada, actualmente está ubicado en Cádiz pero si queremos remontarnos a sus principios los encontraremos en la Casa de Contratación de Sevilla fundada en 1503 por los Reyes Católicos.

La Casa de Contratación, a pesar de haberse visto subordinada a partir de 1524 al Consejo Real y Supremo de Indias, dirigió durante mucho tiempo el descubrimiento, colonización y comercio del Nuevo Mundo. Este último aspecto es muy importante, pues allí se confeccionaban las primeras cartas completas de la tierra, pudiendo ser considerada además de la primera universidad náutica, el primer organismo coordinador y productor de cartografía náutica de forma oficial y organizada.

Con la desaparición oficial de la Casa de Contratación en 1790, se hizo patente la necesidad de crear una entidad que llenara el vacío dejado por ésta.

Aunque desde 1770 había existido un Depósito Hidrográfico, con la publicación del "Atlas Marítimo de España" de Vicente Tofiño, obra cumbre de la cartografía española, urge el crear un organismo que coordine y sistematice los trabajos hidrográficos y la producción cartográfica. Así nacerá por R.O. de 17 de Diciembre de 1797 la Dirección de Trabajos Hidrográficos o Dirección de Hidrografía, entre cuyos primeros trabajos hay que destacar la publicación de las primeras cartas de la célebre Expedición Malaspina (1789-1794), posiblemente una de las más brillantes del siglo XVIII.

La Dirección de Hidrografía desarrolló en algo más de un siglo, una enorme labor. A mediado del siglo XIX, se formarán las Comisiones Hidrográficas de la Península, Antillas y Filipinas para poder renovar los levantamientos de la Península y cartografiar nuestras posesiones en Ultramar, en un esfuerzo ingente que dio como resultado una de las colecciones de cartografía náutica más extensa de la época.

[1]http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspannola/ciencia_ihm_1/prefLang_es/01_Presentacion--02_resenaHistorica

El comienzo del siglo XX marcará una profunda reorganización de la Hidrografía. La Dirección de Hidrografía quedará disuelta y sus competencias se las repartirán varios organismos.

En 1908, se sanciona y se reconoce de forma oficial la Especialidad de Hidrografía en la Armada, estableciéndose en el Vapor "Urania" la Academia para su enseñanza. En 1942, éste sería sustituido por el que fuera Yate Real "Giralda".

En 1921, España fue una de los dieciocho Estados fundadores del Bureau Hidrográfico Internacional, organismo creado para fomentar la cooperación y normalización entre los Servicios Hidrográficos de los distintos países miembros.

En 1927 se creó en el Observatorio de Marina de San Fernando la Sección IV, Servicio Hidrográfico de la Armada.

Por esta época comienza la construcción de los buques planeros "Tofiño" y "Malaspina", que tras azarosos inicios marcados por la Guerra Civil, desarrollaron una ingente labor cartográfica en las Islas Canarias, y todas las colonias africanas hasta los años 70. En el primero de ellos se instaló además la Escuela de Hidrografía.

El IHA era el encargado de aprovisionar a los arsenales de todo el material documental cartográfico necesario para las navegaciones.

c) Cierre de dependecias del Departamento Marítimo de Cartagena.

Dentro del Arsenal de Cartagena, la unidad encargada de recibir toda la documentación que se hallan dentro del propio Arsenal, es el Archivo Naval. Cada vez que se cierra alguna dependencia, se remite al Archivo toda la documentación que se hallaba en la misma. Para proceder al traslado, el personal del Archivo requiere al personal de la dependencia que la documentación sea remitida con un inventario-guía de todo lo que se va a depositar y con el mismo orden en el que se encontraba en su lugar de origen. Este inventario debe contener: tipología de la documentación, clasificación de ésta en su lugar de origen, respetando el principio de procedencia, y ordenación según se hallan ido originando. Una vez depositada en el archivo, con el orden que se les ha requerido, se hace un estudio de toda la documentación y se comprueba dentro del cuadro de clasificación del Archivo, dónde iría adecuada. Cuando todo este proceso se tiene claro, se comienzan a signaturizar todos los documentos, guardando su signatura antigua. El siguiente paso sería la descripción de la misma y su automatización.

4.5.2. En el ANM ¿Cómo estaban?, ¿Qué se hizo?

Este trabajo comienza a gestarse en el Archivo Naval de Cartagena, en el que he trabajado durante varios años. Tras pasar por diversas secciones me incorporé a la de cartografía. Esta parte del Archivo, de indudable riqueza documental, se hallaba en unas condiciones no muy adecuadas para la conservación del fondo. El estado de conservación de las cartas difería poco del resto de documentación del Archivo. Las principales causas de deterioro de la documentación son, la mala manipulación, el medio ambiente y almacenamiento. Las gran suciedad superficial, polvo, barrillo, telas de araña, etc., pequeños alabeamientos y dobleces, cortes y desgarros perimetrales e incluso pérdidas de soporte, todo ello debido al

mal almacenamiento y a la ignorancia a la hora de la manipulación. Algunas de ellas debido a la carencia de condiciones óptimas de humedad relativa y temperatura en las salas donde se guardaban aparecieron con manchas de mohos y hongos pero por suerte estas colonias ya estaban desactivadas por tanto el personal que las manipulaba no corría peligro de infectación.

Son exactamente 1483 cartas de producción española mas las duplicadas, el resto hasta unas 4500 aproximadamente son de producción extranjera.

La procedencia de las cartas náuticas es variada: del desarme de buques, por remisión del IHA al Arsenal para los buques del Departamento**,** remitidas por cierre de algunas dependencias del Departamento Marítimo de Cartagena, etc.

También en el fondo hay actualmente una serie de libros de apoyo a la navegación (derroteros, libros de faros, anuarios, *pilots*, etc.). Estos documentos se hallaban dispersos y desordenados en las depedencias del Archivo y de la Biblioteca naval. En estos momentos están reunidos en las estanterías anexas a los armarios que guardan las cartas náuticas.

El primer objetivo fue realizar un inventario, y posteriormente la catalogación de este riquísimo fondo náutico. Existía ya un pequeño catálogo manual, pero que no abarcaba todo la colección, y fue el que se tomó como punto de partida para completarlo (figura 4.8, flecha 1). Este fue confeccionado en los años 90 por el personal laboral del Archivo, y con él se hizo una primera clasificación de las cartas náuticas, lo que permitía, antes de mi llegada al Archivo, tener una ordenación mínima. Para su realización se tomó como modelo un catálogo-inventario de planchas del Instituto Hidrográfico de la Armada de uso interno de esta institución. Tras una primera ordenación, basada en ese inventario parcial, se quedó como se puede observar en la figura 4.8. Las cartas que se incluyeron en el catálogo son las que vemos en la imagen colocadas en las estanterías metálicas (figura 4.8, flecha 2), y que eran las de producción española. En menor número que las de producción española existían en el archivo cartas de origen francés, británico, italiano, norteamericano y ruso. Eran estas últimas las que se encontraban en muy mal estado de conservación; pero es que aparte de las que aparecen en la habitación que recoge la imagen, en el sótano del Archivo había más cartas en la misma situación. Aunque no compartimos esta actitud, posiblemente el desconocimiento de su valor y la falta de una guía para identificarlas hizo que se desatendiera su estado de conservación, ya que para las de producción española existía el ya citado catálogo del Instituto Hidrográfico que permitía, con relativa facilidad, identificar las de producción española.

El estado de conservación de las cartas difiere poco del resto de documentación del Archivo. Las principales causas de deterioro de la documentación son, la mala manipulación, el medio ambiente y almacenamiento. Las gran suciedad superficial (polvo, barrillo, telas de araña, etc., pequeños alabeamientos y dobleces, cortes y desgarros perimetrales e incluso pérdidas de soporte, todo ello debido al mal almacenamietno y a la ignorancia a la hora de la manipulación. Algunas de ellas debido a la carencia de condiciones óptimas de humedad relativa y temperatura en las salas donde se guardaban aparecieron con manchas de mohos y hongos pero por suerte estas colonias ya estaban desactivadas por tanto el personal que las manipulaba no corría peligro de infectación.

Figura 4.12. Estado del fondo cartográfico tras una primera remodelación en su primitiva localización. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

Nombrado director del Archivo Naval el Capitán de Navío D. Pedro Fondevila Silva, se inició una profunda re-estructuración. Entre las secciones que se remodelaron estaba la de Cartografía. El local destinado a albergar dicha colección era mucho mas amplio que el anterior, estaba mejor equipado, y los armarios en los que se iba a almacenar el fondo eran mas modernos e ignífugos, y por lo tanto más adecuados para el estado de conservación que requiere un fondo de estas características (Figura 4.10). Después de una primera fase de limpieza, y de "aplanamiento" de las que se encontraban enrolladas, se procedió al traslado físico de las cartas náuticas. Estas se ordenaron, siguiendo directrices marcadas por el director, primeramente según el criterio de país de producción, y en segundo lugar por el número de plancha previamente asignado y único, con excepciones, para cada carta (Figura 4.9).

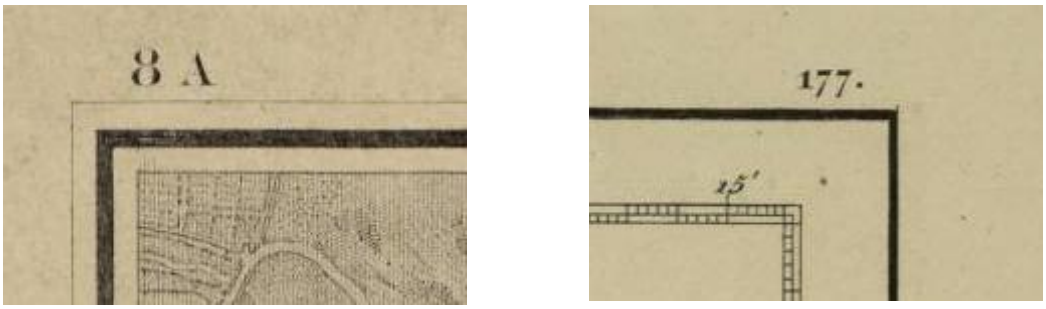


Figura 4.13. Muestras de los números de plancha en dos cartas náuticas. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

La cartografía se halla en el Archivo Naval en unos armarios compactos específicos para almacenar cartas náuticas (figura 4.10), los armarios están distribuidos por cajones de unas dimensiones lo suficientemente grandes para almacenar todos los tamaños de las cartas náuticas. En un primer momento hicimos dos grupos: cartografía de producción española y producción extranjera.

Empezamos a inventariar la producción española y como signatura utilizamos el número de plancha más un número “curren” que se le puso, por ejemplo: 142/240. El fondo cartográfico al que nos referimos se halla en el armario 1, cajones del 1 al 17.

Figura 4.14. Local en el que actualmente está la sección de Cartografía en el ANM. Fuente: Archivo Naval de Cartagena.

Una vez realizado el inventario global, se hizo necesario empezar la catalogación de las cartas. Y de esta primera acción surgió el tema de la tesis doctoral que aquí nos ocupa. La cartografía histórica existente era de los siglos XVIII, XIX y XX, y debido a esta variedad decidimos hacer una primera valoración. Tras una primera revisión descubrimos que a partir de cada una de las cartas náuticas se podía obtener una importante información que hasta el momento no había sido objeto de estudio.

Para poder saber la información que era interesante de la cartografía náutica que todavía no se había sacado, tuve un aprendizaje de un año con el CN Pedro Fondevila que se llevo a cabo con toda la cartografía del Real Observatorio de la Armada. Tuve que aprender que era la latitud y longitud, que aunque la Tierra es redonda se necesita de proyecciones y escalas para poder representarla en los planos, saber qué era una escala, todos los tipos de calidad de fondo marino, Vértices geográficos, Establecimientos de puerto, Amplitud de marea, Meridianos de origen, etc. y también a descubrir los errores cartográficos que en algunas cartas se habían cometido, con lo cual con esos errores no era posible navegar por la zona.

Una vez pasado el período de aprendizaje procedí a plasmar mis conocimientos adquiridos con la cartografía de producción española del Archivo Naval de Cartagena.

Inventariada la producción española, procedimos a la catalogación tradicional, como instrumentos de descripción utilizamos las *Reglas de Catalogación* del Ministerio de Cultura. Dado que inicialmente el Archivo no contaba con un programa de automatización que aceptara las ISAD(G), vimos que las Reglas de catalogación se podían ajustar también a la hora de describir la cartografía, sin contar que la persona destinada inicialmente a esa tarea sólo conocía las normas de bibliotecas. Terminada la descripción se procedió a sacar de cada carta todos aquellos datos importantes que hasta el momento no se habían recogido, que son los que mostramos en la base de datos como *metadatos*. Obtener toda esta información de las cartas nos llevó mas de un año.

Haciendo un análisis comparativo entre la información que nosotros observábamos y la descripción que normalmente se hace de una carta náutica (por ejemplo, en la Biblioteca Nacional) nos dimos cuenta que la descripción catalográfica tradicional se podía enriquecer con muchos elementos que contienen las cartas y que todavía no se habían contemplado.

El hecho de ahondar más en la información observada a partir del estudio de las cartas nos permitió mayor precisión en la clasificación y recuperación de las mismas. Y aquí, de esa idea de proporcionar mayor y mejor información al investigador interesado en los datos cartográficos históricos, surgió esta tesis doctoral.

En una primera catalogación nos dimos cuenta que las cartas del siglo XVIII contienen más información útil a los navegantes a partir de la segunda mitad, debido a la invención del sextante por John Campbell (1757), la construcción del teodolito por Jesse Ramsdem, y la publicación del *Nautical Almanac* (1767), ya que fueron decisivas para el desarrollo de las técnicas cartográficas e hidrográficas. Antes de estos inventos los levantamientos cartográficos se basaban técnicas medievales, y que la mayoría de la tierra estaba casi sin explorar. En el siglo XIX, con instrumentos de navegación ya inventados, derroteros y muchas de las expediciones ya realizadas, la cartografía se hace mucho más completa para los navegantes, lo que también suponer elevar los niveles de complejidad de la información que cada carta contiene.

Por otro lado, se empezó a planificar la digitalización de la cartografía. Como el fondo que estaba ya inventariado era el de producción española, se empezó con esta parte. La digitalización se realizó mediante el escáner cenital *i2s Digibook Scanner*, modelo *Suprascan A0 10000 RGB*. Se capturaron las imágenes en color con una profundidad de 24 bits por píxel, en modelo de color RGB, y a una resolución de 300 puntos por pulgada(dpi), el software *Digibook* (versiones 4, 5, 8, 12) nos permitió un fichero master de calidad fotográfica optimizado para su reproducción 1:1 (en formato TIFF, sin compresión y con resolución 300 dpi). Como estas imágenes originales resultaban bastante pesadas para su manejo en equipos convencionales, se utilizó la aplicación *XnView 1.93.6* para la creación de una segunda copia, más manejable, que dio lugar a una colección de ficheros optimizados para su reproducción en tamaño DIN A3 (en formato de compresión JPEG y con resolución 300 dpi). A las imágenes resultantes se les añadió una marca de aguas con el logotipo del Real Instituto y Observatorio de la Armada, será del archivo naval de cartagena mediante la aplicación *AiS Watermark Pictures Protector 3.5.1*.

El siguiente paso fue confeccionar una base de datos dónde se recogiera de una forma personalizada toda la información, manteniendo los campos que determina las Reglas de catalogación y añadiendo los que consideramos de mayor interés. El programa que utilizamos para la BD fue *Access*. Con esto quiero decir que la forma en que quedó estructurada la BD podía sacar índices de casi toda la información allí contenida. Como encabezamiento principal pusimos los accidentes geográficos de cada carta para así poder descender a la unidad mínima de información geográfica contenida en las cartas, es decir, si en una carta aparece: "costa del mediterráneo, ensenada de San José", realmente lo menos conocido es la ensenada, con lo cual lo que interesa es que esa información se recupere, por lo tanto quedaría así: "San José (ensenada)". Como además hay campo donde se incluyen los mares, son recuperables las dos cosas, el accidente geográfico y los mares. Después se enlazó toda la información contenida en la base de datos con los ficheros digitalizados de las cartas náuticas. Este trabajo fue complejo debido a que cada número de plancha de la carta es el que se ha cogido como número de signatura en la digitalización, el problema viene porque muchos números de las cartas siguen siendo el mismo pero son cartas corregidas (lo cual quiere decir que son cartas distintas aunque aparentemente sean iguales, incluso su número de plancha) en años posteriores a su publicación, entonces es muy necesario saber bien qué carta corresponde con el fichero digitalizado de la carta, por ejemplo:

Existen tres cartas con el nº 102, y cada una de ellas es distinta siempre y cuando el año de corrección o adicción sea distinto, con lo cual tanto la información tradicional de la carta como los metadatos posiblemente puedan haber cambiado, porque cada corrección o adicción significa que se ha hecho una navegación sobre la zona cartografiada posterior a la fecha de publicación. A todo esto tenemos que añadir que el número de las cartas a veces llevan adjunto una letra del alfabeto, y dependiendo de que letra sea, significa una cosa ú otra, puede ser distinta edición de la carta, que ese número al contener la letra sea otra zona cartografiada, etc.

Con este trabajo de la numeración también intentamos sacar un índice donde quede explicado el por qué de cada letra adjunta en la carta.

Para proceder a sacar índices de toda esta información tenemos como referencia un catálogo de cartas, planos y libros de la Dirección de Hidrografía editado en 1902[2], dónde hemos observado también que le ponían a cada carta sus dimensiones. En la base de datos también le hemos puesto las dimensiones. Hemos comprobado que en el catálogo las dimensiones pertenecen al marco interior de la carta, con lo cual, sin otro referente ni argumento de autoridad mayor, hemos procedido a hacer lo mismo.

Por otro lado, tenemos un campo de grabado, ya que hemos descubierto que en la época había varias formas de grabado, por ejemplo en piedra (P), zinc (Z), en cobre (C), etc. Y aquellas cartas que existen en el Archivo Naval, pero que no existen en el catálogo, en cuanto al grabado le ponemos D de desconocida.

[2] *Catálogo de cartas, planos y libros*. Madrid: Dirección de Hidrografía, 1902.

Campos de la Base de Datos

1. ID
2. Nº de Plancha
3. Nº de Inventario
4. Accidentes geográficos
5. Título
6. Edición
7. Lugar de edición
8. Editorial
9. Fecha de publicación
10. Fecha de levantamiento
11. Notas geográficas
12. Asientos secundarios
13. Continente
14. Mar
15. País
16. Siglo
17. Dimensiones
18. Área de notas
19. Grabado
20. Enlace a la imagen

Hasta aquí son los campos que nosotros hemos diseñado, teniendo como base el diseño de campos de las fichas catalográficas tradicionales.
A continuación voy a mostrar unos campos que nosotros hemos incluido para dividir las cartas por su distribución física en el papel.

- Cartas simples
- Cartas con cartuchos
- Cartas múltiples
- Cartas divididas en distintas hojas

De esta forma podemos saber cuántos tipos de cartas según su distribución física de la información en el papel tenemos recogidas.

También incluimos unos campos enumerados abajo haciendo una comparativa con el catálogo de Jose María Cano Trigo, *La dirección de trabajos hidrográficos* (1797-1908).

- Nº de catálogo (es el número de catálogo que Jose María Cano ha dado)
- *MN* (si esta carta la tiene el Museo Naval de Madrid)
- *IH* (si esta carta está en el Instituto Hidrográfico)
- *ROA* (si esta carta la tiene el Real Observatorio de la Armada de Cádiz)

Con esta comparativa podemos saber en cuántos sitios la carta que en ese momento estamos describiendo se encuentra.

Tenemos el campo Metadatos, es el campo de creación nuestra. En este campo recogemos toda la información que hemos extraído de las cartas y que hasta este momento no se había recogido.

Explicación de los campos de la Base de Datos:

Id

Es un número automático que por defecto da la base de datos.

Nº de plancha

En este campo introducimos el número que todas las cartas llevan que es el número de plancha dado por el Instituto Hidrográfico de la Marina, creador de las cartas.

Nº de inventario

Al número de plancha le hemos anexado otro, que es un número curren ya que el número de plancha como número identificativo de la carta no podía ser porque es número que se repite y aparte las cartas que son corregidas y adicionadas llevan una letra del alfabeto con lo cual a la hora de la ordenación es muy complicado. Así que decidimos que el número final identificativo de la carta era la composición de los dos:

Nº de plancha/Nº curren

Ejemplo:
780/1090
780 A/1091

Accidentes geográficos
Este campo se utiliza para meter los accidentes geográficos presentes en la carta. Es un campo muy importante, debido a que después podremos hacer un índice por accidentes geográficos, con lo cual ampliamos la recuperación de información cartográfica.

Título

El campo título incluye toda la información contenida en la cartela de la carta y que nos detalla la parte cartografiada, incluye también aquellas personas que han colaborado en el levantamiento de la carta, triangulación, etc. Normalmente son oficiales de marina.
En este campo además incluimos la costa general a la que se refiere pero aunque está en este campo, hemos hecho un campo aparte para ella, debido a que creemos que es una serie y que no forma parte del título aunque así nos lo haga creer la carta a primera vista.

Edición

Si en la carta consta la edición de la misma, la recogemos. Así podremos comprobar después cuantas veces de editó una misma carta.

Lugar de edición

Lugar donde se ha publicado la carta.

Editorial

Organismo o institución que ha editado la carta, generalmente era la dirección de Hidrografía en sus distintas etapas.

Fecha de publicación

Fecha en la que se publicó la carta.

Fecha de levantamiento

Fecha en que se hizo el levantamiento topográfico de la zona de costa cartografiada, normalmente la fecha de levantamiento era antes de la fecha de publicación, debido a que entre una fecha y otra había una serie de operaciones técnicas hasta que la carta se ponía en circulación.

Notas geográficas

Este campo contiene los accidentes geográficos que por cuestión de caracteres no cabían en el campo accidentes geográficos. Esto sucede con cartas que contienen muchos accidentes geográficos.

País

Recoge el país representado en la carta.

Siglo

Normalmente, aparece la fecha en la carta, nosotros hemos creído conveniente crear este campo ya que los siglos a los que pertenezca la carta son muy importantes por su contexto histórico.

Área de notas

En este campo recogemos la información que creemos pueda ser interesante y no se halle presente en ninguno de los demás campos.

Enlace a la imagen

Campo que enlaza directamente con la imagen correspondiente a la información descrita.

Serie

Este es el campo al que me refería antes y que creemos debe una mención especial. A través de este campo podemos saber la partes grandes de costa que se han cartografiado.

Grabado

Este campo lo he incluido a raíz de un catálogo de cartas, planos y dibujos editado por la Dirección de Hidrografía en 1902. Aquí aparte de incluirnos todas las cartas editadas hasta la fecha nos dice el material de la plancha con la que han sido grabadas. Es decir, de cada carta hay una plancha, generalmente esto no varía puede llevar alguna modificación debido a los distintos levantamientos que se hacían a lo largo del tiempo pero la plancha siempre era la misma y como en este catálogo me incluía el tipo de grabado he creído que era interesante hacer una mención.

Dimensiones

He medido todas las cartas pero su marco interior a partir de la raya donde empiezan a cartografiar. Las medidas han sido alto x ancho. Algunas cartas en vez de marco interior llevaban directamente la graduación, con lo cual yo he medido a partir de la graduación.

Asientos secundarios

Este campo se divide en varios debido a la cantidad de personas que intervienen en la carta. Hacemos entradas normalizadas de las personas que allí intervienen con su término de función. Metemos la información que nos viene en la carta, es decir, si aunque nosotros sepamos que una persona es capitán de navío pero en la carta no nos lo refleja no lo incluimos, porque puede ser que en ese momento esta persona no fuese capitán. También los nombres y apellidos nos aparecen de distinta forma siendo la misma persona. En este caso damos una entrada por buena (siempre cogemos la más completa) y entre paréntesis decimos como nos ha aparecido en la carta.

Continente

Introducimos el continente en el cual nos hallamos y si no lo sabemos lo buscamos. También puede pasar que sea una isla que haya cambiado de nombre y no sepamos a que continente pertenece, en este caso debemos hacer una búsqueda más exhaustiva. Este campo se divide en dos debido a que en muchas situaciones la parte cartografiada se encuentra entre dos continentes.

Mar

Este campo se desglosa en dos campos, debido a que muchas veces la parte cartografiada se encuentra entre dos mares. A veces me ha sido difícil identificar el mar al que se refiere por ser islas muy recónditas o que han cambiado el nombre.

Enlace de Imagen

Es un campo de enlace para anexar la imagen digitalizada correspondiente a la carta. El programa que hemos utilizado para visualizar la imagen es el Photoshop.

Metadatos

Aquí se ha introducido toda la información correspondiente a las metaetiquetas que se ha ido extrayendo de las cartas y que hasta el momento no se había reconocido. Este campo es el último que se ha introducido ya que esta información es muy importante debido a la cantidad de cartas corregidas que hay de producción española, se debe estar muy seguro que la información que se ha extraído en un principio de la carta corresponde a la imagen y registro de la BD.

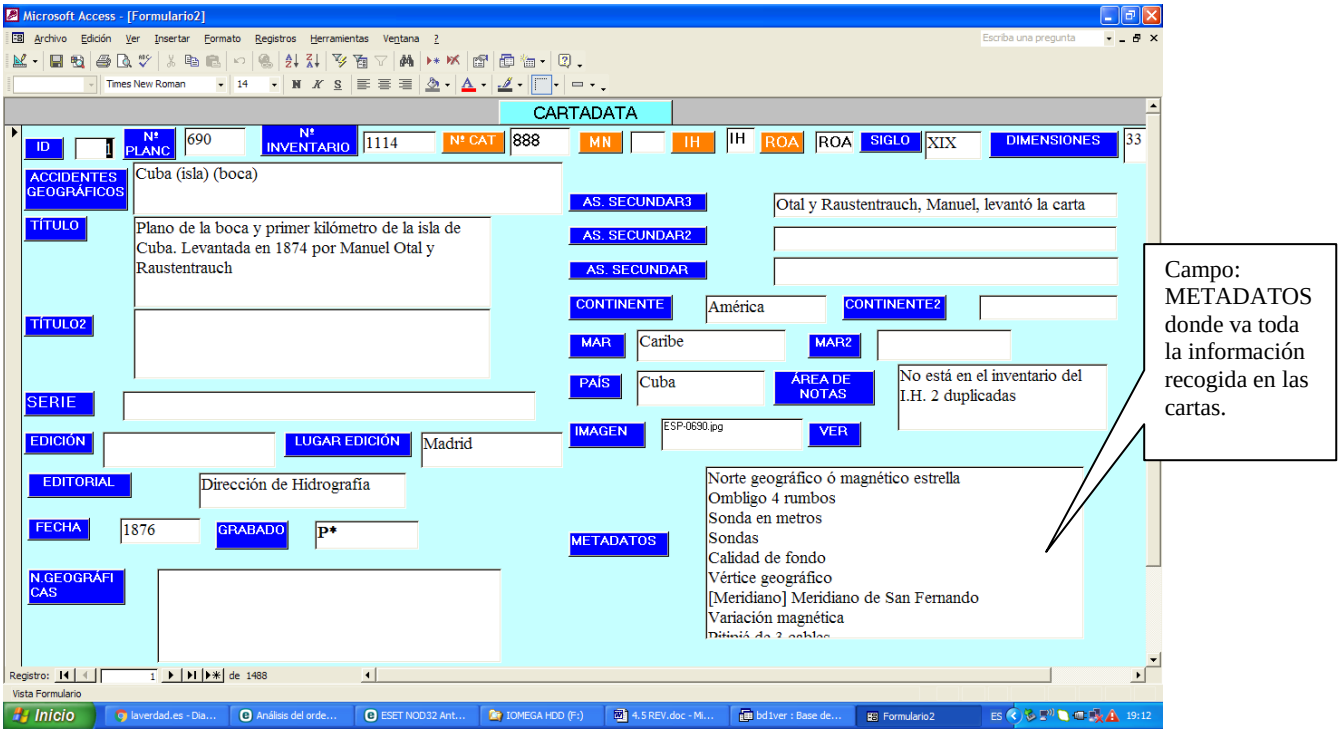


Figura 4.15. Base de datos *"Cartadata"*.

5. RESULTADOS: PROPUESTA METODOLÓGICA. Tratamiento semántico-documental del contenido.

5.1. Enfoque: la cartografía náutica como un sistema de información temático.

Una carta náutica es un universo informativo particular, un mensaje cuyos destinatarios (receptores) deben, para entender en su integridad ese mensaje cifrado, estar familiarizados con los códigos allí representados. Y posiblemente sea la opacidad de la simbología usada la que ha hecho que dentro del conjunto cartográfico, la hidrografía halla sido, y siga siendo, la mas desconocida y peor descrita, y, por lo tanto, a pesar de que la podamos apreciar como documento de elevado valor histórico y frecuentemente de singular belleza, ha sido menos utilizada y explotada en todo su valor y trascendencia.

El objetivo con el se creó ya no tiene vigencia, pero los datos transmitidos son de valor incalculable, dada la minuciosidad, precisión y sistematicidad con la que se recogieron. Sin embargo, el código de transmisión utilizado, su simbología, conocida por los marinos de los siglos XVIII y XIX, y enseñado en las Academias de formación de pilotos, ingenieros y cadetes, es ya absolutamente ajena a nosotros, porque la cartografía actual sigue métodos muy distintos en todas su etapas, desde la recogida de datos, actualmente automatizada y en siglos anteriores manual, la conversión de la información real a escala cartográfica, la reproducción, hasta la difusión.

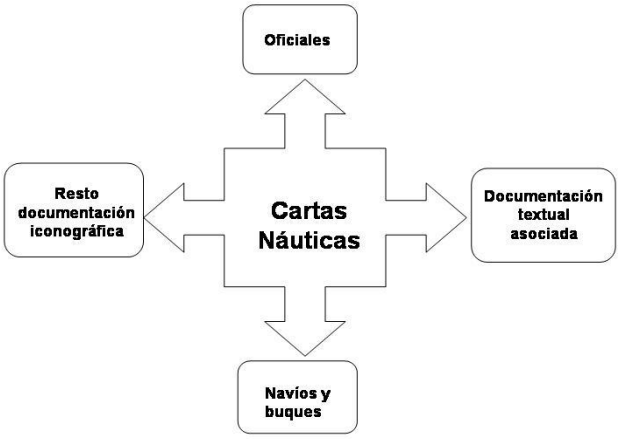
Ello hace particularmente valioso el desciframiento de este código y la integración de todas las fuentes que pueden ayudar a su entendimiento. Términos como “establecimiento de puerto”, enfilaciones, aguada, acimut o datum nos acercan, o nos distancian, al universo hidrológico histórico.

Los expertos en documentación cartográfica se quejan a menudo de que en archivos y bibliotecas se han separado las cartas de sus expedientes y de sus elementos auxiliares. Con frecuencia, dicen, se han argumentado motivos de almacenamiento para ello, pero es que las cartas antiguas se generaron dentro de un sistema complejo de información en el que la representación náutica era una parte, la mas importante por suponer la representación (que lleva aparejada toda una serie de ciclos de recogida de información), pero estaba acompañada (para conseguir el objetivo para el que fueron creadas: facilitar la navegación en los mares) de otros elementos, otras fuentes de información como derroteros, libros de faros, anuarios, ya descritos. Evidentemente, los elementos por separado no dan ni mucho menos toda la información que el sistema completo ofrecía. Por ello insistimos en que esta cartografía náutica debe estudiarse en su integridad, sin separar elementos ni partes. Posiblemente esta separación halla hecho que veamos las cartas como unidades documentales simples, y no hayamos sido capaces de apreciar el universo simbólico de estos auténticos sistemas de información particulares y específicos (temáticos) que durante los siglos previos guiaron a nuestro marinos por todos los mares del mundo.

El uso de las cartas genera modificaciones y actualizaciones (*feed back*). Oficiales de la Armada hacen los primeros dibujos y bosquejos sobre el terreno, recogen la

información a pie de campo. Esos datos se pasan a los cartógrafos. Se acompaña con otras fuentes de información externas: cartas ya existentes y noticias documentales (legajos, diarios). Esa información, se le da al geógrafo-grabador. El grabador, con toda la información, empieza a interpretar y plasmar el diseño cartográfico correcto de la interpretación de datos y dibujos. Dirección General de Hidrografía, 1797 (institucionalización informativa). Real Observatorio aporta información para las cartas. Se comienza a formar unidades de recogida y almacenamiento de la información como la Real Academia de la Historia, Archivo General de Indias.

Como en cualquier organización, la naval, necesitaba, o se componía, de un complejo organigrama.



-El MOTOR fue la necesidad informativa: era necesario tener una cartografía propia de los territorios españoles (península y colonias).
- La RESPUESTA borbónica, entendida dentro de las reformas borbónicas y del movimiento reformista de la Marina iniciado por Alberoni, y continuado por Juan, Mazarredo, Malaspina, Fernández, de la Cruz, fue:

- Patrocinio de expediciones para obtener datos.
- Fundación de Academias de formación de oficiales (cadetes, ingenieros, pilotos).
- Creación de instituciones auxiliares (ROA) e hidrográficas (1797).
- Generar fuentes de información complementarias y auxiliares para entender mejor y que fuera de mayor utilidad la hidrografía que se estaba confeccionando.

- El RESULTADO fue una cartografía de producción española de elevadísimo nivel técnico.
- RETROALIMENTACIÓN: modificaciones, actualizaciones, noticias, nuevos proyectos que sirven para mejorar la cartografía existente.
- PARÓN durante el siglo XIX.

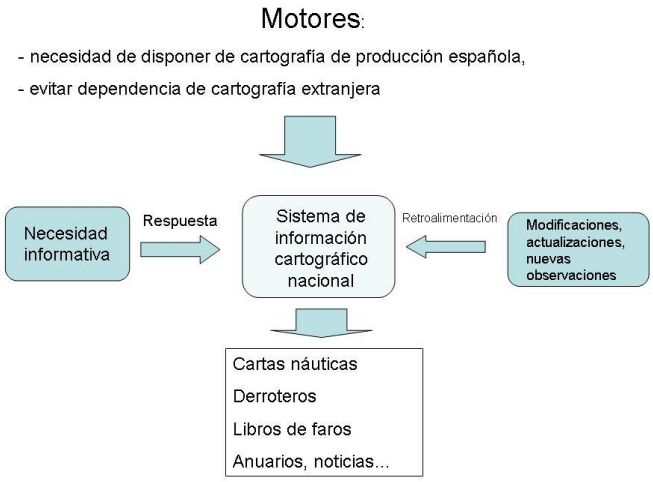


Figura 5.1. Esquema de motores.

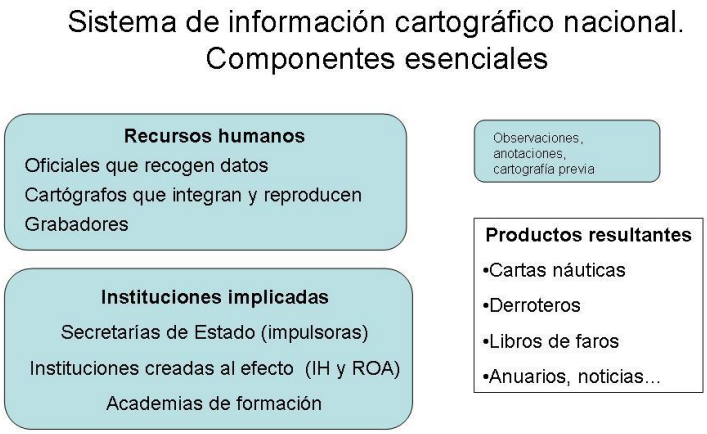


Figura 5.2. Sistema de información cartográfico nacional.

5.1.1. Las cartas náuticas ¿cómo se levantan?, ¿cómo se usaban?

La necesidad de tener que levantar el plano de un puerto isla o bahía, implicaba aplicar los métodos e instrumentos apropiados para llevar a cabo dicho levantamiento. A continuación se van a enumerar las distintas operaciones que serán necesarias efectuar un levantamiento:

Medida de base: En todo levantamiento bastará medir una base topográfica por cualquiera de instrumentos como la cadena, cinta metálica, el rodete o cinta métrica para tomar una medida directa. La medida de una base por uno de estos instrumentos consiste sencillamente en ir aplicando en una dirección determinada su longitud lineal, y luego multiplicar dicha longitud por el número de tramos medidos. Lo que realmente interesa al navegante son las posiciones relativas de los puntos de la costa, más que sus distancias absolutas. Bastará, por lo tanto, indicar en el plano del levantamiento que la escala es solamente aproximada, para que el navegante pueda disponer con entera garantía de él a los efectos de situar su buque para marcaciones.

Triangulación: Las triangulaciones se hacen con sextantes de reflexión, único instrumento de medidas angulares de que suelen disponer los buques de guerra. Las estaciones o vértices de triangulación deben reducirse en número lo más posible, con tal de que la zona que vaya a levantarse quede cubierta con número suficiente de ángulos. Todas las marcas naturales, tales como faros, chimeneas, campanarios, etc., deben tomarse como vértices de la triangulación, debiéndose incluir también todos aquellos puntos notables del terreno que aparezcan en las cartas que existan de la región; de esta forma será posible ligar el levantamiento trazado con otros anteriormente efectuados.

Posiciones geográficas: con objeto de poder incluir el levantamiento efectuado, en las cartas que existan de la región, es necesario determinar la posición del mismo. Siempre que sea posible se aprovecharán las posiciones geográficas de aquellos puntos destacados del terreno que hayan sido utilizados en levantamientos anteriores. Y en caso de no disponer de ninguno, se harán observaciones astronómicas de sextante con horizonte artificial.

Azimut: Con objeto de poder orientar el levantamiento en la forma debida, habrá que medir el acimut de una dirección, si no se dispone de un lado anteriormente orientado. Si medimos el ángulo entre una estrella y una marca cualquiera por medio del sextante, podrá determinarse el acimut de la misma una vez que calculemos el de la estrella observada.

Sondas: Es indudable que el sondeo de la zona que se está levantando es la parte más importante del levantamiento y a la que hay que prestarle mayor atención. Puesto que no se dispondrá de medios abundantes para el proyecto de líneas paralelas y situación de sondas por cortes de tierra, se seguirá normalmente el método de ángulos horizontales. El instrumento que se utilizaba para la medición de sondas era el escandallo de mano para observar la calidad del fondo marino.

Mareas: Para la reducción de las sondas efectuadas, es indispensable la instalación de una regla de mareas y su observación durante el tiempo que dure el trabajo. Generalmente no se dispondrá de tiempo suficiente para la obtención de las constantes no armónicas exactas, pero si podrán obtenerse valores suficientemente aproximados para la categoría del levantamiento.

Topografía: La topografía del terreno, se hallan las altitudes de los puntos destacados de la costa que se consideran de interés para la navegación.

Con todo este tipo de operaciones, y según las particularidades de cada caso, se podrá confeccionar un croquis para comenzar a realizar el levantamiento de la zona.

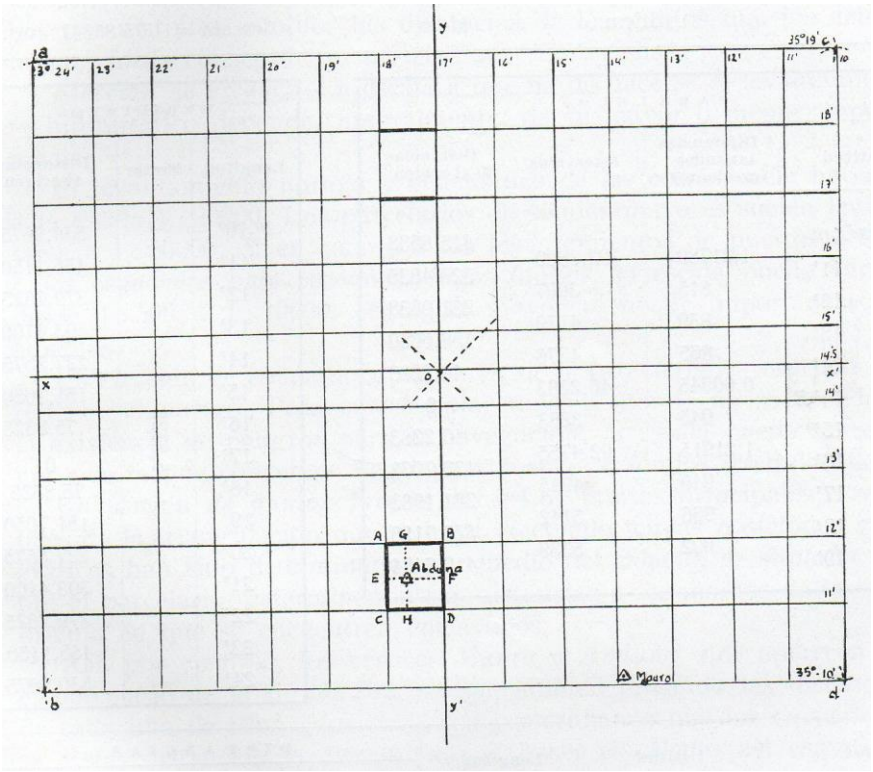


Figura 5.3. Parcelario de un levantamiento cartográfico. Fuente: *Geodesia y Geografía*. Gandarias, V.

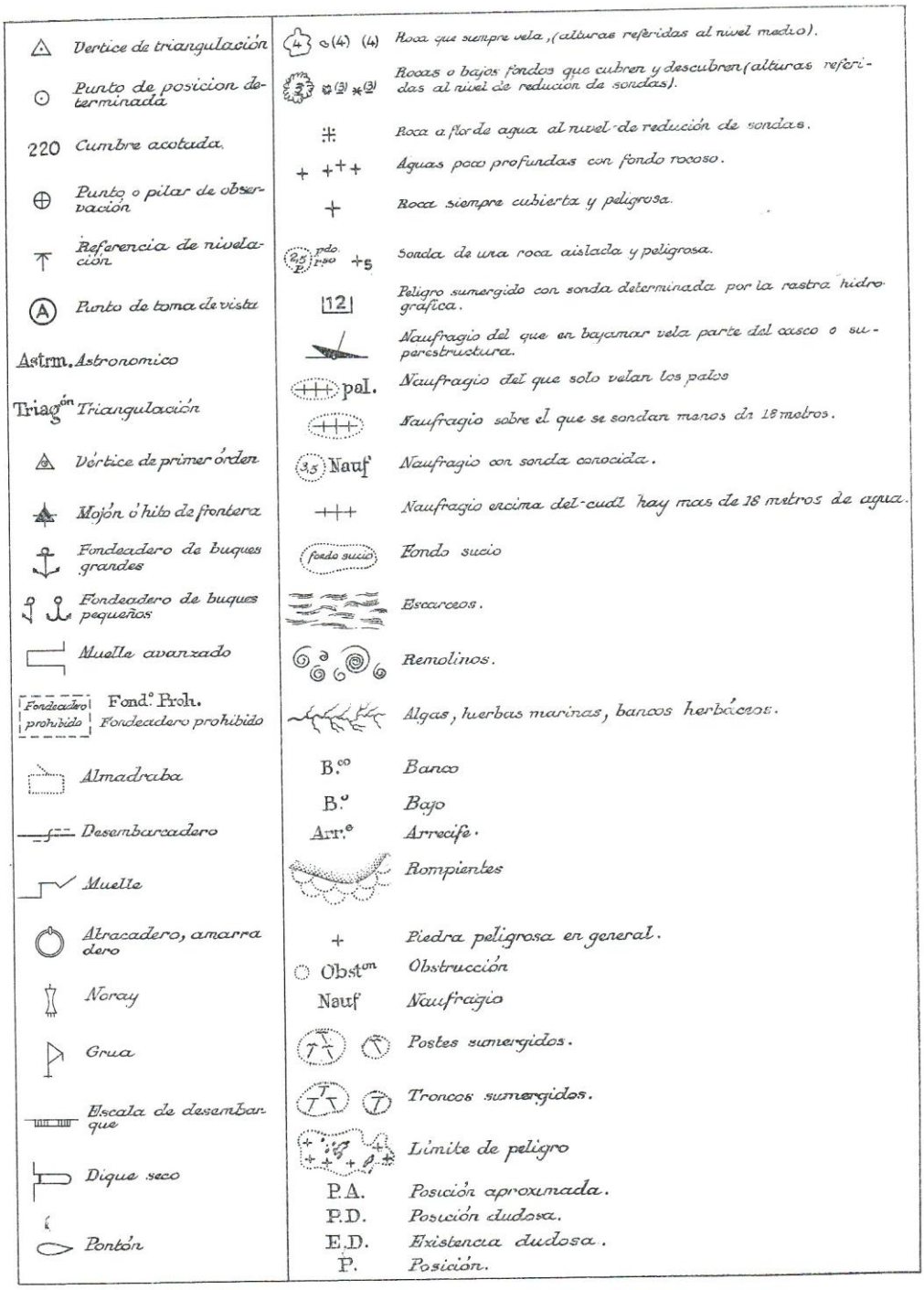


Figura 5.4. Signos y abreviaturas convencionales que representan las distintas características del terreno y de los accidentes submarinos. Fuente: Geodesia y Geografía. Gandarias, V.

Una vez efectuado el levantamiento hidrográfico de la zona se procede al dibujo de la misma. Para efectuar el dibujo se debe tener claro la escala y proyección que se quería utilizar, generalmente la proyección utilizada era la de Mercator.

5.1.2. Elementos informativos básicos en la cartografía naval.

a) Escala

La escala expresa la relación entre la magnitud real y la correspondiente sobre la carta. La escala puede variar dependiendo el tipo de proyección que tenga. Nosotros en las cartas catalogadas la proyección empleada es la mercatoriana, que más adelante explicamos.

Antes de ser implantado el *Sistema Métrico Decimal de Pesos y Medida (SMD),* a finales del siglo XIX, durante todo el siglo XVIII y casi todo el siglo XIX, conviven muchos tipos de medidas, porque debemos de tener en cuenta que aunque se implante el SMD, la conversión de todos los tipos de medidas a este sistema no es inmediata con lo cual es muy frecuente ver en las cartas náuticas, kilómetros, cables, millas náuticas, metros, etc. hasta finales del XIX.

La representación de la escala en las cartas náuticas es variada, a continuación exponemos las distintas formas en que nos hemos encontrado la escala.

1. En forma de fracción que nosotros llamamos escala dada, en la que el numerador indica la unidad medida en la carta náutica a cuántas equivale en la realidad.

Ej.: **[Escala]**Escala 1: 86.600; **[Escala]**Escala 1: 38.600

2. Escala gráfica o Pitipié. Para la representación de esta escala en la cartas se utiliza un segmento o línea la cual su medida representa la distancia real en la carta náutica. Normalmente esta representación viene acompañada de la información de las unidades de medida en las que viene expresada.

   Ej.: **[Escala]**Pitipié de 1 milla náutica y 10 cables [ca. 1: 39.404] [9,4 cm.]; **[Escala]**Pitipié de 3 leguas marítimas [ca. 1: 106.846][5,2 cm.]

3. En grados y minutos de latitud. Normalmente los márgenes de una carta náutica vienen graduados con su latitud y longitud.

4. La escala se halla con la latitud. Se mide directamente con una regla sobre el margen de latitud los grados o minutos para poder hallar la escala.

   [Escala] 4º[ca. 1: 2,002.001] [22,2 cm.]
   [Escala] 10’[ca. 1: 116,477][15,9 cm.]

b) Proyección

A la hora del levantamiento de una carta náutica, uno de los grandes problemas es pasar de un sistema tridimensional a un sistema bidimensional, es decir, teniendo en cuenta que la Tierra se halla en un sistema tridimensional, al pasar éste a un sistema bidimensional puede ocasionar deformaciones. Las soluciones que se dan son los sistemas de proyección cartográfica, lo que significa hacer la correspondencia entre las coordenadas geográficas, latitud y longitud, a un sistema de coordenadas cartesianas X e Y.

Los sistemas de proyección son variados y distintos entre sí, dependiendo de la proyección que utilicemos nos servirá para una cosa u otra, conocer una isla, trazar rumbos, ver las distintas formas geográficas, etc.

Los tipos de proyección son múltiples y variados dependiendo de las figuras geométricas, los ejes utilizados para construirlas y también por su autor, que utilicen para proyectar la superficie terrestre.

Podemos distinguir entre proyecciones cilíndricas equivalentes, equidistante y conformes, estas tres son dependiendo la dimensión que conservan. Según el procedimiento matemático empleado, entre estas distinguimos proyecciones puras o verdaderas y proyecciones convencionales.

Se utiliza normalmente, y que es la que hemos encontrado en todas las cartas náuticas, la proyección mercatoriana, o proyección de Mercator, del siglo XVI, que debe su nombre a su creador Gerardus Mercator, cartógrafo flamenco. Esta proyección está basada en una modificación de la proyección cilíndrico centrográfica, que consiste en proyectar la superficie de la tierra sobre un cilindro tangente a la misma en el Ecuador. De esta forma, la distancia entre meridianos queda multiplicada por la secante de la latitud, no ocurriendo lo mismo con la existente entre paralelos. En esta proyección las distancias de cualquier paralelo al Ecuador vienen dadas por lo que llamamos *latitudes aumentadas,* que expresan la separación entre el Ecuador y el paralelo tomando como unidad la dimensión de 1 minuto de longitud en la carta.

En este tipo de carta los meridianos quedan como rectas verticales equidistantes, y los paralelos como rectas perpendiculares a las anteriores, cada vez más espaciadas con el aumento de la latitud.

c) Coordenadas. Meridiano de origen.

Hay muchos tipos de coordenadas dependiendo del documento gráfico que queramos representar, pero cuando hablamos de coordenadas, en cartografía nos referimos al sistema de ejes de referencia que nos permite representar la superficie terrestre sobre un plano, es decir coordenadas geográficas.

Las coordenadas geográficas son un sistema que nos permite situar puntos sobre la esfera terrestre. Estas coordenadas son la latitud y longitud. La latitud es el ángulo que forma la vertical del punto con el Ecuador y la longitud es el ángulo formado por el meridiano que pasa por el punto y un meridiano de origen. A la hora

del levantamiento de una carta náutica éstas coordenadas se transforman en coordenadas cartesianas (x, y) para poder pasarlas a un plano.

La representación de las coordenadas la podemos ver en forma de márgenes graduados, mediante la red que forman los meridianos y paralelos en un sistema sexagesimal (grados y minutos).

El primer sistema de coordenadas de meridianos y paralelos del que tenemos constancia es el de los griegos. Eratóstenes de Cirene en su obra *Geografía* nos muestra un sistema de coordenadas de siete meridianos y paralelos. Hiparco de Nicea introduce en Grecia la graduación del círculo de 360º (sistema sexagesimal) y la determinación de un punto sobre la esfera terrestre mediante la latitud y longitud.

Asociado a las coordenadas geográficas se encuentra el meridiano de origen. A lo largo de la historia ha ido variando el meridiano hasta que en 1884 se implanta como meridiano de origen el que pasa por el Real Observatorio de Greenwich. En cuanto a responsable en Observatorio en España tenemos el Real Observatorio de San Fernando.

El meridiano de origen viene representado en la carta náutica normalmente en la cartela o en la parte de la longitud de la carta.

d) Orientación.

Orientar en cartografía significa buscar el Norte, hacer que las direcciones de la carta coincidan con el Norte verdadero. Antiguamente los mapas estaban orientados hacia el Oriente porque era desde donde salía el Sol, de ahí viene la palabra orientar. Esto varió cuando se orienta la aguja magnética hacia el Norte, independientemente de si había Sol o no y funcionaba, entonces fue cuando se cambió la orientación hacia el Norte.
La forma en que viene representada la orientación en la cartografía náutica es normalmente coo una flor de lis o media lis, punta de flecha o media punta de flecha dentro de un ombligo con los rumbos representados, o una rosa de los vientos. Casi en la mayoría de las cartas viene representado el norte geográfico y el magnético, la normalidad es que el norte geográfico sea representado con una flor de lis o media lis y el norte magnético con una punta de flecha o media punta de flecha. La diferencia que hay entre el norte geográfico y magnético se llama variación magnética.

e) Elementos geográficos.

El relieve orográfico en las cartas náuticas es la representación del terreno a través de unos dibujos, pero en los siglos que nos ocupan es un mero adorno para saber que en ese lugar había zonas montañosas. En el siglo XIX comienzan a aparecer la altura en metros, pero no es una información relevante. El relieve suele aparecer como grupos de montañas sombreadas, pero no podemos hablar de curvas de nivel definidas y medidas. El sombreado en un principio aparece pintado a mano, y posteriormente con la comercialización de la cartografía aparece el lápiz litográfico sobre piedra, y posteriormente en planchas de impresión. Igualmente el

relieve del fondo marino, llamado comúnmente sondas si aparecen más definidas debido a que era mucho más importante en la navegación.

f) Hidrografía.

La hidrografía es una parte de la geografía que se dedica al estudio de las aguas, tanto marinas como las de la superficie terrestre, ríos, arroyos, etc.
En la hidrografía marina la línea que separa el mar de la tierra, cobra una importancia relevante debido a que representa la cota cero de la altitud en una carta náutica. Esta línea puede ir acompañada por otra que representa la pleamar y la bajamar, y viene representada en las cartas náuticas con un trazo en color negro.

g) Vegetación.

La representación de la vegetación en las cartas es bastante frecuente, aparecen campos de cultivo. Debemos tener en cuenta que este dato a lo largo de los dos siglos (XVIII y XIX) es variable, debido a que el uso del suelo está sometido a muchos cambios a lo largo del tiempo. En estos dos siglos, como anteriormente hemos expuesto con el relieve, los tipos de vegetación no son un dato preciso.

h) Núcleos de población.

En la cartografía siempre se han representado los núcleos de población, debido a que era importante saber donde se desarrollan actividades económicas, accesos a las ciudades, importantes vías de comunicación, dónde se encuentran los edificios importantes de la ciudad en la época, etc.

La representación viene dada por grupos de edificios que suelen ser de viviendas junto con otros que son mercados, comercios, hospitales, castillos, fortalezas, etc.

A todo esto debemos añadirles las baterías de costa que son muy importantes en la cartografía náutica. Toda esta información es en mayor o menor medida precisa dependiendo del tipo de escala utilizada a mayor escala la representación es menor, a menor escala la representación es mayor. Aparte de los núcleos de población solemos encontrarnos líneas de ferrocarril, líneas de distintos tipos de cables, telegráficos, submarinos, etc.

Al igual que en otros casos, los núcleos de población desde los portulanos hasta el siglo XIX han ido evolucionando. Los primeros no asociaban ninguna simbología a la población, solo indicaban elementos, pero como edecoración. Ya en el siglo XV y XVI comienzan a reprentar las poblaciones con círculos, y en ocasiones aparecen como ciudades fortificadas. Ya es en el siglo XVII, cuando se comienza a extender la simbología para representar los núcleos de población. En el siglo XVIII conviven la simbología para representar la población con las plantas de las ciudades, y éstas dependen de la escala de la carta. A finales del siglo XIX la representación de la población es muy parecida a la actual.

i) Elementos cartográficos, artísticos e históricos.

Las cartas suelen llevar una serie de elementos que nos hacen comprender mucho mejor la información contenida en ellas. Estos son los que denominamos elementos cartográficos, como pueden ser las claves de signos, leyendas, pequeños índices alfabéticos y numéricos, tablas de unidades de medida, etc. Toda esta información de la que hablamos normalmente viene recogida en la cartela de la carta o en las esquinas, dentro de los márgenes graduados.

La cartela es un recuadro dónde se recoge la mayor parte de información de la carta, como el título, fechas, escala, menciones de responsabilidad, símbolos, etc. Ésta durante muchos siglos ha sido un elemento fundamental hasta entrado el siglo XIX. Se han venido representando con distintas formas geométricas, y con diversas ornamentaciones.

En el siglo XVIII es muy frecuente encontrar símbolos de la Corona, armas y estandartes del cuerpo militar que levanta la carta, y también blasones de casas nobiliarias. Es ya a lo largo del siglo XIX con la aparición de organismos oficiales productores de cartografía oficial cuando hay una clara separación entre cartografía divulgativa y cartografía oficial, ésta última elimina todo tipo de ilustración, mientras que la anterior continua ilustrando con viñetas, orlas, iglesias, etc.

j) Leyendas. Claves de signos.

Las leyendas y claves de signos recogen todo tipo de signos, relieves, abreviaturas, etc. que hay en la carta. No es hasta el siglo XIX cuando se incluyen en las cartas porque es cuando se empieza a crear en serie la cartografía, comienza a ser divulgativa y es necesario explicar toda la información que hay.

También encontramos información textual acerca de acontecimientos históricos, culturales, información de indígenas, de los víveres existentes, etc.

k) Numeración[1]

La numeración de una carta normalmente aparece en el ángulo superior derecho, por lo que hemos sabido parece que este número pertenece al número de plancha que la fabricó. El número hay veces que va acompañado de una letra del alfabeto en mayúscula o minúscula, dónde cada una de ellas significa:

A. Después del número en la carta, indica segunda edición de las mismas.
B. Después del número en la carta, indica tercera edición de las mismas.
a. Después del número en la carta, indica que aquel número expresado pertenecía a otra carta.
a. Significa magnitud del grado medio de latitud en las cartas.
m. Magnitud del minuto medio ó milla.
v. Véase.

[1] Catálogo de las cartas, planos y libros de venta en la Dirección de Hidrografía. Madrid: Imprenta de la "Revista General de Marina", 1902.

5.2. RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN EN LAS CARTAS.

La recuperación de información (RI) en general y en particular dentro del mundo de la Información y Documentación, es uno de los temas de mayor interés en los últimos tiempos. Las características intrínsecas de la recuperación de información hacen que sea interdisciplinar. El objetivo de la RI es que toda la información recuperada consiga satisfacer la necesidad de una consulta hecha por un usuario. Es más complicado cuando intentamos poner esto en práctica[1].

La recuperación de información necesita de otras disciplinas como la lingüística, informática, estadística, matemáticas, etc. Todo esto es necesario para que la información recuperada coincida con la buscada, es decir, que la información relevante sea la recuperada, y que entre los documentos que se han recuperado se encuentren todos los relevantes. O sea, eliminar el ruido documental y evitar el silencio documental.

Una vez hecha esta pequeña introducción al mundo de la recuperación de información. Se va a explicar como ha sido el proceso de recuperación de información dentro de las cartas náuticas sobre el que se ha hecho el estudio.

5.2.1. Metadatos aplicados a las cartas. Explicación y método de asignación.

La información cartográfica que en este estudio se recoge y que hasta el momento no se había ofrecido a los usuarios, intenta aportar una nueva propuesta de descripción cartográfica, complementaria a la descripción cartográfica tradicional. Primeramente, antes de comenzar la recogida de datos del que es objeto este estudio, se trabajó a modo de aprendizaje y ensayo, con un total de cuatro mil cartas aproximadamente del Real Observatorio de la Armada Española, de producción española e inglesa. Con este primer trabajo se comenzó a tener clara las ocurrencias de cada uno de los datos recogidos para empezar a confeccionar las primeras metaetiquetas. Una vez finalizado este ensayo, y con un mayor conocimiento de la información que solía aparecer en las cartas náuticas, se procedió a la recogida en firme de la cartografía que se hallaba en el Archivo Naval de Cartagena de producción española. El proceso de recogida de datos supuso un periodo de nueve meses aproximadamente, hasta ver las ocurrencias de los datos recogidos para la creación de las metaetiquetas. Una vez recogidas y analizadas las ocurrencias de la mayoría de los datos agrupados, se determinó una lista de veintitrés metadatos que agrupaban la gran mayoría de la información recogida.

[1] CHAÍN NAVARRO, C. *Técnicas y métodos de recuperación de información*. Murcia: DM, 2004. p. 251.

Carta nº 45/140		
Recogida de datos	Metaetiquetas creadas	Metaetiquetas aplicadas a los datos
Norte geográfico lis Sonda en brazas Sondas Abreviaturas calidad de fondo Calidad de fondo Fanales Fanales iluminados Variación magnética para 1867 y decremento ánnuo de 8' a 9' 1º[ca. 1: 367.917] [30,2 cm.] Carta de arrumbamiento Meridiano de San Fernando Cartucho: continuación del río Elba 10'[ca. 1: 385.833] [4,8 cm.] Carta de arrumbamiento	**[Orientación geográfica]** **[Sondas]** **[Sondas]** **[Fondo]** **[Fondo]** **[Faros]** **[Faros]** **[VM]** **[Escala]** **[Clasificación de las cartas]** **[Meridiano]** **[Escala]** **[Clasificación de las cartas]**	**[Orientación geográfica]** Norte geográfico lis **[Sondas]**Sonda en brazas **[Sondas]**Sondas **[Fondo]**Abreviaturas calidad de fondo **[Fondo]**Calidad de fondo **[Faros]**Fanales **[Faros]**Fanales iluminados **[VM]**Variación magnética para 1867 y decremento ánnuo de 8' a 9' **[Escala]**1º[ca. 1: 367.917] [30,2 cm.] **[Clasificación de las cartas]**arrumbamiento **[Meridiano]**Meridiano de San Fernando Cartucho: continuación del río Elba **[Escala]**10'[ca. 1: 385.833] [4,8 cm.] **[Clasificación de las cartas]**arrumbamiento

Tabla 1. Tabla dónde se muestra el proceso de la recogida de datos, las metaetiquetas creadas y la aplicación de éstas a la información recogida. Referencia: 45/140.

En la tabla 1 se muestra cómo se ha ido confeccionando el trabajo conforme se ha ido desarrollando. En primer lugar, la recogida de datos sobre la carta náutica físicamente. Hay que tener en cuenta que este tipo de documento gráfico, debido a sus dimensiones y morfología, antigüedad y características intrínsecas propias, es necesario tener el original delante para poder proceder a comenzar el trabajo, con lo cual, se debe tratar la documentación con las técnicas adecuadas para ello, garantizando en todo momento la conservación de los documentos en cuestión. Se han utilizado guantes de algodón y las cartas iban protegidas con encapsulados, es una especie de bolsa transparente que se sella por tres lados y se deja un lado abierto para poder sacar el documento en cuestión, el material del que está compuesta la bolsa es tereftalato de polietileno, mas conocido como PET. Se muestran dos imágenes en la figura 5.4 con el material de conservación para las cartas:

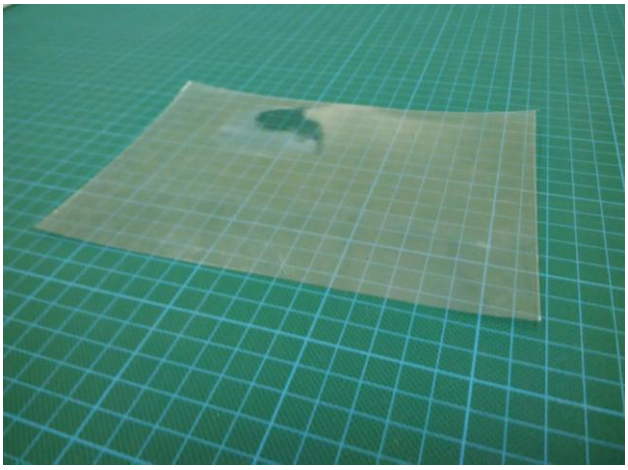


Figura 5.5: La imagen de la izquierda es la bolsa transparente dónde van encapsuladas las cartas y la imagen de la derecha son las cartas con las bolsas ya encapsuladas. Fuente: Taller de Restauración del Archivo Naval de Cartagena.

Después se ha analizado el tipo de metaetiquetas que corresponderían a la información recogida y finalmente se han aplicado a la datos recogidos.

Una de las particularidades de las metaetiquetas, como se puede apreciar en la tabla 1, es que hay metaetiquetas que recogen dos tipos de datos dentro de la misma etiqueta, como se puede apreciar en el caso de **[Fondo]**, **[Sondas]** y **[Faros]**, donde define la calidad de fondo y las abreviaturas del tipo de fondo, determina que hay sondas y la medida en que vienen expresadas éstas e indica que hay presencia de fanales y fanales flotantes iluminados existente en la carta y que se recogen en la cartela. Se ilustra en las figuras 5.5 y 5.6.

[Fondo] [Sondas] [Faros]

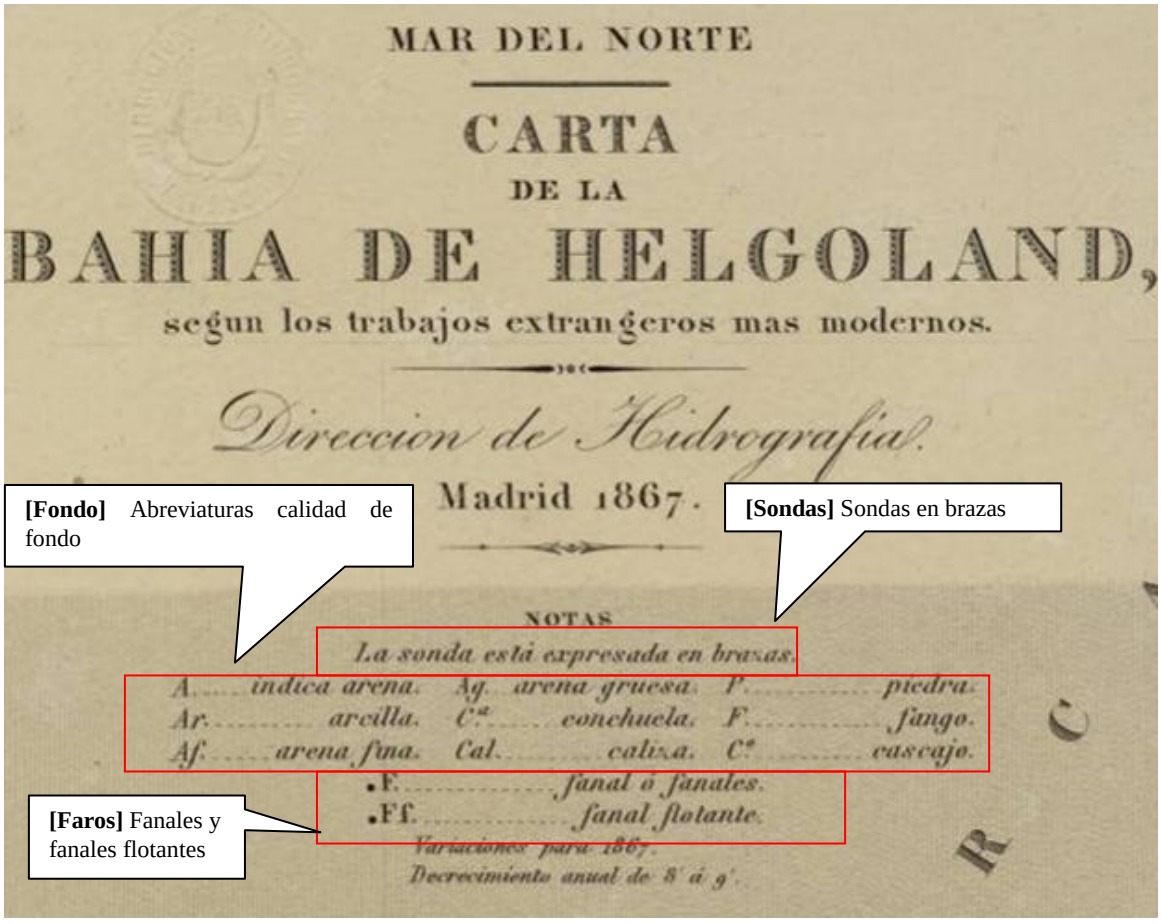


Figura 5.5. Detalle de la cartela dónde aparecen los tres tipos de datos que recogen las etiquetas Fondo, Faros y Sondas.

Como se puede apreciar en la figura 5.5, la información que se quiere recoger aparece en la cartela, dentro del área de notas. Y también la información que suele aparecer en la descripción tradicional, como son, el título, lugar de edición y fecha.

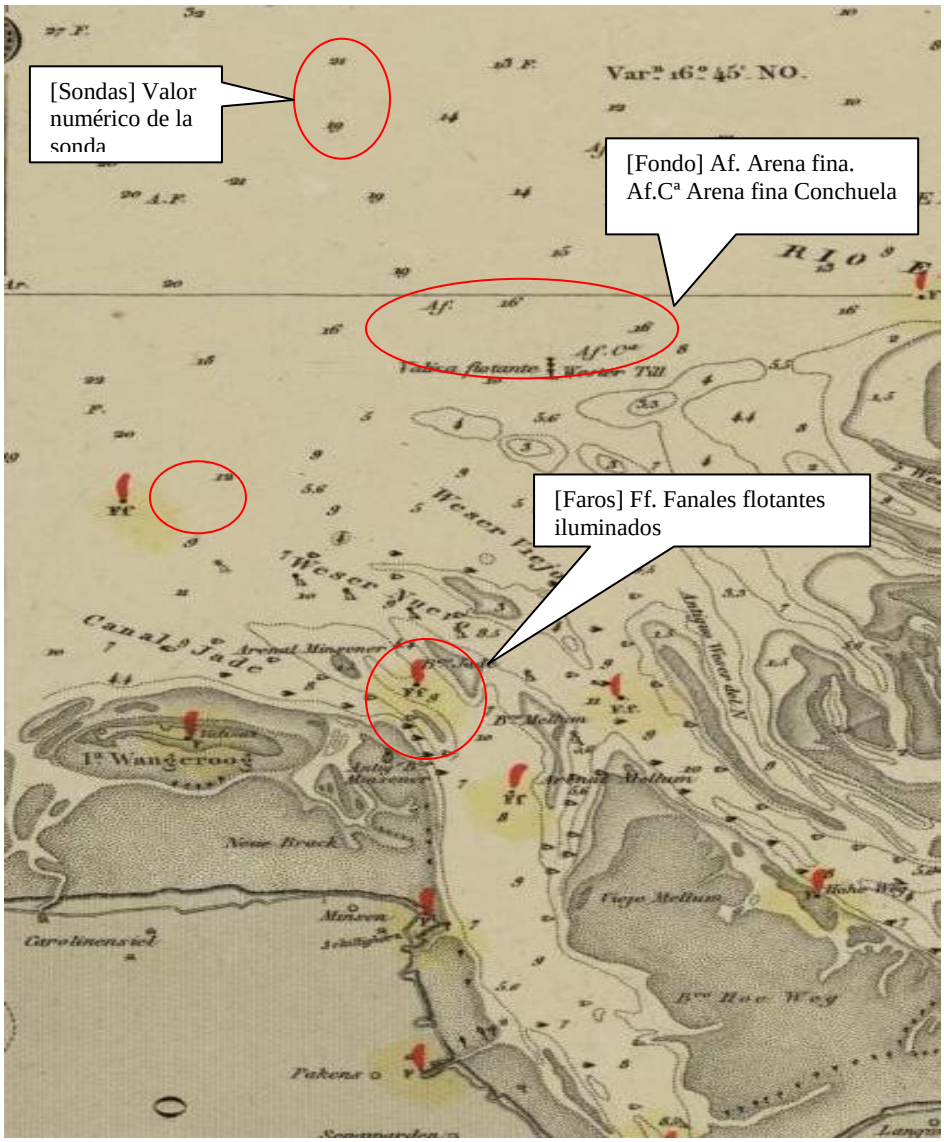


Figura 5.6. Detalle dónde viene reflejada en la carta los tipos de fondo, los fanales flotantes iluminados y el valor numérico de las sondas, descritos en la cartela de la carta de la figura 5.5.

Este proceso que se ilustra en las figuras anteriores, se llevó a cabo manualmente, como ya se ha explicado anteriormente, debido a las características particulares de las cartas náuticas, la recogida de datos se hizo manualmente con cuaderno y lápiz, porque el tamaño de la carta para poder visualizarla entera buscando la información a recoger, requería estar constantemente de pie y también los datos a buscar en la carta eran de un tamaño pequeño, como se puede apreciar en las figuras anteriores. Esto hizo que fuese un trabajo doble y más lento, porque después había que pasar toda la información a un procesador de texto para poder después trabajar con ella.

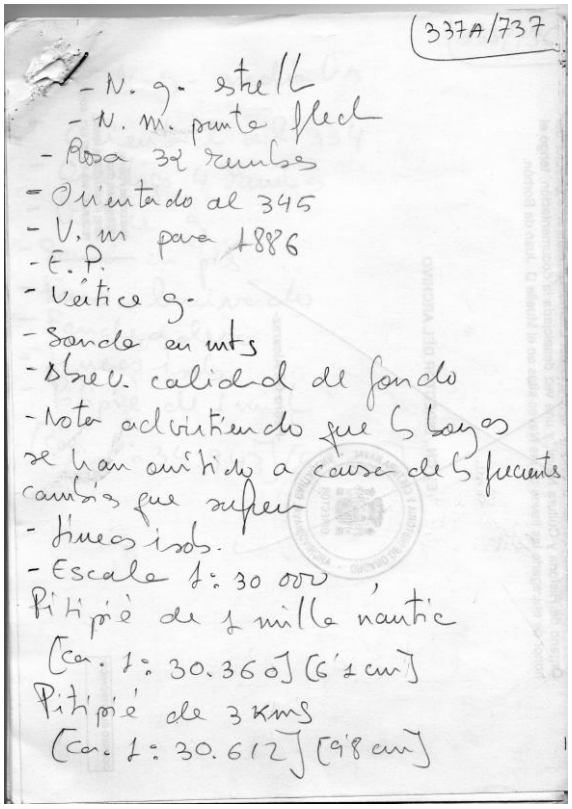


Figura 5.7. Imagen de una hoja de cuaderno escaneada dónde se hizo la recogida de datos a lápiz.

5.3 METADATOS ASIGNADOS A LAS CARTAS.

5.3.1. RESULTADOS.

[ALTITUD]

La altitud es un dato numérico que suele acompañar a la representación orográfica en las cartas. La altura del relieve orográfico se refiere a las medidas terrestres que se utilizaban para hallar la altitud de los montes. Las medidas solían ser en pies de Burgos, en metros y en pies (sin especificar el tipo de pies). Esta etiqueta suele aparecer muy frecuentemente en todo el cuerpo cartográfico que hemos trabajado. Normalmente la información sobre la altitud viene dentro de la cartela.

Ejemplo nº 1.

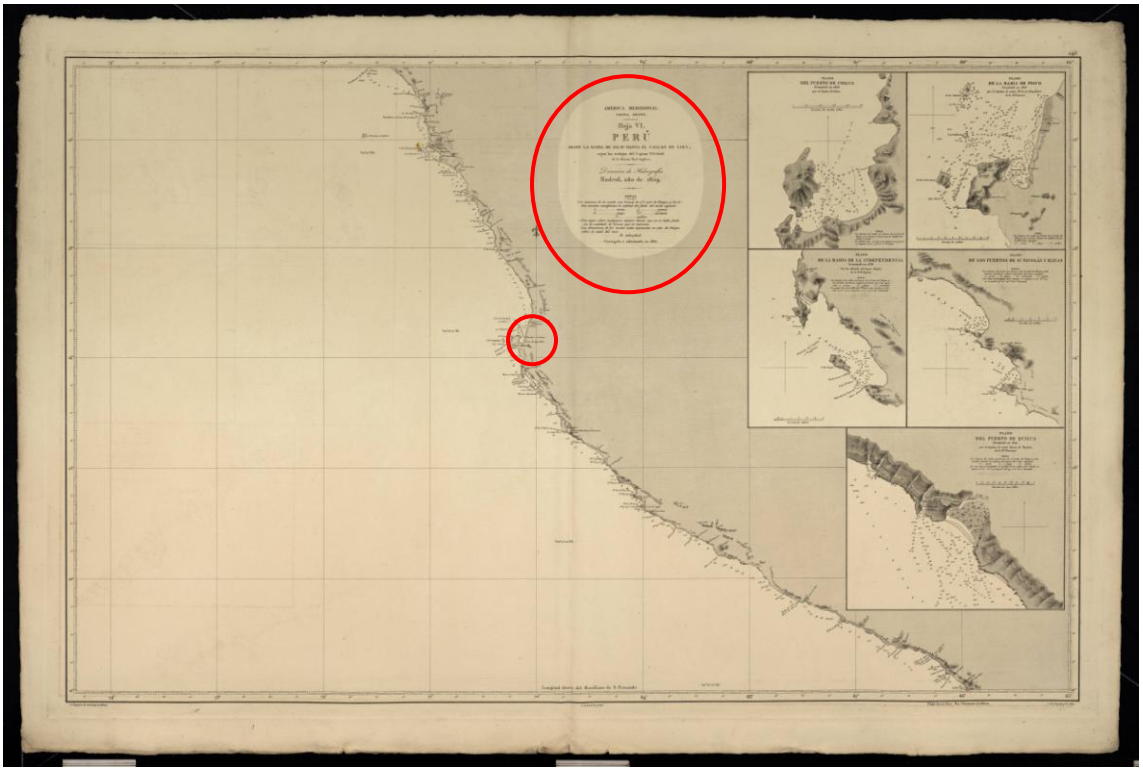
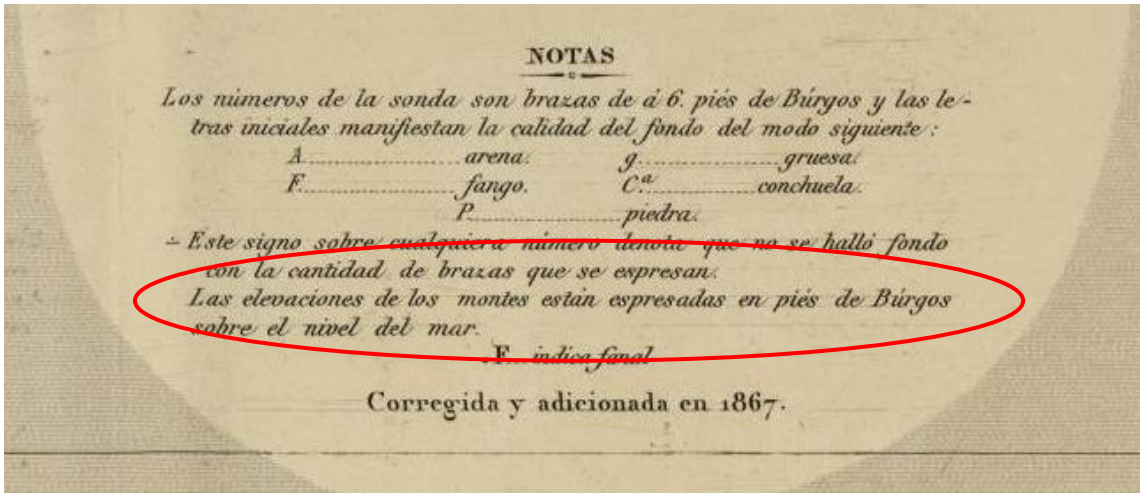


Figura 5.8. Carta náutica “Perú desde la bahía de Isla y hasta El Callao de Lima. Hoja VI” (1859). Referencia: 243/440.



NOTAS

Los numeros de la sonda son brazas de á 6. piés de Búrgos y las letras iniciales manifiestan la calidad del fondo del modo siguiente:

A ..... arena. g ..... gruesa.
F ..... fango. C.a ..... conchuela.
P ..... piedra.

+ Este signo sobre cualquiera número denota que no se halló fondo con la cantidad de brazas que se espresan.

Las elevaciones de los montes están espresadas en piés de Búrgos sobre el nivel del mar.

F. indica final

Corregida y adicionada en 1867.

Figura 5.9. Detalle del área de notas donde aparece la altura en pies de Burgos. Referencia: 243/440.

Figura 5.10. Detalle de la representación en la carta de la altura en pies de Burgos. Referencia: 243/440.

Ejemplo nº 2.

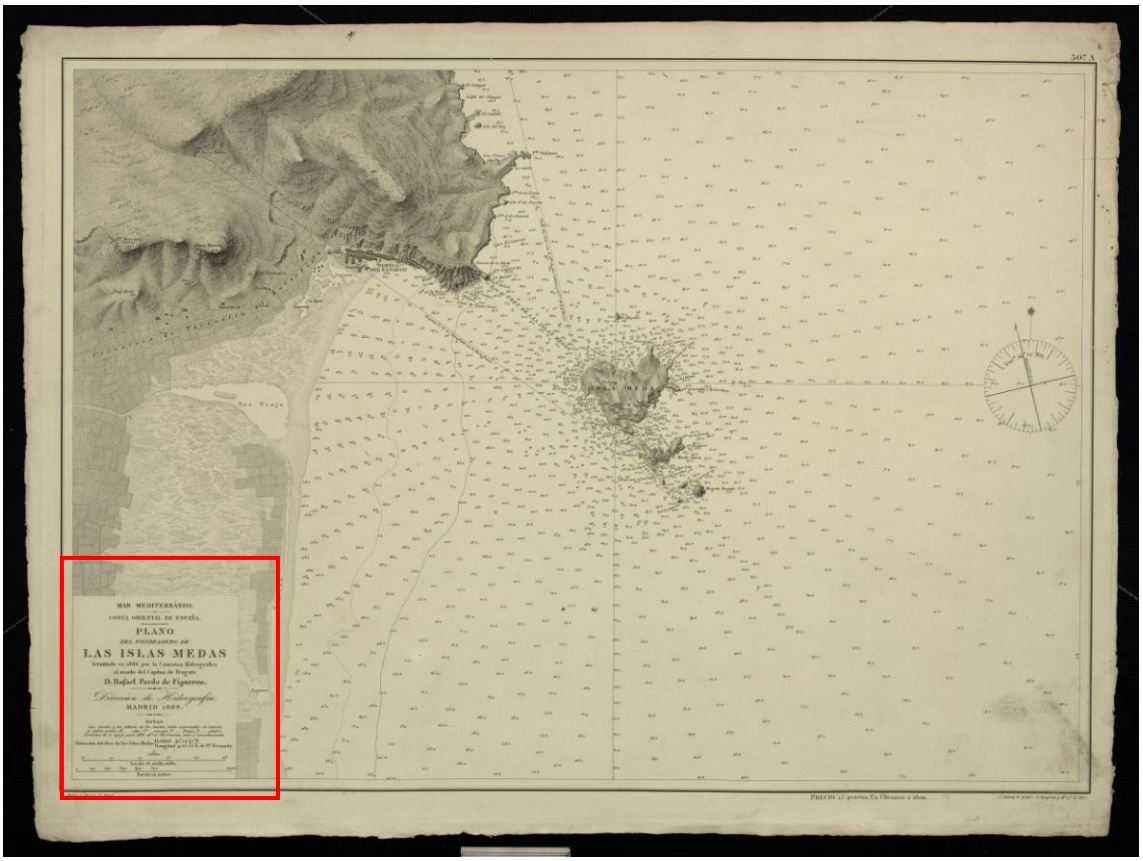
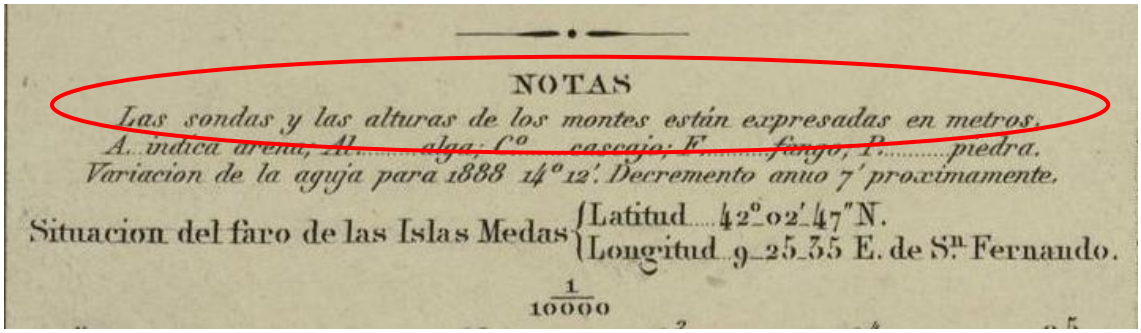


Figura 5.11. Carta náutica “Plano del fondeadero de las islas Medas. Costa oriental de España” (1889). Referencia: 307 A/526.


NOTAS

Las sondas y las alturas de los montes están expresadas en metros.
A. indica arena; Al. alga; C.º cascajo; F. fango; P. piedra.
Variacion de la aguja para 1888 14º 12'. Decremento anuo 7' proximamente.

Situacion del faro de las Islas Medas { Latitud 42º 02' 47" N. / Longitud 9 25 35 E. de S.n Fernando.

1/10000

Figura 5.12. Detalle del área de notas donde viene la información de la altura en metros. Referencia: 307 A/526.

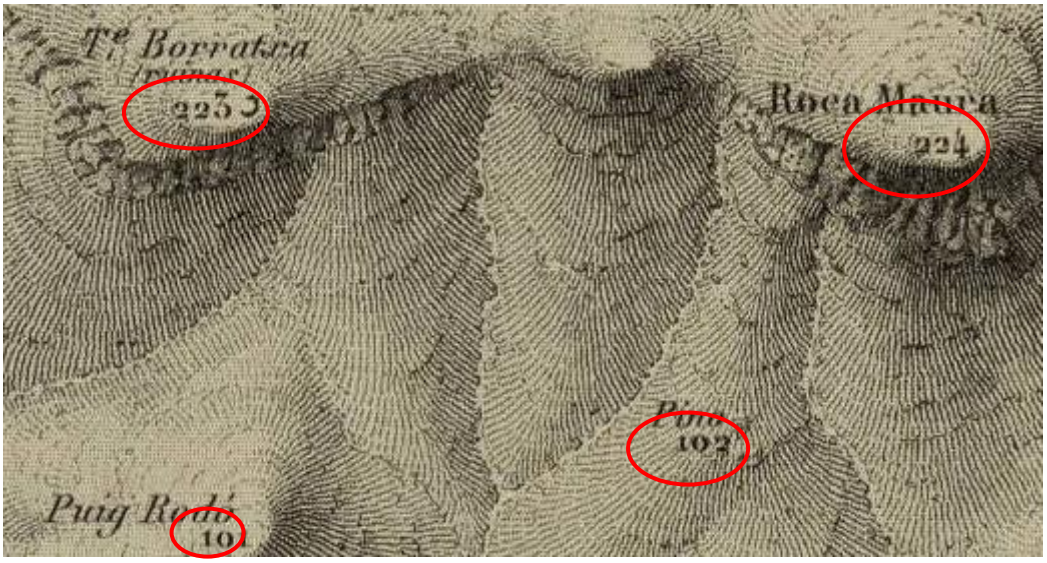
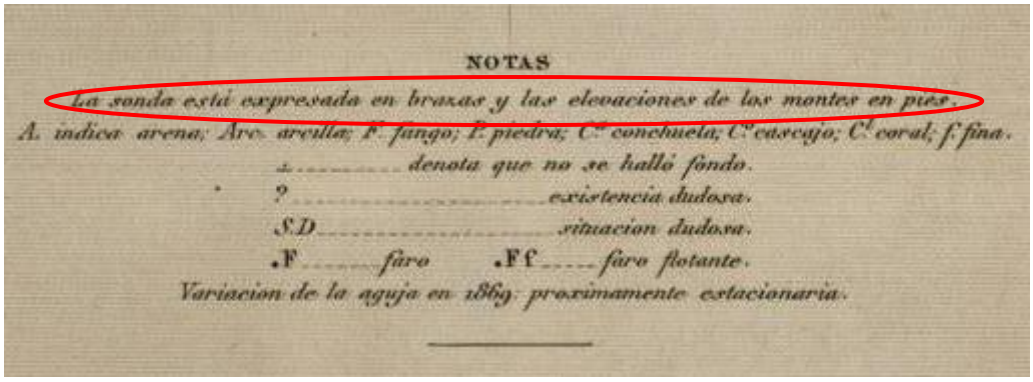


Figura 5.13. Detalle de la altura en metros representada en la carta. Referencia: 307 A/526.

Ejemplo nº 3.

Figura 5.14. Carta náutica “Carta de la costa oriental comprendida desde el río Min hasta los bancos Sha con parte del archipiélago de Japón. China” (1864). Referencia: 517/900.



NOTAS

La sonda está expresada en brazas y las elevaciones de los montes en pies.

A. indica arena; Arc. arcilla; F. fango; P. piedra; Co conchuela; Cos cascajo; Cl coral; f. fina.

a ..... denota que no se halló fondo.

? ..... existencia dudosa.

S.D ..... situacion dudosa.

.F ..... fáro .Ff ..... fáro flotante.

Variacion de la aguja en 1869 proximamente estacionaria.

Figura 5.15. Detalle del área de notas donde aparece la altura de los montes en pies aunque no específica que tipo de pies. Referencia: 517/900.

Figura 5.16. Detalle de la carta en el que se puede comprobar que el dato numérico de la altura no viene reflejado en la carta. Referencia: 517/900.

[AMPLITUD DE MAREA]

Véase además

[MAREAS]

Definimos la amplitud de marea como la diferencia de altura entre la pleamar (estado de la marea en su mayor altura) y la bajamar (estado de la marea en su menor altura) en el equinoccio de primavera.

La unidad de medida que se emplea para cuantificar la variación de la amplitud de la marea es, normalmente, un submúltiplo de la empleada para las sondas (brazas, sondas; pies, variación de la marea).

Este dato viene normalmente viene recogido dentro de la cartela, a veces también puede aparecer en alguno de los ángulos de la carta fuera de la cartela. Suele aparecer frecuentemente en las cartas náuticas.

En el siguiente esquema podemos ver cuándo y cómo se produce la amplitud de marea:

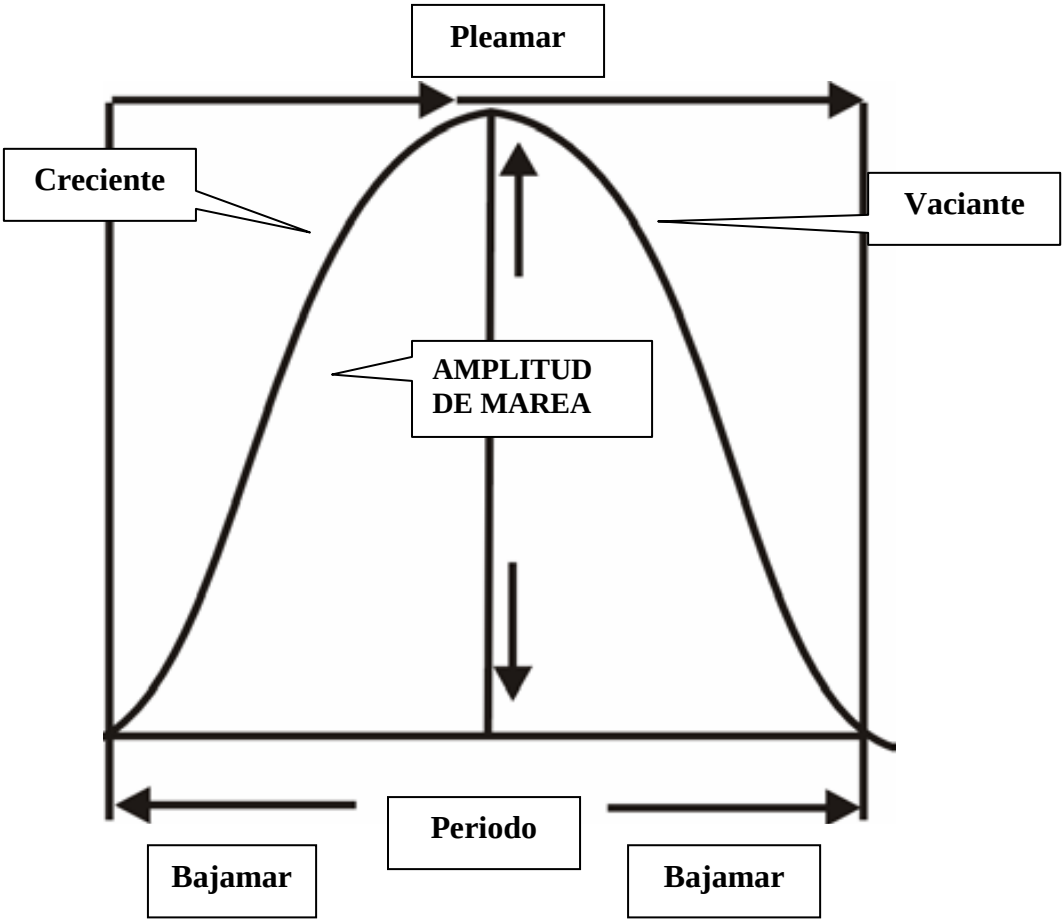
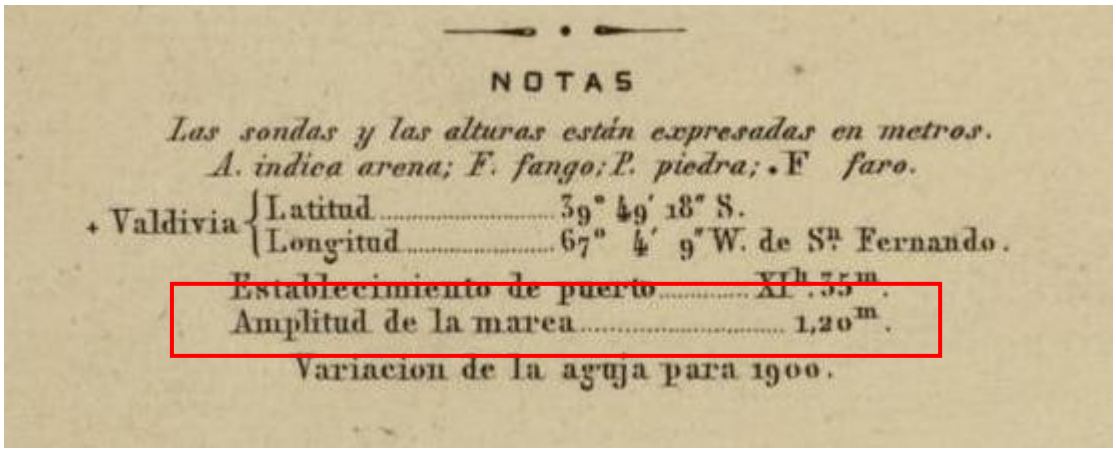


Figura 5.17. Campana de Gauss con la explicación de cómo se produce la marea.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.18. Carta náutica “Plano del puerto de Valdivia. Chile” (1900). Referencia: 14 A/27.



NOTAS

Las sondas y las alturas están expresadas en metros.
A. indica arena; F. fango; P. piedra; F faro.

Valdivia { Latitud ..... 39° 49′ 18″ S.
Longitud ..... 67° 4′ 9″ W. de Sn Fernando.

Establecimiento de puerto ..... XIh.35m.
Amplitud de la marea ..... 1,20m.

Variacion de la aguja para 1900.

Figura 5.19. Detalle del área de notas donde aparecen informaciones referentes a la marea y sus efectos junto con la amplitud de la marea en metros. Referencia: 14 A/27.

Ejemplo nº 2.

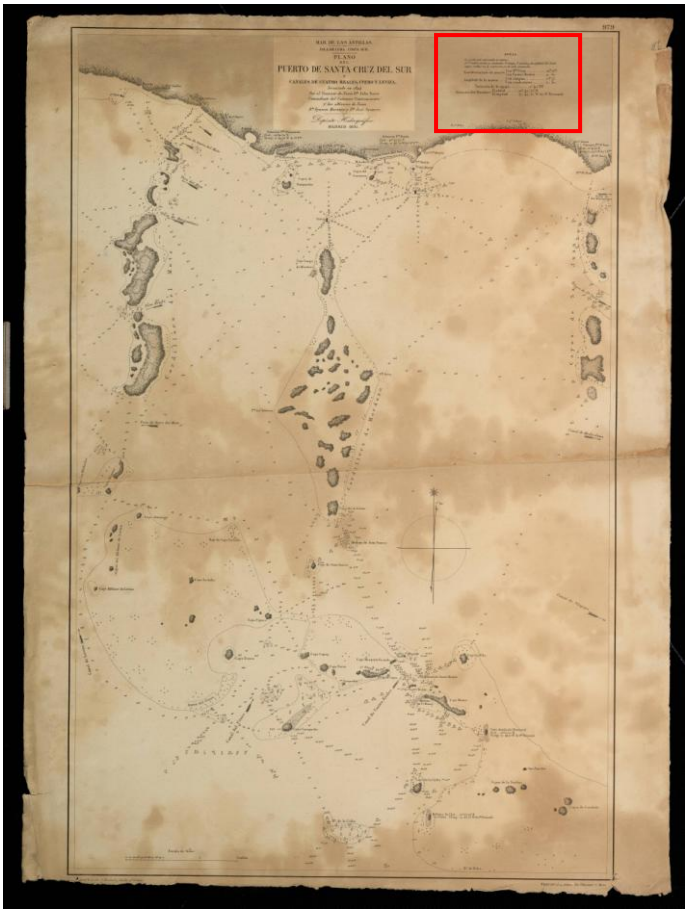
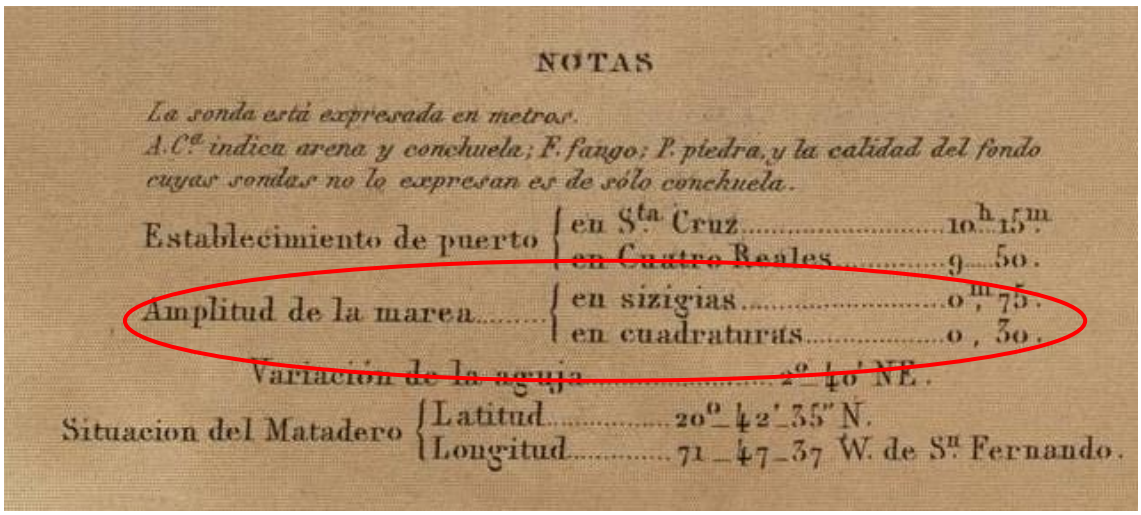


Figura 5.20. Carta náutica “Puerto de Santa Cruz del Sur. Cuba” (1895). Referencia: 979/1445.



NOTAS

La sonda está expresada en metros.
A.C.ª indica arena y conchuela; F. fango; P. piedra, y la calidad del fondo cuyas sondas no lo expresan es de sólo conchuela.

Establecimiento de puerto { en Stª Cruz ..... 10h 15m. / en Cuatro Reales ..... 9 ... 50.

Amplitud de la marea ..... { en sizigias ..... 0m, 75. / en cuadraturas ..... 0 , 30.

Variación de la aguja ..... 2º 40' NE.

Situacion del Matadero { Latitud ..... 20º 42' 35" N. / Longitud ..... 71 47 37 W. de Sn Fernando.

Figura 5.21. Detalle del área de notas donde aparece la amplitud de la marea expresada en metros tanto en sizigias como en cuadraturas. Referencia: 979/1445.

Ejemplo nº 3.

Figura 5.22. Carta náutica “Estrecho de Simonoseki. Mar del Japón” (1885). Referencia: 106 a/150.

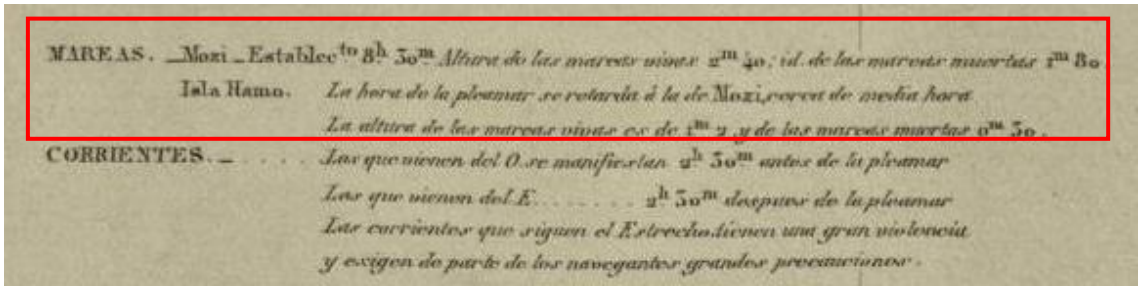


Figura 5.23. Detalle del área de notas donde aparecen las mareas para poder calcular la amplitud de marea. Referencia: 106 a/150.

[**BALIZAMIENTO]**

Existe un tipo especial de balizamiento llamado enfilación que se ha definido como subetiqueta [ENFILACIONES]

Véase la subetiqueta [ENFILACIONES]

Llamamos balizamiento a todos aquellos objetos de señalización que se utilizaban para indicar incidentes en la navegación. Se aplicaban a todo sitio notable que enseña la entrada de un puerto, sirve para marcar un peligro de la navegación, entre otros.

Durante los siglos XVIII y XIX, el balizamiento en las cartas que hemos descrito en su mayoría era bastante simple, comienza a ser mas preciso a finales del siglo XIX.

Los tipos de balizamiento más frecuentes son balizas, balizas luminosas, boyas, boyas flotantes, boyas luminosas, muertos, etc. e incluso se utilizaban los accidentes naturales, tales cómo árboles u objetos destacables que se vean en la costa como medio de balizamiento.

La representación del balizamiento nunca aparece ni en la cartela ni en el área de notas, sino que viene dibujado en la carta en su lugar geográfico correspondiente.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.24. Boyas. Carta náutica “Plano del puerto de Pasajes. Costa septentrional de España” (1893). Referencia: 20C/43.

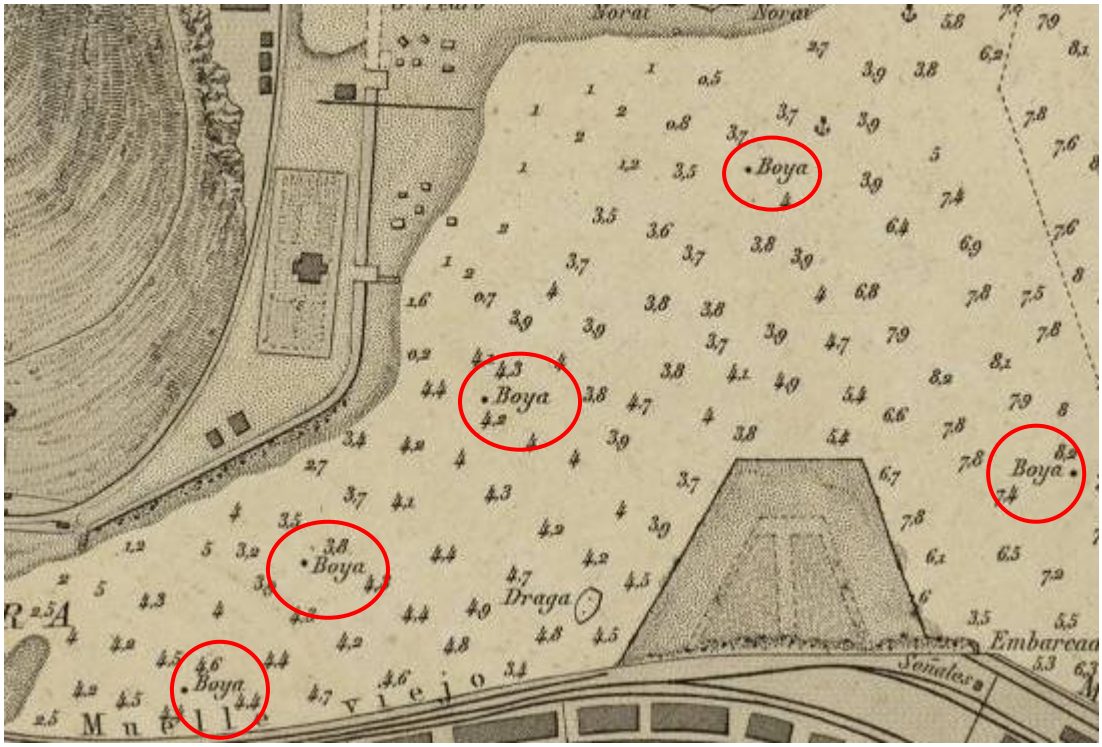


Figura 5.25. Detalle de la representación de las boyas que en esta carta aparecen como puntos con el nombre genérico para diferenciarlo de otras señales de la carta. Referencia: 20 C/43.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.26. Carta náutica “Hoja I de la ría de “El Ferrol” comprende desde su boca de entrada hasta el arsenal. Costa norte de España” (1913). Referencia: 41 a/87.

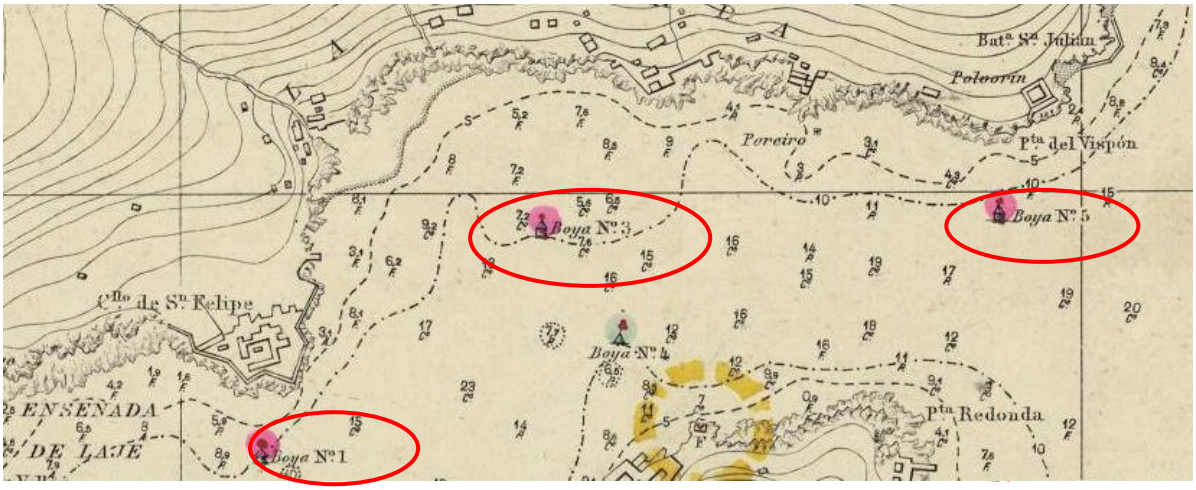


Figura 5.27. Detalle de la carta donde viene representado el dibujo de las boyas luminosas con sus números correspondientes. Referencia: 41 a/87.

Ejemplo nº 3.

Figura 5.28. Balizas. Carta náutica “Plano del puerto de Emuy (Amoy). Costa oriental de la China” (1873). Referencia: 623/1031.

Figura 5.29. Detalle de la carta donde se muestra el dibujo de las balizas y de qué tipo son. Referencia: 623/1031.

Ejemplo nº 4.

Figura 5.30. Carta náutica “Plano del puerto de Romblon. [Filipinas]” (1856). Referencia: 226/464.

Figura 5.31. Detalle de la representación de las balizas iluminadas. Referencia: 226/464.

[CALIDAD DE FONDO]

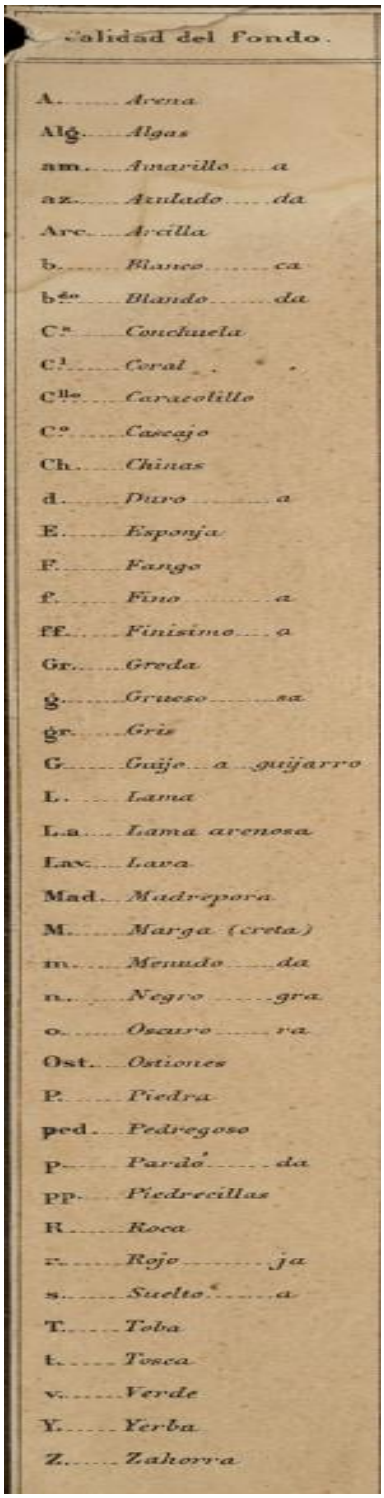
Esta etiqueta está muy relacionada con la etiqueta [Profundidad].

El conocimiento del fondo del mar es importante por dos motivos: primero para conocer el lugar dónde se encontraban y segundo para saber si es un buen lugar para fondear.

El relieve del fondo del mar presenta una topografía suave, sin pendientes rápidas ni elevaciones bruscas. La razón se halla principalmente en que el suelo marino está defendido de los agentes de erosión externos, que son los que hacen que la topografía terrestre presente un relieve más abrupto. El procedimiento más sencillo para averiguar la calidad del fondo marino es, entre otras cosas, la “sonda”, y la más primitiva consistió en una cuerda o cable de cuyo extremo pende un peso (este instrumento aparece explicado en la etiqueta [Profundidad]). Para llegar a conocer bien el relieve submarino de una zona es necesario determinar un elevado número de sondas, sistemáticamente espaciadas, teniéndose que admitir que entre cada dos sondas efectuadas la inclinación o pendiente del fondo es uniforme.

En un principio la calidad de fondo se hizo mediante observaciones sin ningún tipo de método, y eran comunicadas por gentes de mar. No ha sido hasta tiempos recientes que ciertos países y organizaciones científicas han enviado por su cuenta buques especiales, con personal adecuado, para realizar campañas de investigación oceanográfica. Entre los primeros navegantes que se interesaron por los problemas científicos del mar figuran gran número de marinos españoles. La calidad de fondo se indicaba en las cartas a través de un código alfanumérico compuesto por la unidad de medida de la profundidad a la que se encontraban los distintos tipos de calidad de fondo y la abreviatura del tipo de fondo. Normalmente se representaba en forma de tabla de abreviaturas, que abarcaba las diferentes calidades de fondo expresadas de forma muy minuciosa, solía figurar en las cartelas de las cartas náuticas; incluso a veces se acompañaban dibujos del tipo de calidad de fondo.

La forma gráfica de la calidad de fondo viene siempre representada en las cartas con las iniciales de los distintos tipos de fondo, pero a veces aparece directamente plasmada en la carta y otras ofrece una tabla de todas las calidades de fondo de la zona o una lista de abreviaturas y su representación gráfica. Suele encontrarse frecuentemente en las cartas.
Se muestra una tabla dónde recoge todos los tipos de calidad de fondo que aparecen en las cartas:



Calidad del Fondo.

A. ..... Arena
Alg. ..... Algas
am. ..... Amarillo ..... a
az. ..... Azulado ..... da
Arc. ..... Arcilla
b. ..... Blanco ..... ca
bdo. ..... Blando ..... da
Cs. ..... Conchuela
Cl. ..... Coral
Cllo. ..... Caracolillo
Co. ..... Cascajo
Ch. ..... Chinas
d. ..... Duro ..... a
E. ..... Esponja
F. ..... Fango
f. ..... Fino ..... a
ff. ..... Finísimo ..... a
Gr. ..... Greda
ġ. ..... Grueso ..... sa
ġr. ..... Gris
G. ..... Guijo ..... a guijarro
L. ..... Lama
La. ..... Lama arenosa
Lav. ..... Lava
Mad. ..... Madrepora
M. ..... Marga (creta)
m. ..... Menudo ..... da
n. ..... Negro ..... gra
o. ..... Oscuro ..... ra
Ost. ..... Ostiones
P. ..... Piedra
ped. ..... Pedregoso
p. ..... Pardo ..... da
pp. ..... Piedrecillas
R. ..... Roca
r. ..... Rojo ..... ja
s. ..... Suelto ..... a
T. ..... Toba
t. ..... Tosca
v. ..... Verde
Y. ..... Yerba
Z. ..... Zahorra

Figura 5.32. Listado en el que aparecen los tipos de calidad de fondo que se pueden encontrar en las cartas. Fuente: “Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873”

Se representan las distintas formas en las que aparece la calidad de fondo en las cartas náuticas descritas:

Ejemplo nº 1.

Figura 5.33. Carta náutica“Plano del puerto de Bombay. Madrid” (1870). Referencia: 55/259.

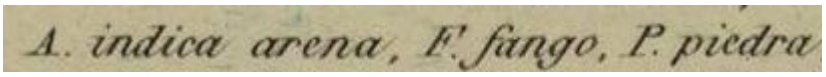


Figura 5.34. Detalle de la lista de abreviaturas de los tipos de calidad de fondo que aparecen en la cartela de la carta. Referencia: 55/259.

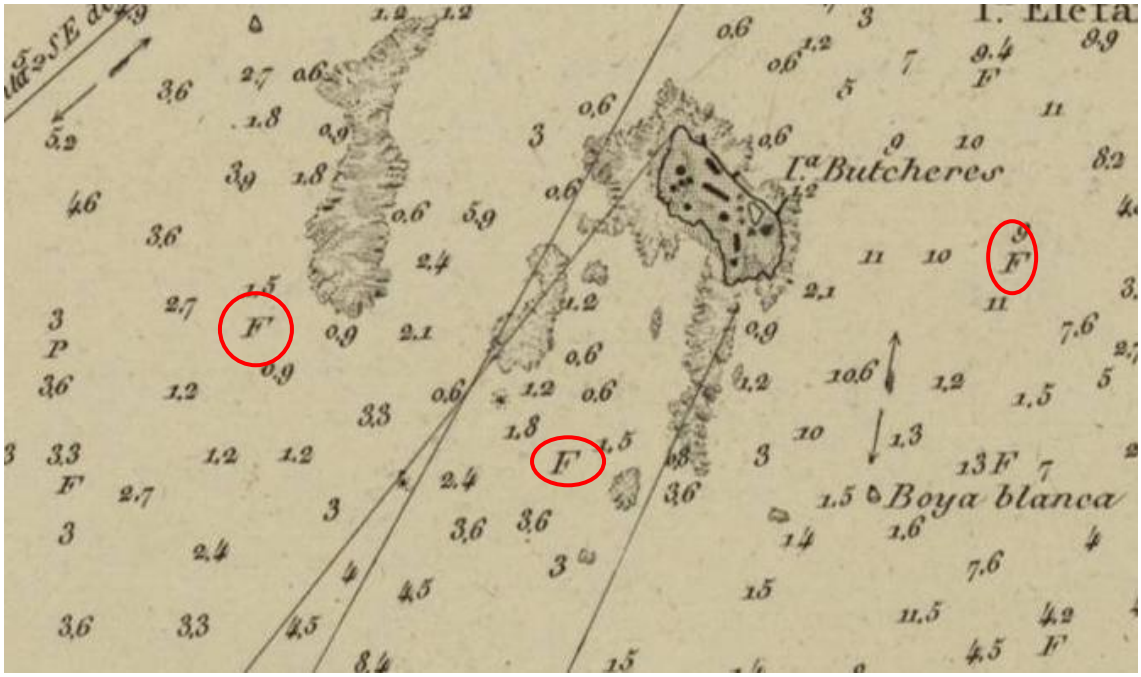


Figura 5.35. Detalle donde aparece representado solo un tipo de calidad de fondo, en este caso es fango, representado con la F. Referencia: 55/259.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.36. Carta náutica “Buenos Aires desde Montevideo a la Punta de Lobos. Hoja IX. América meridional. Costa Este” (1862). Referencia: 72/210.

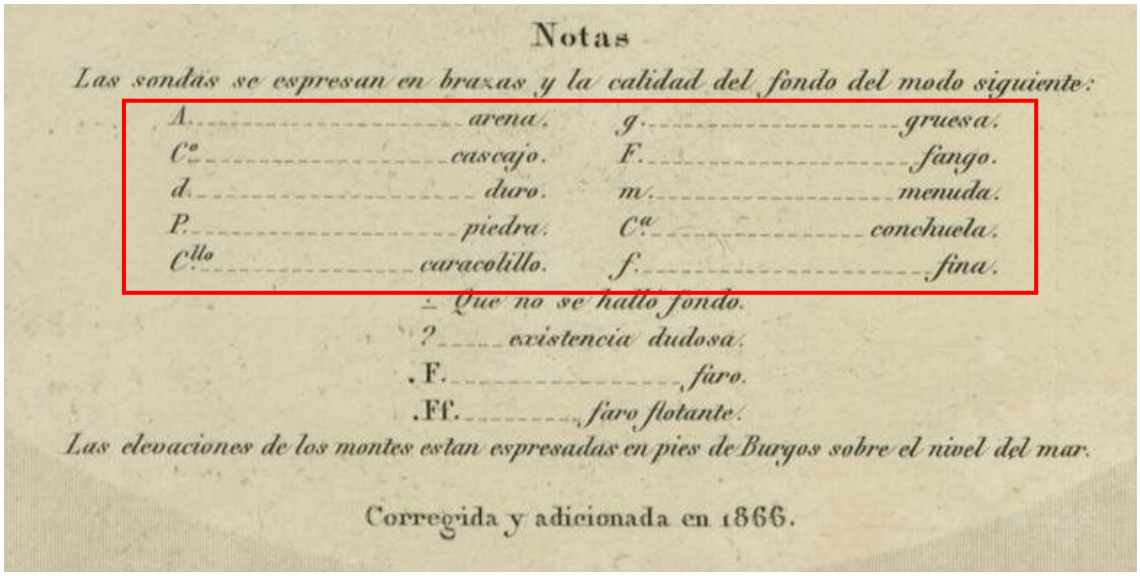


Figura 5.37 Detalle del área de notas en el que aparece la tabla de abreviaturas de calidad de fondo con las especificaciones del tipo de fondo y sus abreviaturas correspondientes. Referencia: 72/210.

Figura 5.38. Detalle de la carta náutica en la se representan los siguientes tipos de fondos que se indican en la tabla de la figura 5.72. Referencia: 72/210.

[CORRIENTES]

Véase además

[MAREAS]

Se entiende por corrientes el movimiento de las aguas de mares y océanos en una dirección determinada, en virtud de causas naturales, accidentales o locales, conocidas o desconocidas.

Se definen por su dirección (hacia dónde van) y su velocidad o intensidad horaria. Una corriente del este va hacia el Este, al contrario de lo que ocurre con los vientos.

La corriente se suele denominar creciente cuando el mar “crece” y vaciante cuando el mar “se vacía”.

En la cartografía náutica de la época que consideramos solo importaban las corrientes superficiales porque eran las que afectaban a la navegación. Estas corrientes se pueden agrupar, por su origen, en dos grandes clases:

Corrientes de marea. Que son las producidas por las entradas y salidas de las aguas del mar en los senos de las costas. Son movimientos horizontales de las aguas del mar, producidas por las mareas, que se aprecian a lo largo de las riberas, en rías, bahías y estuarios. Son periódicas, pero su dirección, intensidad y momento, no solo dependen de la marea, sino principalmente de la configuración de la costa y del relieve del fondo.

Corrientes oceánicas superficiales. Son los movimientos de traslación del agua del mar, debidos a la acción de los vientos generales producidos por la circulación general atmosférica y por las diferencias de la densidad del agua. Son regulares y constantes.

La representación gráfica de las corrientes en las cartas es por medio de una flecha, cuya punta indica la dirección, es decir, el punto geográfico al cual se dirige la corriente. La intensidad o velocidad se expresa en nudos, millas por hora, unas veces por medio del número de trazos de la “pluma”, y otras por indicación numérica al lado de la flecha. A continuación se muestran las diferentes formas gráficas en las que aparece en las cartas:

Ejemplo nº 1.

Figura 5.39. Carta náutica “Plano del puerto de Sandakan. Costa NE. de Borneo” (1884). Referencia: 47 a/137.

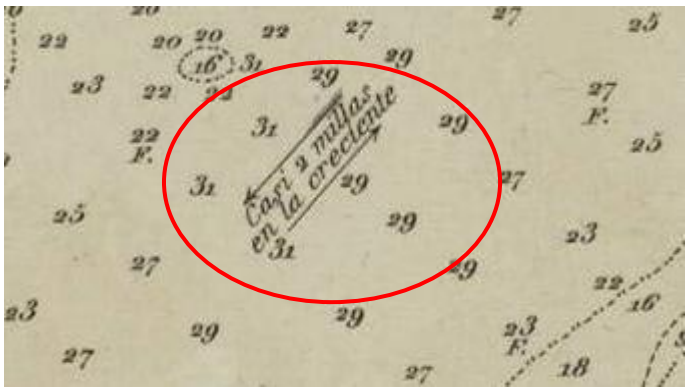


Figura 5.340 Detalle de las corrientes que pertenecen al cartucho que hay en la carta que es del fondeadero de Sandakan. Se puede observar que aparece la dirección tanto de la corriente creciente como de la vaciante, mientras que la intensidad o velocidad sólo aparece en la corriente creciente y viene representada por trazos de pluma. Referencia: 47 a/137.

Ejemplo nº 2.

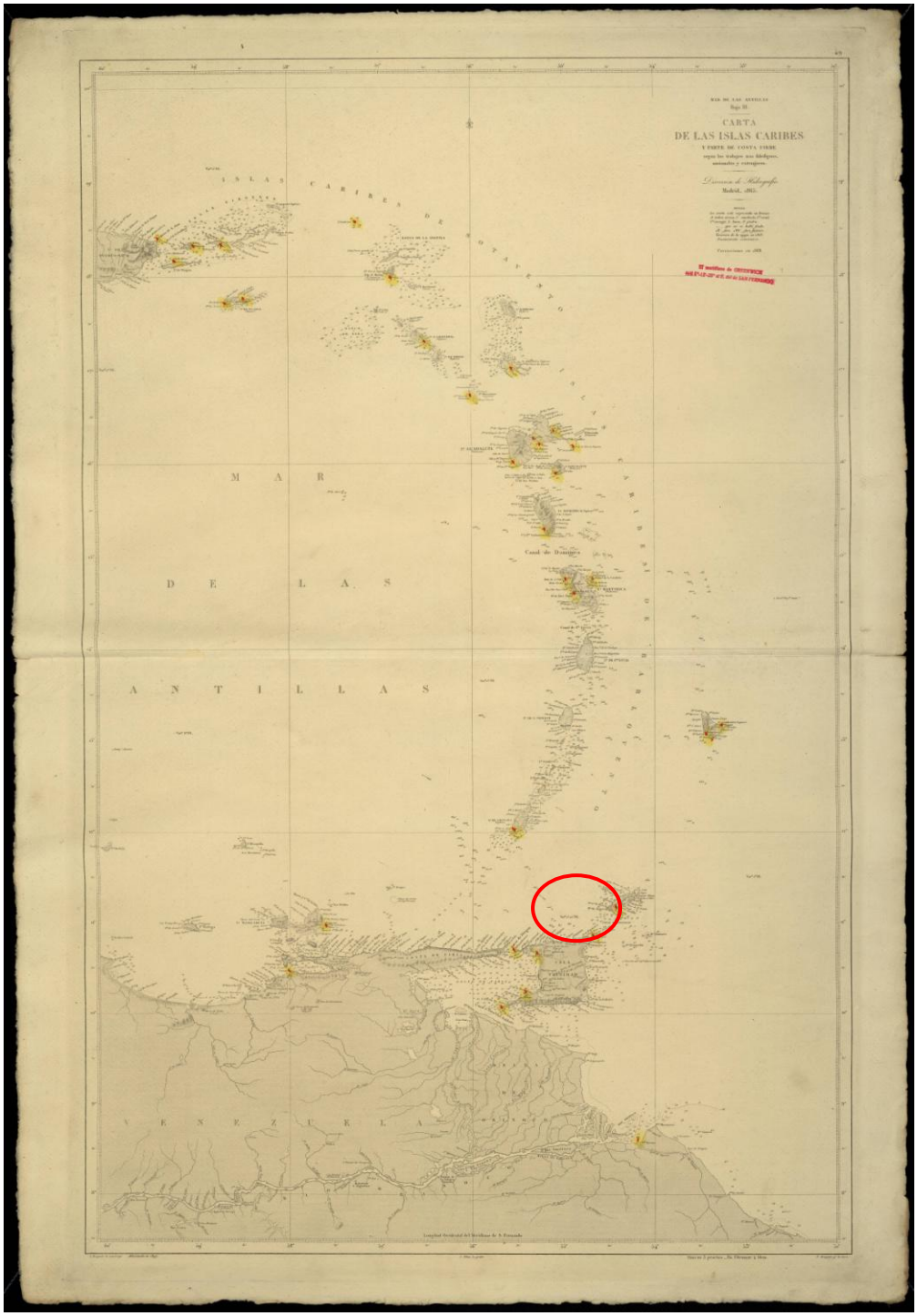


Figura 5.41. Carta náutica “Carta de las islas Caribes y parte de costa Firme. Mar de las Antillas. Hoja III” (1865). Referencia: 49/135.

Figura 5.42. Detalle donde se indica solamente la dirección de la corriente y velocidad por medio de trazos de pluma. Referencia: 49/135.

[DEFENSAS DE COSTA]

Las defensas de costa eran una de las formas que existían para la protección de la franja terrestre litoral. Solían representarse en forma de fortificaciones.

Los tipos de fortificaciones defensivas se materializaban en forma de baterías de costa, castillos, fortalezas, fuertes, torres (en las que tienen cañones para la defensa), cortinas (baterías bajas que defendían de la entrada a los arsenales), bastiones.

Las defensas de costa suelen aparecer en los bordes de la superficie terrestre, por lo que generalmente las encontramos a lo largo de la costa representada en la carta.

Suelen aparecer en muchas cartas.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.43. Carta náutica “Plano del puerto de Argel”. Referencia: 68/101.

Figura 5.44. Detalle de la representación de dos formas de baterías de costa. Referencia: 68/101.

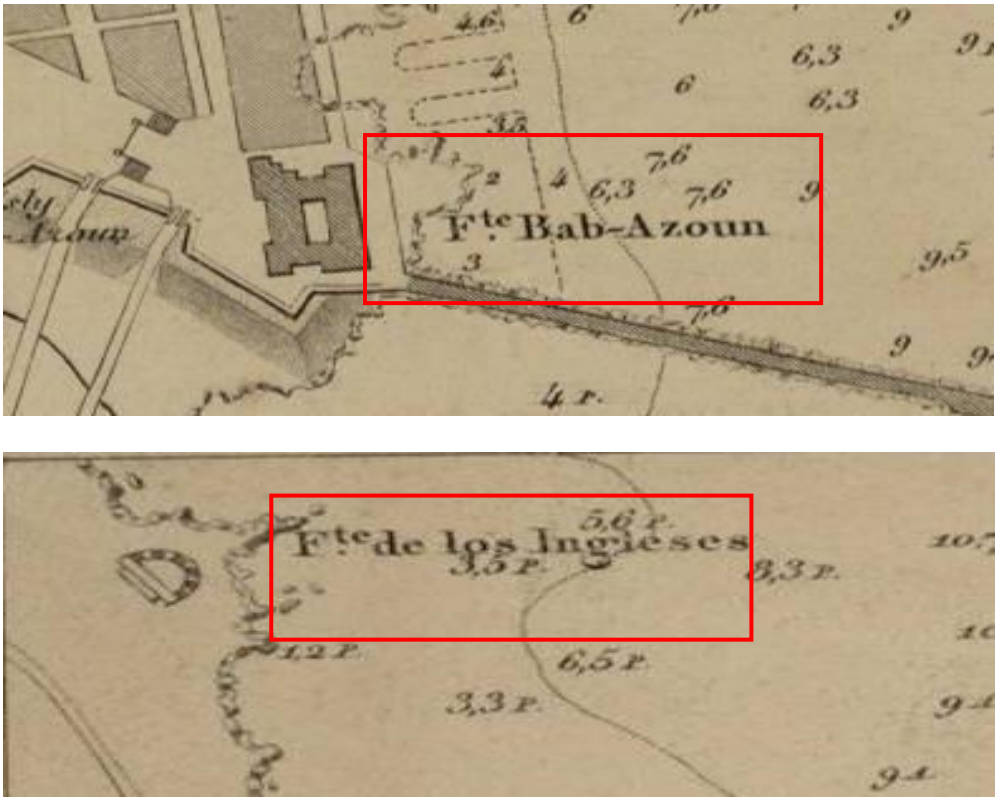


Figura 5.45. Detalles de dos formas de fuertes representados en la carta, uno árabe y otro inglés. Referencia: 68/101.

[DERROTAS]

Véase además **[ENFILACIONES]**

Definimos derrota como el trayecto recorrido desde un punto hasta otro en un periodo de navegación. Podemos distinguir tres tipos:

1. Derrotas recomendadas que normalmente aparecen en las cartas escritas porque anteriormente ha habido barcos que han pasado por la zona y han visto que se podía transitar por ella.

2. Derrotas por sondas hechas desde el barco, en las cuales a la misma vez que la embarcación va avanzando iba sondeando con el *escandallo*.

3. Derrotas históricas de los barcos que también aparecen en las cartas.

Las derrotas se encuentran dentro de la carta náutica en todo el trozo de mar cartografiado.

A continuación se muestran ejemplos de los tres casos de derrotas más frecuentes:

Ejemplo nº 1.

Figura 5.46. Carta náutica “Estrecho de Torres. Hoja II. Australia” (1863). Referencia: 490/758.

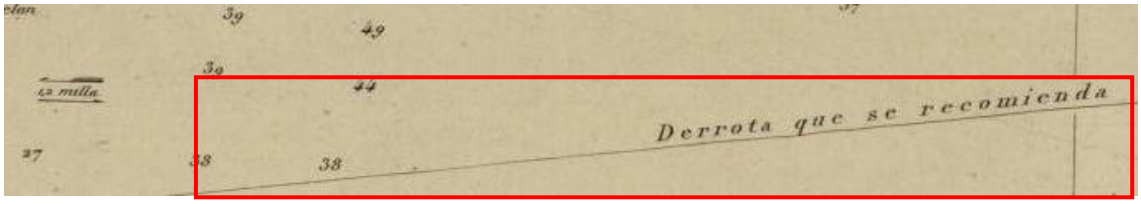


Figura 5.47. Detalle de la representación de la derrota que se recomienda. Referencia: 490/758.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.48. Carta náutica “Carta de Seto-Uchi o mar interior del Japón” (1871). Referencia: 598/975.

Figura 5.49. Detalle de la representación de la derrota por sondas. Referencia: 598/975.

Ejemplo nº 3.

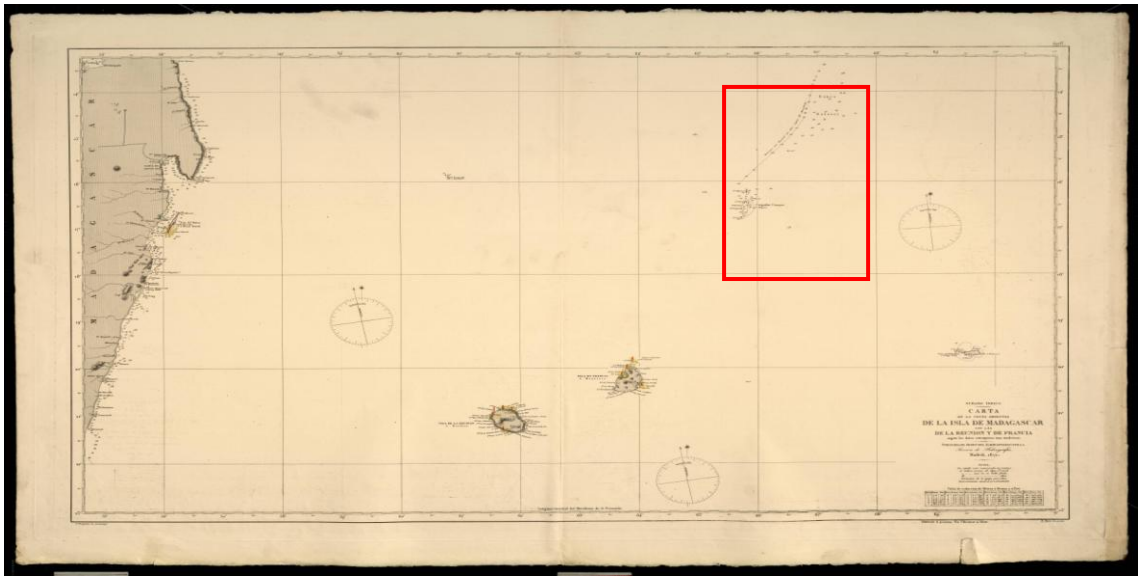


Figura 5.50. Carta náutica “Carta de la costa oriental de la isla de Madagascar con las de Reunión y de Francia. Océano Índico” (1872). Referencia: 608/964.

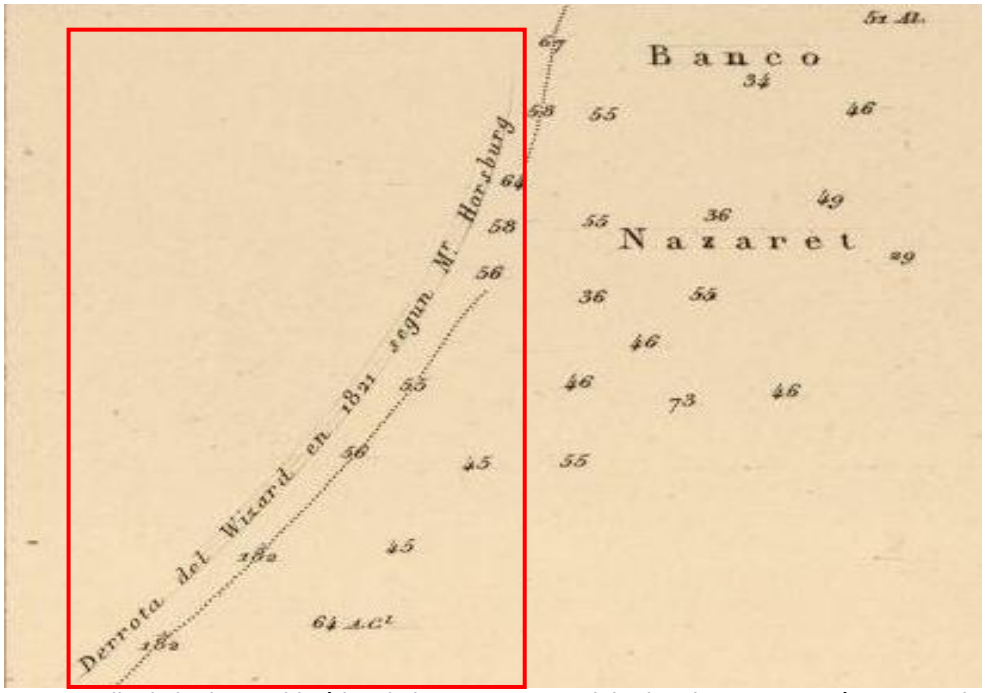


Figura 5.51. Detalle de la derrota histórica de barcos. Derrota del Wizard en 1821 según Mr. Harsburg. Referencia: 608/964.

[ELEMENTOS ESTÉTICOS]

Generalmente en las cartas náuticas la información complementaria que hacía posible la interpretación de las mismas, venía recogida en la cartela. Esta solía ser de una forma rectangular u ovalada, en la que aparecía toda la información de interés de la carta.

Durante el siglo XVIII era muy habitual encontrar esta cartela ornamentada con guirnaldas, figuras alegóricas, letras en arabescos, escudos, blasones e incluso de cómo se hacía el levantamiento de la carta. A partir de la segunda mitad del siglo XIX comienza a desaparecer la ornamentación en las cartelas de las cartas náuticas, y lo único que se mantiene para dar más o menos énfasis a la información era el tamaño de las letras. A continuación mostramos algunos de los ejemplos más representativos.

La cartela ornamentada con los elementos estéticos aparecía frecuentemente en cualquiera de los cuatro ángulos de la carta, aunque también en algunos casos se situaba en mitad del documento entre el ángulo inferior izquierdo y el ángulo inferior derecho.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.52. Carta náutica “Carta esférica de la isla de Menorca” (1786). Referencia: 6/9.

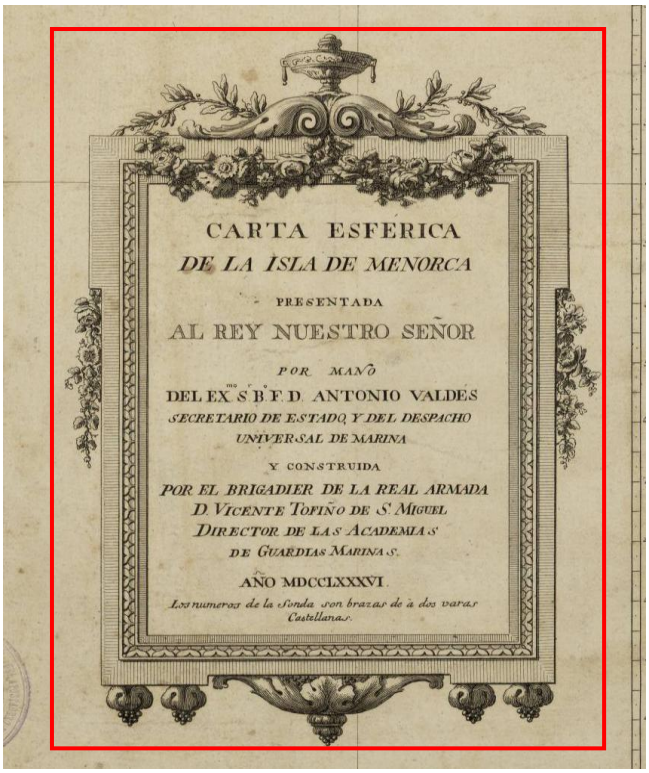


Figura 5.53. Detalle de ornamentación con guirnaldas de la cartela. Referencia: 6/9.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.54. Carta náutica “Carta esférica que comprehende todas las costas del seno mexicano, golfo de Honduras. Isla de Cuba, Sto. Domingo, Jamaica y Lucayas”. Referencia: 9/14.

Figura 5.55. Detalle donde la cartela viene adornada con letras con arabescos. Referencia: 9/14.

Ejemplo nº 3.

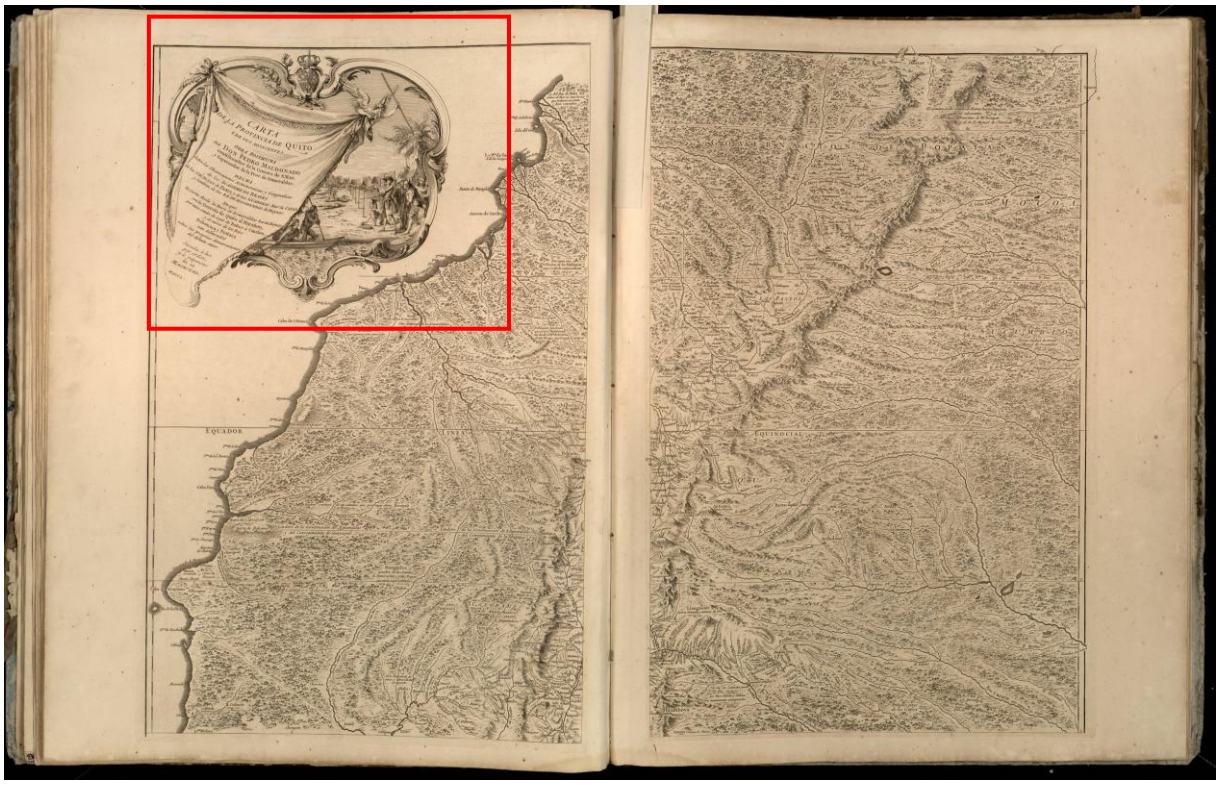


Figura 5.56. Carta náutica. “Carta de la provincia de Quito y de sus adyacentes” (1750). Referencia: Carta perteneciente al Atlas de América Meridional y Mar Pacífico. 1859.

Figura 5.57. Detalle donde aparece cómo se hacían los levantamientos geográficos de la zona. Referencia: Carta perteneciente al Atlas de América Meridional y Mar Pacífico. 1859.

[ENFILACIONES] ***nota: en los metadatos la he llamado enfilar**
Véase además **[BALIZAMIENTO]**

Las enfilaciones son un tipo de balizamiento que sirven como señales, para advertir sobre los peligros existentes en la zona cartografiada.

También hay accidentes naturales que sirven como enfilaciones, es decir, que la señal está formada por accidentes que nos proporciona la naturaleza, como pueden ser árboles, objetos destacables de la costa, sistemas de campanas o sistemas de luz.

Así pues, se denomina enfilación a la línea de posición creada por alineación de objetos reconocibles en una carta náutica. Las enfilaciones pueden ser, por lo tanto, naturales o artificiales:

Según su uso, distinguimos dos tipos:

1. Enfilación de entrada, en la cual mediante líneas de sondas, balizas, etc., se delimita la entrada a puerto o a cualquier otro lugar.

2. Enfilación de seguridad, es un tipo de señal que nos garantiza la seguridad por el paso de alguna zona.

La representación de las enfilaciones en la carta es mediante líneas rectas trazadas y en la carta está situada donde advierte del peligro.

Suelen aparecer frecuentemente en las cartas náuticas.

Dos ejemplos de enfilaciones:

Ejemplo nº 1.

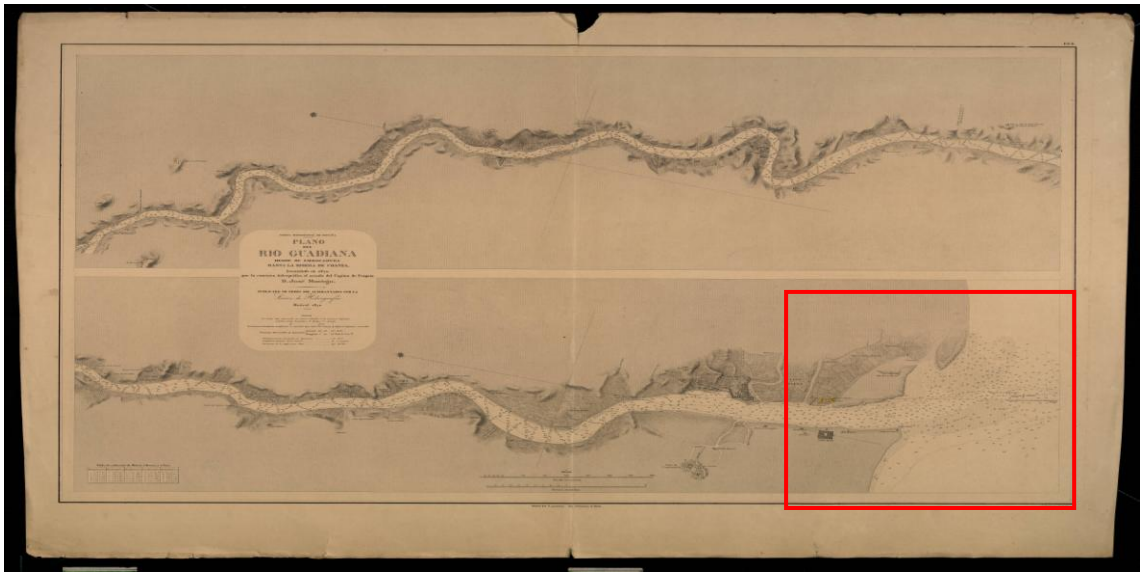


Figura 5.58. Carta náutica “Plano del río Guadiana desde su embocadura hasta la ribera de Chanza. Costa meridional de España” (1872). Referencia: 624/1032.

Figura 5.59. Detalle de la enfilación de entrada, donde aparece la siguiente información: “Enfilación de entrada”. Referencia: 624/1032.

Ejemplo nº 2.

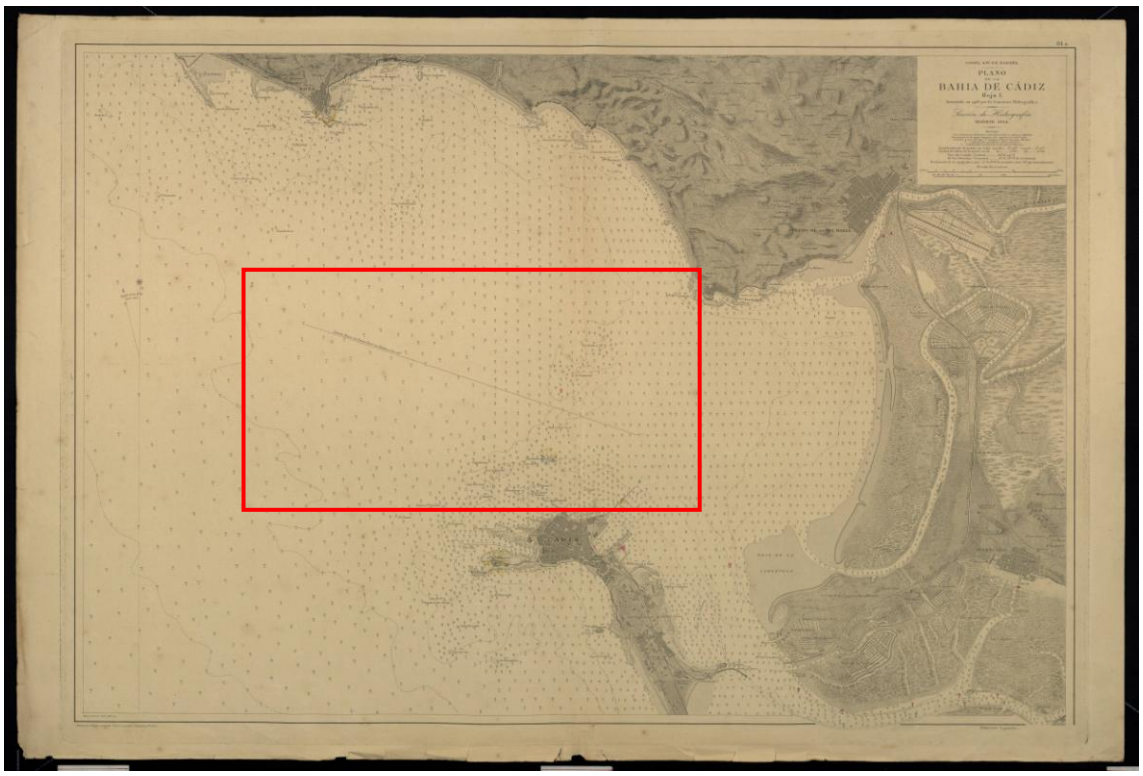


Figura 5.60. Carta náutica “Plano de la bahía de Cádiz. Hoja I. Costa S.W. de España” (1924). Referencia: 81 a/190.

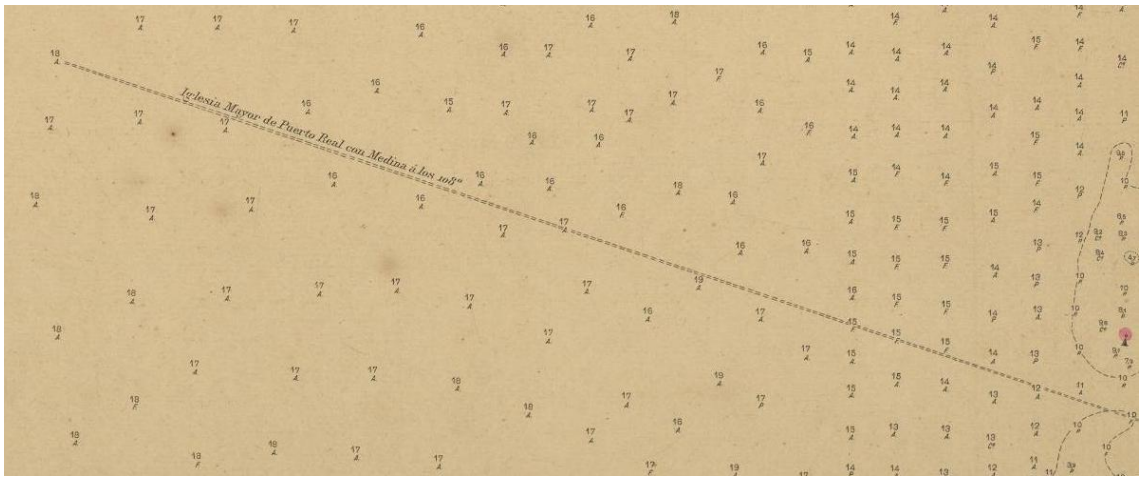


Figura 5.61. Detalle de la enfilación de seguridad, con la siguiente información: “Iglesia Mayor de Puerto Real con Medina a los 108º”. Referencia: 81 a/190.

[EQUIVALENCIA DE MEDIDAS]

La equivalencia de medidas hace alusión a la conversión que se hacía de los metros en brazas y pies, referida a la medición de sondas que aparecen en las cartas náuticas a partir de la segunda mitad del siglo XIX, período en el que convivían distintos tipos de medidas.

Estas equivalencias son de gran interés porque históricamente no siempre han estado bien documentadas ni bien recogidas, y en este caso las que se hallan son las de mayor precisión para cada época, ya que era crítico para la navegación tener la mayor exactitud posible en todas las medidas que se hallaban en las cartas náuticas.

La forma en la que aparece en su totalidad en todas las cartas náuticas con las que hemos trabajado es en tabla, y habitualmente suele hallarse en cualquier ángulo de la carta o incluso debajo de la cartela.

Se muestran los siguientes ejemplos:

Ejemplo nº 1.

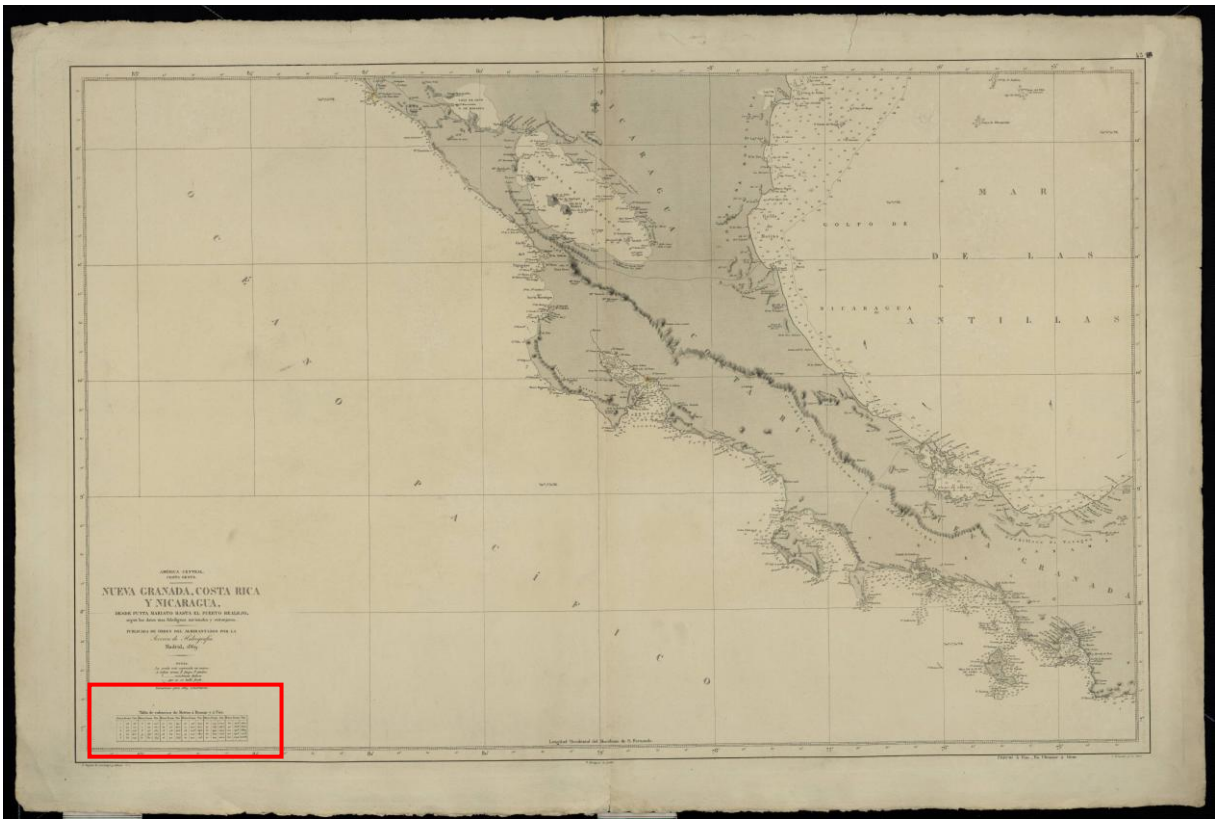


Figura 5.62. Carta náutica “Nueva Granada, Costa Rica y Nicaragua. América Central. Costa Oeste” (1869). Referencia: 43/90.

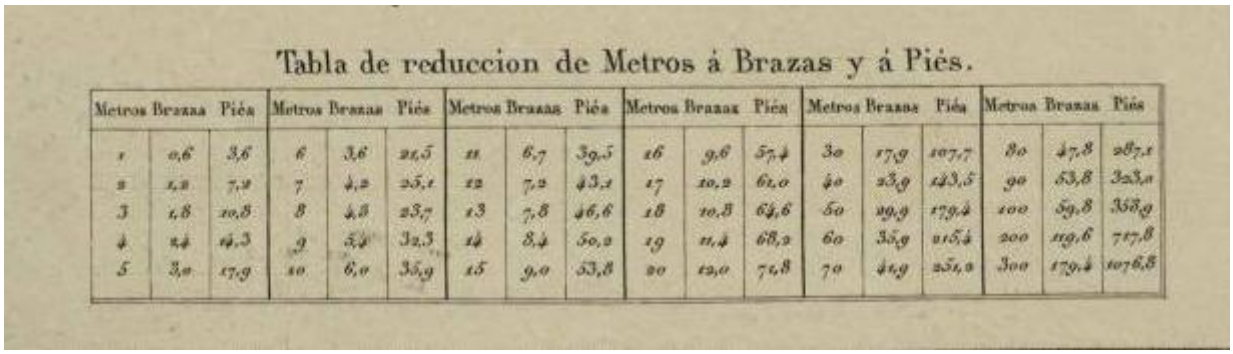


Tabla de reduccion de Metros á Brazas y á Piés.

Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés
1	0,6	3,6	6	3,6	21,5	11	6,7	39,5	16	9,6	57,4	30	17,9	107,7	80	47,8	287,1
2	1,2	7,2	7	4,2	25,1	12	7,2	43,1	17	10,2	61,0	40	23,9	143,5	90	53,8	323,0
3	1,8	10,8	8	4,8	28,7	13	7,8	46,6	18	10,8	64,6	50	29,9	179,4	100	59,8	358,9
4	2,4	14,3	9	5,4	32,3	14	8,4	50,2	19	11,4	68,2	60	35,9	215,4	200	119,6	717,8
5	3,0	17,9	10	6,0	35,9	15	9,0	53,8	20	12,0	71,8	70	41,9	251,2	300	179,4	1076,8

Figura 5.63. Detalle donde se muestra la única forma de representación de equivalencia de medidas en las cartas náuticas. Referencia: 43/90.

Ejemplo nº 2.

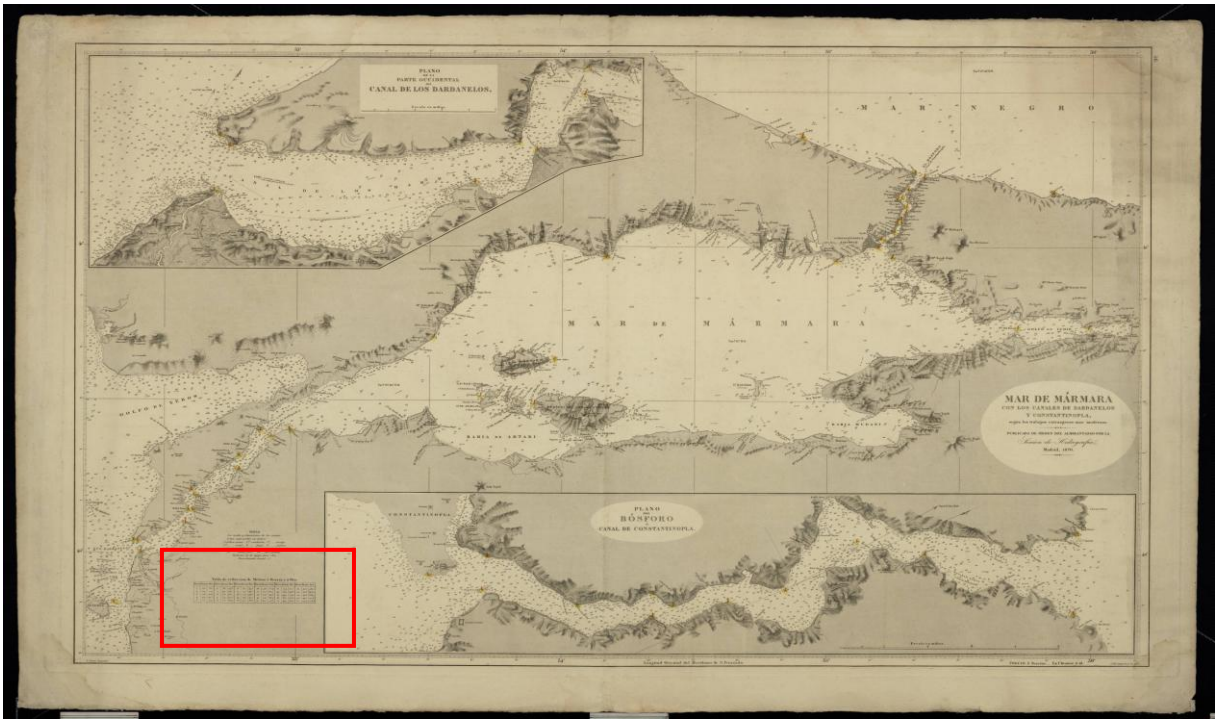


Figura 5.64. Carta náutica. “Mar de Mármara con los canales de los Dardanelos y Constantinopla” (1870). Referencia: 56/123.

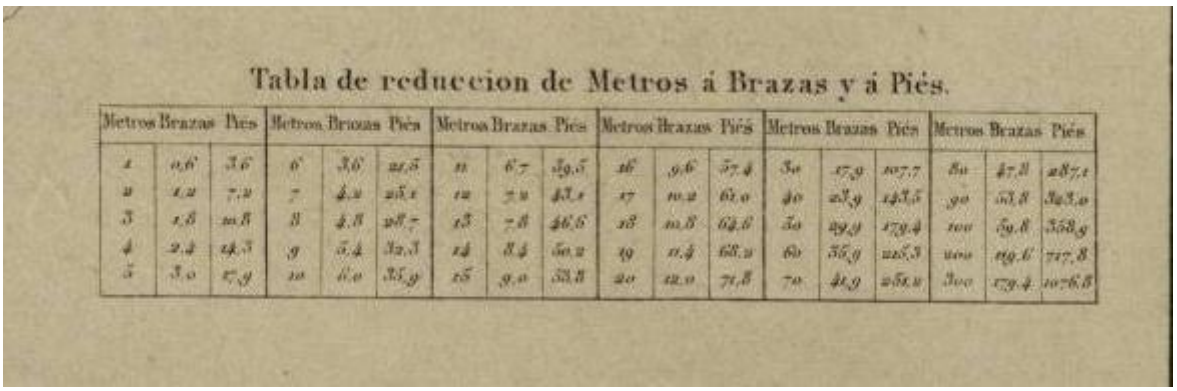


Tabla de reduccion de Metros á Brazas y á Piés.

Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés
1	0,6	3,6	6	3,6	21,5	11	6,7	39,5	16	9,6	57,4	30	17,9	107,7	80	47,8	287,1
2	1,2	7,2	7	4,2	25,1	12	7,2	43,1	17	10,2	61,0	40	23,9	143,5	90	53,8	323,0
3	1,8	10,8	8	4,8	28,7	13	7,8	46,6	18	10,8	64,6	50	29,9	179,4	100	59,8	358,9
4	2,4	14,3	9	5,4	32,3	14	8,4	50,2	19	11,4	68,2	60	35,9	215,3	200	119,6	717,8
5	3,0	17,9	10	6,0	35,9	15	9,0	53,8	20	12,0	71,8	70	41,9	251,2	300	179,4	1076,8

Figura 5.65. Detalle donde aparece la única forma de representación en las cartas náuticas de la tabla de reducción de metros a brazas y a pies. Referencia: 56/123.

[ESCALA]

Expresa la relación entre la magnitud real y la correspondiente sobre la carta. Viene dada por la relación entre el radio del globo imaginario sobre el se proyecta la zona objeto del levantamiento y el radio de la Tierra en ese punto. Normalmente se expresa por una fracción cuyo numerador es la unidad. La graduación de la latitud se mide en millas y sirve para medir distancias y comprobar u obtener la escala en caso de que no exista.

Las diferentes formas en la que viene representada la escala en la cartografía de los siglos XVIII y XIX son las siguientes:

1. **Escala de latitudes.** Si la carta contiene márgenes graduados, longitud y latitud podremos hallar la escala. Es la más abundante. Se halla mediante la latitud que aparece en la carta, y generalmente viene dada en grados o minutos de arco.

2. **Escala gráfica o Pitipié.** Es la expresión gráfica de la medida de la carta traducida a las dimensiones reales de la zona representada. Vienen expresadas en las unidades de medida (utilizándose, además, diferentes unidades según se trate de distancias geográficas en la mar, sondas, alturas orográficas, planos de ciudades o fortificaciones) que emplea cada nación.

3. **Escala numérica.** Es la que viene impuesta desde la fabricación de la carta. Representa una relación entre el valor de la realidad (el número a la izquierda del símbolo ":" y el valor de la representación (el valor a la derecha del símbolo ":"). Un ejemplo de ello sería 1: 10.000, lo que indica que 1 unidad representa 10.000 de las mismas unidades.

Las escalas dependiendo si es de latitudes, viene representada en los márgenes verticales de la carta, si es una escala gráfica o pitipié habitualmente viene debajo de la cartela o entre el ángulo inferior izquierdo y el ángulo inferior derecho y por último si es una escala numérica normalmente viene dentro de la cartela o si es una carta en la cual aparecen más de un tipo de escala, viene al lado de donde estén situadas las demás escalas.

Supuesto que la escala numérica viene dada de fabricación, no se tiene que hallar el valor numérico porque ya se tiene. En cambio en la escala de latitudes y la escala gráfica, o pitipié, se debe hallar el valor numérico. Tanto en la de latitudes, que aparece en los márgenes graduados de la carta, como la escala gráfica, que suele aparecer en la cartela, se miden con una regla los centímetros de minutos o grados de latitud en el caso de la escala de latitudes, según venga representado en la carta, y en la escala gráfica se mide la expresión gráfica representada, teniendo en cuenta las diferentes unidades de medida que suelen aparecer, se deben pasar a millas náuticas para poder hallarla.

Hay ocasiones en que se incluye cualquiera de las tres formas que hemos expuesto, e incluso las tres en la misma carta. Para saber si ha habido errores en la escala se hallan las tres y se comprueba si hay una diferencia grande entre las tres, si esto es así es debido a que alguna de las tres formas representadas está mal.

La escala aparece en todas las cartas.

La etiqueta [Escala] lleva implícita una subetiqueta llamada [Clasificación de las cartas] la cual recoge diferentes clasificaciones de cartas dependiendo del valor numérico de la escala calculada**.** Hay dos grandes grupos para clasificar las cartas. Según las expresiones con las que se denota la magnitud relativa de las dimensiones de la escala de una carta se llaman de punto mayor y punto menor, y recogen las cinco clasificaciones de cartas que hemos aplicado al cuerpo cartográfico analizado:

1. **De punto menor**

    - Carta general. Son aquellas que, por abarcar una gran extensión de costa y mar, están destinadas a la navegación oceánica. Su escala es muy pequeña, las comprendidas entre 1:3.000.000 y 1:30.000.000.
    - Carta de arrumbamiento. Son las que utilizan para navegar a rumbo directo distancias de tipo medio. Su escala oscila entre 1:200.000 y 1:3.000.000.

2. **De punto mayor**

    - Carta de navegación costera. Sirven para navegar reconociendo la costa. Su escala está entre 1/50.000 y 1/200.000 aproximadamente. La carta de escala de alrededor de 1/50.000, es la carta clásica por contener el mayor detalle de la costa y del relieve submarino.

    - Carta de aproximación o aproche. Se utilizan para la aproximación a puertos y a accidentes geográficos que requieren un mayor detalle que en la escala anterior. Suelen estar levantadas alrededor de 1/25.000 o cifra muy próxima a ella.

    - Portulano. Son las cartas que presentan el detalle más completo de una pequeña extensión de costa y mar, puertos, radas, ensenadas, fondeaderos, islotes, pasos, etc. Son de escala variable pero siempre menores de 1/25.000.

Sirvan como ejemplo las imágenes que mostramos a continuación para la etiqueta [Escala] y la subetiqueta [Clasificación de las cartas]:

Ejemplo nº 1. Escala gráfica o pitipié. De punto mayor.

Figura 5.66. Carta náutica “Plano de los puertos de Carbonico y Livisa. Costa norte de Cuba”. Referencia: 400/649.

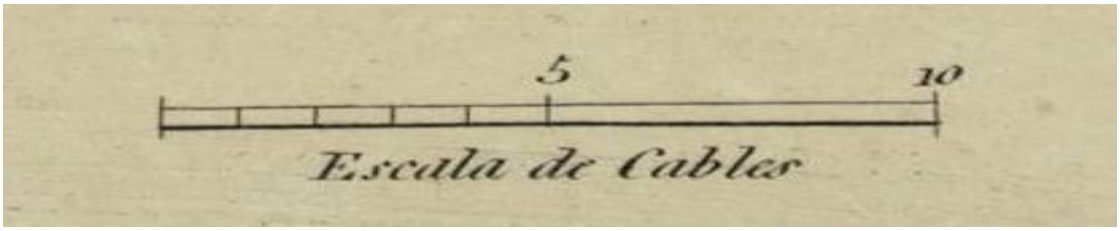


Figura 5.67. Detalle dónde aparece que la unidad de medida en la que viene representada la escala gráfica es en cables, “pitipié de 10 cables”. Referencia: 400/649.

Teniendo en cuenta que 10 cables son una milla náutica, la escala se hallaría de la siguiente forma:

Pitipié de 10 cables (es el dato que aparece en la carta)
Una milla náutica son 1852 aprox. metros.

1852x100= 185.200 (ésto es para pasar a centímetros)

185200: 3,2= 57.875

Con lo cual la escala es: 1:57.875

De esta forma es como se ha introducido en la base de datos, en el campo [Escala]: [ca. 1: 57.875] [3,2 cm.] Carta de navegación costera

Ejemplo nº 2. Escala de latitudes. De punto menor.

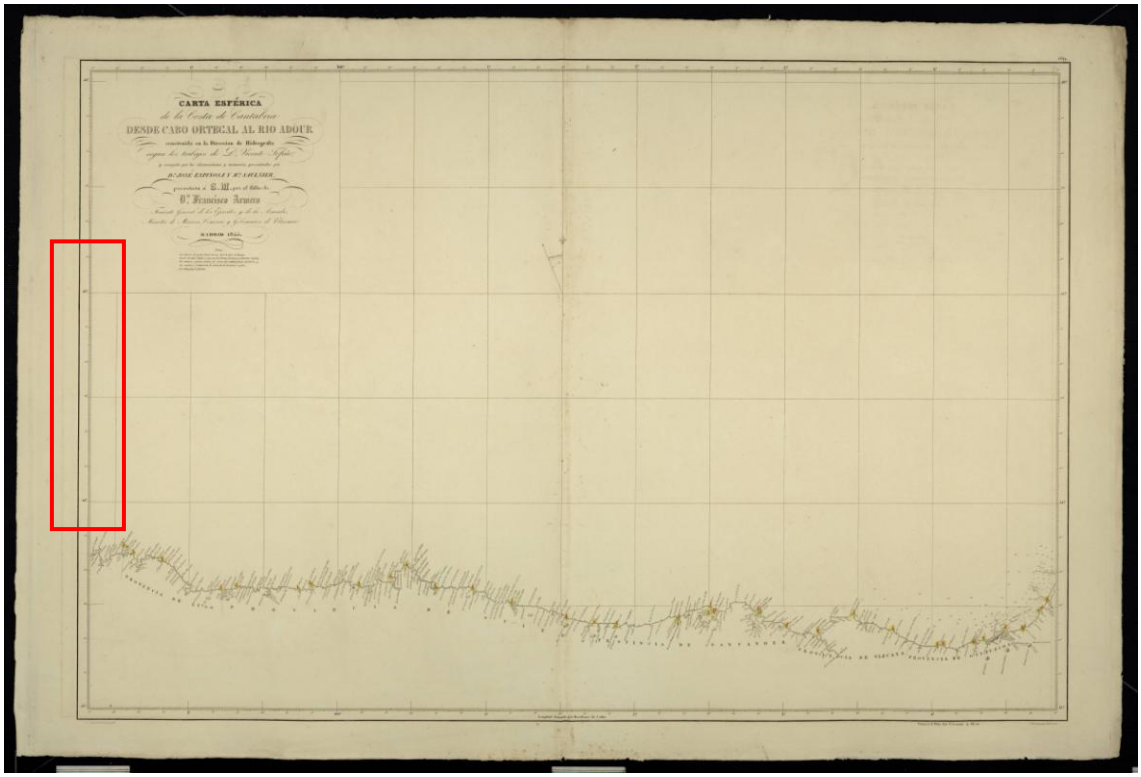


Figura 5.68. Carta náutica. “Carta esférica de la costa de Cantabria desde cabo Ortegal al río Adour” (1845). Referencia: 169/380.

Figura 5.69. Detalle de la escala de latitudes. Hemos cogido un grado de latitud para hallar la escala. Referencia: 169/380.

Un minuto de latitud corresponde a una milla náutica, teniendo en cuenta que se ha cogido 1 grado de latitud y que un grado son sesenta minutos, la escala quedaría de la siguiente manera:
1º= 60’
1’=1852
1852x60=111,120
111,120x 100=11,112,000 para pasar a centímetros
11,112,000: 19,7=564.060

De esta forma es como se ha introducido en la base de datos en el campo [Escala]: [ca. 1: 564.060] [19,7 cm.] carta de arrumbamiento

Ejemplo nº 3. Escala numérica. De punto mayor.

Figura 5.70. Escala numérica. Carta náutica. “Plano del puerto de Bongao al sudoeste de la isla Taui-Taui. Archipiélago filipino” (1875). Referencia: 661/1078.

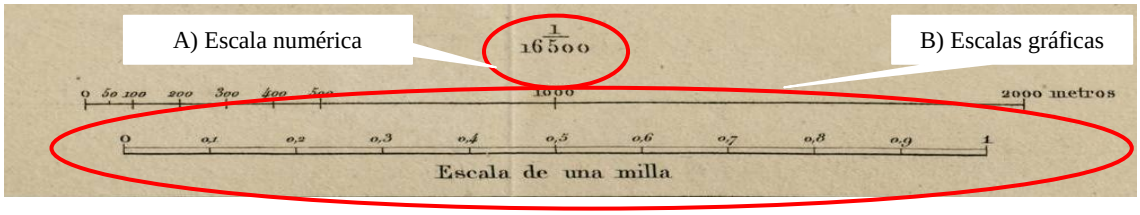


Figura 5.71. Detalle en el que aparte de la escala numérica también vienen dos escalas gráficas representadas en metros y en millas. Esto es muy común, y normalmente no aparece sola la escala numérica. Referencia: 661/1078.

La escala numérica viene dada en la carta:

A) Escala numérica: 1: 16.500 portulano. De esta misma forma es como se ha introducido en la base de datos.

B) Las escalas gráficas con las dos unidades que aparecen en la carta, se hallarían de la siguiente forma:

Pitipié de 2000 metrds
2000x 100= 200.000 (para pasar a centímetros)
200.000:12= 16,666
La escala sería 1: 16,666

De esta forma es como se ha introducido en la base de datos:
[ca. 1: 16.666] [12 cm.] portulano

Pitipié de 1 milla náutica
1852x100=185,200
185,200: 11= 16,836
La escala sería 1: 16,836

De esta forma es como se ha introducido en la base de datos en el campo [Escala]:
[ca. 1: 16.836] [11 cm.] portulano

En esta carta se puede apreciar que la única escala que falta es la de latitudes, ya que sus márgenes no vienen graduados.

Ejemplo nº 4. Representación de las tres formas de latitud. De punto mayor

Figura 5.72. Carta náutica “Plano de la ciudad y puerto de la Habana. Isla de Cuba” (1928). En este ejemplo aparecen todas las formas habidas para representar la escala en una misma carta. Referencia: 218B/474.

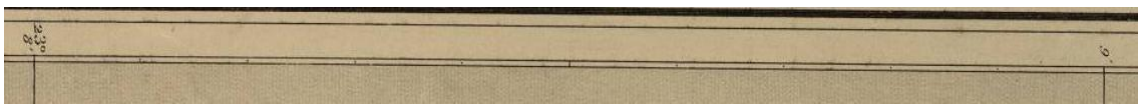


Figura 5.73. Detalle de la escala de latitudes. Se ha cogido 1’ de latitud. Referencia: 218B/474.

1’=1852 metros
1852x100=185,200 (para pasar a centímetros)
185,200:23= 8.052

De esta forma es como se ha introducido en la base de datos en el campo [Escala]: [ca. 1: 8.052] [23 cm.] portulano

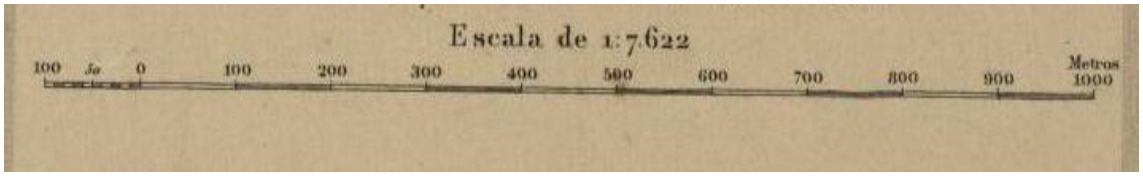


Figura 5.74. Detalle de las otras dos formas de representar la escala. En la primera está el valor dado por la escala numérica y en el segundo el valor de la escala hallada mediante la escala gráfica o pitipié. Referencia: 218B/474.

Se hallaría de la siguiente forma:

Escala numérica representada en la carta: Escala 1: 7.622 portulano

Escala gráfica: Pitipié de 1000 metros
1000x100=100.000
100.000:12,9= 7.751

De esta forma es como se ha introducido en la base de datos en el campo [Escala]: [ca. 1: 7.751] [12,9 cm.] portulano

[ESTABLECIMIENTO DE PUERTO]

Véase además

[MAREAS]

Es la diferencia entre la hora de la pleamar (estado de la marea a su mayor altura) y el paso de la luna por el meridiano del puerto cuando el sol y la luna están en el Ecuador, a distancia media y pasando los dos astros en el mismo instante por el Meridiano. El establecimiento de puerto viene expresado en horas y minutos.

También se ha definido como el retraso que sufre la marea en un lugar con respecto a la hora calculada teóricamente y que es debido principalmente a la configuración de la costa.

El establecimiento de puerto viene expresado en horas y minutos.

Tiene una única forma de representarlo en las cartas náuticas y es la que mostramos en los siguientes ejemplos. Habitualmente suele aparecer en el apartado de notas dentro del cuerpo informativo de la cartela.

Vemos a continuación como está representado en las cartas náuticas:

Ejemplo nº 1.

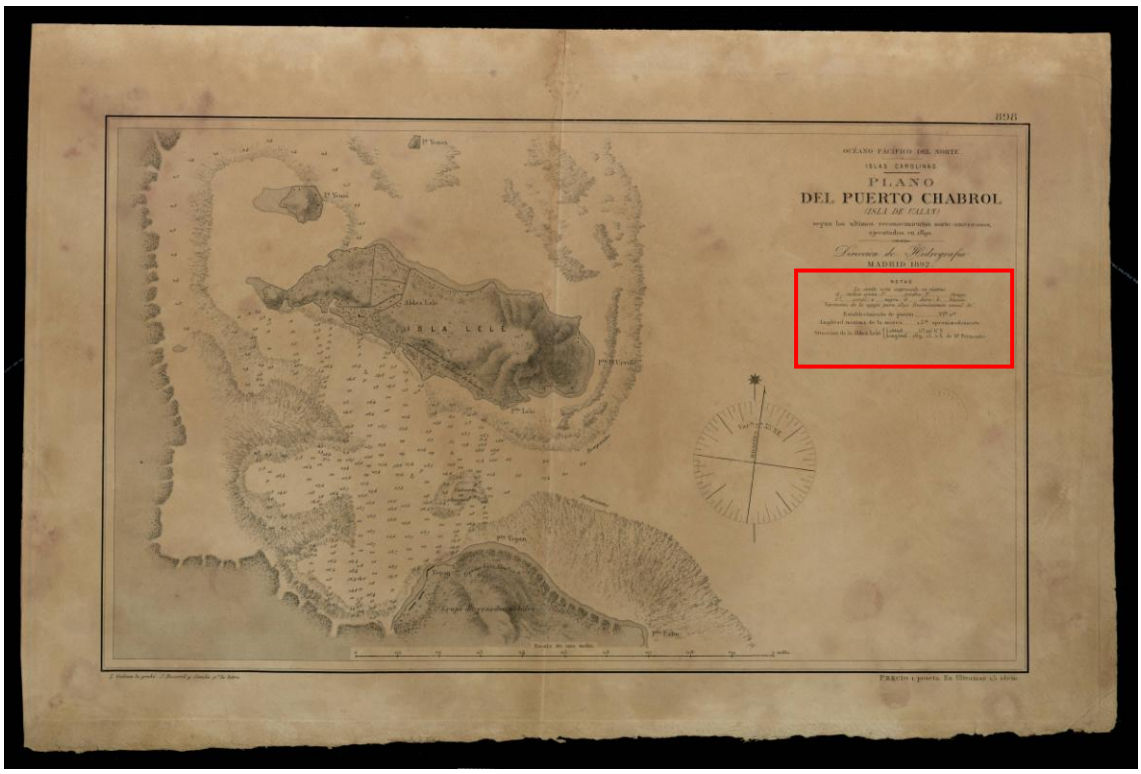
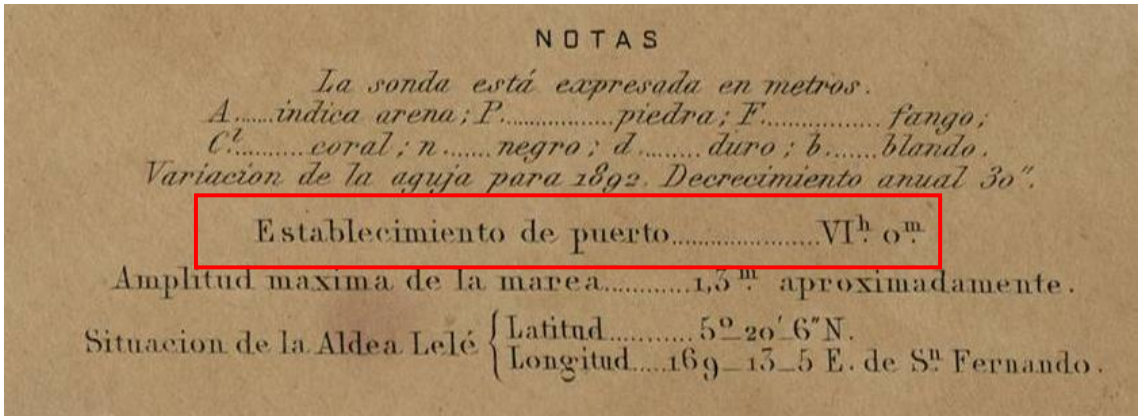


Figura 5.75. Carta náutica “Plano del puerto Chabrol (isla de Ualan). Islas Carolinas. Océano Pacífico del Norte” (1892). Referencia: 898/1376.


NOTAS

La sonda está expresada en metros.

A.....indica arena; P.....piedra; F.....fango;

C.....coral; n.....negro; d.....duro; b.....blando.

Variacion de la aguja para 1892. Decrecimiento anual 30".

Establecimiento de puerto.....VI.h o.m

Amplitud maxima de la marea.....13.m aproximadamente.

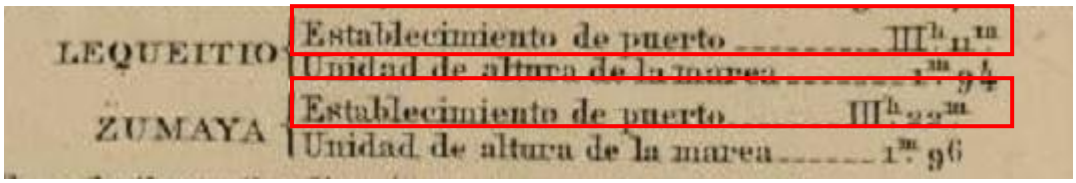
Situacion de la Aldea Lelé { Latitud.....5º 20' 6" N.
Longitud.....169 13 5 E. de S.n Fernando.

Figura 5.76. Detalle donde aparece la hora y minutos en que se produce el establecimiento de puerto. Referencia: 898/1376.

El establecimiento de puerto siempre viene representado en las cartas de igual forma. A veces, si la carta recoge una amplia zona encontramos el establecimiento de puerto de varios lugares, tal y como se muestra en el siguiente ejemplo.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.77. Carta náutica “Carta que comprende desde el cabo Ogoño hasta Guetaria. Mar Cantábrico.” (1930). Referencia: 943/1427.


LEQUEITIO

Establecimiento de puerto ..... III.h II.m

Unidad de altura de la marea 1.m 94

ZUMAYA

Establecimiento de puerto ..... III.h 22.m

Unidad de altura de la marea 1.m 96

Figura 5.78. Detalle donde aparece el establecimiento de puerto y la unidad de altura tanto de Lequeitio como en Zumaya. Referencia: 943/1427.

[FAROS]

Se llama así a unas edificaciones generalmente en forma de torre, erigidas en las costas, en islas o en medio del mar, en cuya cúspide se encienden lámparas muy potentes, visibles en todo o parte del horizonte, siendo su objetivo advertir al navegante de la proximidad de la tierra o de la existencia de un peligro, siendo poderosos auxiliares de la navegación costera. Las luces de las señales luminosas para uso de la navegación son conocidas como faros, y son los que de noche indican los peligros que la costa ofrece, a la vez dibuja una demora.

Actualmente existen muchos tipos de faros dependiendo del alcance luminoso, tipos de luces, intensidad de la luz, etc., pero los encontrados en las cartas náuticas de los siglos XVIII y principios del XIX sólo indican la existencia de luces en el lugar donde geográficamente se encuentran. Ya adentrado el siglo XIX es cuando comienzan a ser más específicos. Esta situación del faro suelen mostrarse unas veces con un punto negro con la inicial de faro (F) o faro flotante (Ff), o mediante una antorcha de color rojo rodeada por una luz de color amarillo. Los colores se utilizan para indicar que lo que hay allí es un faro, pero con la luz no indica ningún otro tipo de información.

A mediados del siglo XIX es cuando los faros comienzan a ser más precisos, debido a que en la mayoría de países se comienzan a aplicar avances en materia de señalización marítima. La alimentación de los faros hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XIX fue el aceite de oliva, que se sustituyó por el aceite mineral o parafina de Escocia; y a finales del siglo XIX ésto fue sustituido por petróleos refinados, iniciándose ya alternativamente el empleo de la energía eléctrica.

En la carta los faros suelen aparecer a modo de señalización en las entradas a puerto, en rocas dónde indican y advierten de peligros cerca de la costa; es decir, que pueden aparecer en todo el borde de la costa.

Se muestran los faros tal y como se describen en “Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos. Madrid, Dirección de Hidrografía, 1873”.

Figura 5.80. Detalle de dos formas de signos convencionales usados en las cartas con los que se identificaban los faros. Fuente: “Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873”

Ejemplo nº 1.

Figura 5.81. Carta náutica “Plano de la rada de Casablanca (Dar-El-Beida)” (1908). Referencia: 50 A/133.

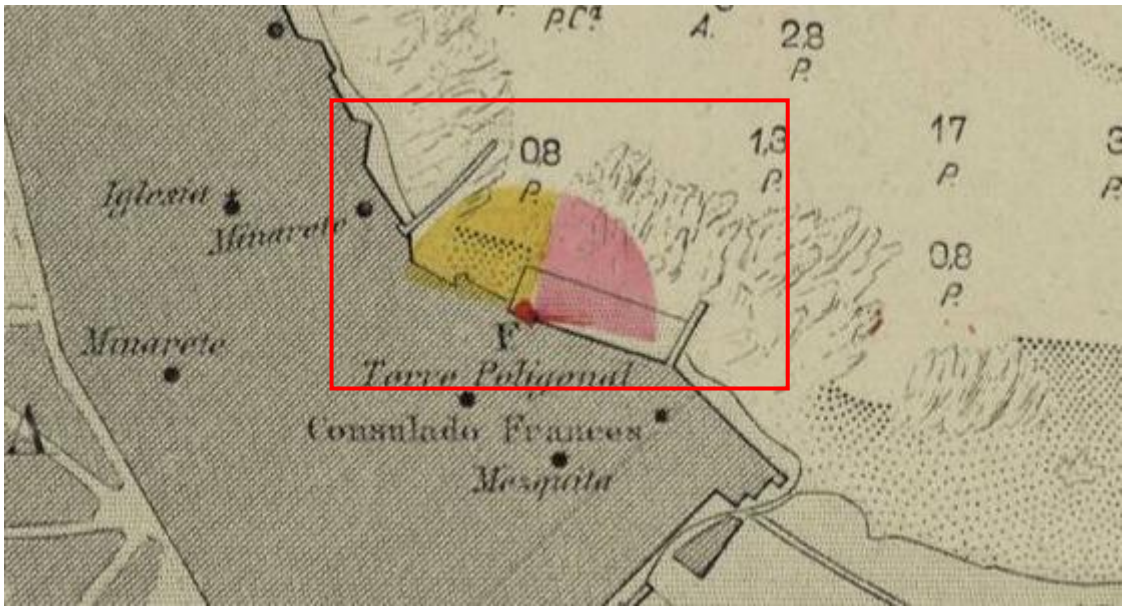


Figura 5.82. Detalle del faro con las características de la luz. Referencia: 50 A/133.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.83. “Carta del Río de la Plata. América meridional. Costa Este” (1865). Referencia: 70/95.

Figura 5.84. Detalle donde aparecen varios faros flotantes iluminados sin especificar ningún tipo de característica. Referencia: 70/95.

Ejemplo nº 3.

Figura 5.85. “Carta del Río de la Plata. (1865). Cartucho: Banco inglés” (1895). Referencia: 70/96.

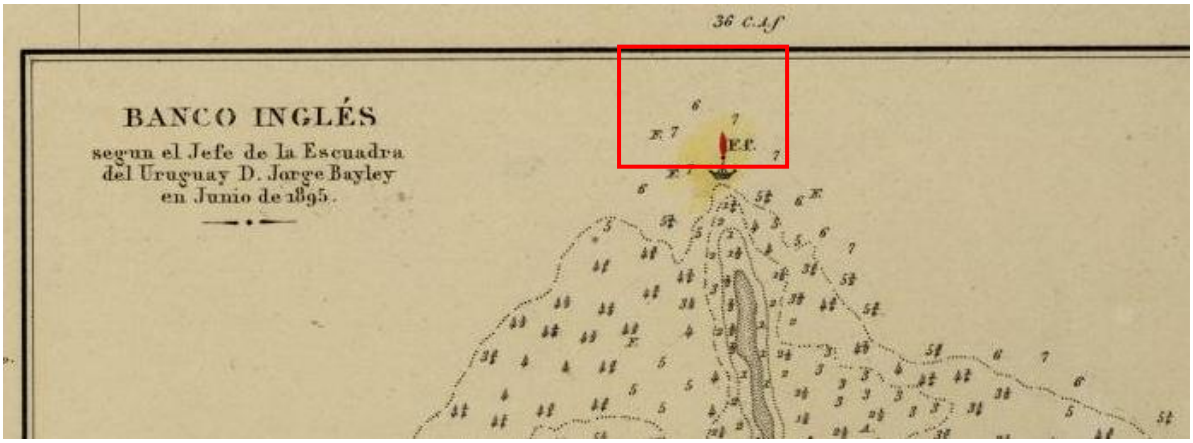


Figura 5.86. Detalle del cartucho de la carta del Río de la Plata donde aparece un barco faro flotante. Referencia: 70/96.

[FONDEADERO]

Se entiende como fondeadero el sitio o lugar donde echar las anclas para amarrar el buque. Las distintas observaciones referentes a las enfilaciones, marcas y derrotas sirven para orientarse cuando se entra en un fondeadero.

Este lugar de amarrre tiene que reunir una serie de condiciones:

1. La primera condición es que fuese un buen tenedero (que se entiende como lugar o superficie del fondo dónde se asienta el ancla) para que el ancla agarrase bien, Para que ello sea posible hay que tener en cuenta la calidad de fondo del lugar, que es la que determina si el fondeadero es bueno o malo, y dependiendo de ésta sabremos si el ancla agarra bien y qué tipo de embarcaciones es posible que pueda fondear en ese lugar, si es una de mayor o menor calado. Existían dos motivos por los cuales un fondo podía ser malo: si era rocoso o si era demasiado blando, porque en cualquiera de los dos casos el ancla no agarraba bien, y el otro problema era la existencia de ratones o restingas. Una restinga, en este caso, es un banco de arena o piedra a poca profundidad bajo el mar, que en algunos casos emerge formando islotes.

2. Otro factor a tener en cuenta es identificar un lugar resguardado de los vientos de la zona, llamado abrigo, sobre todo de los vientos travesías, que son los más peligrosos a la hora de fondear, y de las corrientes y mareas que influyen en el cable de amarre, enfilaciones y recomendaciones.

Hay dos tipos de fondeaderos, uno para buques de mayor tamaño y otro para los de menor calado. Para embarcaciones mayores se representaba con un tipo de ancla tradicional (figura 5.80):

Figura 5.87. Detalle que representa con un ancla un fondeadero grande.Fuente: “Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873”

Y para embarcaciones menores que se representaba mediante una imagen bastante similar, un ancla sin el cepo, también conocida como de patente (figura 5.81):

Figura 5.88. Detalle que representa con un ancla un fondeadero menor. Fuente: “Abreviaturas y signos convencionales usados en las cartas y planos por la Dirección de Hidrografía. 1873”

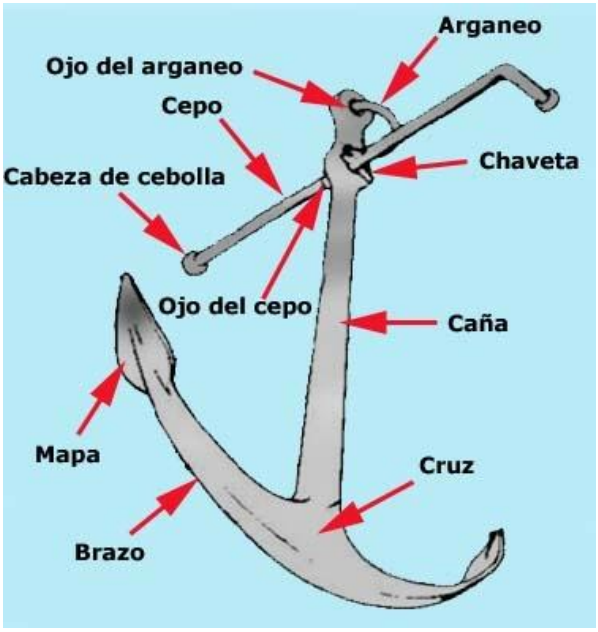


Figura 5.89. Imagen donde se muestran todas las partes de un ancla.
Fuente: página personal de modelista Jorge Alberto Magariños http://mnaustral.com/upload/taller/25/vdm0256i05.jpg

En la mayoría de las cartas analizadas los fondeaderos son para embarcaciones mayores, aunque en muchos casos no se puede apreciar el tipo de ancla debido a las pequeñas dimensiones del ancla dibujada, y a la escasa diferencia entre una y otra imagen.

A la hora de elegir un buen fondeadero, más que las informaciones que podemos obtener de los levantamientos de las cartas y derroteros, es mas importante la experiencia marinera, y la que al final suele orientar sobre si ese lugar es adecuado para fondear. Así, dependiendo de los intereses del barco se puede juzgar si un lugar es bueno o mal surgidero (como por ejemplo, si se quiere hacer aguada, entrar en un puerto o hacer leña)

La distintas observaciones se ponían en las cartas en los inicios de los levantamientos, pero ya a finales del siglo XVIII comienzan a aparecen los derroteros con estas informaciones.

El hecho de que haya un ancla o varias en la carta quiere decir que, tanto aquellos que influyeron en el levantamiento de la carta como la experiencia de navegantes por la zona cartografiada, dan por buena la zona para fondear.

Suele aparecer frecuentemente en las cartas náuticas.

Ejemplo nº 1.

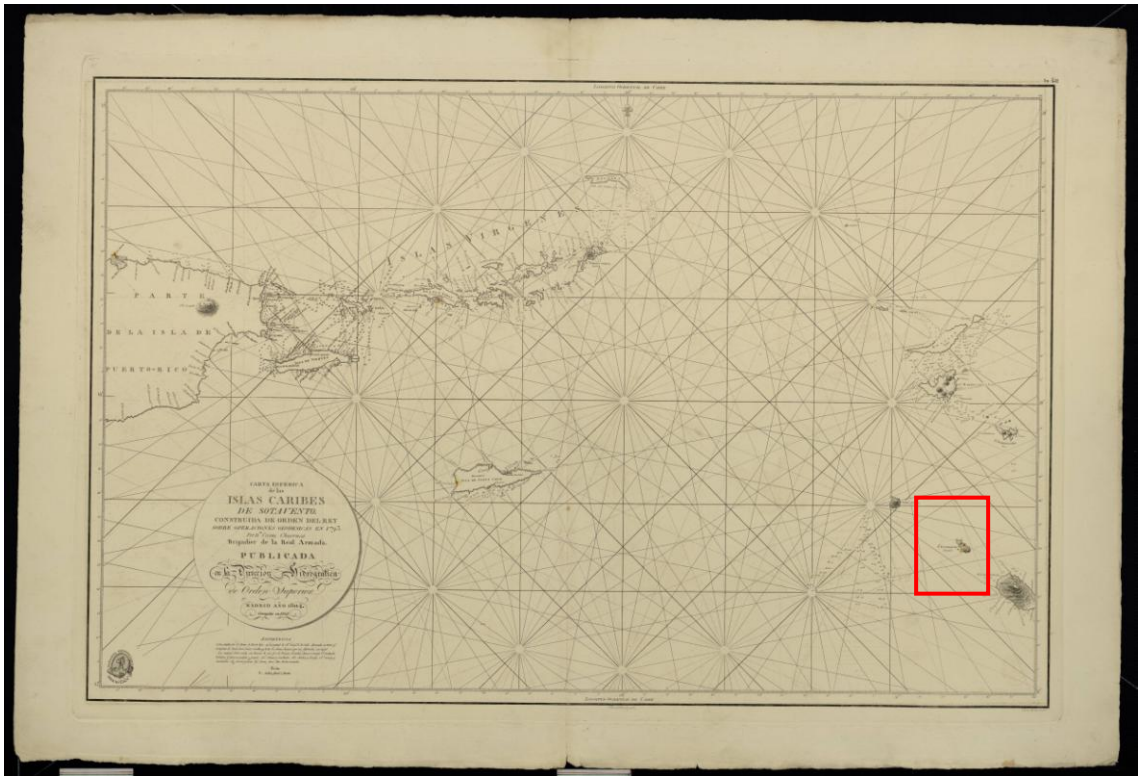


Figura 5.90. Carta náutica “Carta esférica de las islas Caribes de Sotavento” (1804). Referencia: 52bis/129.

Figura 5.91. Detalle de cómo a lo largo de los dos siglos, XVIII y XIX, el fondeadero siempre se ha representado de igual forma. Como vemos, aunque esta carta es del siglo XIX, su levantamiento se hizo en la centuria anterior, es decir que en esa época ya se había explorado el lugar como un buen sitio para fondear los buques. Referencia: 52bis/129.

En el siguiente ejemplo se muestra una representación de fondeadero tomada a finales del siglo XIX.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.92. Carta náutica “Carta de las costas de Sicilia y de la regencia de Túnez. Mar mediterráneo” (1874). Referencia: 122 A/281.

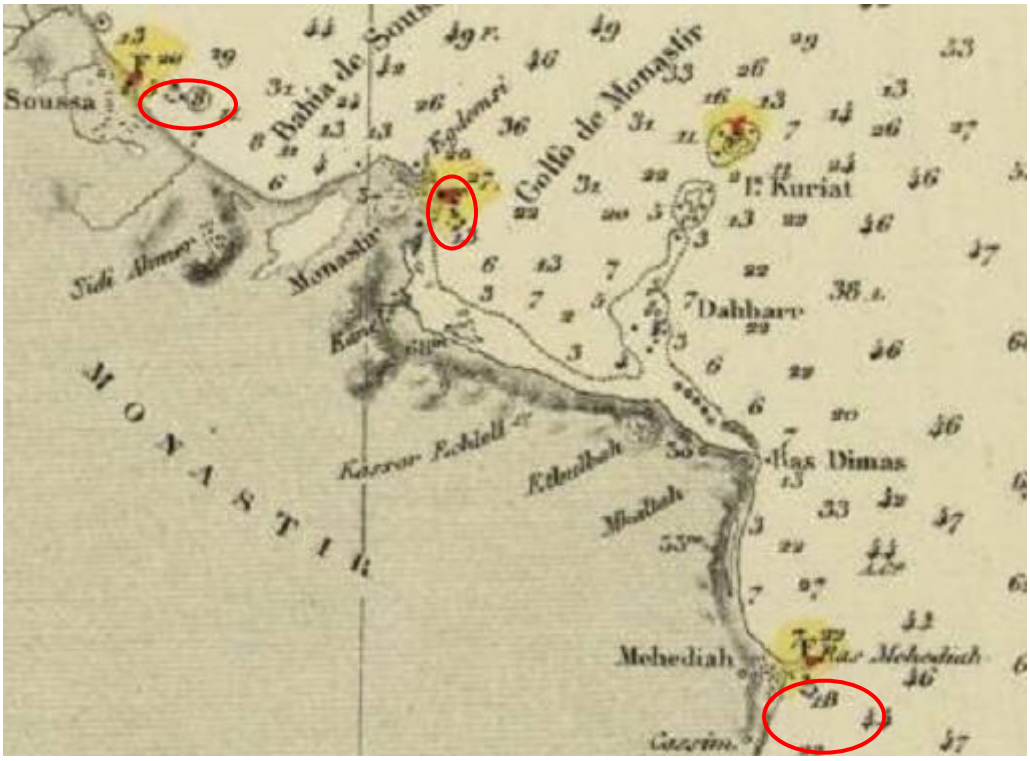


Figura 5.93. Detalle donde se muestra cómo se representa el fondeadero, en este caso aparece al lado de los faros. Referencia: 122 A/281.

[LÍNEAS]

En la cartografía náutica que se ha tratado suelen aparecer líneas de distinta índole para advertir de peligros a la hora de que la embarcación vaya a atracar o a pasar por un lugar.

Los tipos de líneas que hemos encontrado son: líneas de cable (sin determinar el tipo de cable), líneas de ferrocarril, líneas de cable submarino, líneas de los Trópicos, líneas de algas, líneas de telégrafos, líneas límite de territorios, etc. Los tipos de líneas normalmente no viene reflejados en la cartela o en alguna tabla informativa, la información viene ya dada con el propio dibujo de la línea.

Su representación, como acabamos de decir, es mediante rayas, que no son muy notables aparentemente, pero sí es necesario que existan a la hora de facilitar la navegación.

Se muestran unos ejemplos ilustrativos:

Ejemplo nº 1.

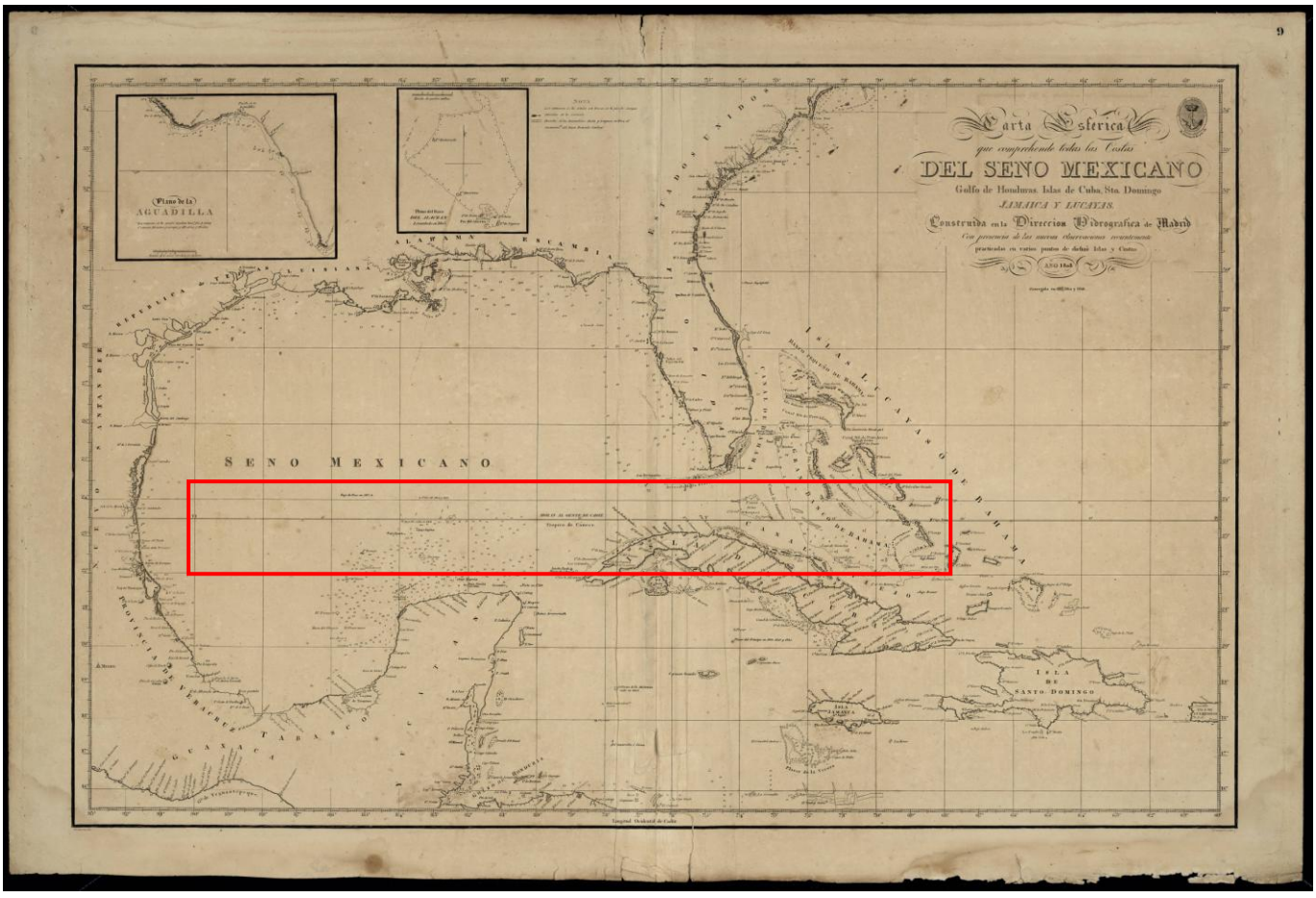


Figura 5.94. Carta náutica “Carta esférica que comprehende todas las costas del seno mexicano, golfo de Honduras. Isla de Cuba, Sto. Domingo, Jamaica y Lucayas” (1808). Referencia: 9/398.

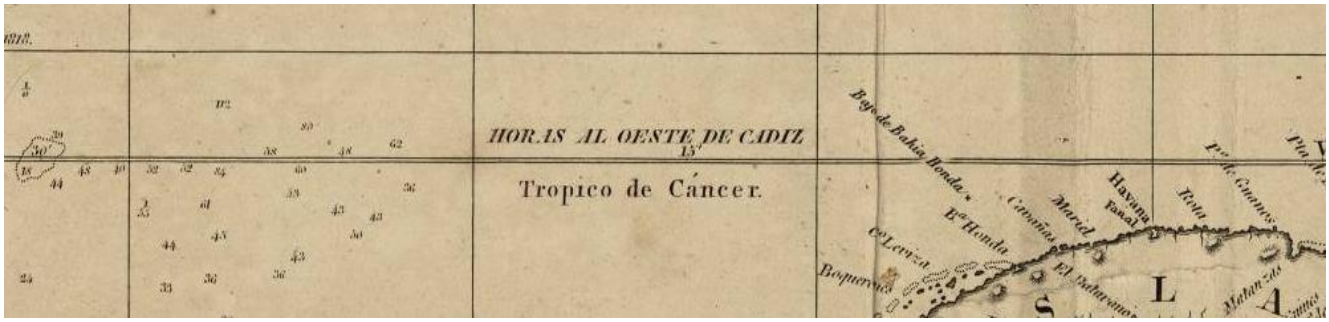


Figura 5.95. Detalle donde aparece la línea del trópico de Cáncer y las horas de diferencia al oeste de Cádiz. Referencia: 9/398.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.96. Carta náutica “Carta general de la costa septentrional de España que comprende desde el cabo Ortegal hasta el río Adour” (1898). Referencia: 169 A/379.

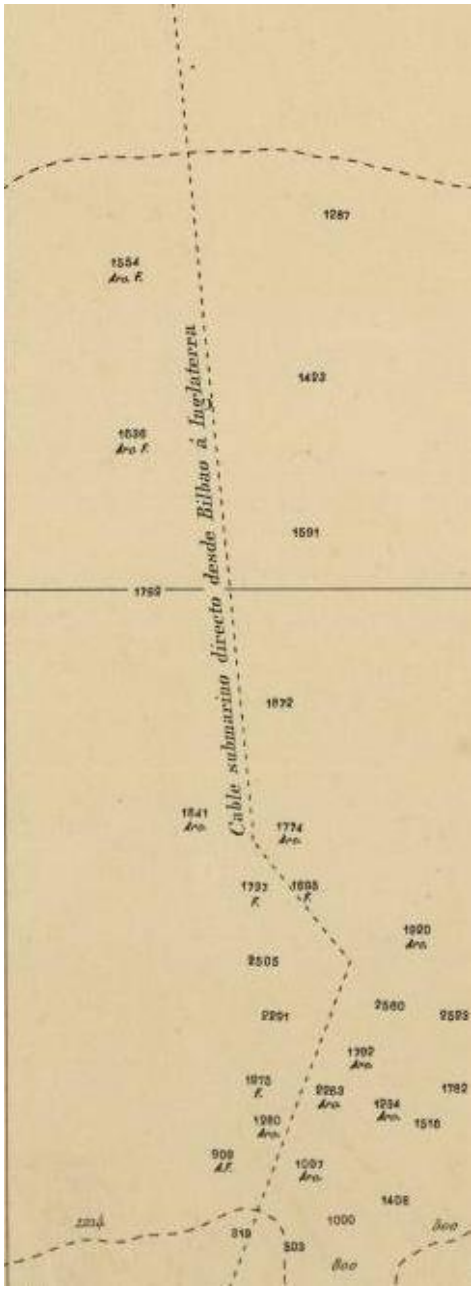


Figura 5.97. Detalle donde aparece un cable submarino que va desde Bilbao a Inglaterra. Referencia: 169 A/379.

Ejemplo nº 3.

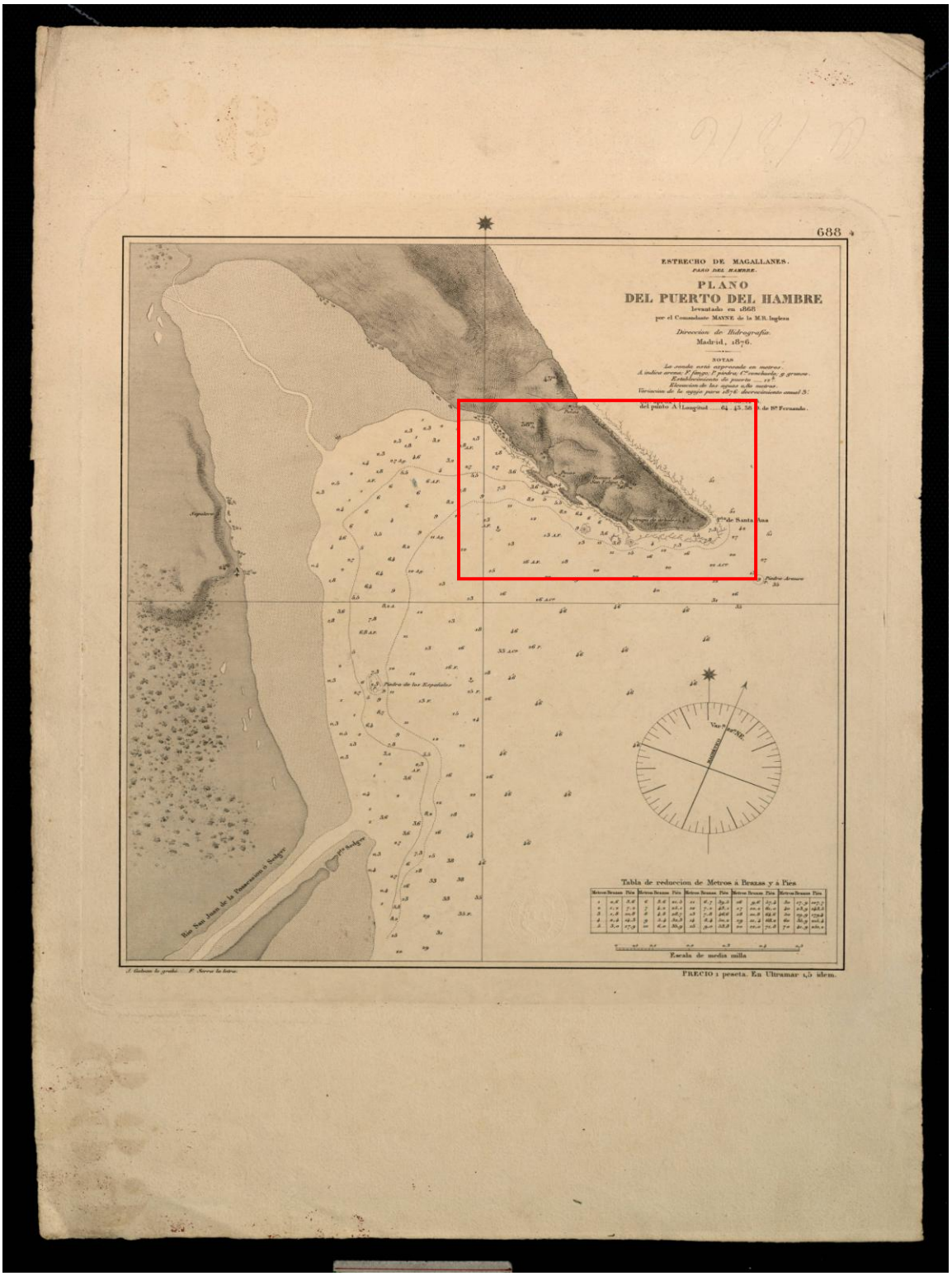


Figura 5.98. Carta náutica “Plano del puerto del Hambre. Estrecho de Magallanes. Paso del Hambre” (1876). Referencia: 688/1112.

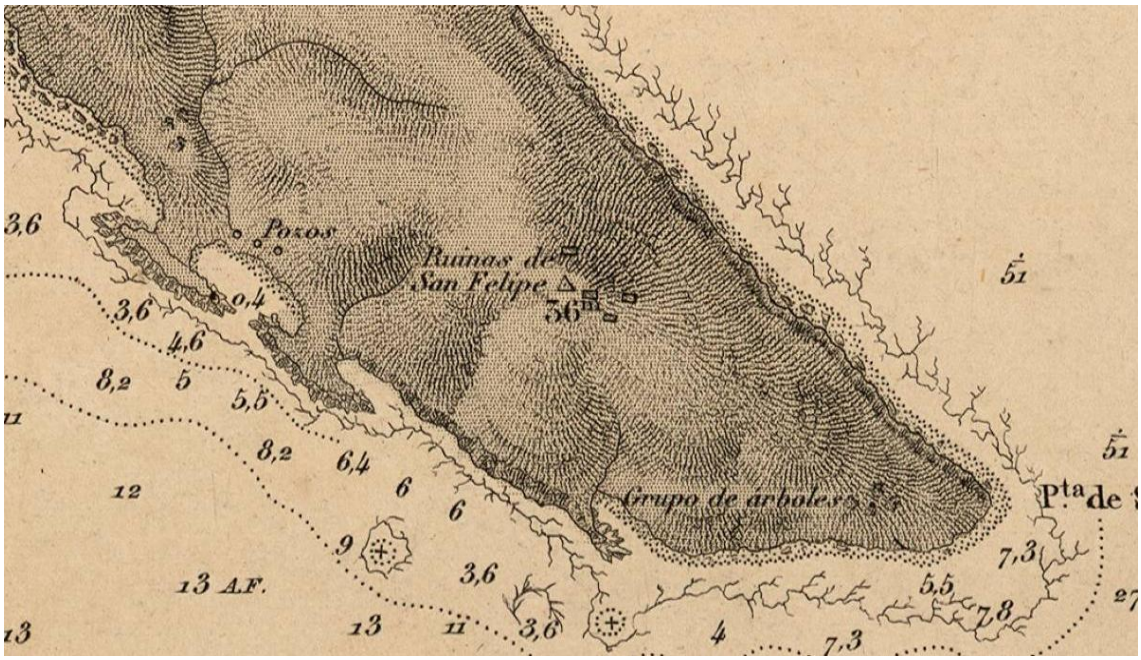


Figura 5.99. Detalle donde se ve rodeada la Punta de Sta. Ana por una línea de algas. Referencia: 688/1112.

[MAREAS]

Las mareas se producen por el movimiento de grandes masas de agua del mar bajo la fuerza de la atracción de la Luna y el Sol, combinados con el movimiento de rotación de la Tierra. También influyen en las mareas los planetas pero su atracción es insignificante.

El conocimiento de éstas era muy importante para las labores en el mar. Y actualmente porque son una fuente de energía a tener en cuenta.

La altura de la marea en cualquier lugar también está determinada por la forma de la línea de la costa y la plataforma continental cercana. La presencia de terrenos inclinados y bahías le da mucho más rango a las mareas que la que se ve en altamar.

Los tipos de mareas que se pueden encontrar son los siguientes:

Las mareas muertas o de cuadratura que son las que se producen en el instante de la mínima fuerza de atracción de la Luna y el Sol, es decir cuando éstos están formando un ángulo recto y contrarrestan sus efectos sobre la Tierra. Ocurren poco después de estar la Luna en cuarto creciente y menguante.

Las mareas de sicigias o mareas vivas, son las que se producen en el instante de la máxima fuerza de atracción de la Luna y el Sol. Ocurren poco después de estar la Luna en Novilunio y Plenilunio.

El movimiento horizontal del agua provocado por esa atracción, solo apreciable en las costas, se llama creciente de marea (véase [Corrientes]), la cual a lo largo del día se mueve en sentidos opuestos. A estos dos tipos de movimiento se les llama *creciente, flujo o marea entrante* o *marea entrante y vaciante, reflujo* o *marea saliente*.

Las mareas vienen siempre representadas en las cartas mediante una tabla, o como una nota, en las cuales se encuentra la información de una forma numérica, o textual, sobre cuando se producen dentro del ciclo lunar, y a la hora y posición geográfica en la cual aparecerán.

No son demasiado frecuentes en las cartas de la época que abarca el estudio.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.100. Carta náutica “Carta del Estrecho de Gibraltar. San Fernando” (1936). Referencia: 105 B/152.

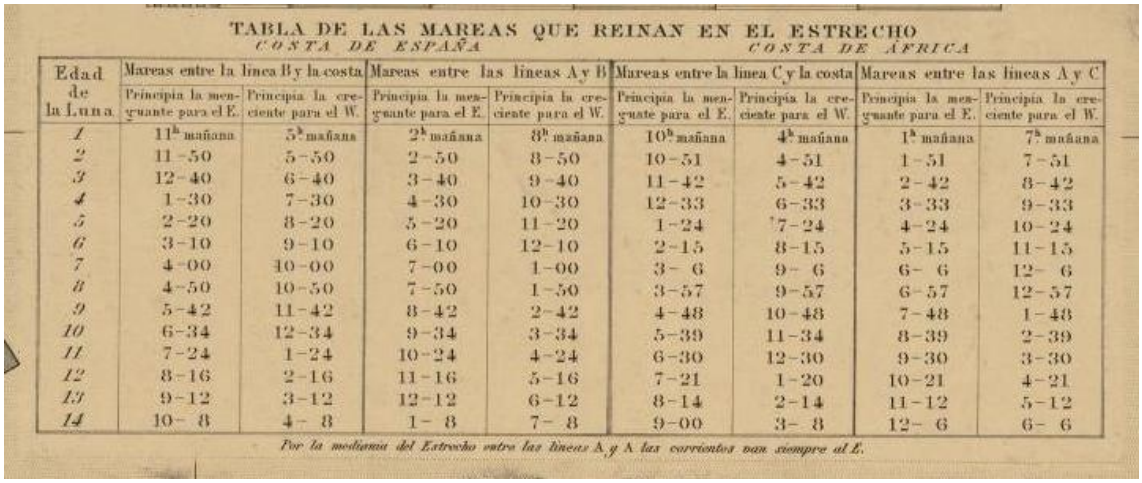


TABLA DE LAS MAREAS QUE REINAN EN EL ESTRECHO

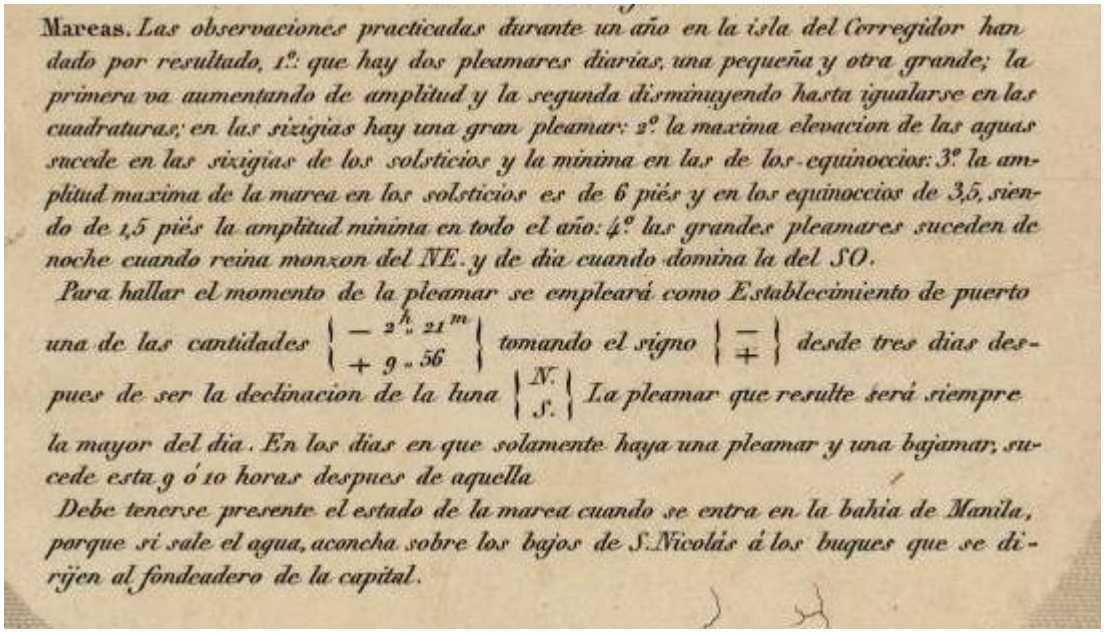
	COSTA DE ESPAÑA				COSTA DE ÁFRICA			
Edad de la Luna	Mareas entre la linea B y la costa		Mareas entre las lineas A y B		Mareas entre la linea C y la costa		Mareas entre las lineas A y C	
	Principia la menguante para el E.	Principia la creciente para el W.	Principia la menguante para el E.	Principia la creciente para el W.	Principia la menguante para el E.	Principia la creciente para el W.	Principia la menguante para el E.	Principia la creciente para el W.
1	11h mañana	5h mañana	2h mañana	8h mañana	10h mañana	4h mañana	1h mañana	7h mañana
2	11-50	5-50	2-50	8-50	10-51	4-51	1-51	7-51
3	12-40	6-40	3-40	9-40	11-42	5-42	2-42	8-42
4	1-30	7-30	4-30	10-30	12-33	6-33	3-33	9-33
5	2-20	8-20	5-20	11-20	1-24	7-24	4-24	10-24
6	3-10	9-10	6-10	12-10	2-15	8-15	5-15	11-15
7	4-00	10-00	7-00	1-00	3- 6	9- 6	6- 6	12- 6
8	4-50	10-50	7-50	1-50	3-57	9-57	6-57	12-57
9	5-42	11-42	8-42	2-42	4-48	10-48	7-48	1-48
10	6-34	12-34	9-34	3-34	5-39	11-34	8-39	2-39
11	7-24	1-24	10-24	4-24	6-30	12-30	9-30	3-30
12	8-16	2-16	11-16	5-16	7-21	1-20	10-21	4-21
13	9-12	3-12	12-12	6-12	8-14	2-14	11-12	5-12
14	10- 8	4- 8	1- 8	7- 8	9-00	3- 8	12- 6	6- 6

Por la mediana del Estrecho entre las lineas A y A las corrientes van siempre al E.

Figura 5.101. Detalle de la representación de las mareas en forma de tabla. Referencia: 105 B/152.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.102. Carta náutica. “Carta de la bahía de Manila y sus inmediaciones” (1863). Referencia: 482/774.



Mareas. *Las observaciones practicadas durante un año en la isla del Corregidor han dado por resultado, 1º: que hay dos pleamares diarias, una pequeña y otra grande; la primera va aumentando de amplitud y la segunda disminuyendo hasta igualarse en las cuadraturas; en las sizigias hay una gran pleamar: 2º la maxima elevacion de las aguas sucede en las sizigias de los solsticios y la minima en las de los equinoccios: 3º la amplitud maxima de la marea en los solsticios es de 6 piés y en los equinoccios de 3,5, siendo de 1,5 piés la amplitud minima en todo el año: 4º las grandes pleamares suceden de noche cuando reina monzon del NE. y de dia cuando domina la del SO.*

Para hallar el momento de la pleamar se empleará como Establecimiento de puerto una de las cantidades $\left\{ \begin{matrix} -\ 2^{h}\ 21^{m} \\ +\ 9\ 56 \end{matrix} \right\}$ *tomando el signo* $\left\{ \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} \right\}$ *desde tres dias despues de ser la declinacion de la luna* $\left\{ \begin{matrix} N. \\ S. \end{matrix} \right\}$ *La pleamar que resulte será siempre la mayor del dia. En los dias en que solamente haya una pleamar y una bajamar, sucede esta 9 ó 10 horas despues de aquella*

Debe tenerse presente el estado de la marea cuando se entra en la bahía de Manila, porque si sale el agua, aconcha sobre los bajos de S. Nicolás á los buques que se dirijen al fondeadero de la capital.

Figura 5.103. Detalle en el que la representación de las mareas aparece de forma textual. Referencia: 482/774.

[MERIDIANO]

El principio fundamental de la cartografía es situar un punto de la esfera terrestre dentro de un sistema de coordenadas. Las principales direcciones son Norte, Sur, Este y Oeste.

El sistema que se utiliza para hallar un punto en una dirección Norte-Sur se llama latitud. El círculo que divide a la Tierra en dos semicírculos equidistantes, llamados hemisferios Norte y Sur, se llama Ecuador. Pues bien, la latitud se mide en grados desde el Ecuador empezando a contar desde éste (0º) hasta el Polo Norte o Sur, que son 90º. Los grados de latitud corresponden casi a la misma distancia, debido a que la Tierra es achatada por los Polos la curvatura cerca de ellos será menor que la curvatura cerca del Ecuador. A las líneas que se trazan de Norte a Sur se les llama meridianos.

El sistema para situarnos Este-Oeste se llama longitud y los círculos que se van formando se les llama paralelos por ser todos paralelos al Ecuador.

El origen de las palabras latitud y longitud se halla en los antiguos mapas de las zonas que rodean el Mediterráneo, que por su forma alargada tenía unas dimensiones que podían llamarse largas (longus) de Este a Oeste y anchas (latus) de Norte a Sur[1].

Podemos situar cualquier punto en la Tierra conociendo su latitud a partir del Ecuador, y su longitud a partir de cualquier meridiano de referencia dado inicialmente. Ahora bien, si nos situamos en el contexto de los siglos que nos ocupan, podemos decir que no había un meridiano de origen o meridiano 0, que es desde dónde actualmente arranca la graduación de la longitud, y que es aceptado por todos los países; sino que antiguamente cada país tenía su meridiano, incluso varios (por ejemplo, España tenía los meridianos de Madrid, Tenerife, Cartagena y San Fernando). Esta situación era la consecuencia de la dificultad a la hora de calcular la longitud de un lugar, ya que cada país medía la longitud con su meridiano establecido. Este problema se resolvió a finales del siglo XVIII con la aparición del cronómetro marino. Este instrumento proporcionaba la hora exacta que era imprescindible para poder situarse geográficamente.

Durante muchos siglos cada país tuvo su propio meridiano de referencia, hasta que en 1884 se toma como meridiano de origen el meridiano de Greenwich.

[1] Lectura de mapas. Vázquez Maure, Francisco y Martín López, José. (p. 89).

Se muestran dos ejemplos, uno antes de estar instaurado el meridiano de Greenwich y el otro donde éste ya aparece como meridiano de referencia universal.

Su aparición en la cartografía náutica es imperativa. Es decir, que una carta no contenga el meridiano significa que la carta está mal dibujada, o que a la hora de imprimirla se les olvidó ponerlo, pero sino lo lleva no se puede navegar con ella.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.104. Carta náutica “Carta esférica de la isla de Menorca” (1786). Referencia: 6/139.

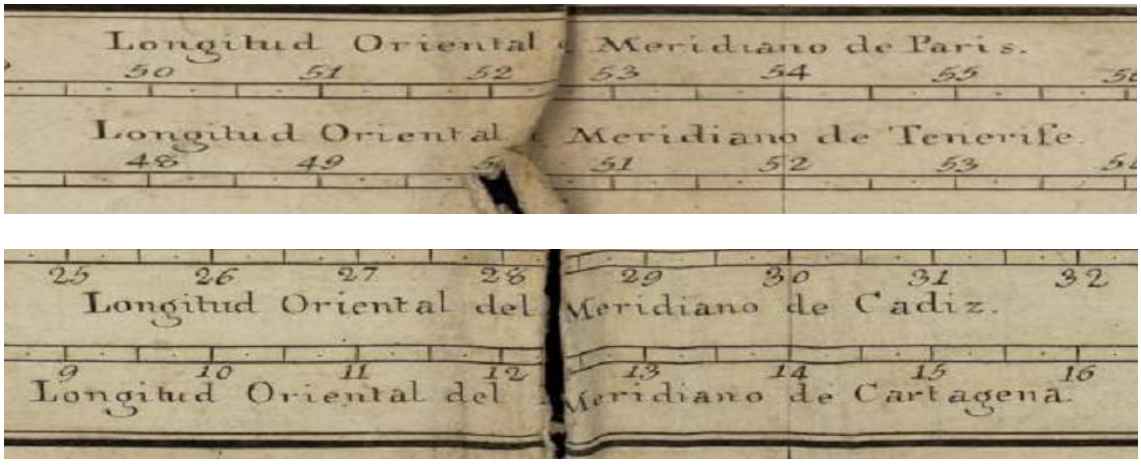



Figura 5.105. Detalle donde vienen representados cuatro meridianos. Referencia: 6/139.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.106. Carta náutica “Carta de las islas de Ibiza y Formentera. Islas Baleares. Mar mediterráneo” (1900). Referencia: 7 A/11.

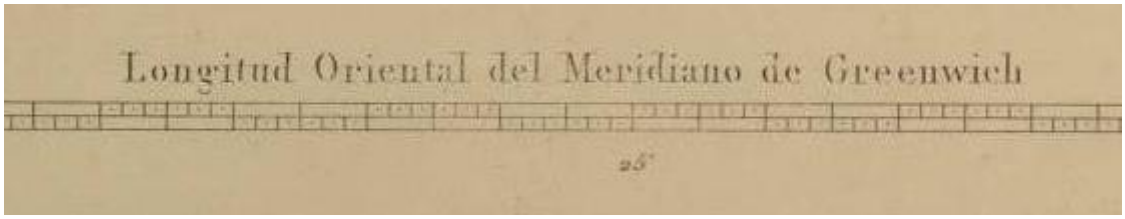



Figura 5.107. Detalle del margen graduado donde aparece el meridiano de Greenwich. Referencia: 7 A/11.

[NOTAS]

Es toda aquella información de importancia que aparece en las cartas náuticas y que los navegantes necesitaban a la hora de atracar el buque y situarse en la isla.

Los tipos de informaciones que se puede encontrar en forma de notas son las advertencias al llegar a la costa, información sobre el lugar donde van a llegar, sobre los habitantes de una isla, recomendaciones sobre vientos y corrientes, sobre el comercio de la isla, etc. Se puede decir que son aquellos datos complementarios a todas las demás etiquetas que hemos explicado.

La información viene representada textualmente en forma de nota por esto hemos creído conveniente acuñar este término para denominar a la etiqueta. Suele aparecer en las cartas.

Ejemplo nº 1.

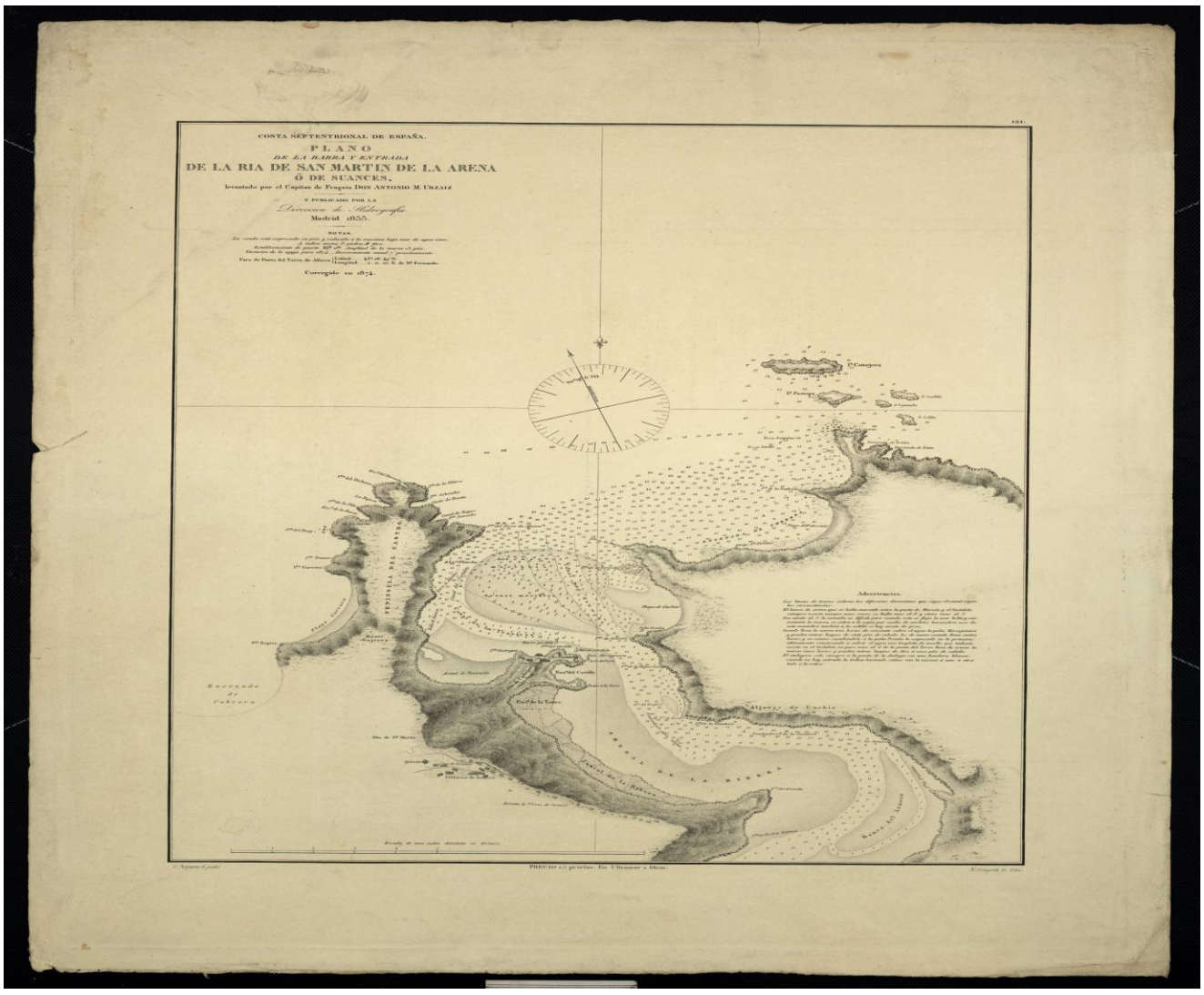
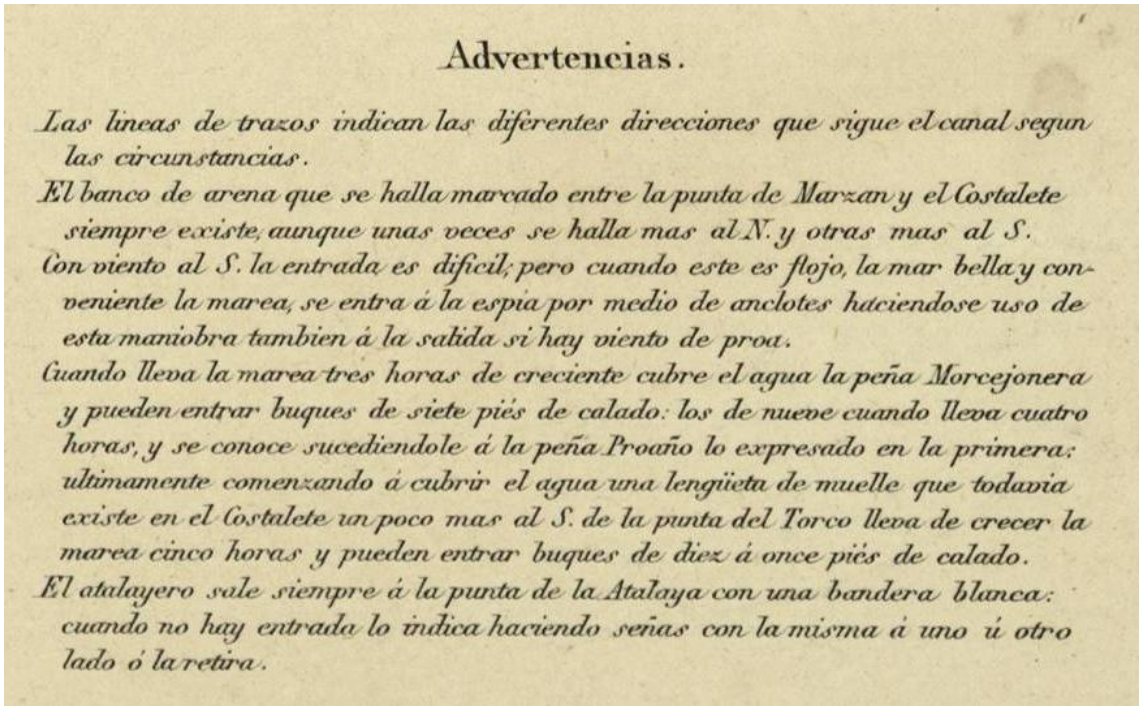


Figura 5.108. Carta náutica “Plano de la rambla y entrada de la ría de San Martín de la arena o de Suances” (1833). Referencia: 121/283.



Advertencias.

Las lineas de trazos indican las diferentes direcciones que sigue el canal segun las circunstancias.

El banco de arena que se halla marcado entre la punta de Marzan y el Costalete siempre existe, aunque unas veces se halla mas al N. y otras mas al S.

Con viento al S. la entrada es difícil; pero cuando este es flojo, la mar bella y conveniente la marea, se entra á la espia por medio de anclotes haciendose uso de esta maniobra tambien á la salida si hay viento de proa.

Cuando lleva la marea tres horas de creciente cubre el agua la peña Morcejonera y pueden entrar buques de siete piés de calado: los de nueve cuando lleva cuatro horas, y se conoce sucediendole á la peña Proaño lo expresado en la primera: ultimamente comenzando á cubrir el agua una lengüeta de muelle que todavia existe en el Costalete un poco mas al S. de la punta del Torco lleva de crecer la marea cinco horas y pueden entrar buques de diez á once piés de calado.

El atalayero sale siempre á la punta de la Atalaya con una bandera blanca: cuando no hay entrada lo indica haciendo señas con la misma á uno ú otro lado ó la retira.

Figura 5.109. Detalle de las advertencias sobre los vientos y sobre la marea del “Plano de la rambla y entrada de la ría de San Martín de la arena o de Suances”. Referencia: 121/283.

Ejemplo nº 2.

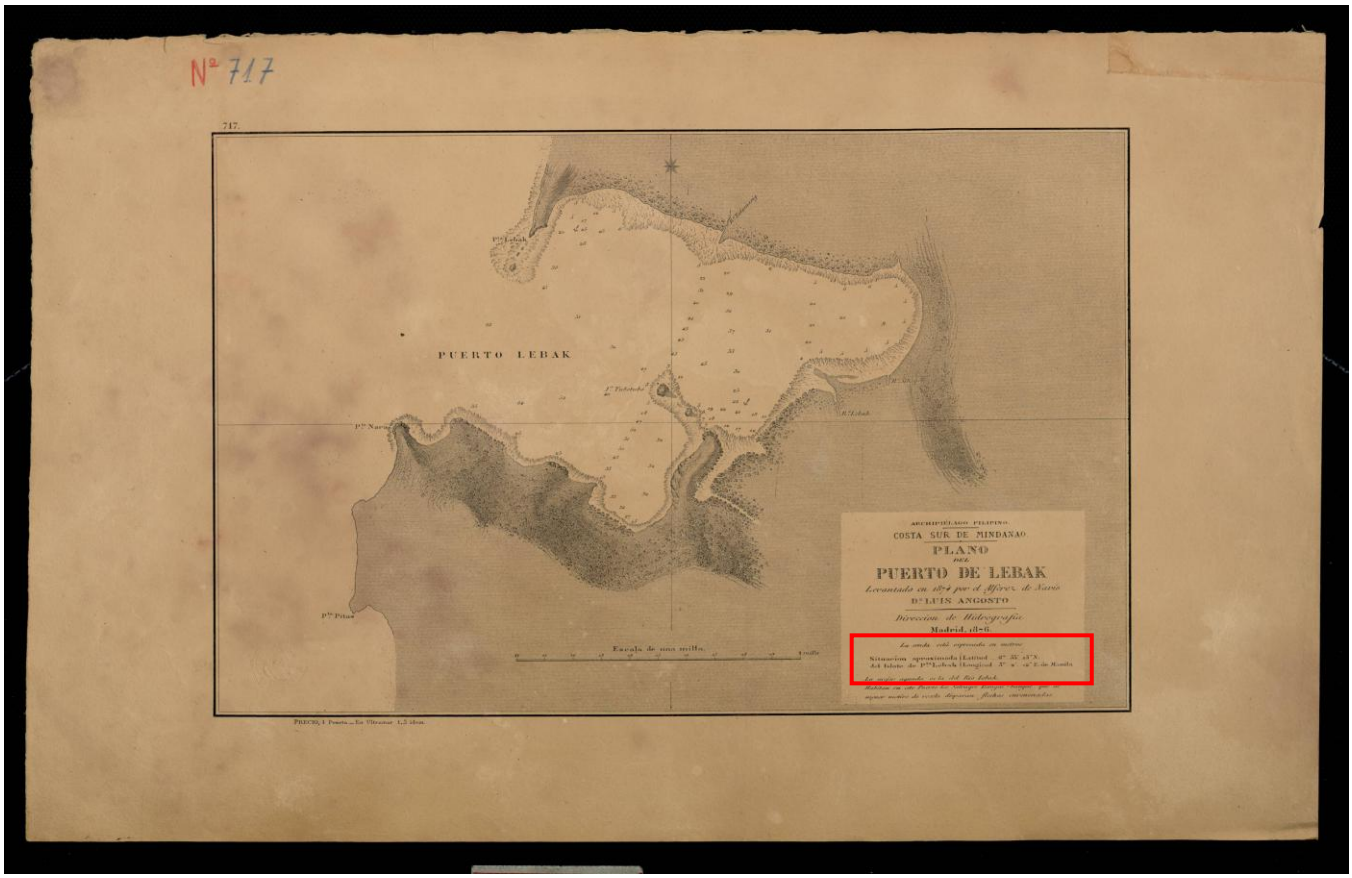


Figura 5.110. Carta náutica “Plano del puerto de Lebak”. Referencia: 717/1147.

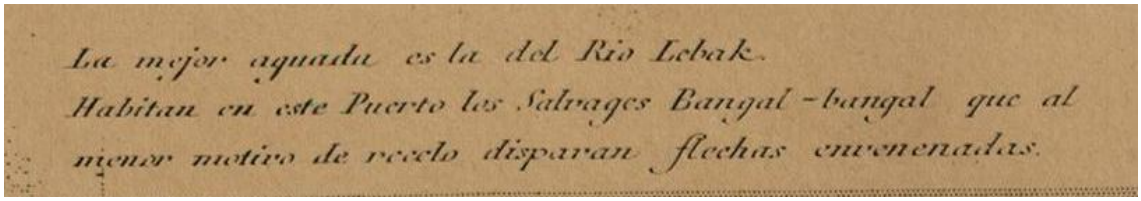

La mejor aguada es la del Rio Lebak.
Habitan en este Puerto los Salvages Bangal-bangal que al
menor motivo de recelo disparan flechas envenenadas.

Figura 5.111. Detalle de las notas donde advierte de la hostilidad de los habitantes del lugar y donde se puede obtener agua. “Plano del puerto de Lebak”. Referencia: 717/1147.

Ejemplo nº 3.

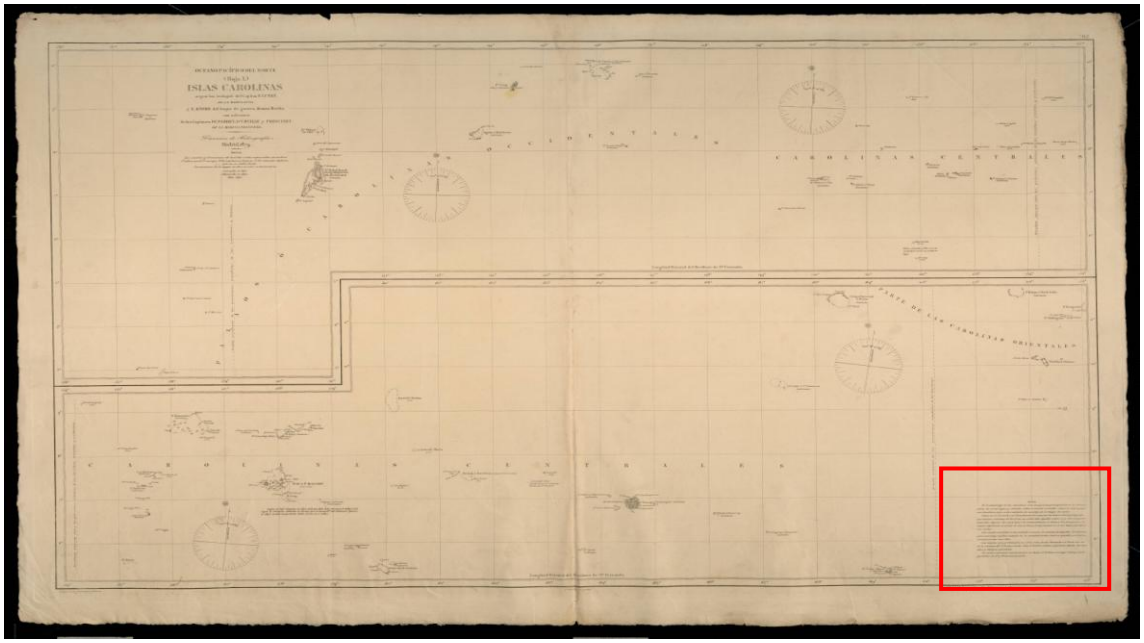
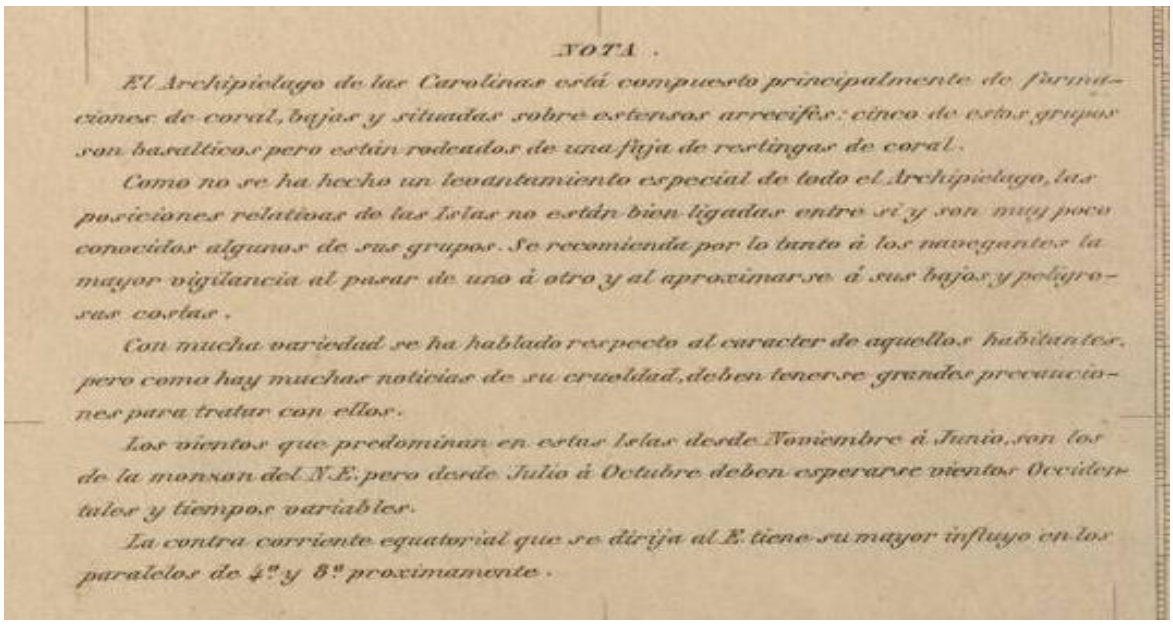


Figura 5.112. Carta náutica “Islas Carolinas (Hoja I). Océano Pacífico del Norte”. Referencia: 762/1202.


NOTA.

El Archipielago de las Carolinas está compuesto principalmente de formaciones de coral, bajas y situadas sobre estensos arrecifes: cinco de estos grupos son basalticos pero están rodeados de una faja de restingas de coral.

Como no se ha hecho un levantamiento especial de todo el Archipielago, las posiciones relativas de las Islas no estan bien ligadas entre si y son muy poco conocidos algunos de sus grupos. Se recomienda por lo tanto á los navegantes la mayor vigilancia al pasar de uno á otro y al aproximarse á sus bajos y peligrosas costas.

Con mucha variedad se ha hablado respecto al caracter de aquellos habitantes, pero como hay muchas noticias de su crueldad, deben tenerse grandes precauciones para tratar con ellos.

Los vientos que predominan en estas Islas desde Noviembre á Junio, son los de la monzon del N.E. pero desde Julio á Octubre deben esperarse vientos Occidentales y tiempos variables.

La contra corriente equatorial que se dirija al E. tiene su mayor influjo en los paralelos de 4º y 8º proximamente.

Figura 5.113. Detalle donde recomienda mayor vigilancia a los navegantes debido a las características de la composición del fondo marino de la isla, al levantamiento cartográfico que no es muy bueno, a los vientos y corrientes y a la hostilidad de los habitantes. “Islas Carolinas (Hoja I). Océano Pacífico del Norte”. Referencia: 762/1202.

[ORIENTACIÓN]

La palabra orientación procede de Oriente, debido a que antiguamente era la referencia mas clara que los navegantes tenían por dónde salía el Sol.

La verdadera orientación exige el conocimiento de los astros, de sus movimientos y periodicidad, medición del tiempo y cálculos matemáticos. El estudio del firmamento llevó a los hombres a descubrir el giro de las estrellas en torno a un punto fijo al que se denominó Polo celeste, que les permitió tener un origen de direcciones. Las antiguas civilizaciones sentían la necesidad de orientarse y observaron que las estrellas tenían un punto determinado en el firmamento que giraba en torno a un punto fijo, el Polo Norte, y cerca de él hay una estrella llamada Polar. Las constelaciones, que son grupos de estrellas, recibieron sus nombres porque el hombre necesitaba referirse a ellas. La estrella Polar les indicaba la dirección del Norte, y servía como guía para orientarse. En los grandes viajes se descubrió que la altura de la estrella Polar variaba sobre el horizonte, y ésto les hizo pensar en la idea de latitud, con lo cual comenzaron a usar la altura de la estrella para medirla[2].

En la navegación la idea de la orientación era importantísima. Los antiguos contemplaban constantemente el firmamento, lo que les llevó a encontrar un punto fijo que les servía de punto de referencia para establecer sus direcciones, que fue la Estrella Polar. Para ellos cualquier dirección que tomaban cuando encontraban la Polar siempre era dirección Norte. Con lo que se deduce que la orientación era encontrar este punto cardinal.

Hecha una pequeña introducción de la orientación, comenzamos diciendo que en la cartografía que se trata en este estudio (siglos XVIII-XIX) se pueden observar dos tipos de orientaciones:

[Orientación magnética], este tipo de orientación aparece en las cartas bien entrado el siglo XVIII (cuando viene representada la variación magnética). Es muy frecuente ver la rosa de los vientos con las dos orientaciones: geográfica y magnética. La diferencia entre éstas (explicado en **VM**) da el rumbo verdadero del buque, y por este motivo cuando se descubre que la Tierra es un campo magnético y que para orientar un buque se necesita no sólo saber el Norte verdadero, sino el magnético para poder dar rumbo a una embarcación.

[Orientación geográfica] se divide en dos subetiquetas:

[**Orientación geográfica calculada]** y **[Orientación geográfica icónica]**

La orientación geográfica va variando a lo largo de los dos siglos de este estudio, durante la centuria del XVIII la orientación viene representada en las cartas con los cuatro puntos cardinales, por un ombligo en forma de cruz hasta la rosa de los vientos indicando los 32 rumbos, pasando por la rosa de los vientos con 8 rumbos, con 12 rumbos. A principios, o en la primera mitad, del siglo XIX se sigue utilizando la rosa de los vientos con los 32 rumbos, pero ésta

[2] MARTÍN LÓPEZ, J. *Historia de la cartografía y de la topografía.*

comienza a desaparecer cuando con la invención de instrumentos de navegación permitieron mucha más exactitud a la hora de marcar rumbos. Las múltiples navegaciones, en las que se ponían en práctica estos instrumentos la orientación se hicieron mucho más precisas y complejas, y es cuando aparece la rosa de los vientos dividida en 360º.

Una vez explicada la orientación geográfica en el transcurso de la descripción de cartas náuticas, se ha creído conveniente la división de esta etiqueta en dos subetiquetas **[Orientación geográfica calculada]** y **[Orientación geográfica icónica]** las cuales no son excluyentes, por lo que pueden aparecer y muchas veces de hecho se incluyen en la misma carta, es decir, una carta puede estar geográficamente orientada al SE o a uno de los 360º grados de la esfera Terrestre correspondientes a ese SE (esto sería dentro de nuestra descripción [Orientación geográfica calculada]) y dentro de la rosa de los vientos indicarnos el Norte geográfico verdadero con una flor de lis (esto sería [Orientación geográfica icónica]).

Los símbolos empleados para las orientaciones en estos siglos son la flor de lis, media flor de lis, punta de flecha, media punta de flecha. Generalmente la flor de lis y media flor de lis es para la orientación geográfica y la punta de flecha y media punta de flecha para la orientación magnética pero en muchas cartas se han encontrado totalmente al contrario. También a veces el norte viene representado por la estrella polar, pero en pocas ocasiones.

Suele aparecer frecuentemente en las cartas. Se ilustra la explicación en la figura 5.114.

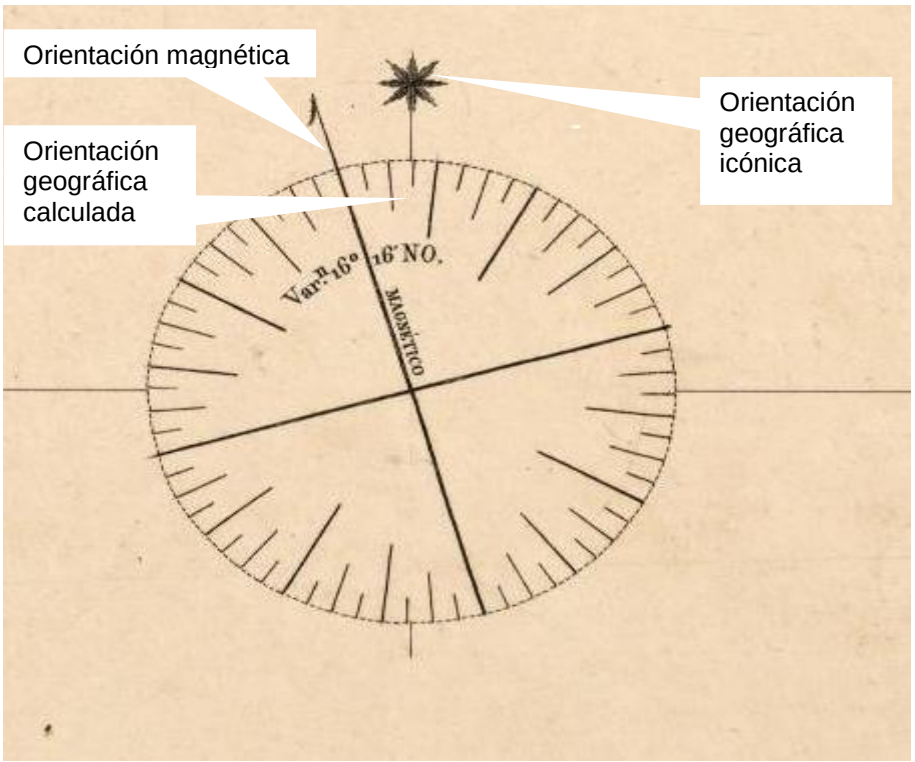


Figura 5.114. Imagen que ilustra las tres formas de orientación anteriormente explicadas. Referencia: 800/1256.

Ejemplo nº 1. Orientación geográfica.

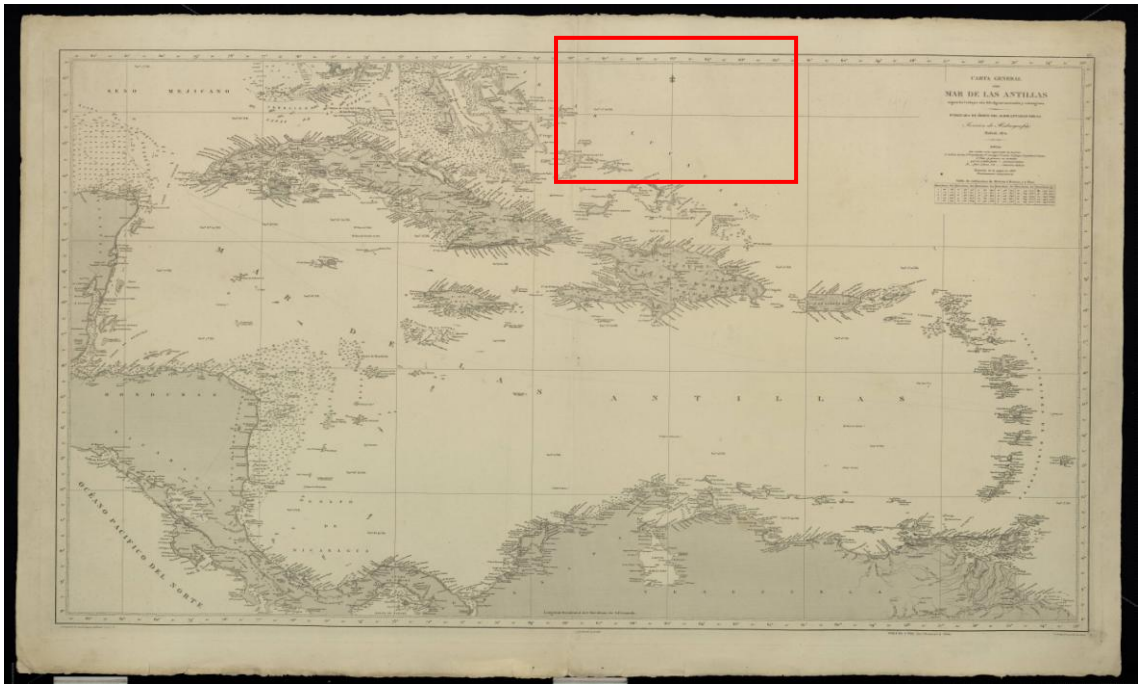


Figura 5.115. Carta náutica “Carta general del mar de las Antillas.” (1870). Referencia: 63/110.

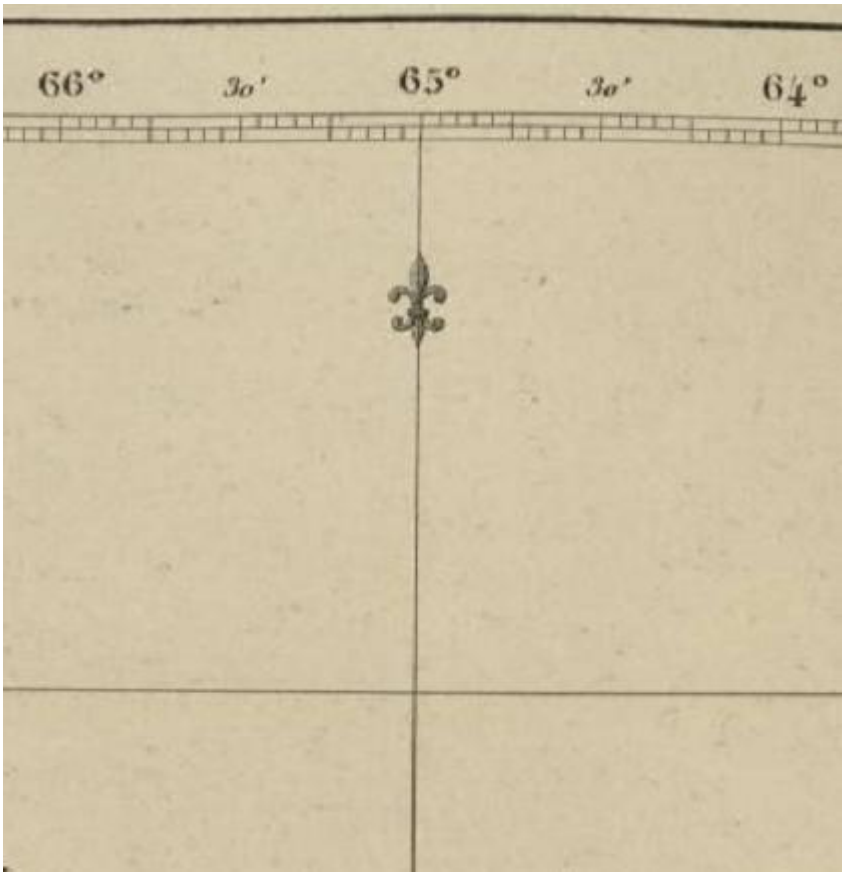


Figura 5.116. Detalle donde se indica la orientación geográfica con flor de lis. Referencia: 63/110.

Ejemplo nº 2. Orientación magnética.

Figura 5.117. Carta náutica “Carta de las islas Baleares. Mar mediterráneo” (1900). Referencia: 69 B/97.

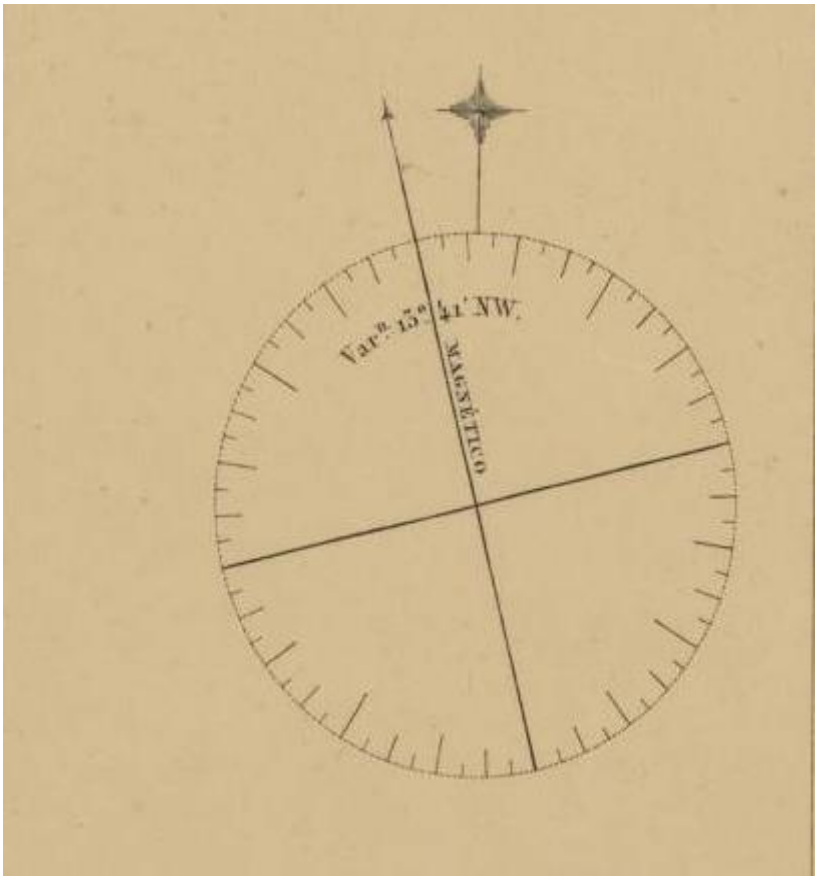


Figura 5.118. Detalle de la punta de flecha indicando la orientación magnética y la flor de lis la orientación geográfica. Referencia: 69 B/97.

Ejemplo nº 3.

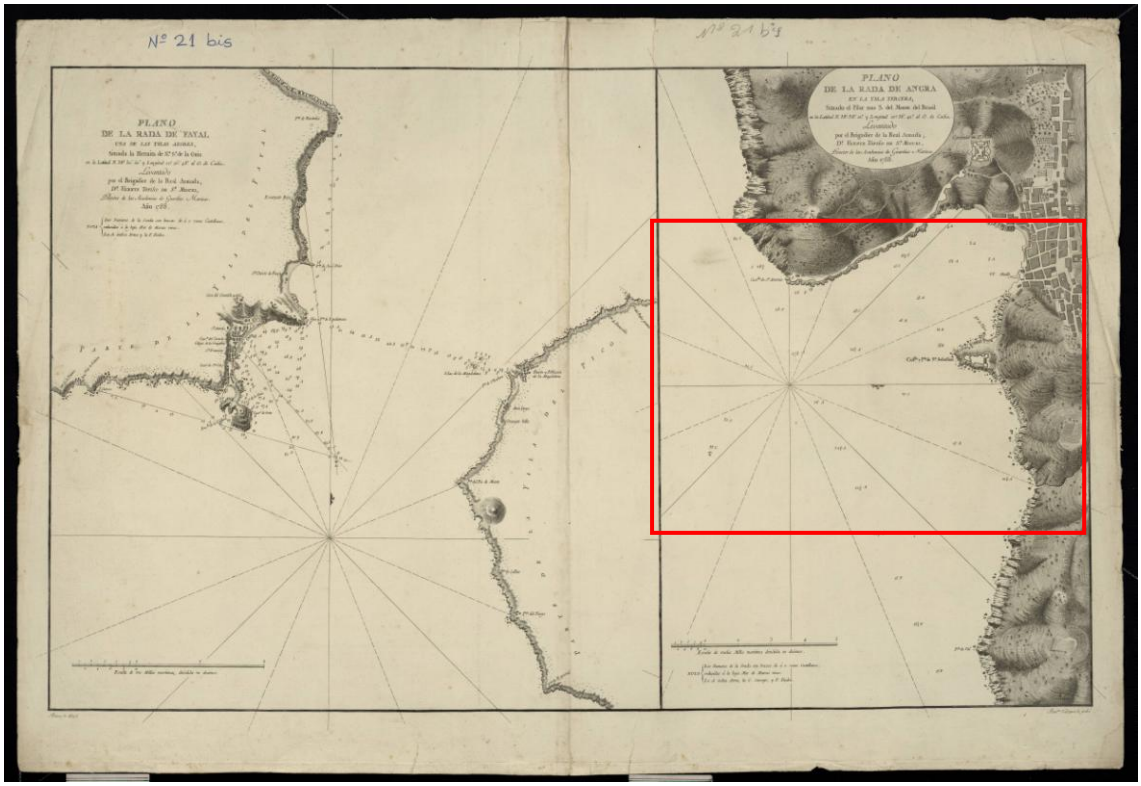


Figura 5.119. Orientación geográfica icónica. Carta náutica “Plano de la rada de Angra en la isla Tercera” (1788). Referencia: 21bis/45.

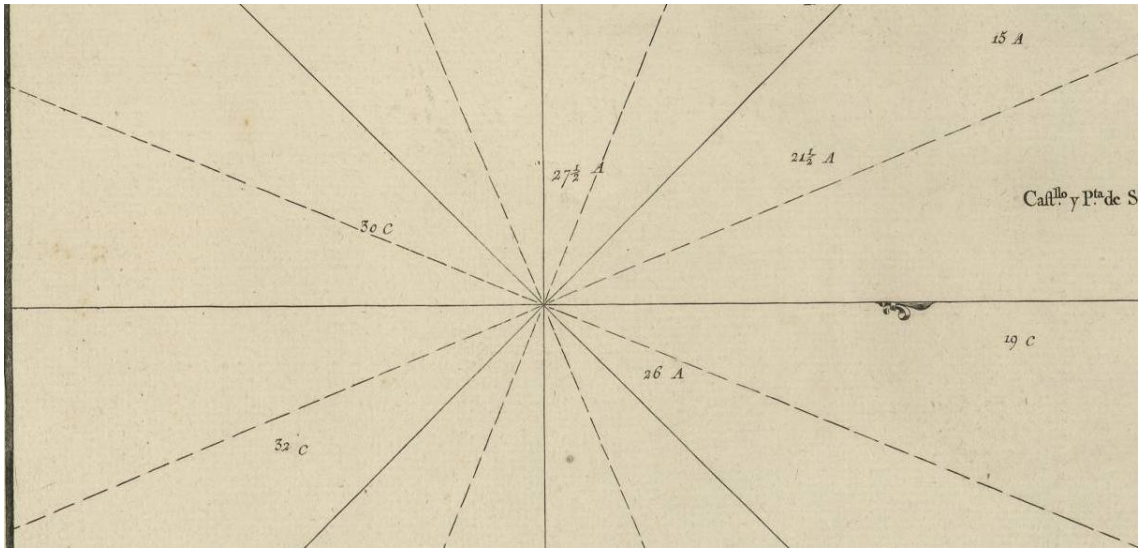


Figura 5.120. Detalle donde aparece la carta orientada al Oeste con media flor de lis. Referencia: 21bis/45.

[OROGRAFÍA]

Se define orografía como parte de la geografía física que trata sobre las montañas[3].

La representación del relieve ha sido uno de los grandes problemas en la cartografía. En los siglos que estamos trabajando la orografía no era de vital importancia dentro del levantamiento cartográfico. A mediados del siglo XVIII es cuando aparecen métodos más exactos para las representaciones de montañas, porque hasta ese momento la representación orográfica se hacía de una forma aglutinada, y solamente indicaba algún pico para que quedase como referencia.

Esto es debido a la necesidad de levantar un puerto, isla o bahía sin tener el tiempo y métodos suficientes, por lo que la constancia del relieve en las cartas era solamente para tener una idea de que en ese lugar había unos accidentes geográficos, que les pudieran servir como referencia. En esta época se representaba un relieve de terreno sombreado, eran trazos muy cortos y muy cercanos unos de otros.

La primera constancia de la orografía del lugar es a través de las vistas de costa, las primeras que se realizan son a mano y sin ningún tipo de cálculo y método, con lo cual no se correspondían con la realidad debido a que se tenían que medir las alturas y normalmente no se hacía. Y en el caso de que apareciesen las alturas de los montes en las cartas, no se correspondía con la realidad.

Con el descubrimiento de instrumentos para la navegación, se comienza a determinar la altura aproximada de los montes. Con el teodolito (utilizado para la medida de ángulos horizontales y verticales) y el sextante (para medir ángulos), y las medidas de horizonte en la mar, es cuando las alturas comienzan a ser más precisas porque hasta entonces podemos decir que la representación era puramente imaginativa. Pero aunque con estos instrumentos se le empieza a dar forma a la orografía, todavía no se hace un levantamiento del relieve como para determinar las curvas de nivel de los montes, excepto en casos muy específicos.

En las cartas náuticas suele aparecer bordeando toda la costa cartografiada donde haya montañas.

La orografía se representaba tal y como puede apreciarse en los siguientes ejemplos:

[3] Diccionario de la Real Academia de la lengua española. Madrid: Real Academia Española, 1992.

Ejemplo nº 1.

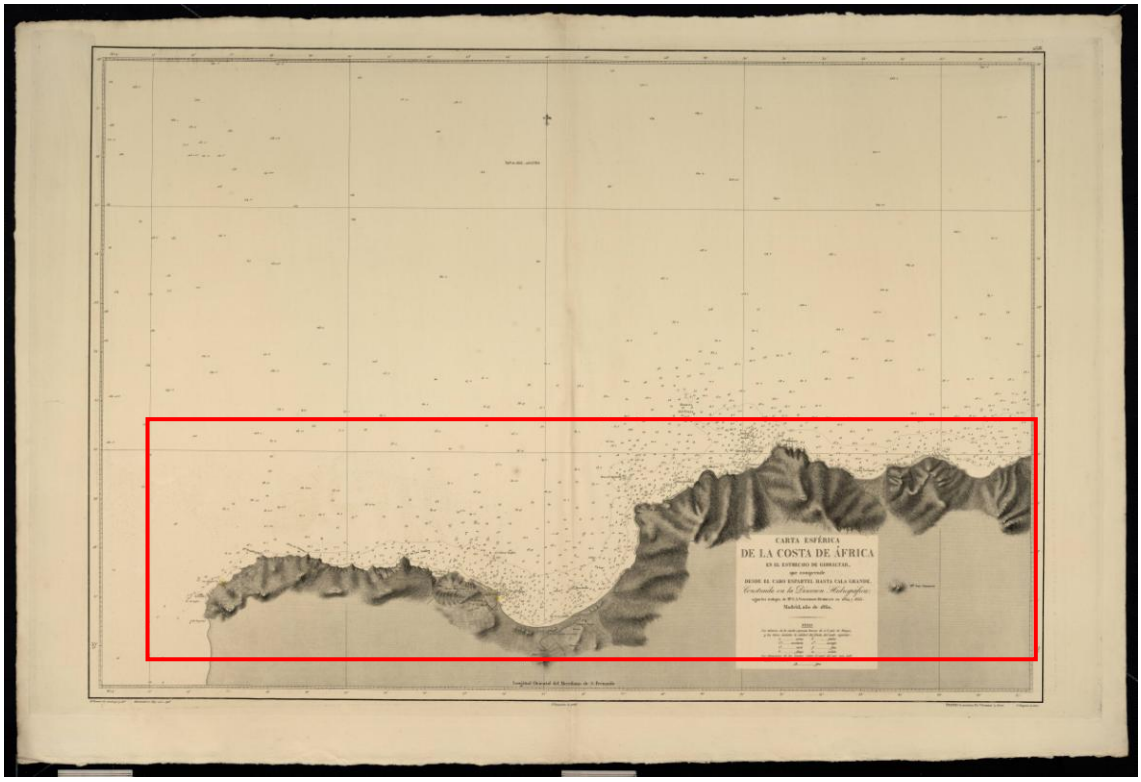


Figura 5.121. Carta náutica “Carta esférica de la costa de África en el estrecho de Gibraltar que comprende desde cabo Espartel hasta cala Grande” (1860). Referencia: 258/417.

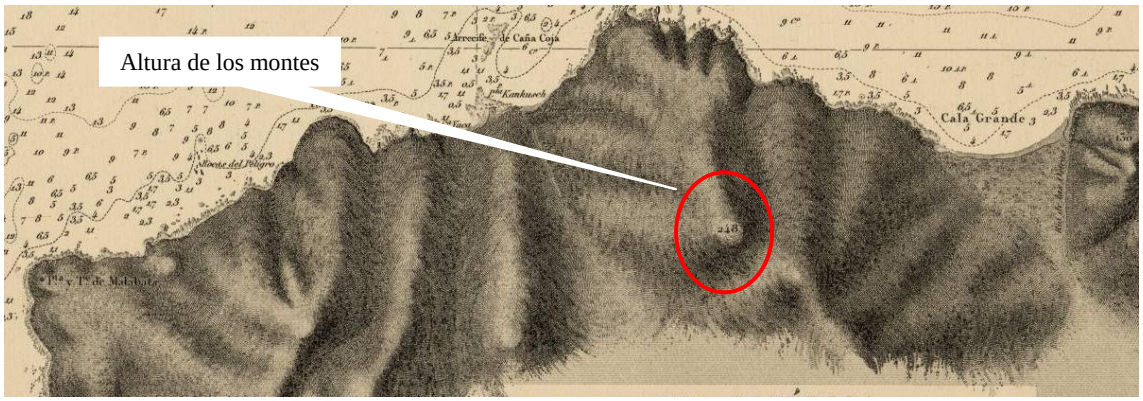


Figura 5.122. Detalle de la carta donde aparece el relieve orográfico sombreado y muestra la altura de los montes en metros. Referencia: 258/417.

Ejemplo nº 2.

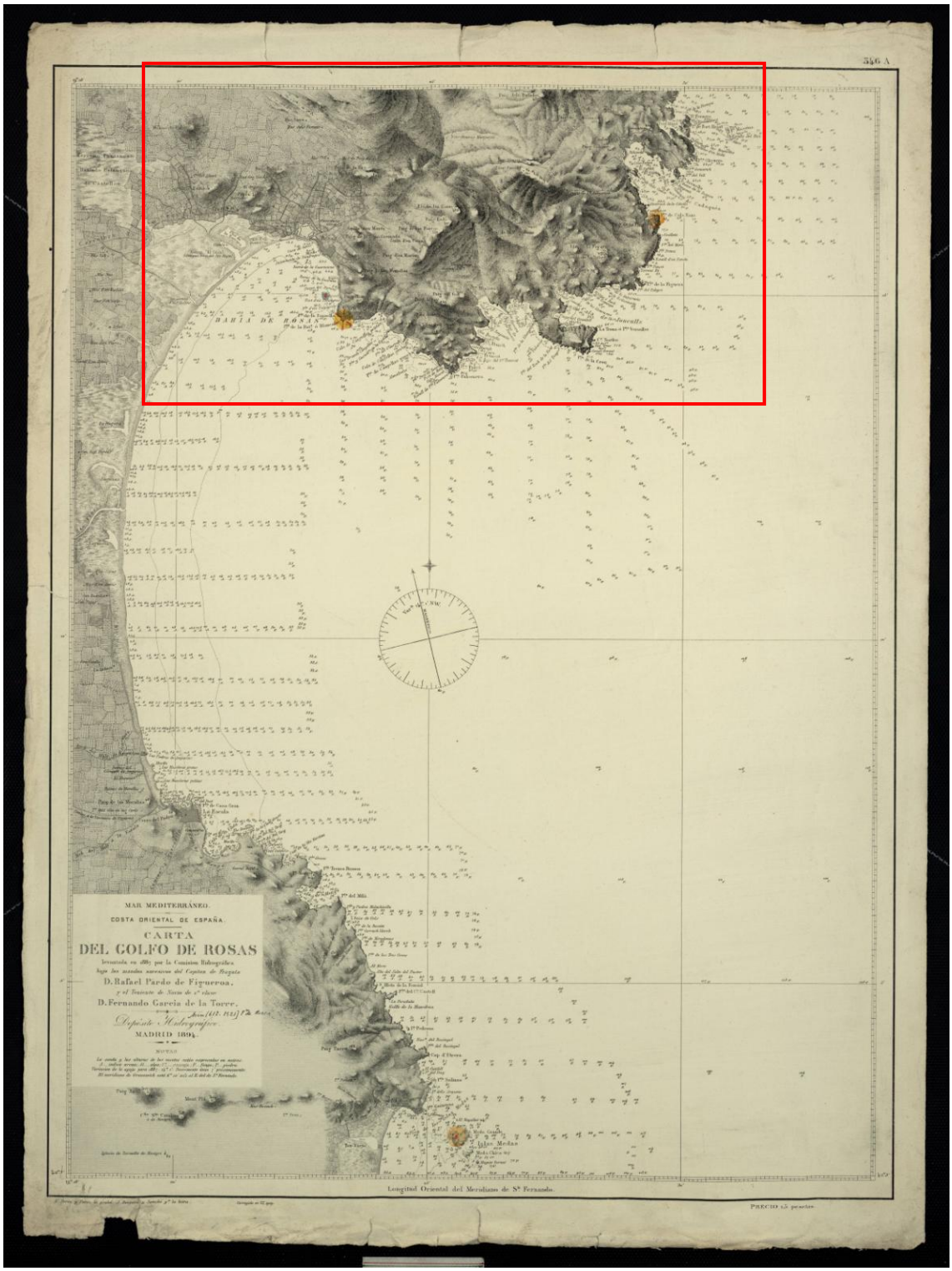


Figura 5.123. Carta náutica “Carta del golfo de Rosas. Costa oriental de España. Mar mediterráneo” (1894). Referencia: 346 A/719.

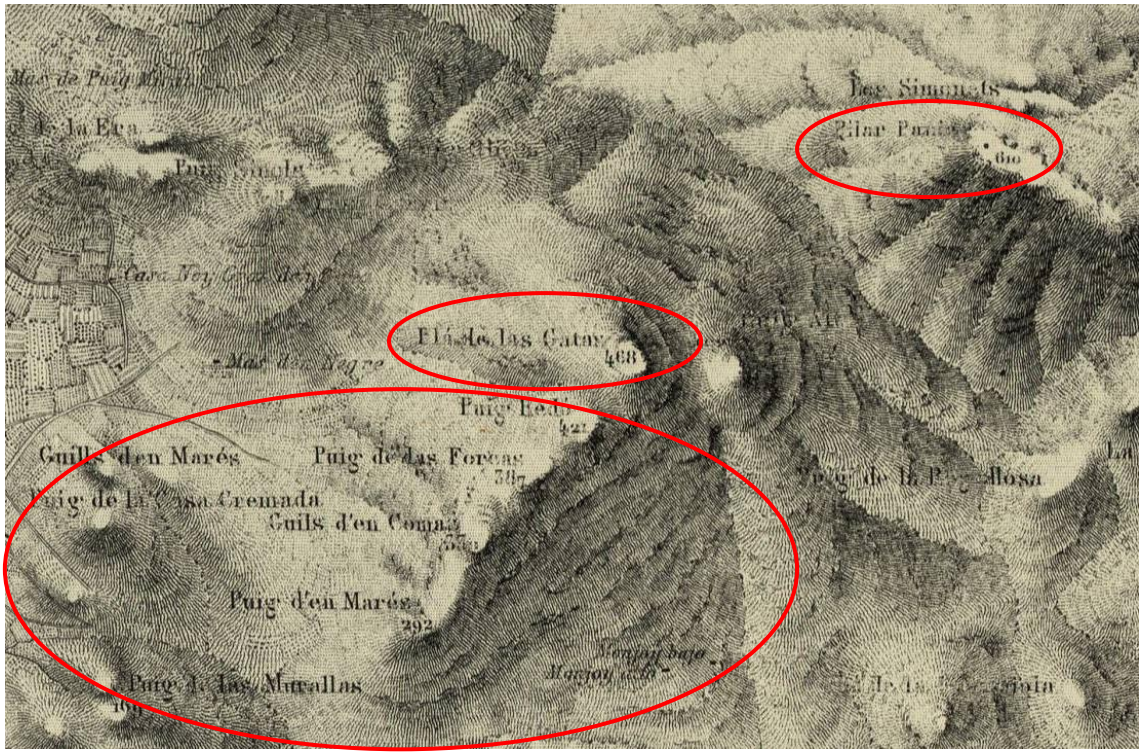


Figura 5.124. Detalle donde aparece la altura de los montes en metros y el nombre de los montes. Referencia: 346 A/719.

[PLANIMETRÍA]

El dibujo planimétrico (también conocido como croquis, esquema o planimetría) es un recurso gráfico que establece un registro permanente de los objetos, condiciones y relaciones de tamaño y distancia, localizados en el lugar. Se realiza generalmente a escala, atendiendo la orientación cardinal.

Durante el siglo XVIII las plantas de ciudades no eran muy precisas, más bien indicaban que la ciudad estaba situada allí. Ya bien adentrado el siglo XIX las plantas de ciudades están más evolucionadas, es decir, son más precisos a la hora de representar vías principales y edificios de importancia para los navegantes, y lugares donde podían obtener cosas necesarias. Eran importantes porque a la hora de llegar a un puerto los navegantes sabían por las cartas a qué lugares debían dirigirse dependiendo de sus necesidades.

La representación de las plantas de ciudades en las cartas náuticas es donde se encuentra situada la ciudad. La precisión del dibujo depende del siglo en el que se hayan levantado.

A continuación se muestra cómo se representaban.

Ejemplo nº 1.

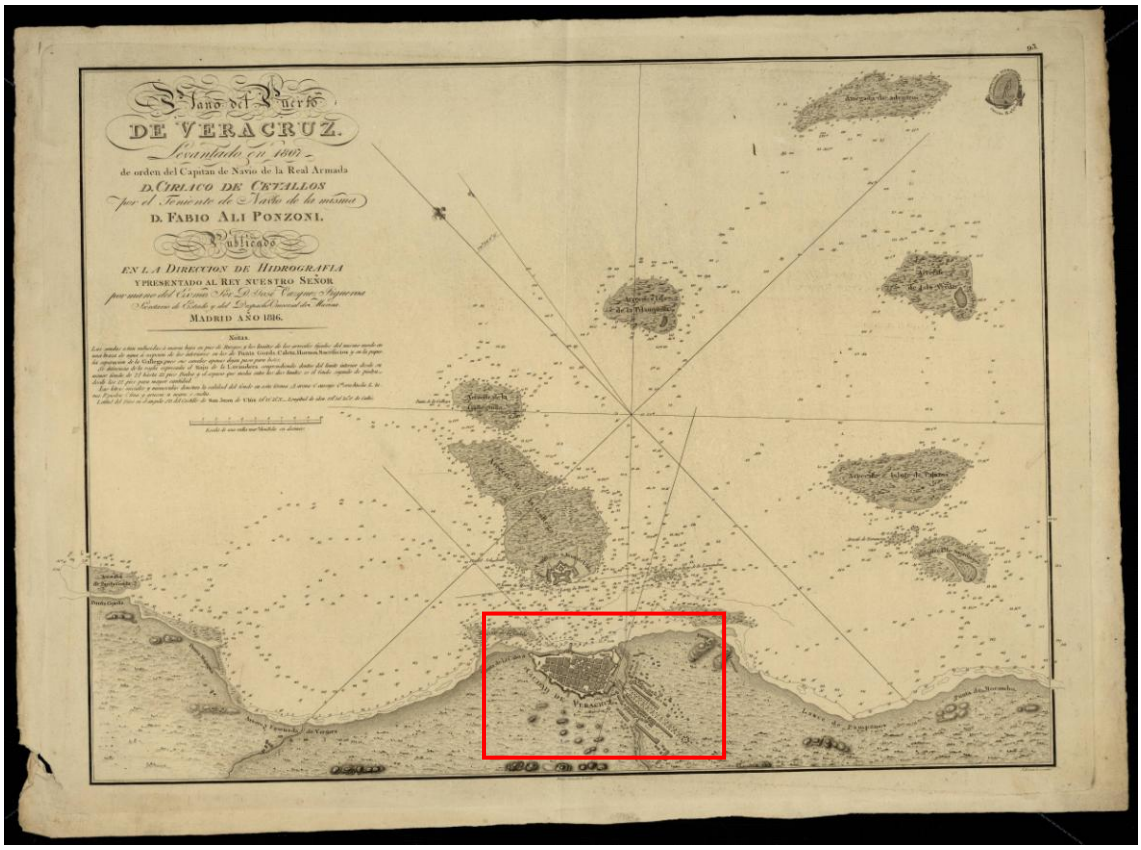


Figura 5.125. Carta náutica “Plano del puerto de Veracruz” (1816). Referencia: 93/174.

Figura 5.126. Detalle de la representación de la ciudad. Esta es una carta de principios del siglo XIX, cuya representación del plano de la ciudad mexicana es muy parecida a la del siglo XVIII. Referencia: 93/174.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.127. Esta carta ofrece una representación de la planta de la ciudad y el arsenal mucho más precisa que la del ejemplo anterior. Carta náutica. "Hoja II de la ría de "El Ferrol". Océano Atlántico. Costa NW de España" (1914). Referencia: 42 a/89.

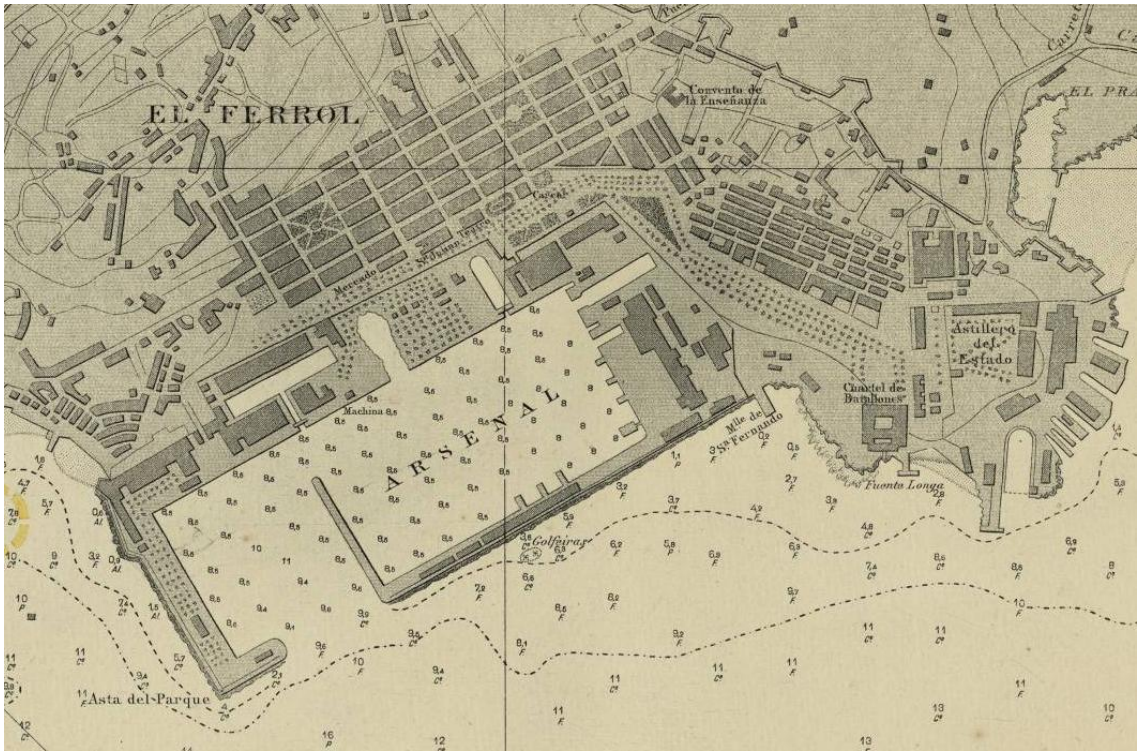


Figura 5.128. Detalle de la precisión a la hora de representar las calles de la ciudad y una representación del arsenal. Referencia: 42 a/89.

[RECURSOS]

Los recursos se refieren a todo tipo de cosas necesarias que los navegantes necesitasen en el transcurso de su navegación. Sus necesidades eran bastante variadas dependiendo del momento en que se encontrasen.

Los tipos de recurso podían ser desde lugares de aguada, es decir, sitios donde se pudiese extraer agua para consumo, como leña para cocinar, maderas para reparar el barco (arboladura), abrigos, que eran lugares donde se pudiesen refugiar, aplicaciones zoológicas y botánicas de los datos (si hay tortugas, palomas, focas, etc.), o condiciones del fondeadero de puerto al que se dirigían. También encontramos anotaciones sobre los indígenas que habitan las tierras cartografiadas, su lengua, trato, si se podía hacer trueque o niveles de hostilidad.

Generalmente su representación era textual, en el sitio donde se encontrase el recurso, aunque algunas veces viene representado gráficamente el recurso en el mismo lugar.

Suelen aparecer dentro de la carta náutica en el lugar donde se halle el recurso.

Se muestran ejemplos de recursos.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.129.Representación de recursos en el siglo XVIII. Carta náutica “Plano del puerto de Valdivia” (1788). Plano de la rada de San Juan Bautista”. Referencia: 14/25.

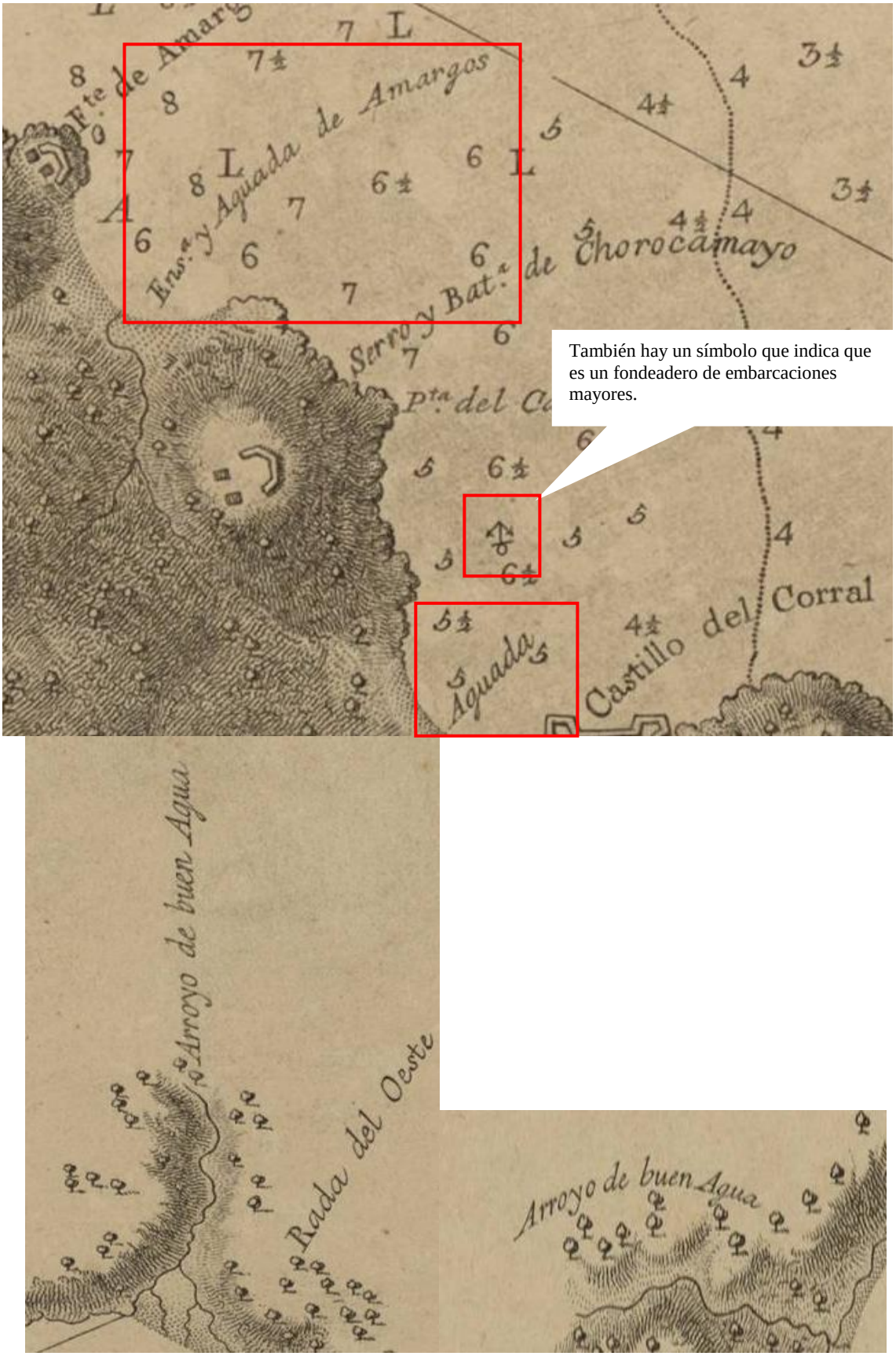


Figura 5.130. Detalle de tres imágenes de la carta que indica los lugares donde hay aguada. Referencia: 14/25.

Ejemplo nº 2.

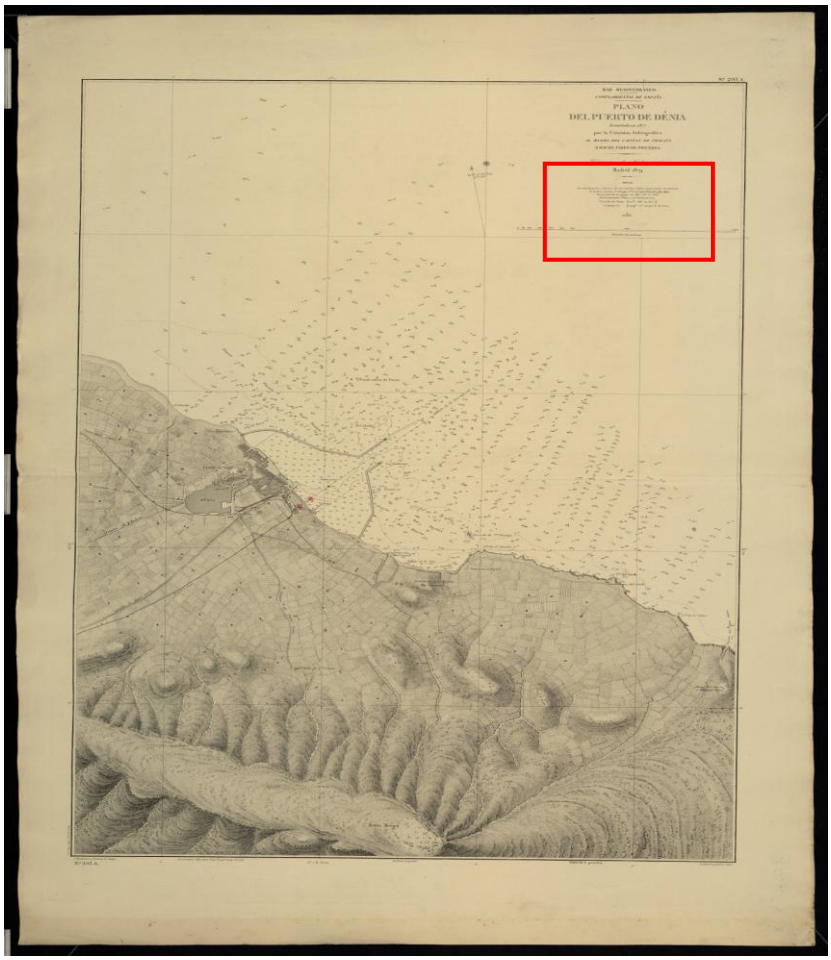


Figura 5.131. Carta náutica “Plano del puerto de Denia. Mar mediterráneo. Costa oriental de España” (1879). Referencia: 293 A/571.

ura 5.132.. Detalle de la carta donde aparecen campos de cultivos. Referencia: 293 A/571.

[RUMBOS]

Véase además **[Orientación]**

Definimos rumbo como ”el ángulo que forma el meridiano con la proa del barco, o sea, al ángulo contado desde los puntos cardinales Norte o Sur hasta la proa del barco”[4].

Los rumbos solían estar representados por rosas de los vientos u ombligos, divididos desde 4 ángulos hasta 32 ángulos, pasando por 8 y 12 ángulos o partes iguales, que se denominan rumbos o vientos. La diferencia entre rosa de los vientos y ombligos, aunque nos da la misma información, es que la rosa viene representada por un círculo, normalmente de papel, y el ombligo presenta las puntas de los rumbos al aire. Se hacía la división desde el horizonte para orientarse en el mar y poder navegar a un rumbo determinado.

El motivo de llamarle rosa de los vientos era porque las direcciones de los rumbos en la Antigüedad eran la de los vientos mediterráneos. Posteriormente a partir del siglo XVI empiezan a desaparecer de la cartografía oficial los vientos como rumbos y comienzan a aparecer las referencias geográficas sustituyendo los vientos por los puntos cardinales, con lo cual la rosa queda dividida en cuatro cuadrantes, N, S, E y W, separados entre ellos por 90º. Después se dividieron éstos por la mitad y se obtuvo los puntos cuadrantales NE, SE, SW y NW separados por 45º y si estos a su vez los dividimos obtenemos NNE, ENE, ESE, SSE, SSW, WSW, WNW y NNW, quedando así dividido en 16 partes y si éstas las dividimos entre sí obtenemos 32 rumbos N1/4NE, NE1/4N, NE1/4E, E1/4NE, E1/4SE, SE1/4E, SE1/4S, S1/4SE, S1/4SW, SW1/4S, SW1/4W, W1/4SW, W1/4NW, NW1/4W, NW1/N, N1/NW.

Con el tiempo se demostró que esta forma para delimitar los rumbos era bastante inexacta y complicada, ya que la división más pequeña que se obtiene es de 11º 15’. Por estos problemas se dividió la rosa en grados, al principio en 4 cuadrantes de 90º y actualmente en 360º.

Tanto la rosa de los vientos como el ombligo aparecen normalmente dentro de la carta. También podemos encontrarlos en cualquier parte de la carta, pero en estos casos es porque hay mas de una rosa u ombligo mostrando los rumbos.

Suelen aparecer frecuentemente en las cartas náuticas. En los siguientes ejemplos vemos cómo aparecen representadas las rosas y los ombligos en la época que es objeto de estudio.

[4] Navegación para patrones de altura. José Mª Moreu Curbera. p. 26.

Ejemplo nº 1.

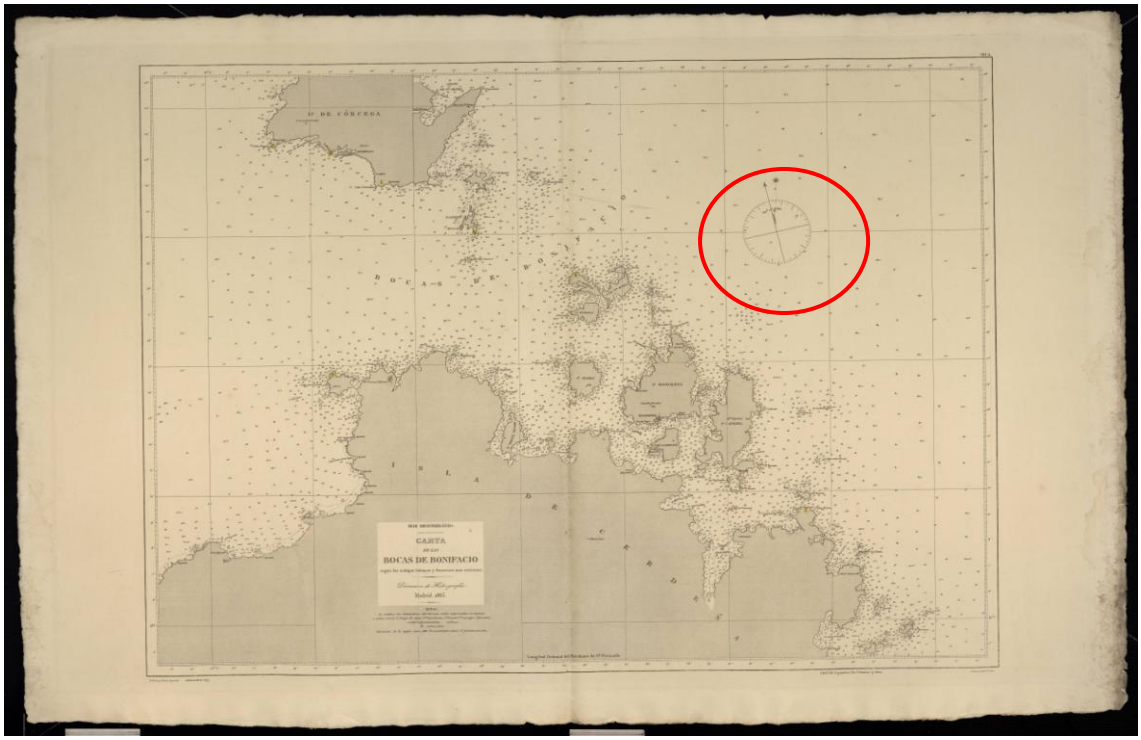


Figura 5.133. Rosa de los vientos dividida en 32 rumbos “Carta de las bocas de Bonifacio. Mar Mediterráneo” (1883). Referencia: 261 A/309.

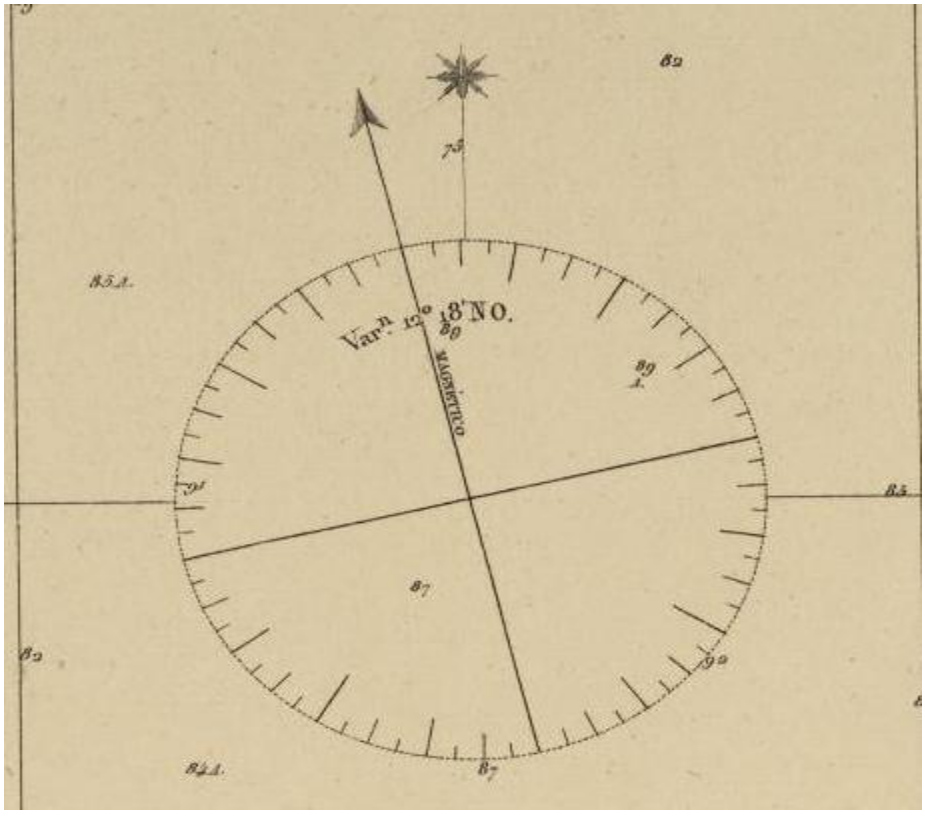


Figura 5.134. Detalle en el que aparece representada la rosa de los vientos con los 32 rumbos. Referencia: 261 A/309.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.135. Esta es de las pocas cartas de la colección en la que la rosa de los vientos viene dividida en grados. Carta náutica “Caleta de la Hacienda, isla Mocha” (1915). Referencia: 240bis/446.

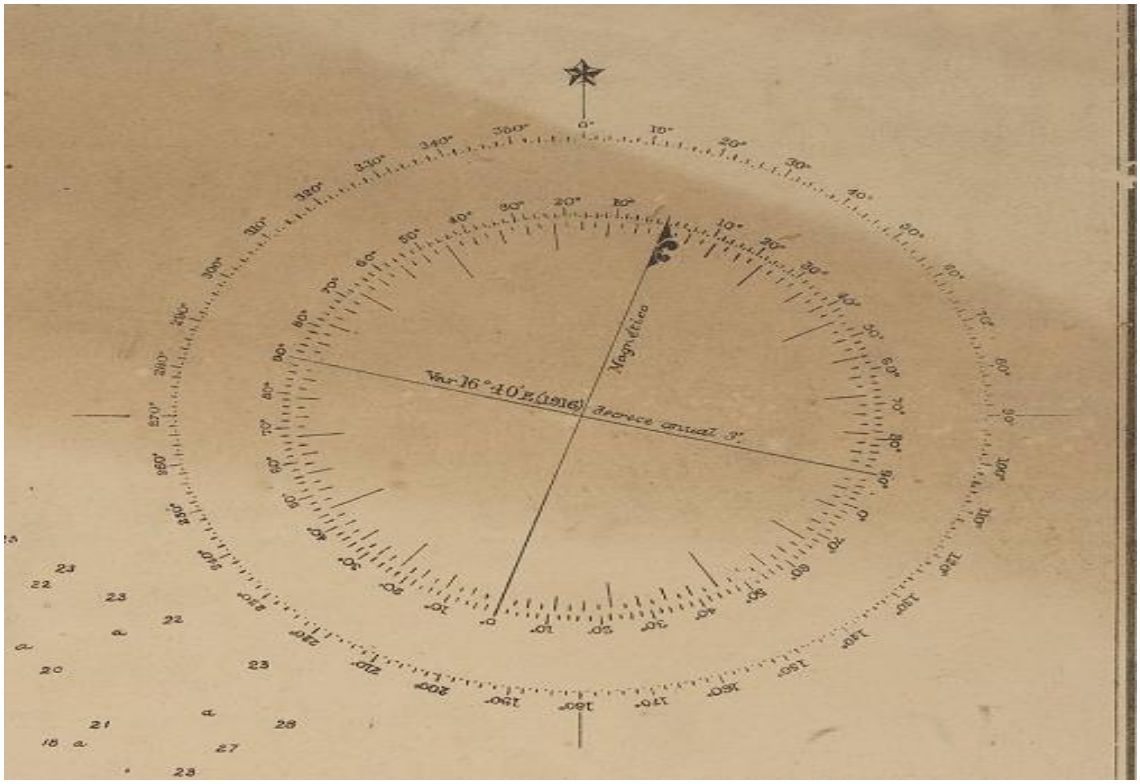


Figura 5.136. Detalle en el que aparece representada la orientación geográfica con los 360º y la orientación magnética en 4 cuadrantes de 90º. Referencia: 240bis/446.

Ejemplo nº 3.

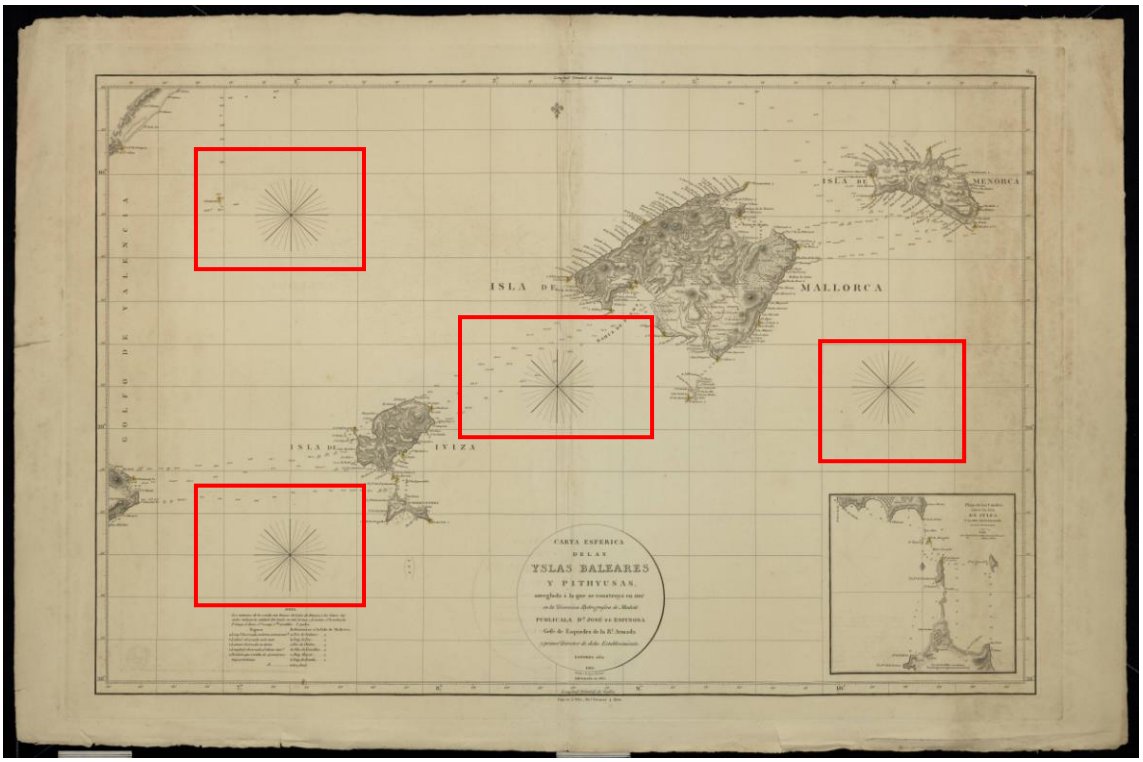


Figura 5.137. Vemos en esta imagen que la carta contiene más de un ombligo con los 32 rumbos. Carta náutica “Carta de las yslas Baleares y Pithiusas” (1812). Referencia: 69/99.

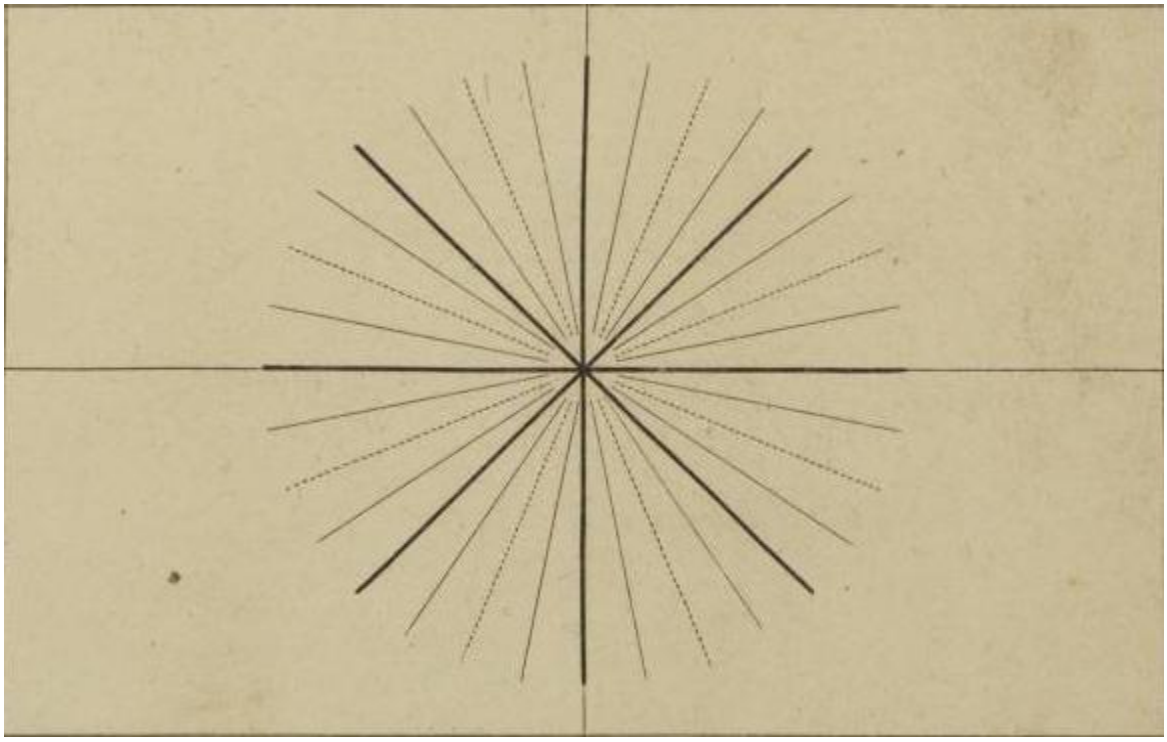


Figura 5.138. Detalle donde se muestra un ombligo con los 32 rumbos. Referencia: 69/99.

[SÍMBOLOS EN LA CARTA]

Son todos aquellos símbolos que recogen información que hasta el momento no hemos podido agrupar en las anteriores etiquetas porque no responden a un tipo concreto de información clasificable.

La cartografía que estamos describiendo utiliza con cierta frecuencia los símbolos para indicar algo, que generalmente suelen ser advertencias. Algunos de los tipos de símbolos que nos hemos encontrado en las cartas son: símbolos de que no se halló fondo, indicación de naufragios, indicaciones de barras de ríos, indicación de pecios, etc.

Viene representada gráficamente y en algunos casos va acompañada de alguna información y en otras el dibujo es lo suficientemente representativo para darnos la información.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.139. Carta náutica “Carta de la isla de Cuba con las islas, Cayos, Bancos y canales adyacentes. Canal viejo de Bahama y parte corográfico de la isla” (1832). Referencia: 156/256.

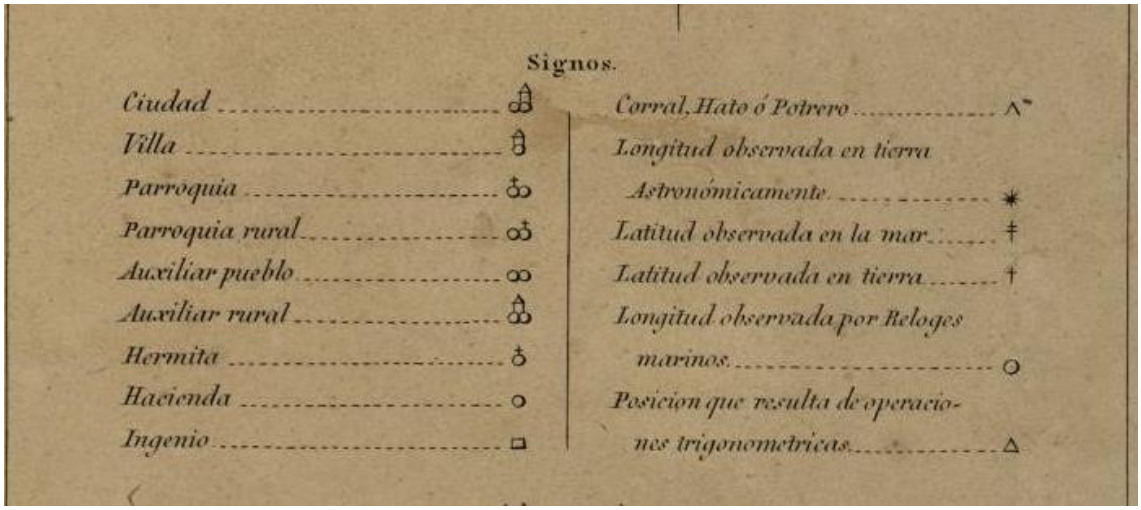


Figura 5.140. Detalle donde aparece una tabla de símbolos de distintos tipos en la carta. Referencia: 156/216.

Ejemplo nº 2.

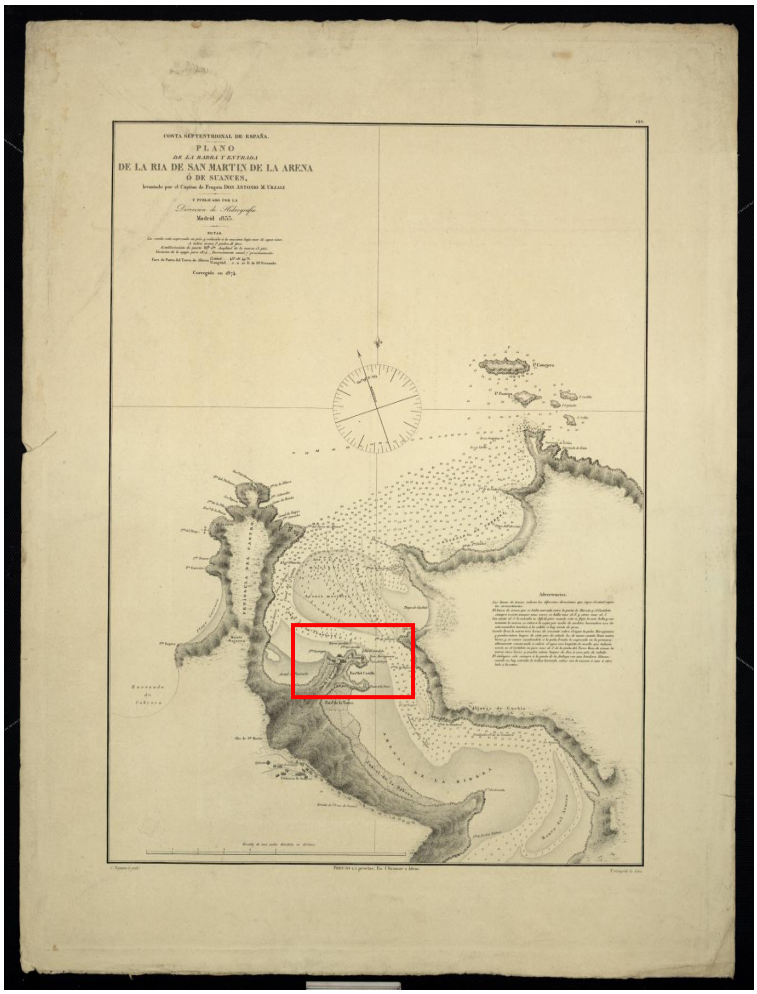


Figura 5.141. Carta náutica “Plano de la barra y entrada de la ría de San Martín de la Arena o de Suances” (1833). Referencia: 121/283.

Figura 5.142. Detalle donde muestra los símbolos de pecios con la información. Referencia: 121/283.

[PROFUNDIDAD]

El instrumento que sirve para medir la profundidad del lugar donde se está navegando es la sonda. Y ha sido ésto precisamente lo que ha dado lugar a confusión, utilizando la misma denominación tanto para la herramienta como para la medida que de ella se obtiene. Así, la profundidad del mar en un punto determinado también se suele llamar sonda y a la vez se puede decir que cuando obtenemos sondas medimos la profundidad del mar en el lugar que queremos conocer.

El sondeo, consistía, por lo tanto, en echar una sonda al agua, que durante muchos siglos se compuso de una cuerda que generalmente era de cáñamo llamada *sondaleza,* y que en su extremidad llevaba un peso de plomo de forma cilíndrica que tenía una concavidad en su parte inferior que se rellenaba de sebo llamado *escandallo*, y que servía para averiguar principalmente la profundidad o sondas y la calidad de fondo marino (*véase* **[Calidad de fondo]**). Este instrumento a lo largo del tiempo fue modificándose debido a que en fondos de grandes dimensiones no era fácil notar cuando el peso había tocado suelo marino, y como a veces existían corrientes submarinas de cierta intensidad, el cable continuaba tenso y se arqueaba, dando, por tanto, una medida errónea. Y también porque en estudios oceanográficos no sólo se quería averiguar la profundidad del lugar sino también cómo estaba constituido el fondo marino y por tanto para ello, el escandallo o peso debía estar dispuesto para que se pudiera subir a la superficie una muestra de fondo que se había. Con lo cual se puede afirmar que la operación de sondar, o sondeo, era muy importante para el levantamiento hidrográfico porque no solo proporciona información del relieve o fondo submarino sino que garantiza al navegante seguridad en la navegación, es decir, advierte de los peligros submarinos.

El hidrógrafo es la persona encargada de efectuar este trabajo, que requiere no sólo conocimientos técnicos y espíritu de iniciativa, sino calidad marinera y resistencia física. Todas las demás operaciones como triangulación, mareas, observaciones astronómicas, etc., están consideradas como el preámbulo a la operación de sondar.

Tabla de Sondas

Denominación	Peso del escandallo	Longitud de la sondaleza
Escandallo de mano	4 kg	≤ 70 brazas (Chica)
Escandallo de costa	20 kg	120 brazas (Grande)

Figura 5.143. Tabla de sondas.

Es imperativa su aparición en las cartas, es decir, es prácticamente imposible que encontremos cartas náuticas sin sondas.

Figura 5.144. Catapirates o escandallo romano procedente del pecio Ouest Giraglia. Campaña de 2011. Fuente: http://epave-ouest-giraglia2.blogspot.com.es/

Se muestran la forma y unidad de medida con las que se representaban las sondas en la cartografía en los siglos XVIII y XIX.

Ejemplo nº 1.

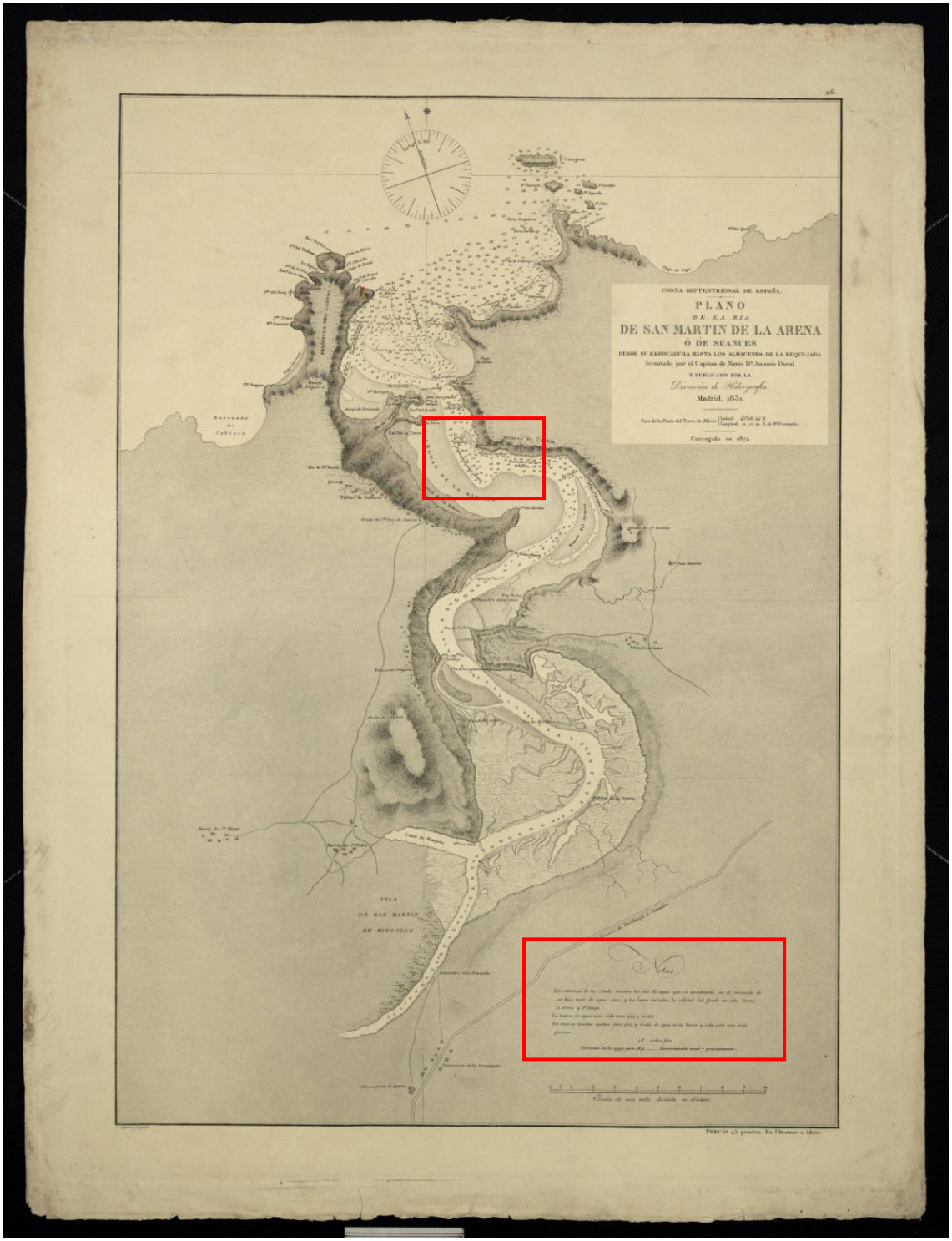


Figura 5.145. Carta náutica.“Plano de la ría de San Martín o de Suances desde su embocadura hasta los almacenes de la Requejada. Costa septentrional de España” (1831). Referencia: 116/293.

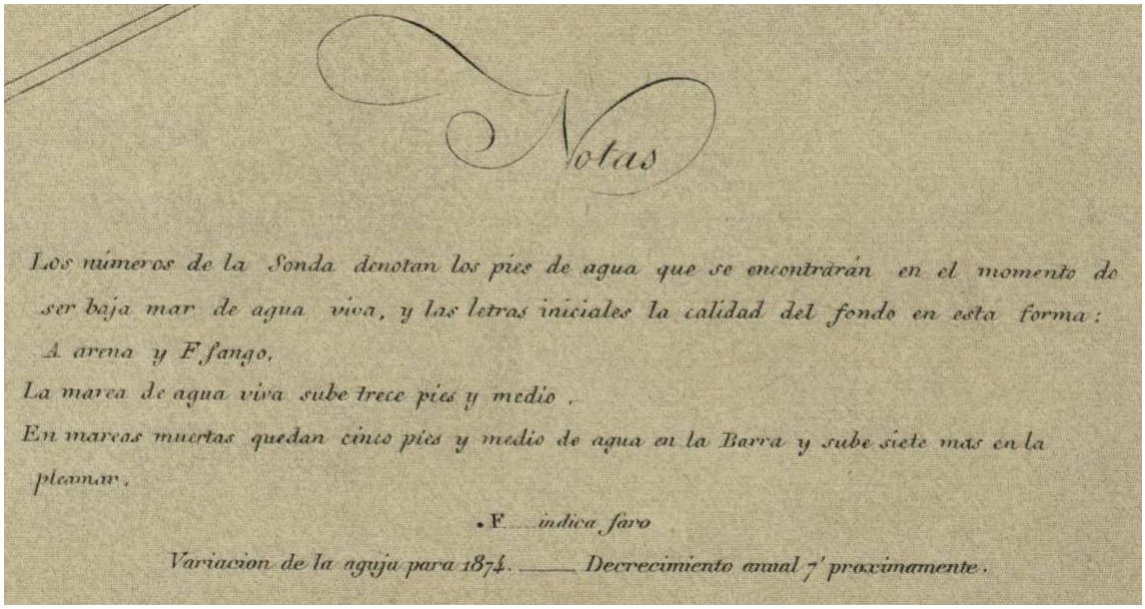


Figura 5.146. Detalle del área de notas donde nos da la sonda en pies, sin especificar el tipo de pies (castellanos, de Burgos, etc.) y nos dice cuando es el momento idóneo para sondar. Referencia: 116/293.

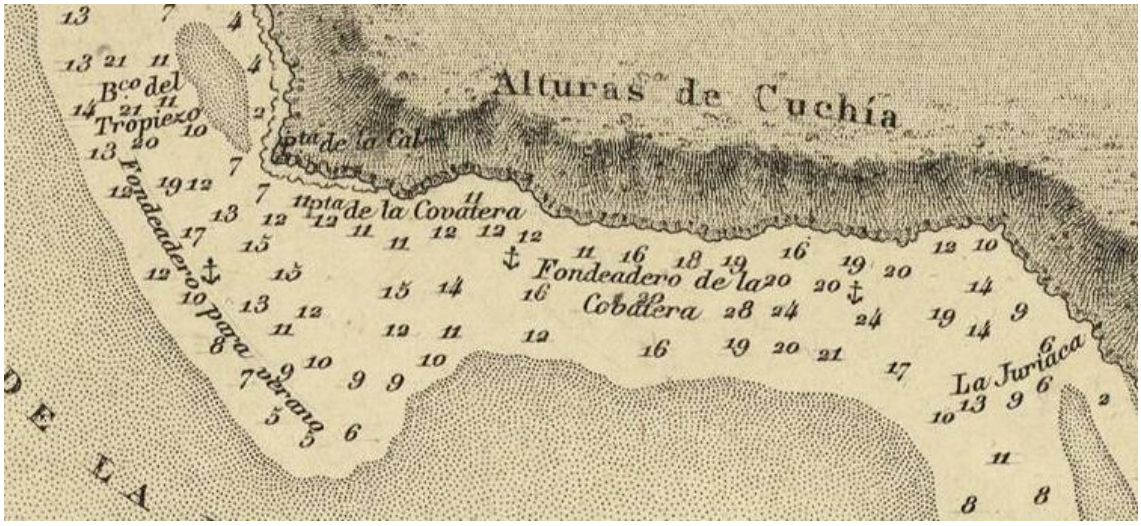


Figura 5.147. Detalle donde se ven los números de sonda. Referencia: 116/293.

Ejemplo nº 2.

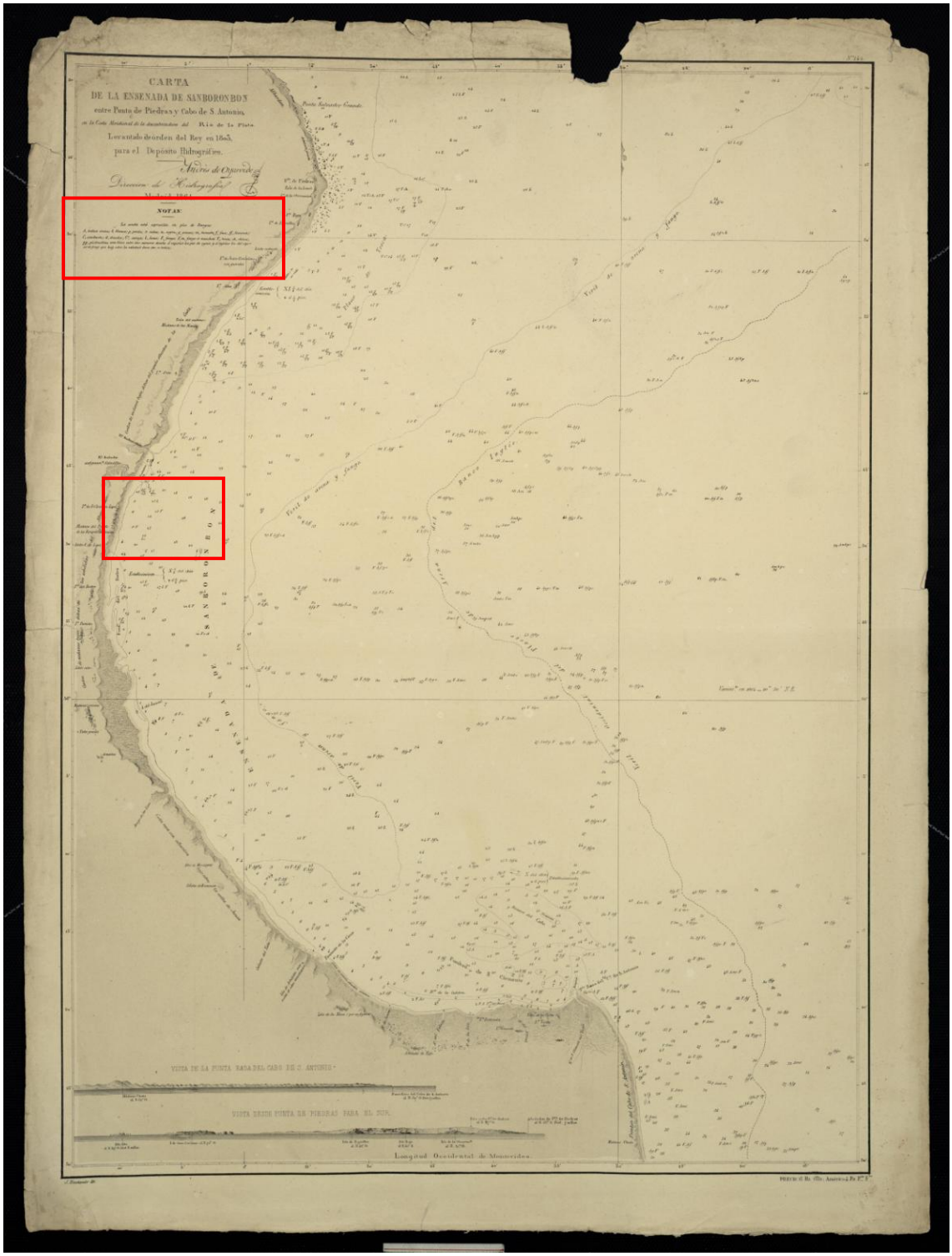


Figura 5.148. Carta náutica. “Carta de la ensenada de Sanboronbon entre punta de Piedras y cabo de San Antonio” (1864). Referencia: 142/240.

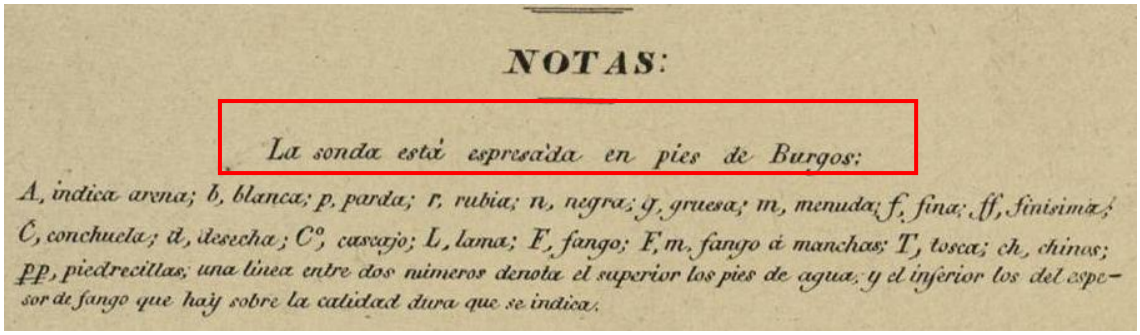


Figura 5.149. Detalle del área de notas dónde expresa el tipo de pies en que vienen dadas las sondas en pies de Burgos. Referencia: 142/240.

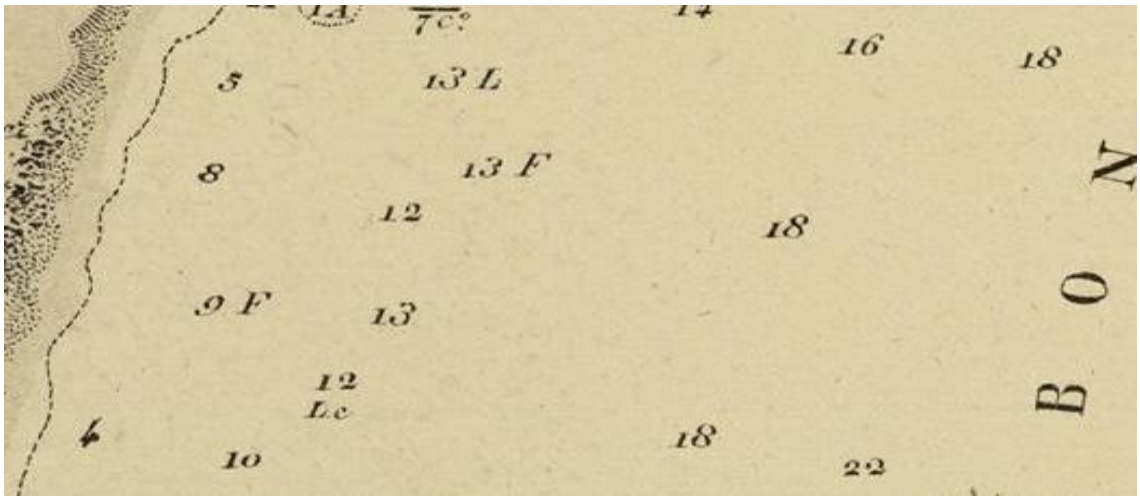


Figura 5.150. Detalle de los números de sonda representados. Referencia: 142/240.

Ejemplo nº 3.

Figura 5.152. Carta náutica “Plano de la concha y puerto de San Sebastián. Costa norte de España” (1884). Referencia: 19 A/39.

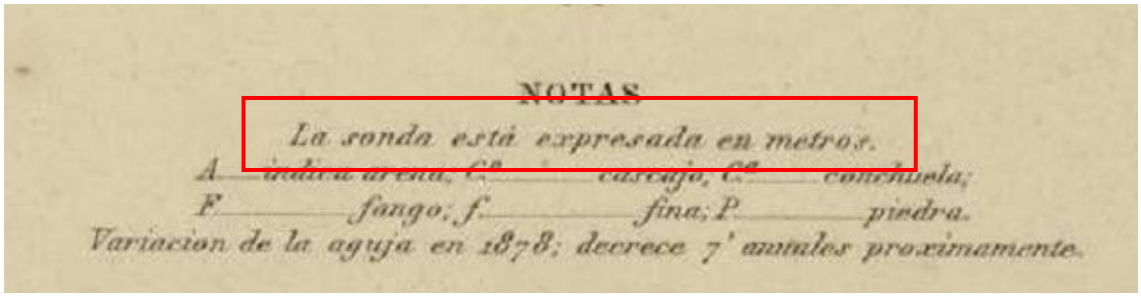


Figura 5.153. Detalle de la unidad de medida expresada en metros en el área de notas. Referencia: 19 A/39.

Figura 5.154. Detalle de los números de sonda representados en la carta. Referencia: 19 A/39.

[TABLAS]

Definimos la etiqueta [Tablas] como aquella información que aparece en las cartas náuticas en forma de tabla.

El tipo de información representada dentro es muy variada, pueden aparecer tablas con índices alfabéticos de lugares, tablas con significados de palabras en los idiomas de la zona cartografiada, tablas de signos convencionales, entre otros.

Su representación es mediante tablas situadas debajo de la cartela o bien en alguno de los cuatro ángulos de la carta, aunque también nos las podemos encontrar entre los ángulos superiores o inferiores.

Suele aparecer en las cartas a mediados del siglo XIX.

Ejemplo nº 1.

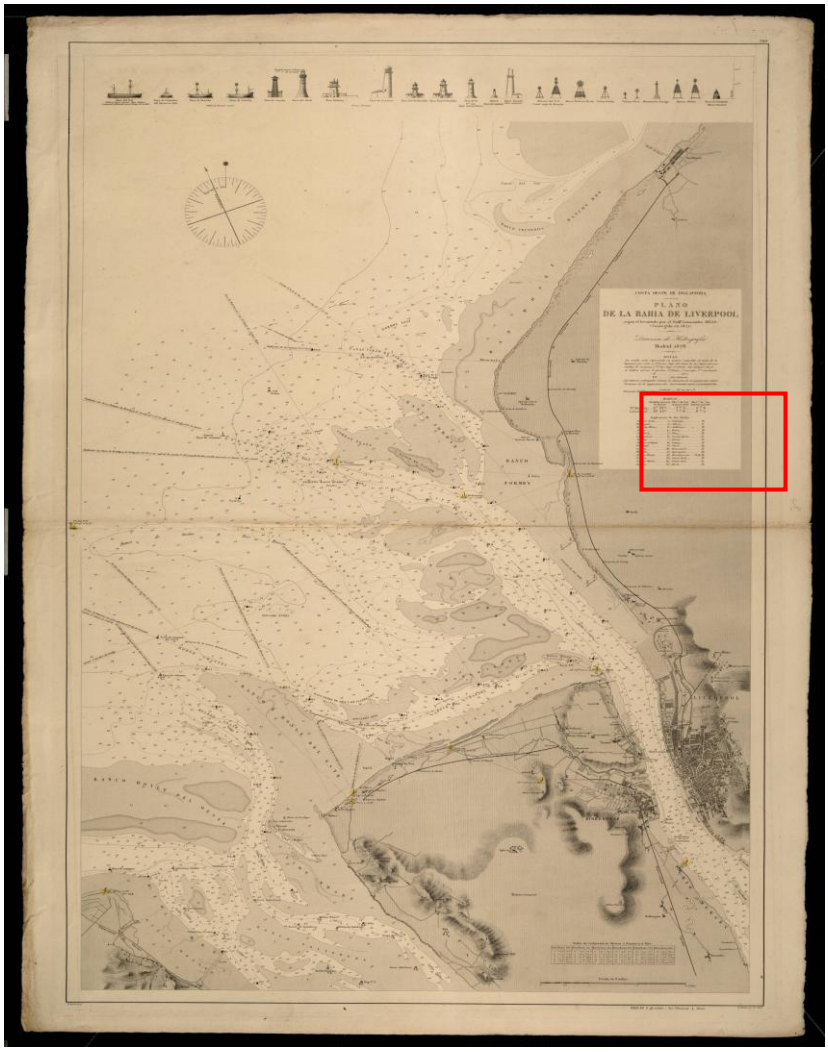
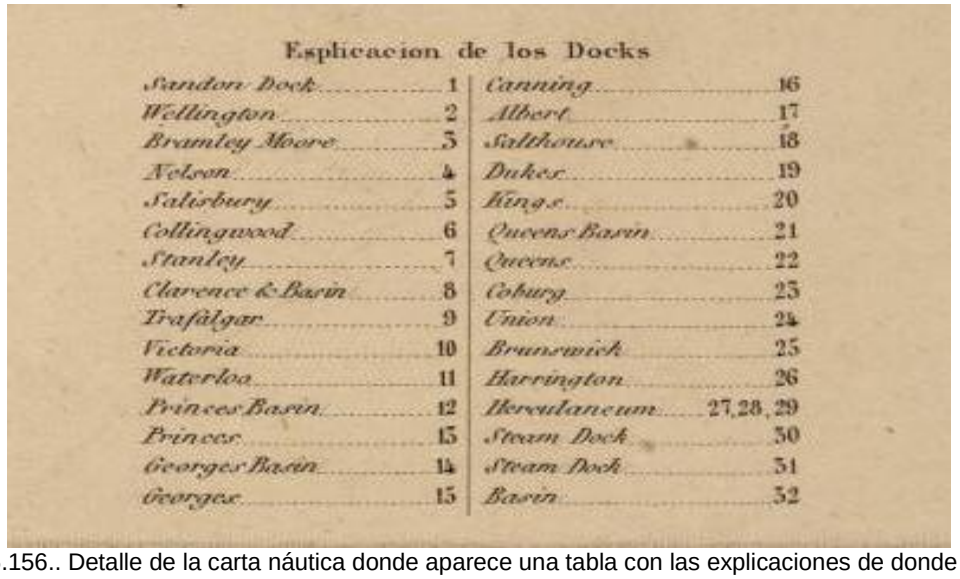


Figura 5.155. Carta náutica “Plano de la bahía de Liverpool. Costa oeste de Inglaterra”(1878). Referencia: 720/1150.



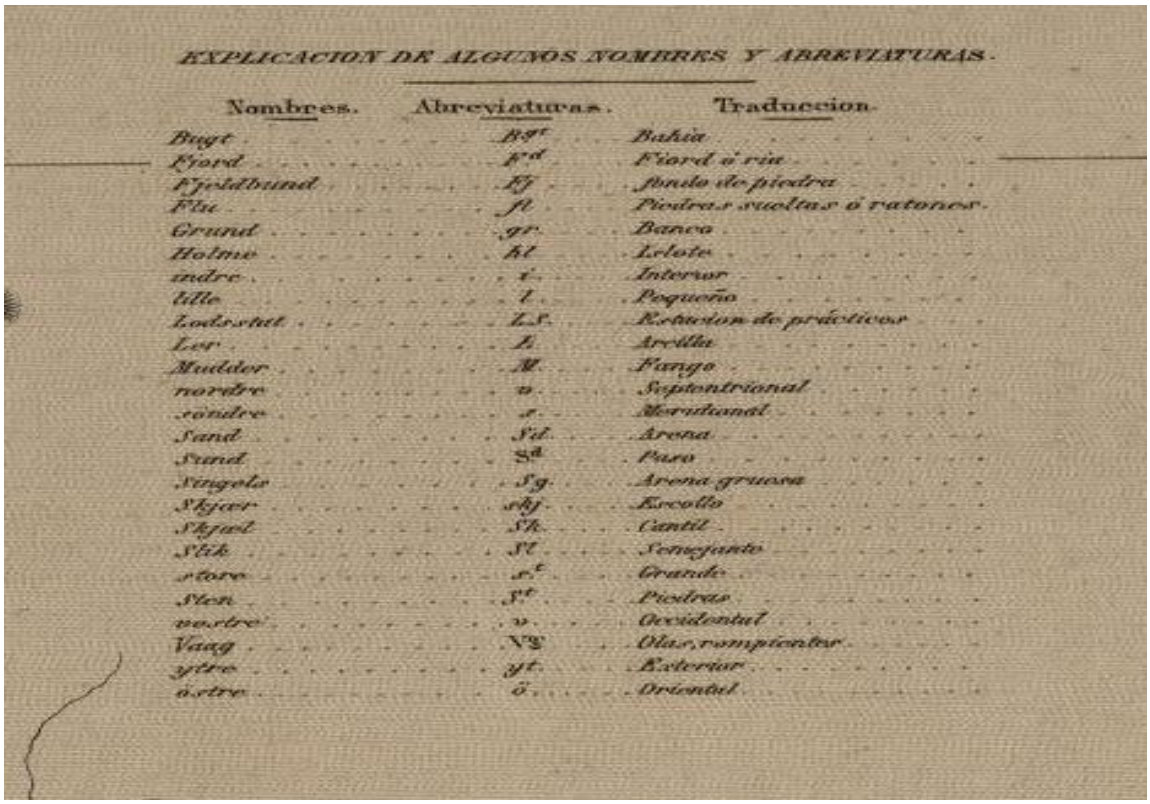
Esplicacion de los Docks

Sandon Dock	1	Canning	16
Wellington	2	Albert	17
Bramley Moore	3	Salthouse	18
Nelson	4	Dukes	19
Salisbury	5	Kings	20
Collingwood	6	Queens Basin	21
Stanley	7	Queens	22
Clarence & Basin	8	Coburg	23
Trafalgar	9	Union	24
Victoria	10	Brunswick	25
Waterloo	11	Harrington	26
Princes Basin	12	Herculaneum	27,28,29
Princes	13	Steam Dock	30
Georges Basin	14	Steam Dock	31
Georges	15	Basin	32

Figura 5.156.. Detalle de la carta náutica donde aparece una tabla con las explicaciones de donde se sitúan las distintas dársenas que hay en la bahía de Liverpool. Referencia: 720/1150.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.157. Carta náutica “Carta de la costa de Noruega que comprende desde la isla de Rundö hasta la de Lepsö. Mar del Norte” (1882). Referencia: 808/1266.



EXPLICACION DE ALGUNOS NOMBRES Y ABREVIATURAS.

Nombres.	Abreviaturas.	Traduccion.
Bugt	Bgt	Bahia
Fjord	Fd	Fiord ó rio
Fjeldbund	Fj	Islote de piedra
Flu	fl	Piedras sueltas ó ratones
Grund	gr	Banco
Holme	Hl	Islote
indre	i	Interior
lille	l	Pequeño
Lodsstut	LS	Estacion de prácticos
Ler	L	Arcilla
Mudder	M	Fango
nordre	n	Septentrional
søndre	s	Meridional
Sand	Sd	Arena
Sund	Sd	Paso
Singels	Sg	Arena gruesa
Skjær	skj	Escollo
Skjød	Sh	Cantil
Slik	Sl	Semejante
store	st	Grande
Sten	St	Piedras
vestre	v	Occidental
Vaag	Vg	Olas rompientes
ytre	yt	Exterior
østre	ö	Oriental

Figura 5.158. Detalle de la carta náutica donde nos la explicación de los nombres, las abreviaturas de cómo vienen representada en la carta y la traducción. Referencia: 808/1266.

[TOPÓNIMOS]

Esta etiqueta la definimos como toda aquella información toponímica que contienen las cartas náuticas que hace referencia a los lugares cartografiados.

Esta etiqueta está relacionada con la etiquetas **[Planimetría]**, **[Defensas de costa], [Vistas de costa]**, debido a que la información no aparece por sí sola sino que en la mayoría de ocasiones la información va ligada a los planos de la ciudad o puntos notables de toda la línea de costa, y también a las vistas de costa con los índices de edificios emblemáticos como iglesias, cuarteles, cementerios, alamedas, escuelas, teatros o puntos notables de la costa como ensenadas, baterías de costa y fortificaciones en la costa.

Suele representarse en la cartela o en alguno de los ángulos de la carta en forma de índice alfabético o numérico. No había una norma rígida o exacta por la cual se guiasen a la hora de confeccionar esta información, pero sí sabían que aquellos sitios podrían ser de suma importancia a su llegada a tierra.

Suele aparecer frecuentemente en la cartografía descrita hasta el momento.

Ejemplo nº 1.

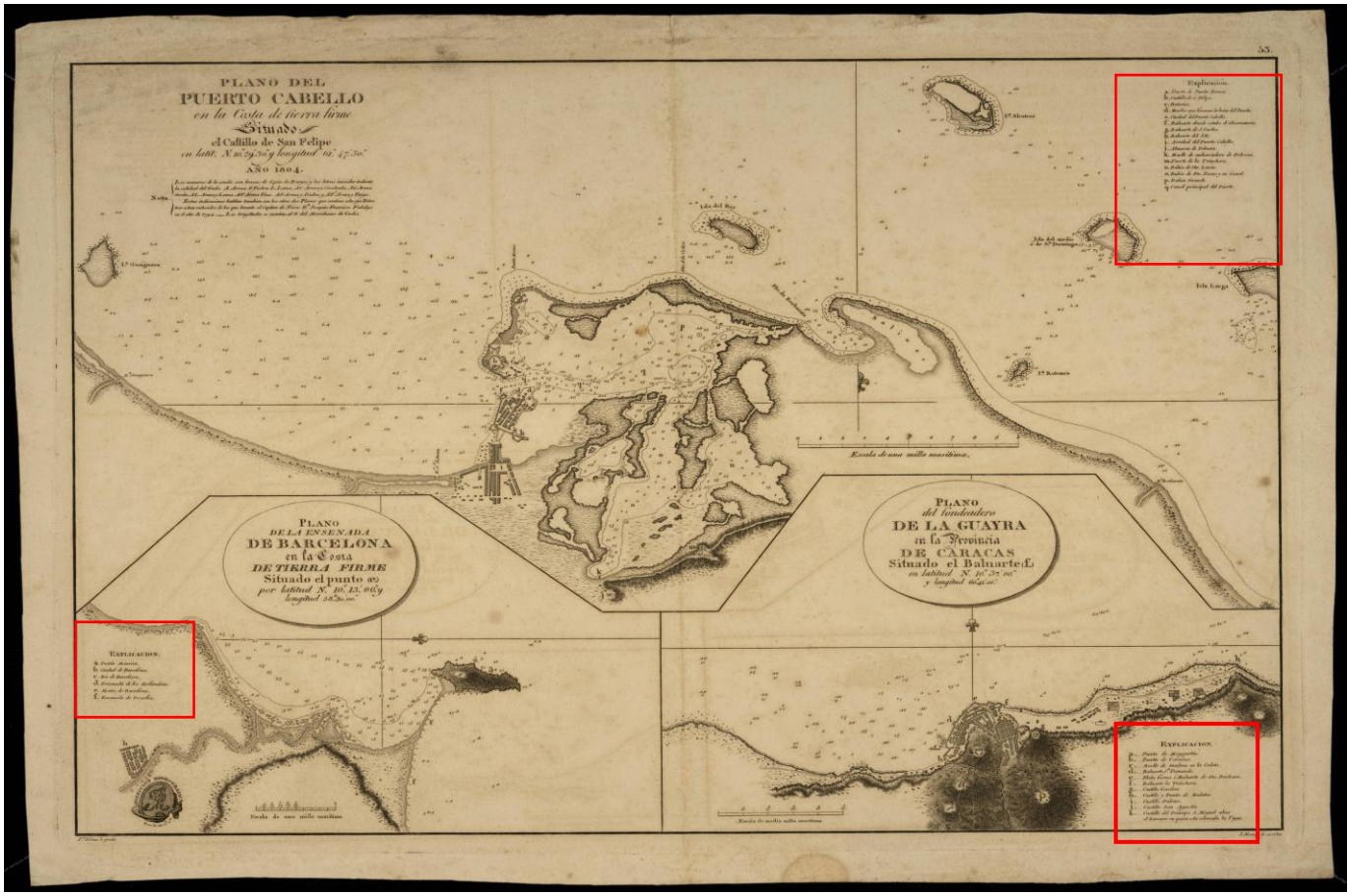
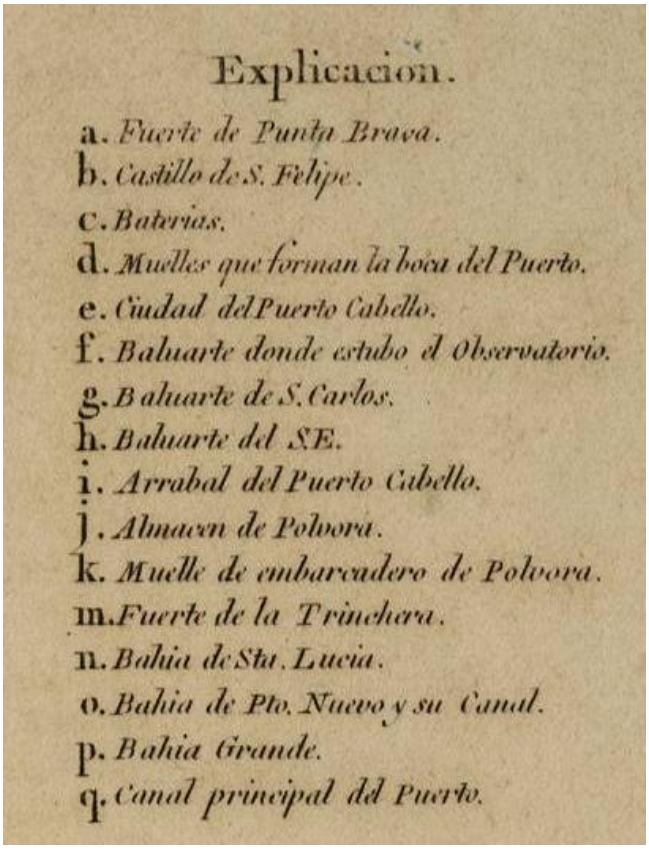


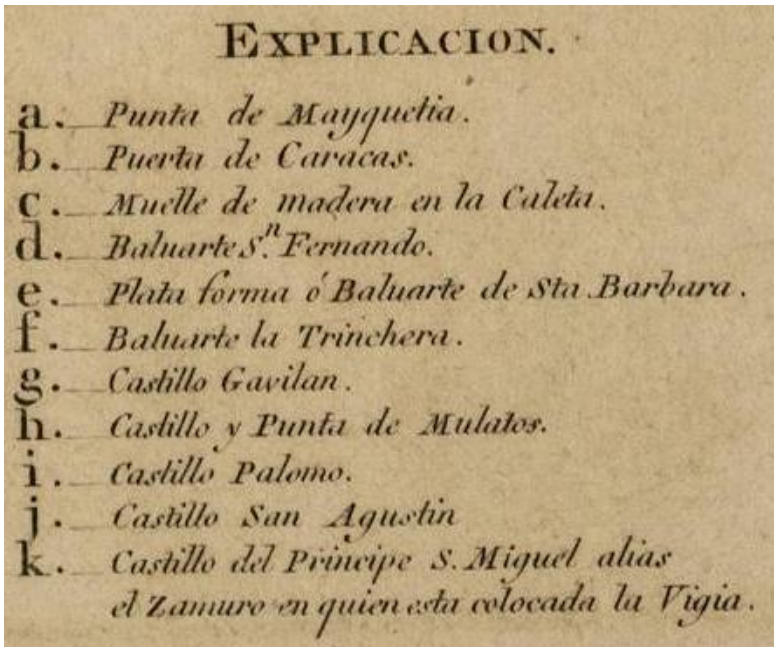
Figura 5.159. Carta náutica “Plano del Puerto Cabello en la costa de Tierra Firme. Plano de la ensenada de Barcelona en la costa de Tierra Firme. Plano del fondeadero de La Guayra en la provincia de Caracas”. Referencia: 53/128.



Explicacion.

a. *Fuerte de Punta Brava.*
b. *Castillo de S. Felipe.*
c. *Baterias.*
d. *Muelles que forman la boca del Puerto.*
e. *Ciudad del Puerto Cabello.*
f. *Baluarte donde estubo el Observatorio.*
g. *Baluarte de S. Carlos.*
h. *Baluarte del SE.*
i. *Arrabal del Puerto Cabello.*
j. *Almacen de Polvora.*
k. *Muelle de embarcadero de Polvora.*
m. *Fuerte de la Trinchera.*
n. *Bahia de Sta. Lucia.*
o. *Bahia de Pto. Nuevo y su Canal.*
p. *Bahia Grande.*
q. *Canal principal del Puerto.*

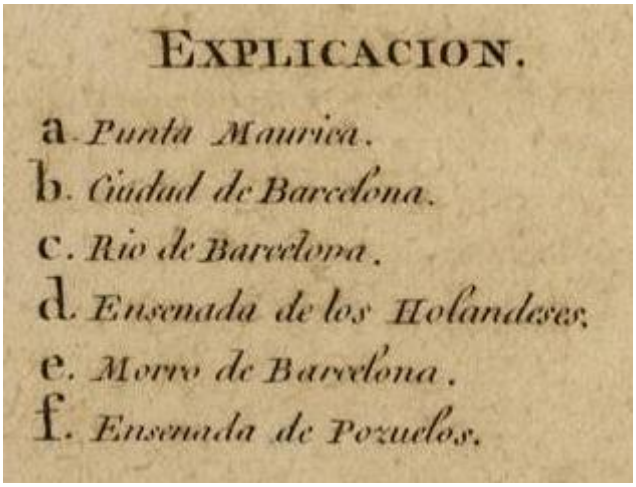
Figura 5.160. Detalle del índice alfabético del “Plano de Puerto Cabello en la costa de Tierra Firme”. Referencia: 53/128.



EXPLICACION.

a. *Punta de Mayquetia.*
b. *Puerta de Caracas.*
c. *Muelle de madera en la Caleta.*
d. *Baluarte S.n Fernando.*
e. *Plata forma ó Baluarte de Sta Barbara.*
f. *Baluarte la Trinchera.*
g. *Castillo Gavilan.*
h. *Castillo y Punta de Mulatos.*
i. *Castillo Palomo.*
j. *Castillo San Agustin*
k. *Castillo del Principe S. Miguel alias el Zamuro en quien esta colocada la Vigia.*

Figura 5.161. Detalle del índice alfabético del “Plano del fondeadero de La Guayra en la provincia de Caracas”. Referencia: 53/128.


EXPLICACION.

a. Punta Maurica.
b. Ciudad de Barcelona.
c. Rio de Barcelona.
d. Ensenada de los Holandeses.
e. Morro de Barcelona.
f. Ensenada de Pozuelos.

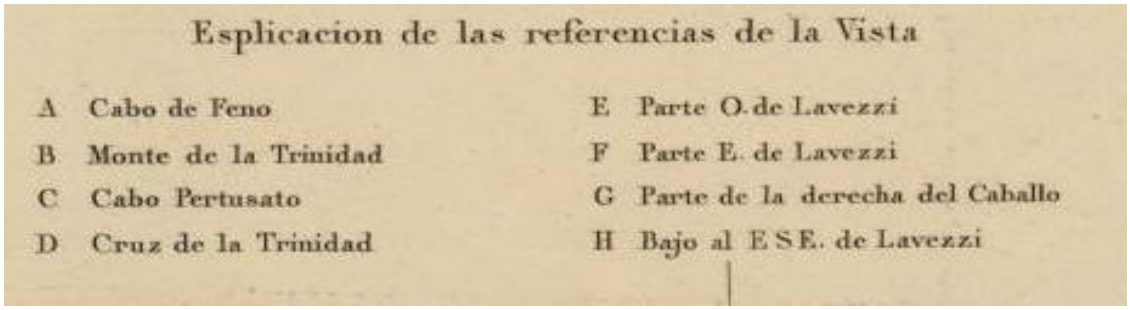
Figura 5.162. Detalle del índice alfabético del “Plano de la ensenada de Barcelona en la costa de Tierra Firme”. Referencia: 53/128.

En este primer ejemplo que se muestra está totalmente relacionado con la etiquetas [Planimetría] y [Defensas de costa] porque, como se puede comprobar, da los detalles, tanto de lugares dentro de la población como lugares notables de la costa, que son de importancia para los navegantes.

El ejemplo número dos muestra un índice alfabético pero relacionado con la etiqueta [Vistas de costa], es decir, es una explicación de los puntos importantes de referencia a la hora de avistar la costa.

Ejemplo nº 2.

Figura 5.163. Carta náutica “Carta esférica de las Bocas de Bonifacio”. Referencia: 261/410.


Esplicacion de las referencias de la Vista

A Cabo de Feno
B Monte de la Trinidad
C Cabo Pertusato
D Cruz de la Trinidad
E Parte O. de Lavezzi
F Parte E. de Lavezzi
G Parte de la derecha del Caballo
H Bajo al E S E. de Lavezzi

Figura 5.164. Detalle del índice alfabético de la “Carta esférica de las Bocas de Bonifacio”. Referencia: 261/410.

[VARIACIÓN MAGNÉTICA]

La variación magnética en un punto determinado de la tierra es el ángulo comprendido entre el norte magnético local y el norte geográfico (también denominado norte verdadero). Fuera del ámbito de la navegación también se conoce como declinación magnética.

Esta medida es la materialización del magnetismo terrestre, que es la acción que ejerce nuestro planeta sobre las agujas imantadas, obligándolas a tomar una dirección próxima a la línea N/S cuando éstas pueden moverse libremente. Así, cualquier imán con libertad de movimiento tiende a girar siguiendo el polo magnético terrestre. Los polos magnéticos, aunque están próximos a los geográficos, no coinciden exactamente con ellos, y esta diferencia entre polo geográfico y magnético mide la variación magnética, que por otra parte no es siempre la misma en todos los lugares, y que muy lentamente va cambiando a lo largo del tiempo en cada lugar. Por eso sus valores vienen dados en las cartas náuticas con indicación del año a que corresponden. Se consideran positivas en las que el meridiano magnético está a la derecha del meridiano geográfico y negativas cuando éste está a la izquierda.

De las variaciones magnéticas sólo se tienen en cuenta las *seculares*, que son de carácter constante en sentido y valor durante largos períodos de tiempo. El valor anual de la variación secular se llama *incremento* o *decremento annuo*, dependiendo de que aumente o disminuya el valor absoluto de la declinación magnética.

Los puntos de igual variación magnética que se unen se llaman líneas isógonas.

En la navegación el conocimiento del magnetismo terrestre es fundamental, porque debe facilitar al navegante los elementos convenientes para que pueda conocer a la perfección el rumbo de su buque, los cuales serán incluidos en las cartas náuticas y derroteros. La necesidad e importancia que suponía para el navegante el poder conocer en cualquier lugar del globo terrestre el valor de la declinación magnética, indujo a la construcción de las llamadas cartas

magnéticas, que de una manera gráfica y sencilla proporcionan dicho elemento. Se le atribuye a Alonso de Santa Cruz el levantamiento de la primera carta magnética del globo hecha en 1533. El levantamiento de cartas magnéticas se realiza por medio de observaciones magnéticas efectuadas en numerosos lugares de la Tierra.

El instrumento utilizado para saber el rumbo verdadero del buque es la aguja magnética, que está basada en el campo magnético de la Tierra y aprovecha los efectos que produce este campo en un imán. Consta de un par de imanes o varias agujas pequeñas imantadas colocadas paralelamente y que al ser atraídas por el imán de la Tierra indican una dirección; es decir, un rumbo en el mar. Estos imanes están fijos a una Rosa de los Vientos, que es la que sirve de guía para calcular las direcciones.

La utilización de la aguja imantada para marcar el rumbo de un navío en el mar es, posiblemente, anterior al siglo XII en Europa. Universalmente es reconocido que los chinos debieron ser los primeros en emplear la brújula para sus viajes por territorios despoblados, existiendo citas de su empleo en el año 2.600 antes de Cristo; aunque estos pueblos empleaban la aguja para determinar el Sur.

La representación gráfica aparece en las cartas náuticas en grados y minutos, así como la dirección hacia un punto cardinal. En muchas ocasiones en las cartas náuticas la variación magnética es válida solamente para un año por lo que con cierta frecuencia a esa información se le añade la del crecimiento o decrecimiento anual. Es decir, si tenemos una variación magnética de **5º 10' E** para 1889 con un incremento annuo de **9'**, actualmente se puede hallar la variación magnética para ese rumbo de la carta.

La variación magnética suele aparecer frecuentemente en las cartas náuticas.

Ejemplo nº 1.

Figura 5.165. Carta náutica “Plano de la rada y puerto de Alicante. Mar Mediterráneo. Costa SE de España” (1878). Referencia: 286 A/590.

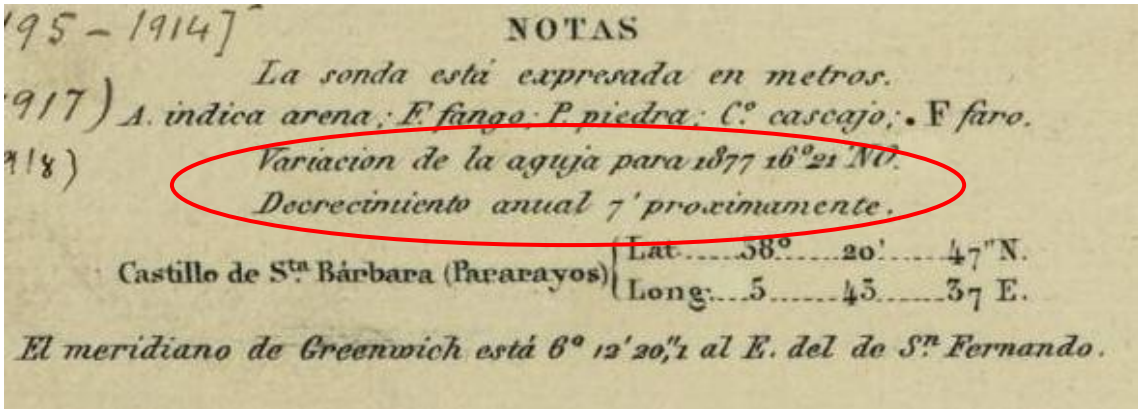


Figura 5.166. Detalle del área de notas donde aparece la información de la variación magnética para el año y su decrecimiento anual. Referencia: 286 A/590.

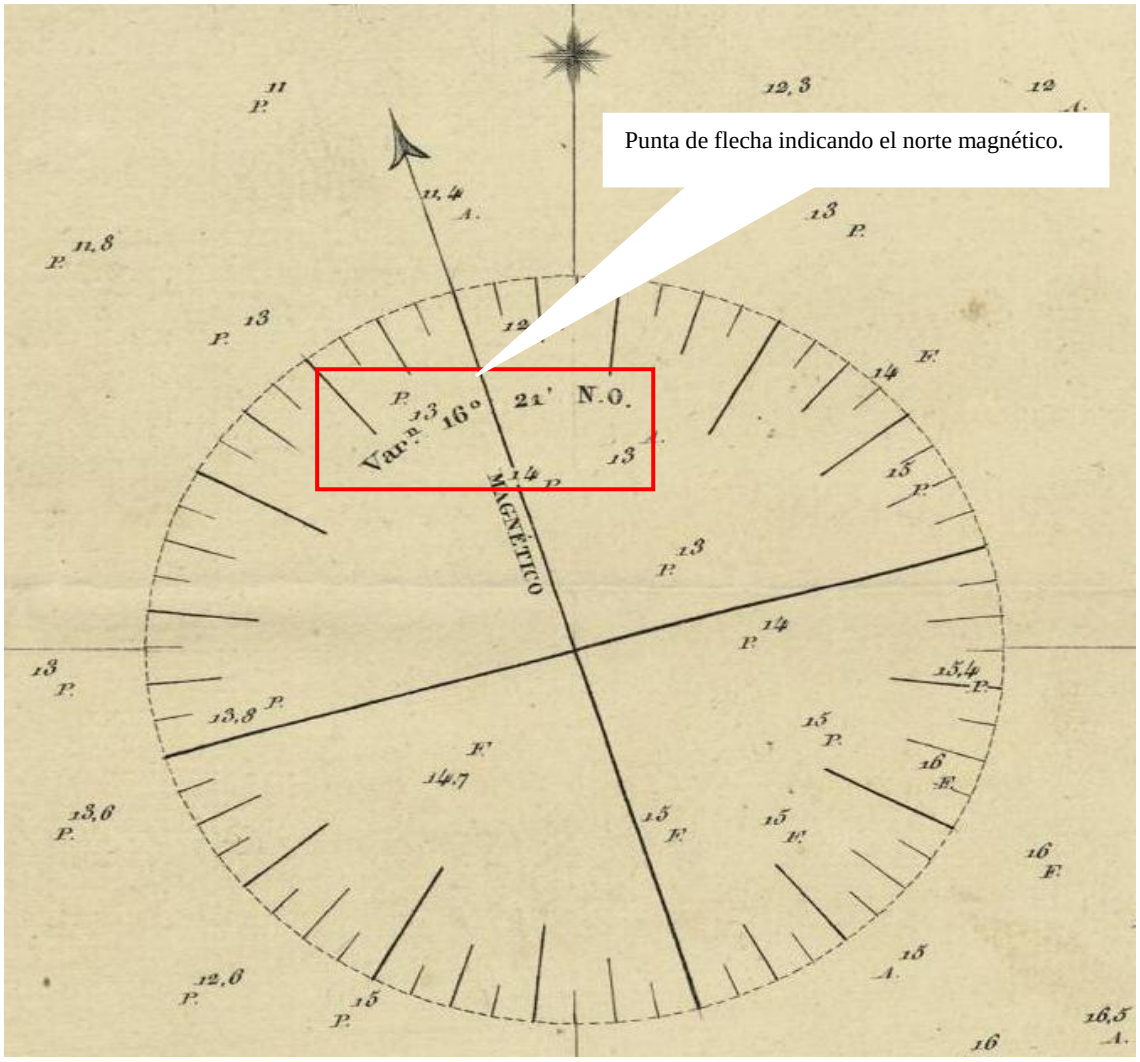


Figura 5.167. Detalle de la Rosa de los Vientos con los valores numéricos representados de la variación magnética: “Var. 16º 21’ NO”. Referencia: 286 A/590.

Ejemplo nº 2.

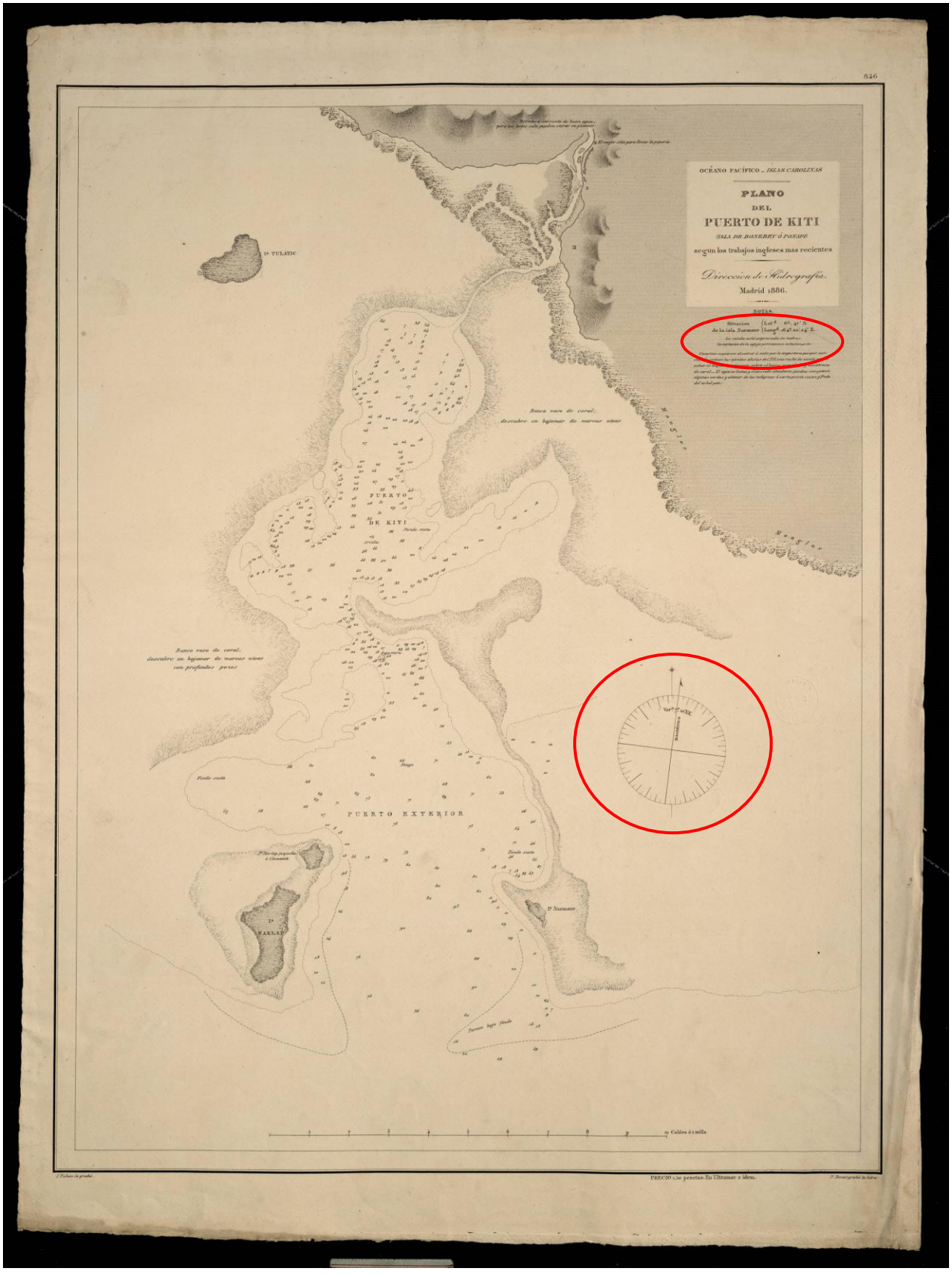
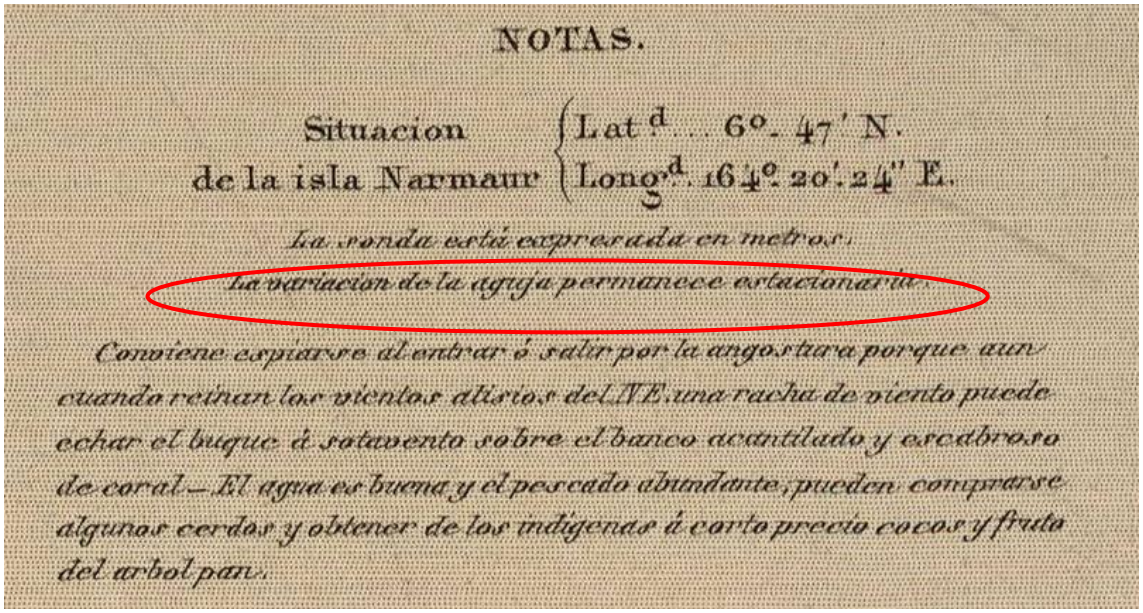


Figura 5.168. Carta náutica “Plano del puerto de Kivi (isla de Bonebey o Ponapi). Océano Pacífico. Islas Carolinas” (1886). Referencia: 846/1309.



NOTAS.

Situacion de la isla Narmam { Lat.d ... 6º. 47' N. / Long.d 164º. 20'. 24" E.

La sonda está expresada en metros.

La variacion de la aguja permanece estacionaria.

Conviene espiarse al entrar ó salir por la angostura porque aun cuando reinan los vientos alisios del NE. una racha de viento puede echar el buque á sotavento sobre el banco acantilado y escabroso de coral.—El agua es buena y el pescado abundante, pueden comprarse algunos cerdos y obtener de los indígenas á corto precio cocos y fruta del arbol pan.

Figura 5.169. Detalle de la información en el área de notas donde dice que la variación magnética es estacionaria, es decir, ni crece ni decrece en los próximos años. Referencia: 846/1309.

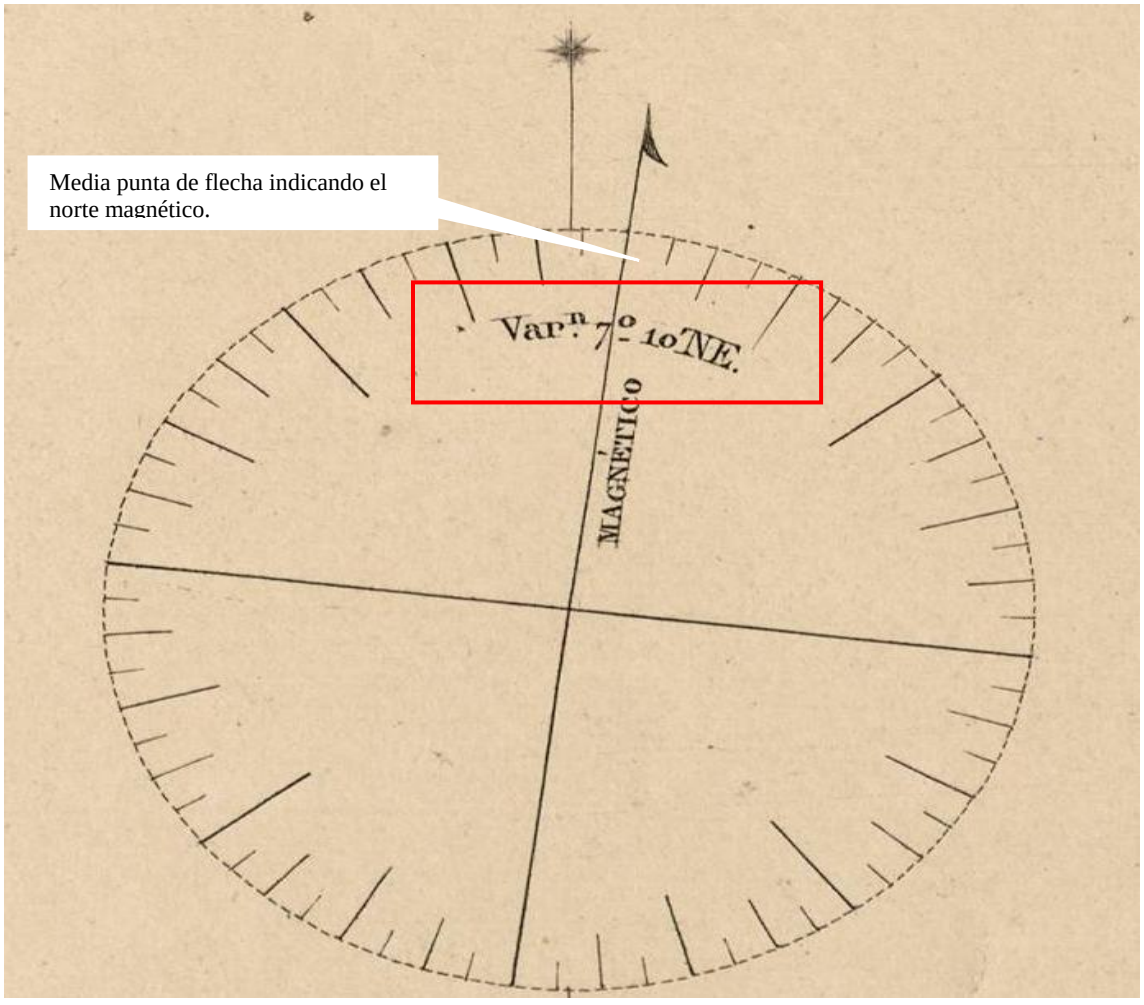


Figura 5.170. Detalle de la representación gráfica de la variación magnética con los valores numéricos de la variación: “Var. 7º 10’ NE”. Referencia: 846/1309.

Ejemplo nº 3.

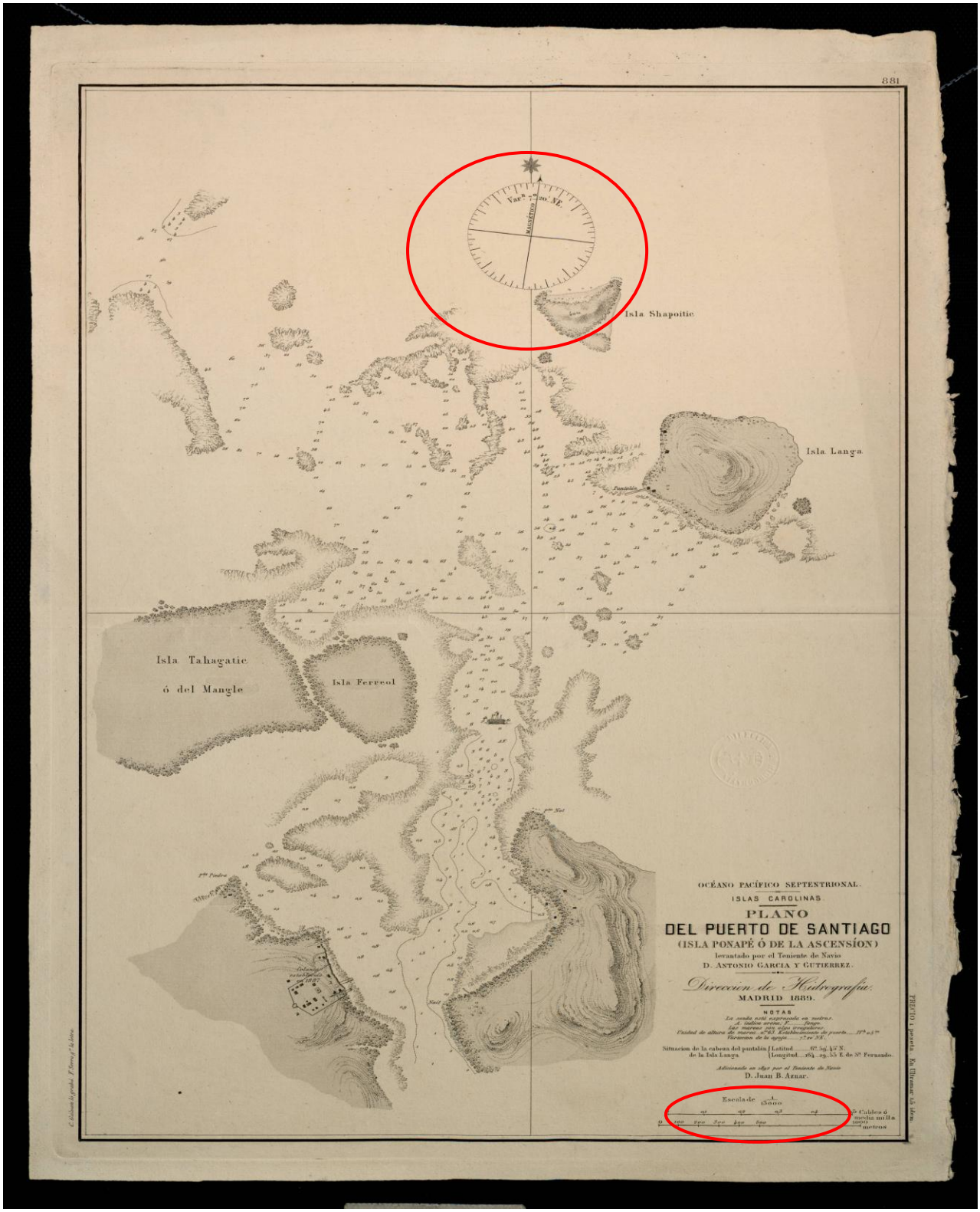


Figura 5.171. La variación magnética solamente para ese año ya que no nos da ninguna información adicional para los próximos años. Carta náutica “Plano del puerto de Santiago (isla Ponapé o de la Ascensión). Océano Pacífico Septentrional. Islas Carolinas” (1889). Referencia: 881/1357.

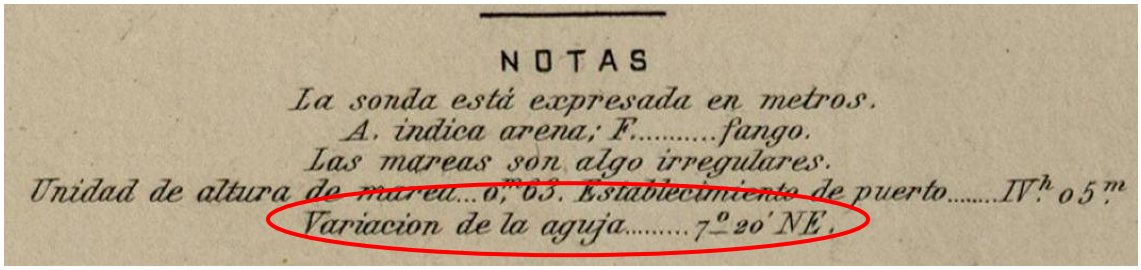


Figura 5.172. Detalle de la información en el área de notas. Referencia: 881/1357.

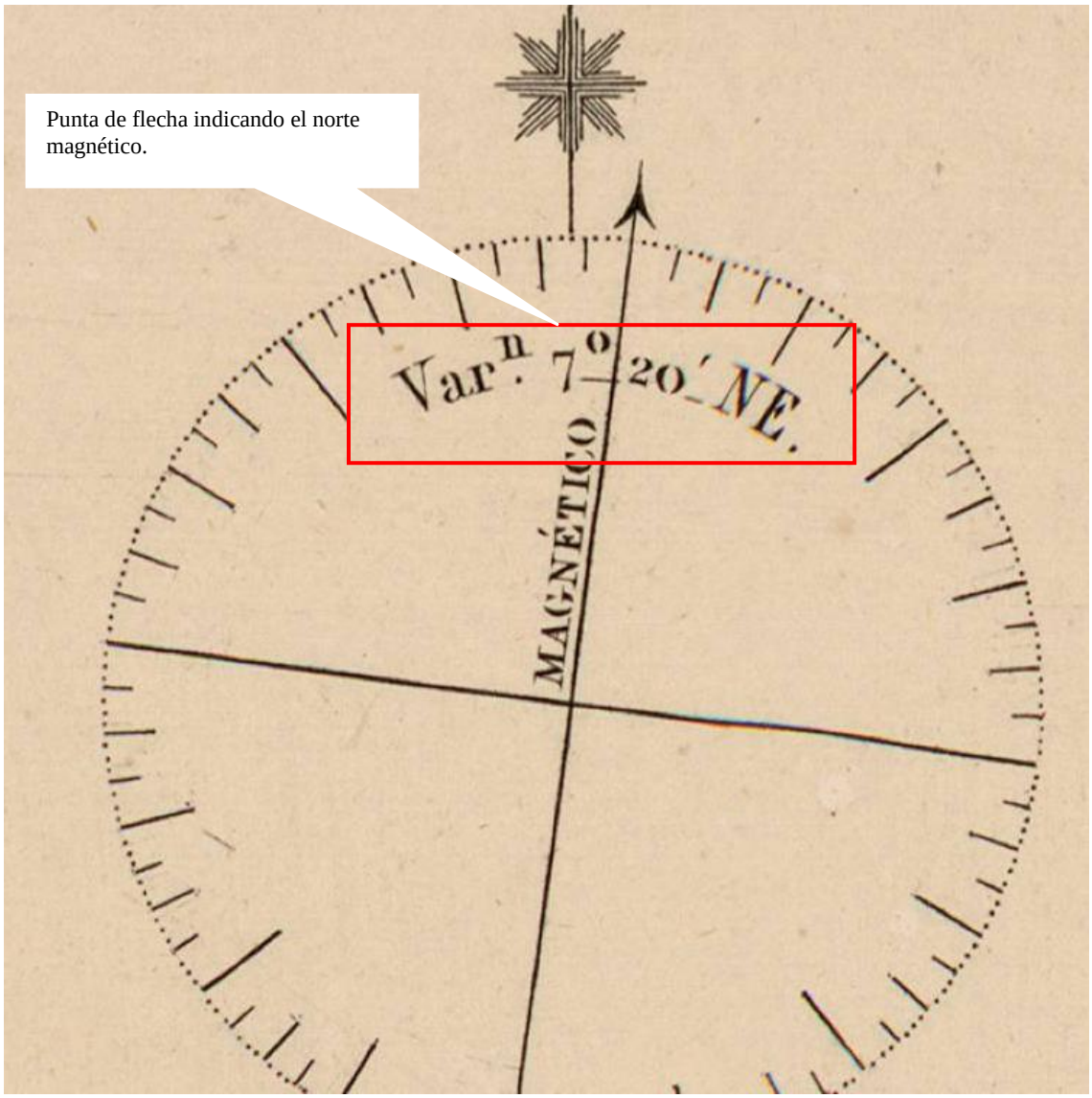


Figura 5.173. Detalle de la representación gráfica de la variación. Referencia: 881/1357.

[VERILES]

También llamadas líneas isobáticas, que son las que unen los puntos de igual sonda. Tienen por objeto hacer curvas de nivel en profundidad.

Normalmente se toman los puntos con unos valores más o menos fijos para representar la línea. Las líneas isobáticas son útiles porque dan al barco la seguridad que necesita para navegar, ya que proporcionan una idea de cómo está el fondo en ese lugar, ya que si hay peligros el barco puede quedar varado. También sirven para trazar la derrota por fondos mayores de lo que se haya establecido y su inclinación, también si el lugar es aplacerado para fondear o cualquier otra operación.

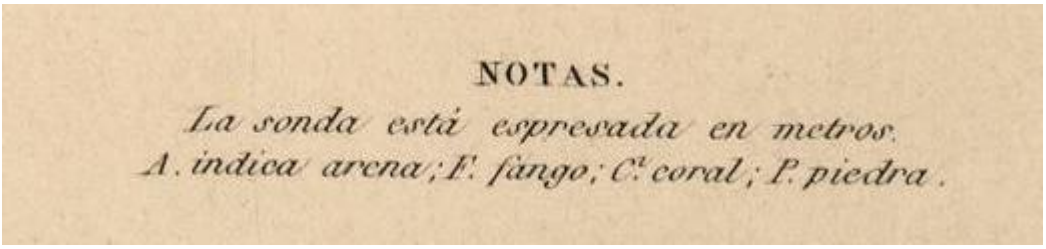
A lo largo de todo el proceso de catalogación de las cartas los siglos XVIII y XIX, la información de la unidad de medida en que venía expresada la carta podía estar recogida en la cartela, aunque en otras ocasiones no viene expresada. Hasta finales del siglo XIX, cuando aparece el Sistema Métrico Decimal, las sondas se expresaban en una unidad antropométrica que era la braza, y a partir de la aparición del Sistema Métrico Decimal (en adelante SMD) las sondas vienen expresadas en metros. Incluso hay un tiempo en el cual conviven ambas unidades de medida, y en esos momentos lo que se hacía era que se ponía una tabla con las equivalencias de medidas. En las cartas de ríos la unidad que se utilizaba eran los pies.

Los veriles están representados en las cartas por una serie de líneas de puntos donde unen iguales valores numéricos. La carta también ofrece datos sobre las sondas que se salen de las líneas isobáticas y que se ponen para advertir peligro. Estas sondas se llaman agujas.

Se muestran varios ejemplos en los que viene representado la forma en aparecen los veriles:

Ejemplo nº 1.

Figura 5.174. Líneas isobáticas. En esta carta que es un poco posterior a la aparición del SMD (Sistema Métrico Decimal) se puede ver la unidad expresada en metros, la representación de ésta en la carta y la tabla de equivalencia de medidas. Carta náutica “Plano del puerto de Pollok. Isla de Mindanao. Archipiélago filipino” (1877). Referencia: 686/1110.


NOTAS.

La sonda está espresada en metros.

A. indica arena; F. fango; C.ª coral; P. piedra.

Figura 5.175. Detalle que muestra que las líneas isobáticas se expresan en metros, y que este texto se recoge en el área de notas. Referencia: 686/1110.

Tabla de reduccion de Metros á Brazas y á Piés.

Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés	Metros	Brazas	Piés
1	0,6	3,6	6	3,6	21,5	11	6,7	39,5	16	9,6	57,4	30	17,9	107,7	80	47,8	287,1
2	1,2	7,2	7	4,2	25,1	12	7,2	43,1	17	10,2	61,0	40	23,9	143,5	90	53,8	323,0
3	1,8	10,8	8	4,8	28,7	13	7,8	46,6	18	10,8	64,6	50	29,9	179,4	100	59,8	358,9
4	2,4	14,3	9	5,4	32,3	14	8,4	50,2	19	11,4	68,2	60	35,9	215,4	200	119,6	717,8
5	3,0	17,9	10	6,0	35,9	15	9,0	53,8	20	12,0	71,8	70	41,9	251,2	300	179,4	1076,7

Figura 5.176. Detalle de la tabla de equivalencia de medidas donde aparece representada la reducción de metros a brazas y pies, que son las dos unidades que se utilizaban para las sondas. Referencia: 686/1110.

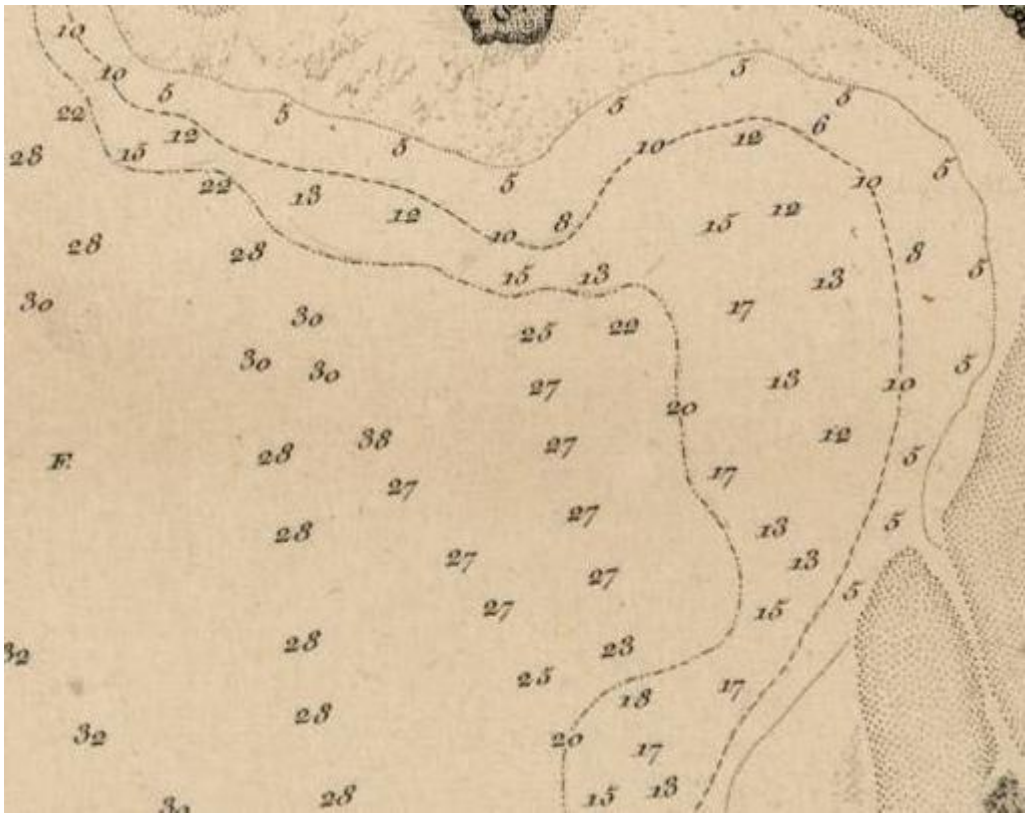


Figura 5.177. Detalle de la representación de las líneas que unen los puntos de igual sonda. Referencia: 686/1110.

[VÉRTICE GEOGRÁFICO]

Se entiende por vértice geográfico la determinación precisa de la situación de un punto determinado en las coordenadas geográficas terrestres (latitud, longitud). Es un punto que se halla para saber la posición exacta de un lugar determinado en la superficie terrestre, y se define por la intersección del meridiano y el paralelo correspondiente de ese lugar.

Actualmente es un valor ya bien determinado, aunque en épocas anteriores no estaba tan claro, ni era universal la forma de calcularlo.

Los sistemas de referencias terrestres no se normalizaron internacionalmente hasta comienzos del siglo XX. Todo este sistema de medición solía estar acompañado de los pertinentes trabajos hidrográficos para determinación de sondas, estudios de mareas y demás datos necesarios para una carta náutica.

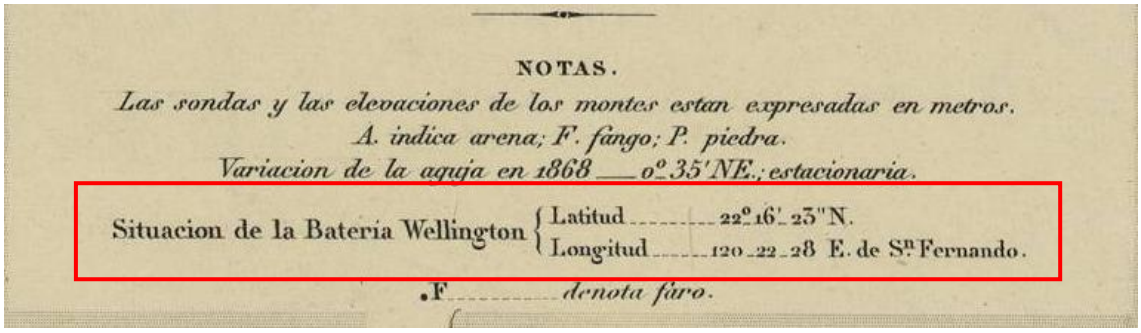
Normalmente la información del vértice geográfico aparece en la cartela (latitud y longitud del lugar escogido) y la representación de éste en la carta.

Es de aparición frecuente en las cartas.

A continuación se muestran cómo se representaba el vértice geográfico en la época que se está estudiando:

Ejemplo nº 1.

Figura 5.178. Carta náutica “Plano de la isla de Hong-Kong. Mar de China” (1874). Referencia: 196/325.



NOTAS.

Las sondas y las elevaciones de los montes estan expresadas en metros.

A. indica arena; F. fango; P. piedra.

Variacion de la aguja en 1868 ___ 0º 35' NE.; estacionaria.

Situacion de la Bateria Wellington { Latitud ..... 22º 16' 23" N.
Longitud ..... 120 22 28 E. de Sn Fernando.

.F ..... *denota faro.*

Figura 5.179. Detalle del área de notas donde se encuentra el vértice geográfico, es decir, la latitud y longitud con respecto al meridiano de San Fernando de la batería Wellington. Referencia: 196/325.

Figura 5.180. Detalle de la representación y situación del vértice geográfico. Referencia: 196/325.

[VISTAS DE COSTA]

Las vistas de costa son de gran utilidad para el navegante. Son aquellas que le permiten reconocer la costa en el momento de su recalada a la misma, o irla reconociendo paulatinamente cuando navegue a lo largo de ella. En las vistas de costa siempre se indicaba la posición desde donde se habían tomado éstas, es decir, desde el rumbo y distancia a un punto destacado. Las vistas estaban tomadas desde el punto de la derrota más conveniente para entrar en un puerto o en un canal.

Según se trate de uno u otro caso, las vistas de costa se subdividen en dos clases: panorámicas o de perspectiva y ortogonales.

1. Vistas panorámicas o de perspectiva.

La vista panorámica representa la costa tal como se observaba desde un punto fijo y determinado, que aparece indicado en la carta.

Para hacer el dibujo de una vista panorámica, se fondeaba el buque en el punto elegido para ello cuya distancia a la costa era conveniente para que los puntos notables de la misma fueran bien visibles, y a ser posible que estuviese situado en la derrota mas frecuentada por los buques.

Desde dicho punto de vista se dibujaba con la mayor exactitud posible la costa y se tomaban ángulos horizontales entre los puntos más notables de la misma, así como las alturas de los ángulos de estos puntos sobre el horizonte del mar.

2. Vistas ortogonales.

Este tipo de vistas representaban la costa a través de una proyección sobre un plano vertical paralelo a su dirección general.

Para construir una vista ortogonal se proyectaban todos los puntos notables de la costa sobre una línea recta paralela a la dirección general de la misma. Por cada uno de estos puntos obtenidos se levantaban perpendiculares proporcionales a las alturas angulares de los distintos puntos notables, y seguidamente se dibujaba la vista por medio de los distintos croquis que se iban tomando a medida que se navegaba a lo largo de la costa. La escala horizontal de longitudes puede ser la misma de la carta, y las de alturas, doble o triple, por las razones expuestas anteriormente en las vistas panorámicas.

Las vistas ortogonales se diferencian de las panorámicas en que, en lugar de representar la costa tal como se ve desde un determinado punto de vista, representan su proyección sobre un plano vertical paralelo a su dirección general. Estas vistas deben preferirse a las panorámicas para aquellas costas que ofrezcan numerosos puntos de recalada, o ante las cuales sea frecuente la navegación.

Por lo que acabamos de exponer podemos decir que las vistas de costa eran una representación en el plano vertical de la costa o de puntos importantes de ella. Este tipo de representación les permitía dos cosas:

1. La aproximación a puertos y canales (vistas panorámicas).
2. Las que sirven para identificar puntos notables de la costa y seguir una derrota costera (vistas ortogonales).

La representación de la vista de costa las podemos encontrar situada en cualquier parte de la carta y suelen aparecer frecuentemente.

A continuación se muestran los dos tipos de vistas de costa.

Ejemplo nº 1.

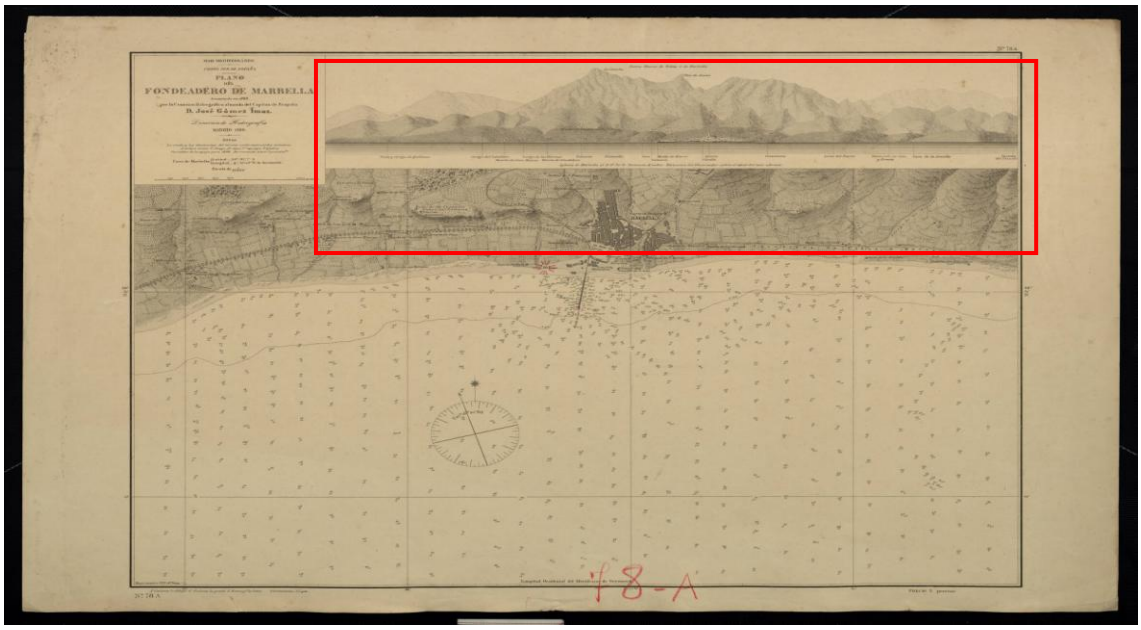


Figura 5.181. Carta náutica “Plano del fondeadero de Marbella. Costa sur de España. Mar mediterráneo” (1889). Referencia: 78 A/198.

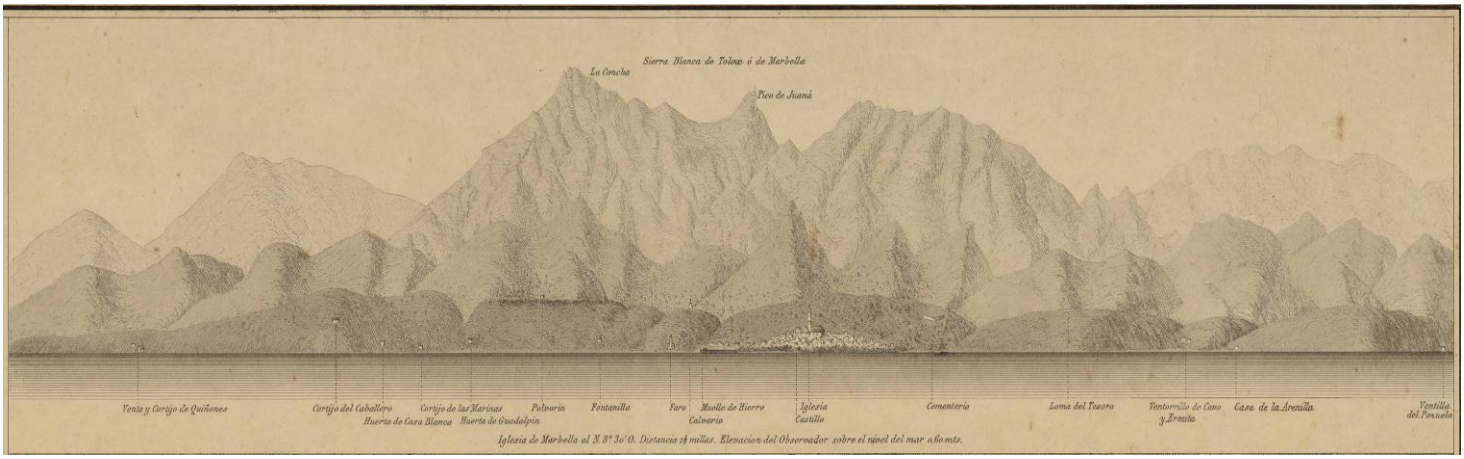


Figura 5.182. Detalle de la representación de la vista panorámica. Referencia: 78 A/198.

Ejemplo nº 2.

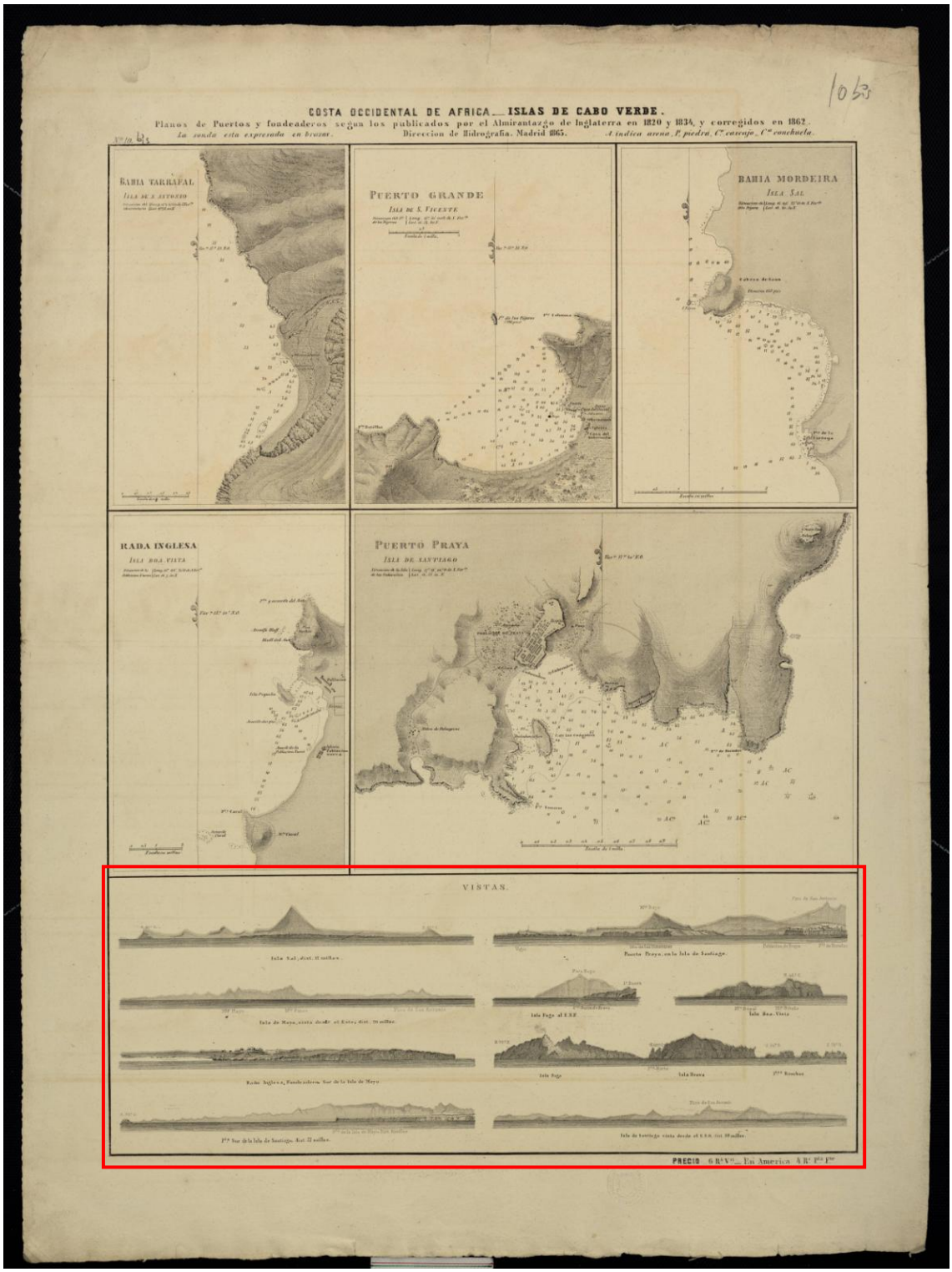


Figura 5.183. Carta náutica “Islas de Cabo Verde” (1865). Referencia: 10bis/18.

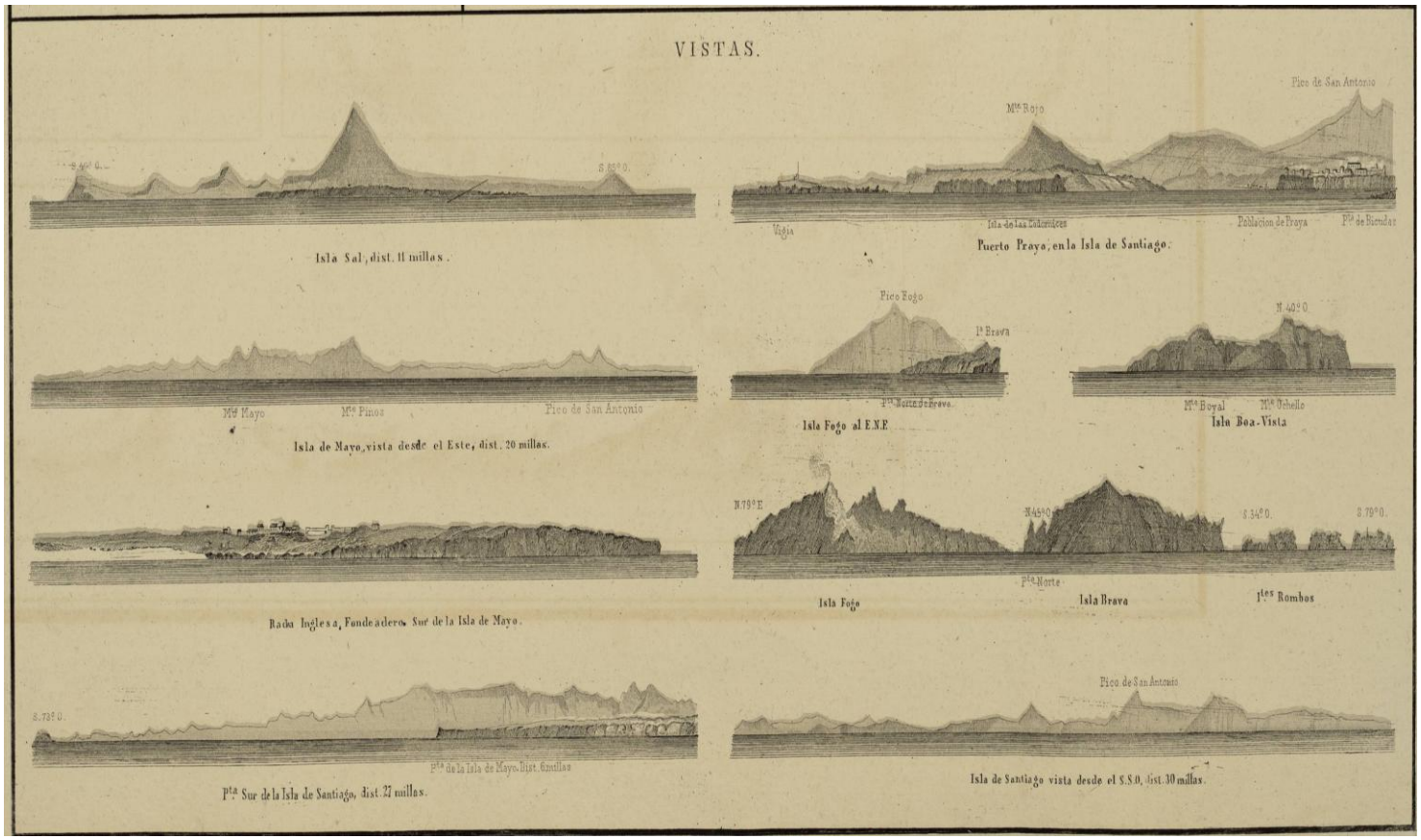


Figura 5.184. Detalle de la representación de las vistas ortogonales. Referencia: 10bis/18.

6. CONCLUSIONES.

1. La generación y posterior adaptación de un método de descripción a través de las etiquetas cartográficas creadas, permitirá al patrimonio histórico naval disponer de un sistema de búsqueda y recuperación de información cartográfica para la posterior difusión del fondo cartográfico del Archivo Naval de Cartagena.

2. El uso de las técnicas documentales tradicionales han permitido la identificación, catalogación y clasificación del fondo cartográfico para poder generar las metaetiquetas cartográficas y posteriormente crear un método de descripción más exhaustivo.

3. El método de descripción creado puede ser de utilidad o de referencia tanto para la cartografía terrestre como la celeste, e incluso ampliarla a todos los tipos de cartografía actual.

4. Con este método de descripción se demuestra que es posible generar una herramienta capaz de integrarse en cualquier sistema automatizado y adaptarse a las nuevas tecnologías en la Red.

5. El método de descripción creado es un sistema capaz de recuperar toda la información contenida en las cartas náuticas, tanto la información tradicional como aquélla que hasta ahora no era recogida en ningún método de descripción. Permite la recuperación de información tanto textual como gráfica.

6. Con la creación de las metaetiquetas cartográficas queda demostrado que éstas son perfectamente válidas para la conversión en metadatos y poder así, utilizarlas para la recuperación automática de la información recogida en las cartas náuticas.

7. La variedad de datos recogidos en las cartas náuticas, demuestra que dan lugar a múltiples metaetiquetas válidas y de gran utilidad a investigadores de distintas disciplinas, tanto de Ciencias como de Humanidades y Ciencias Sociales.

8. Se ha conseguido recuperar un rico vocabulario de los siglos que ocupan el estudio, para poder compararlo con el vocabulario actual que se utiliza en la cartografía náutica.

9. La metodología creada sirve de complemento al sistema de catalogación actual, ofreciendo una rápida y precisa recuperación de la información cartográfica.

10. La generación de los metadatos sirve para la recuperación de toda la información cartográfica recogida en forma de etiquetas.

11. Es posible llevar a cabo la normalización de las metaetiquetas creadas, debido a que queda suficientemente demostrado la frecuencia de aparición de las mismas en la cartografía náutica estudiada.

12. Una vez creadas las metaetiquetas, éstas están disponibles para ser utilizadas dentro de un sistema de recuperación de información actual.

13. Que la inclusión de esta información en forma de metadatos en Internet puede ser de gran interés para las investigaciones posteriores sobre cartografía náutica.

14. Se dispone de toda la información adicional y no recogida hasta el momento en las cartas náuticas históricas, para todas aquellas personas interesadas en esta vasta y rica fuente de información, pudiendo ser una gran herramienta para las investigaciones.

15. El sistema de información creado puede servir como una ingente fuente para analizar desde cualquier perspectiva (política, económica o cultural), una etapa de la Historia dónde las grandes potencias marítimas tenían una relevancia muy importante. El sistema de descripción creado puede ayudar al análisis histórico de la época, sirviendo como fuente de información a la hora de contrastar la información que se tiene hasta el momento con la información que se aporta mediante este sistema.

FUTUROS TRABAJOS.

De análisis del contenido de las cartas náuticas se pueden extraer mucha más información, aunque si tomamos como fuente la cartografía de la que disponemos, no es posible, por la frecuencia de aparición, definir mas etiquetas. Existe información y datos minoritarios que sin suponer generar un nuevo tipo de metaetiqueta, sí que pueden establecerse como futuras etiquetas en trabajos posteriores.

Para este tipo de trabajo, y teniendo en cuenta la información y la experiencia acumuladas en estos años, proponemos un método para que la aparición de esas nuevas etiquetas responda a criterios de organización de los datos aparecidos y se integre adecuadamente en lo que supuso el proceso de generación de las cartas náuticas objeto de estudio.

Una carta náutica es un universo informativo especializado destinado a un uso muy concreto en el momento de su creación, pero que como documento histórico aporta miles de datos de gran interés en muchos campos de la investigación científica. Esta consideración del documento cartográfico como fuente nos ha llevado a ordenar el resto de los datos que han aparecido de una forma acorde a su uso posterior por parte de los investigadores, muy distinto, evidentemente, al que hace dos siglos tuvieron.

La información que se puede extraer de una carta por parte de los investigadores responde a distintos parámetros, todos relacionados con el área de conocimiento en la que se incluye la investigación y con la formación del investigador que la lleva a cabo. A un geógrafo, por ejemplo, le pueden interesar los planos de las ciudades dibujados en la carta, o el de las líneas de ferrocarril, mientras que un paleoecólogo estará muy interesado en las mediciones establecidas en las sondas, las descripciones de la flora y fauna autóctonas, a un filólogo le interesarían mas los nombres de las islas antiguos o las tablas con las equivalencias idiomáticas, a un historiador le parecerá de suma importancia los nombres de los que hicieron los levantamientos, de los capitanes que dirigían la expedición, etc.

De tal forma que podemos recoger un sinfín de datos e informaciones que pueden aparecer en distintos lugares de la carta, y que pueden ser dibujos, texto, números, o una combinación de ellos. Cada dato, por lo tanto, puede ser de gran importancia para una o varias de conocimiento, con lo cual lo mas importante es tratarlo como tal. Así podemos encontrar una combinación de símbolos en la carta y sus correspondencias en la cartela, o códigos alfanuméricos en el mapa y su significado en la cartela. Por ello la propuesta de medatatos se puede basar en el tipo de información que aportan.

8. ANEXOS.

En este apartado se muestra la representación gráfica de las ocurrencias de las etiquetas en las cartas náutica y la representación gráfica global de todas las etiquetas respecto al total de cartas náuticas y a la etiqueta [Sondas] que es la que más se repite.

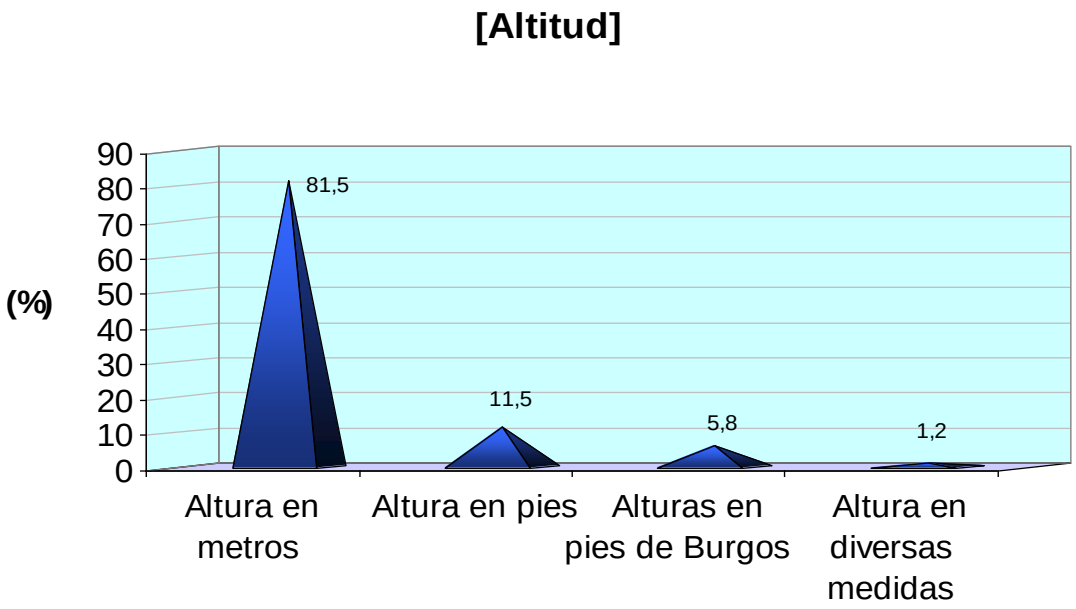


Gráfico 1. Ocurrencias de altitud.

De todas las ocurrencias se puede observar que la más representada en las cartas es la altura en metros, esto quiere decir que hay un porcentaje bastante alto de cartas náuticas que contienen la etiqueta [Altitud] que están publicadas después de la instauración el Sistema Métrico Decimal (1884).

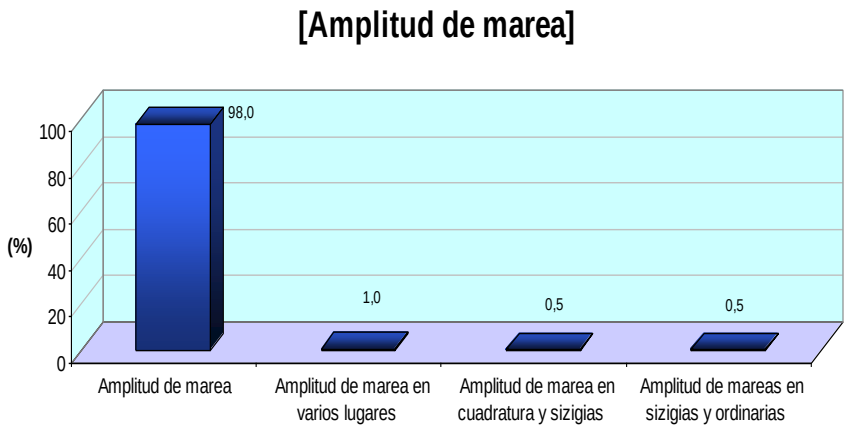


Gráfico 2. Ocurrencias de amplitud de marea.

No siempre en las cartas náuticas aparece la información de Amplitud de marea pero se ve que la diferencia en cuanto a que se incluya la amplitud de marea en aquellas cartas que aparece y que dé alguna información más ampliada sobre ella es bastante notable.

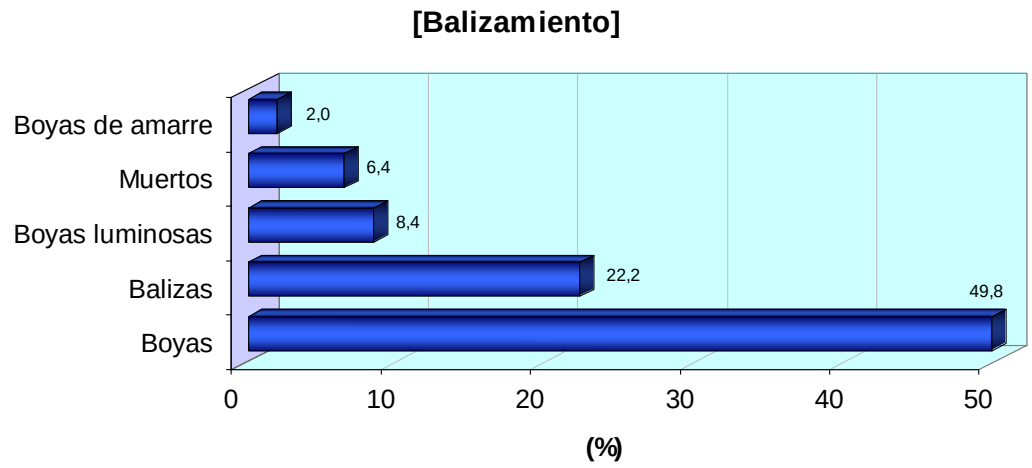


Gráfico 3. Ocurrencias de balizamiento.

Se puede observar que las ocurrencias más repetidas son las boyas en general seguida de balizas pero con una gran diferencia, esto quiere decir que en la mayoría de las cartas está representado el balizamiento con las boyas pero sin especificar el tipo de boyas, color, tamaño, etc.

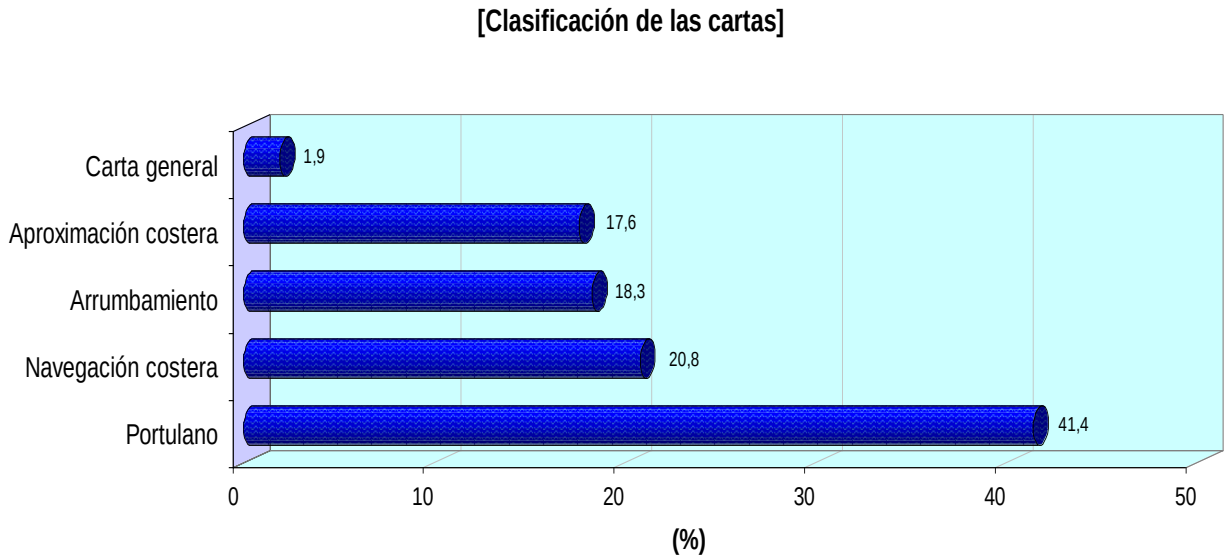


Gráfico 4. Ocurrencias de clasificación de cartas.

[Clasificación de las cartas] es una subetiqueta de **[Escala]**, la representación de la escala se hace a través de la clasificación de las cartas, porque dependiendo de la escala que tenga la carta náutica así será su clasificación. Debido a las características propias de la etiqueta [Escala] es imposible su representación gráfica ya que cada carta náutica tiene su propio escala. En esta subetiqueta los portulanos son el tipo de carta náutica más

representada, es decir, son las cartas que presentan el detalle más completo de una pequeña extensión y su escala es variable pero siempre igual o menor a 1: 25000. Se debe tener en cuenta que en esta representación gráfica están todos los cartuchos que incluyen las cartas que en general o en su gran mayoría suelen ser portulanos, con lo cual aumenta el número de ocurrencias en cuanto a portulanos.

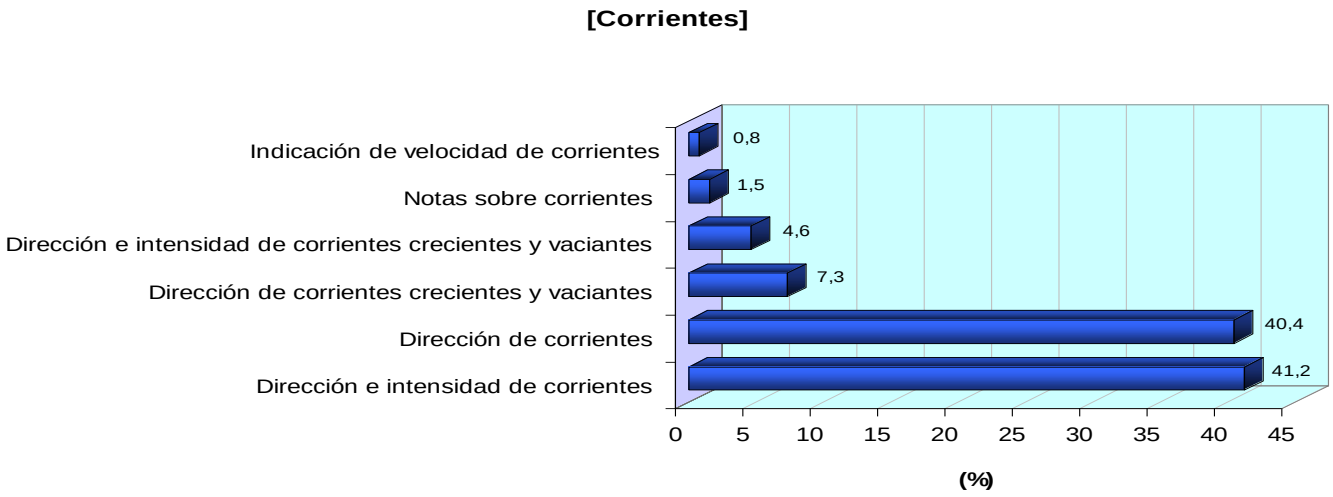


Gráfico 5. Ocurrencias de corrientes.

La mayoría de las cartas prácticamente en su totalidad, da la dirección e intensidad de corrientes, sin especificar el tipo de corriente que es. La dirección de corrientes igualmente que su intensidad es muy importante a la hora de entrar o salir de un puerto.

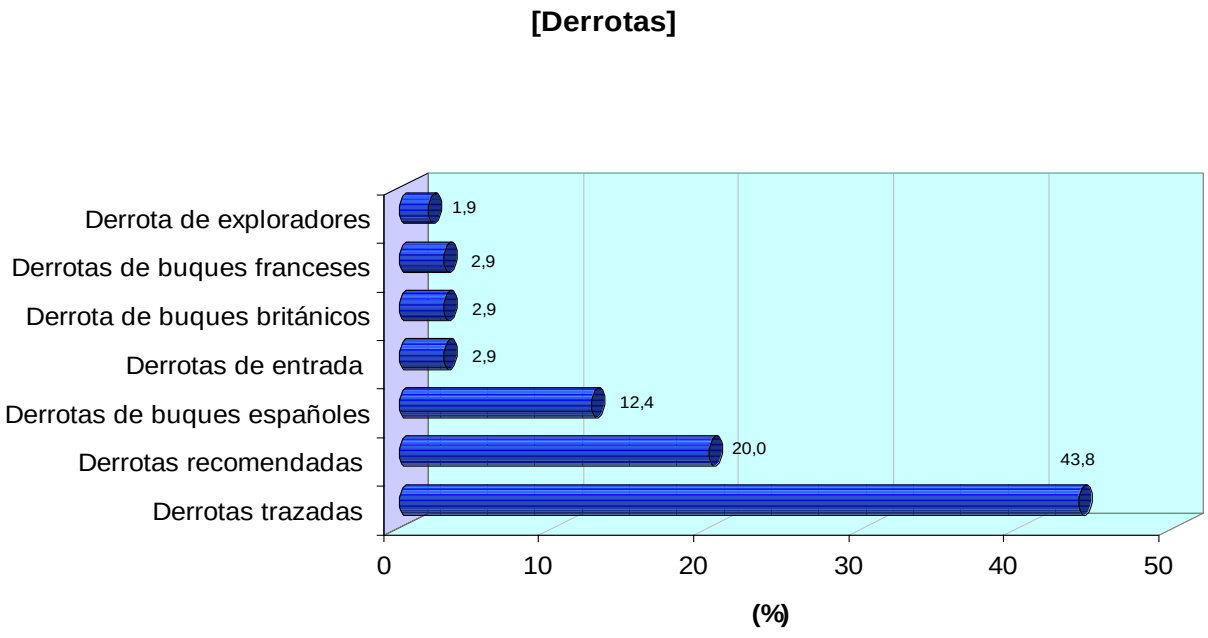


Gráfico 6. Ocurrencias de derrotas.

Normalmente en la navegación cuando algún tipo de embarcación ya había estado en el lugar cartografiado marcaban una derrota que para ellos había sido buena a la hora de llegar a ese lugar. Esa derrota que ellos habían considerado buena constaba en la próxima corrección o adición de la misma carta. A continuación se muestran aquellas ocurrencias que han sido reagrupadas en el gráfico para poder ser representadas.

DENOMINACIÓN DE LAS OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Derrota de las corbetas de S.M. Descubierta y Atrevida en 1792	**[1]**
Derrotas trazadas con las líneas isobáticas	**[1]**
Derrotas trazadas hasta el fondeadero	**[1]**
Derrota de entrada y salida	**[1]**
Derrota de l'Astrolabe y la Zelée	**[1]**
Derrota de la corbeta del Rey Atrevida para buscar la isla Cocos	**[1]**
Derrota de las corbetas Descubierta y Atrevida	**[1]**
Derrota de los bergantines Alerta y Empresa	**[1]**
Derrota del barco Reina de Castilla	**[1]**
Derrota del cañonero "Quirós" en 1895	**[1]**
Derrota del cañonero Quirós	**[1]**
Derrota desde Nueva Orleáns hasta Santander en 1801	**[1]**
Derrota trazada de entrada	**[1]**
Derrota trazada de la corbeta de guerra francesa La Favorita	**[1]**
Derrota trazada de la corbeta del Rey Descubierta y Atrevida	**[1]**
Derrota trazada del bergantín inglés Tula	**[1]**
Derrota verificada por los explotadores Burke y Wills	**[2]**
Derrotas	**[1]**
Derrotas de Maqueda y Malaspina	**[1]**
Derrotas de Viana y Pineda	**[1]**
Dirección de derrota	**[1]**
Indicación de dirección de derrotas	**[1]**

Debido a que estas ocurrencias que representamos aquí aparecen una vez exceptuando una que aparece dos veces, se ha creído conveniente reagruparlas para poder representarlas porque forman parte del cuerpo cartográfico. Estas derrotas han sido reagrupadas en derrotas de buques británicos, españoles y franceses, derrota de exploradores, derrotas trazadas y derrota de entrada.

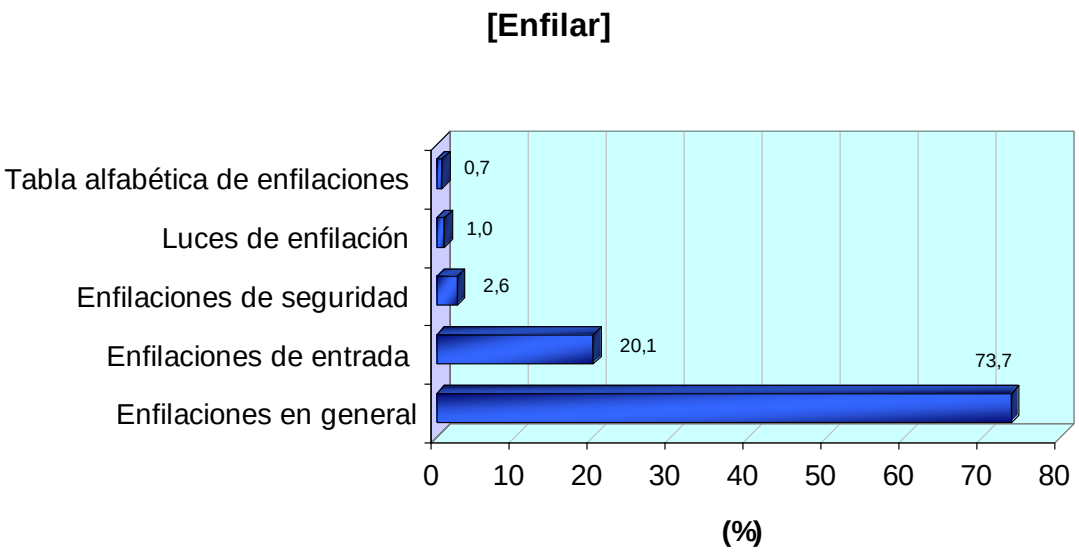


Gráfico 7. Ocurrencias de Enfilar.

Las enfilaciones se puede decir que son un tipo de balizamiento que advierten de los peligros de entrada a un puerto. Entre las ocurrencias se ve que el porcentaje mayor son las enfilaciones sin especificar si son de entrada o seguridad.

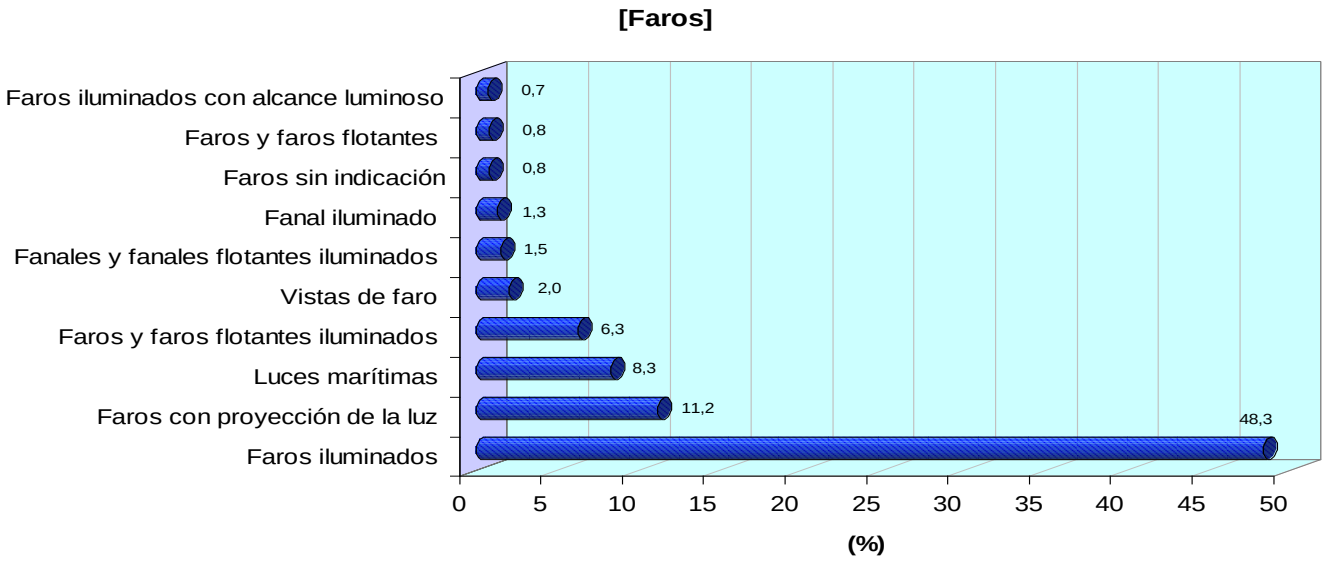


Gráfico 8. Ocurrencias de faros.

La representación gráfica de los faros en su mayoría son faros iluminados sin especificar alcance y tipo de luz debido a que en la primera mitad del siglo XIX, no era común encontrar este tipo de especificación. Con lo cual los navegantes por lo menos debían tener en cuenta a una distancia prudencial el alcance luminoso de los faros. Se muestra la tabla con los faros que se han utilizado para reagrupar las ocurrencias y poder representarlas gráficamente.

DENOMICACIÓN DE LAS OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Faro con características de la luz	**[1]**
Faros iluminados con alcance de la luz	**[2]**
Faros iluminados con alcance luminoso	**[4]**
Faros iluminados con arcos de visibilidad	**[1]**
Faros iluminados con los límites de iluminación y características de la luz	**[1]**
Faros iluminados flotantes	**[1]**
Faros iluminados y alcance de la luz en millas	**[1]**
Faros iluminados y alcance luminoso	**[2]**
Faros iluminados y faros flotantes iluminados	**[4]**
1 faro iluminado	**[1]**
1 luz marítima	**[2]**
1 vista del faro de Málaga	**[1]**
2 luces marítimas	**[2]**
2 vistas de faros	**[5]**
3 vistas de faros	**[3]**
4 vistas de faros	**[3]**
5 vistas de faros	**[2]**
7 vistas de faros	**[2]**
Abreviaturas que indican los fanales y el lugar dónde están	**[1]**
Barco faro flotante iluminado	**[1]**
Fanal	**[2]**
Fanal y fanal flotante	**[1]**
Fanal y fanal flotante iluminados	**[2]**
Fanales flotantes	**[1]**
Fanales iluminados con proyección de la luz	**[1]**
Fanales y fanales flotantes	**[4]**
Faro	**[4]**
Faro baliza iluminado	**[1]**
Faro flotante	**[1]**
Faro iluminado con alcance de la luz	**[2]**
Faro iluminado de luz fija con alcance luminoso de visibilidad	**[1]**
Faro iluminado y radio faro iluminado	**[1]**
Farola con proyección de la luz	**[1]**
Faros balizas iluminados	**[1]**
Faros con proyección de la luz y alcance luminoso	**[7]**
Faros flotantes	**[2]**
Faros flotantes iluminados	**[2]**
Faros y faros flotantes iluminados y alcance de la luz	**[2]**
Faros y faros iluminados	**[2]**
Imágenes de 23 faros distintos	**[1]**
Indicación de fanales iluminados	**[1]**

Índice alfabético de fanales	**[2]**
Iniciales que indican fanales y situación de ellos	**[1]**
Luces de entrada con proyección	**[1]**
Luces marítimas con proyección de la luz	**[3]**
Luces marítimas de enfilación	**[1]**
Luces marítimas del puerto	**[3]**
Luces marítimas en medio del mar	**[1]**
Luces marítimas fijas con sectores de distinto color	**[1]**
Luces marítimas luminosas	**[1]**
Luces rojas y verdes	**[4]**
Luces verdes	**[1]**
Luz marítima con proyección de la luz	**[3]**
Luz roja	**[1]**
Luz roja indicando unas obras	**[1]**
Luz roja en el muelle	**[1]**
Luz roja marítima	**[1]**
No tiene faros	**[2]**
Nota indicando tipo de fanales	**[1]**
Nota sobre fanales y su alcance de luz	**[1]**
Nota sobre los faros y su alcance luminoso	**[1]**
Notas sobre señales de aproximación, señales para entrar y fanales	**[1]**
Tabla alfabética con indicación de posición de fanales	**[1]**
Tabla alfabética de fanales	**[5]**
Tabla índice alfabética de fanales	**[3]**
Tabla con las vistas de las distintos tipos de faros con sus luces	**[1]**
Vista del faro	**[4]**

Igualmente que en la etiqueta [Derrotas] debido a la escasa repetición de estas ocurrencias se han intentado reagrupar para que puedan tener una representación gráfica debido a que es una información que está en las cartas y por tanto debe ser representada.

[Fondo]

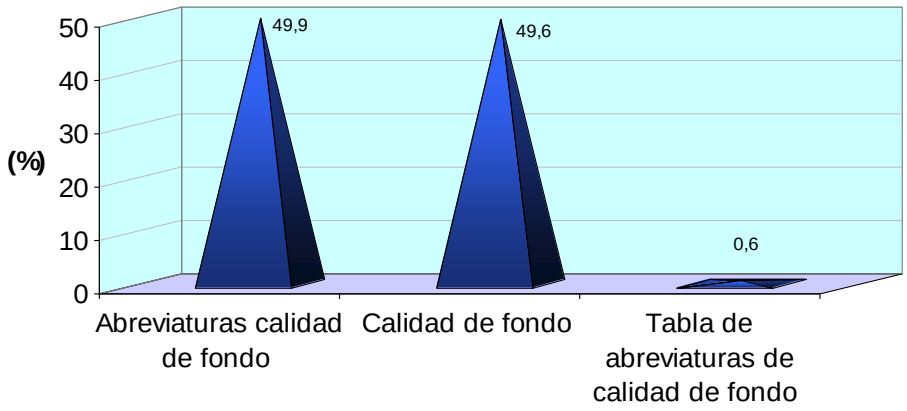


Gráfico 9. Ocurrencias de fondo.

En casi la totalidad de las cartas náuticas nos se han encontrado en la cartela las abreviaturas bien en forma de tabla, bien en forma de texto la información del tipo de fondo que existe en esa carta, normalmente suele dar la información de que ese tipo de fondo está en la carta debe estar representado en la carta, como podemos comprobar en el gráfico es obvio que está totalmente equiparado exceptuando algún error tipográfico en el cual no hayan incluido las abreviaturas pero sí la representación.

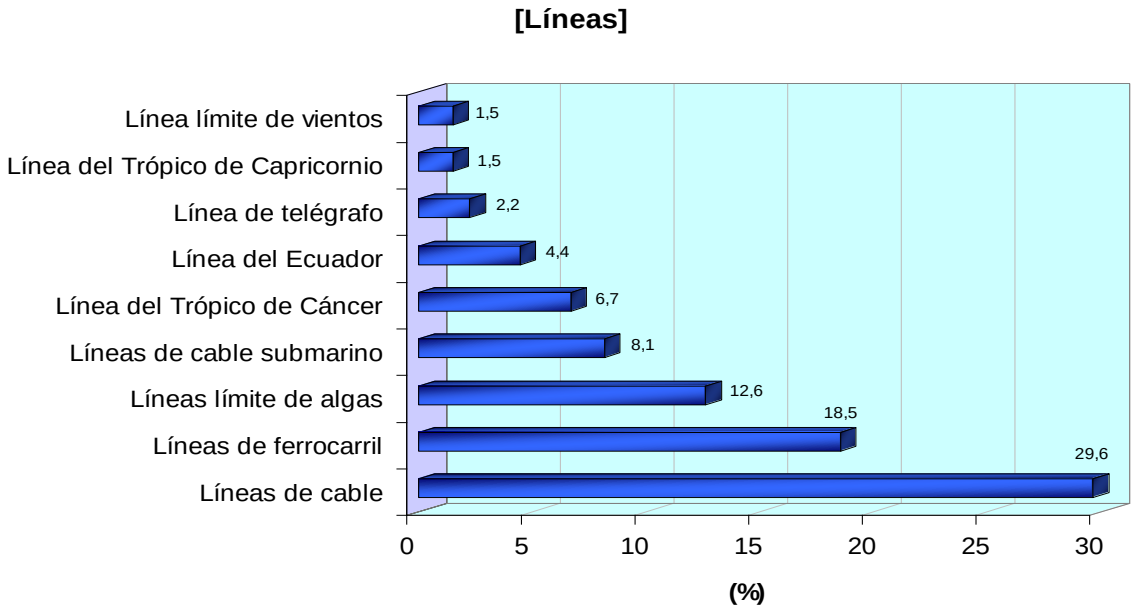


Gráfico 10. Ocurrencias de líneas.

Es muy común ver en muchas cartas náuticas líneas como una advertencia a los navegantes, suelen aparecer en su mayoría sin especificar líneas de cable sin especificar el tipo de cable que es seguido de las líneas de ferrocarril.

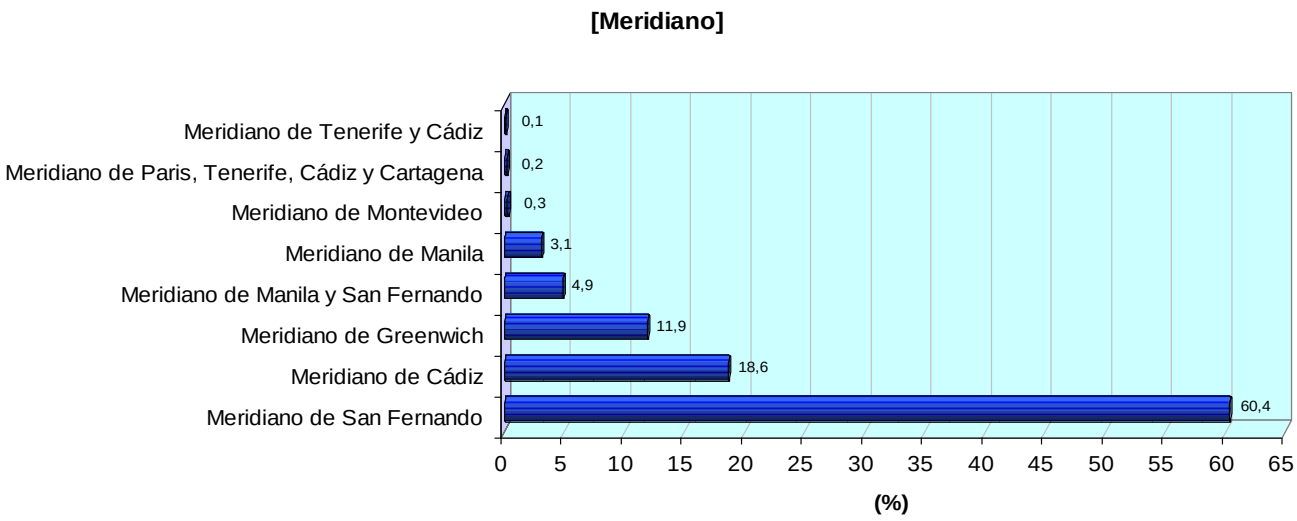


Gráfico 11. Ocurrencias de meridiano.

El meridiano de San Fernando fue el que imperó como meridiano de origen hasta la aceptación como meridiano universal del meridiano de Greenwich en 1884. Viendo la representación gráfica entonces podemos deducir que la mayoría de las cartas son anteriores a esta fecha aunque también se puede decir que hubo un período en el cuál convivían los dos meridianos.

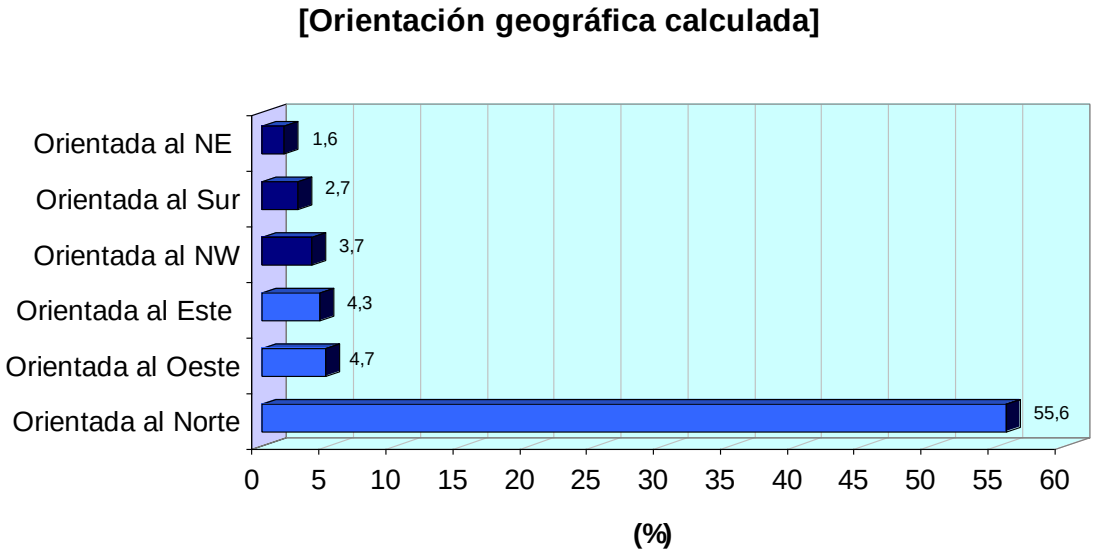


Gráfico 12. Ocurrencias de Orientación geográfica calculada.

La mayoría de las cartas están orientadas al Norte, la diferencia con los demás puntos cardinales es bastante grande.

[Orientación geográfica icónica]

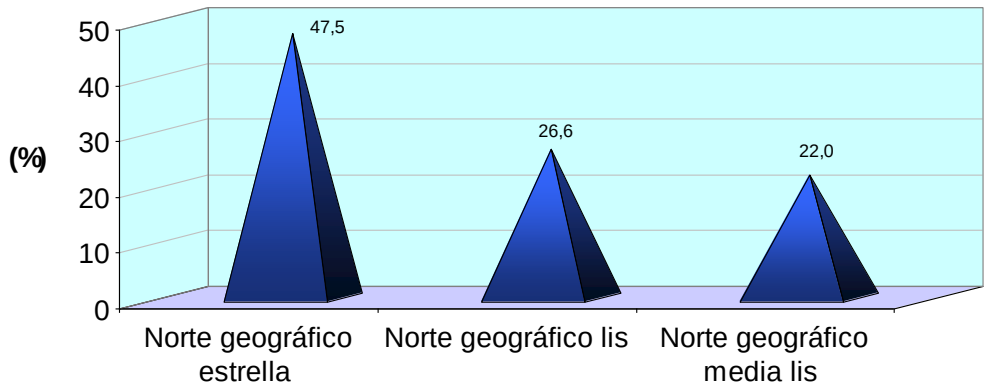


Gráfico 13. Orientación geográfica icónica.

Este tipo de orientación nos muestra el tipo de símbolos para representar gráficamente el norte geográfico en las cartas, se puede observar que en una diferencia de casi el 50% el símbolo más utilizado es la estrella polar, debido a que esta estrella es la más próxima al Polo Norte, aunque también se utilizaba la flor de lis y la media flor de lis.

[Orientación genérica]

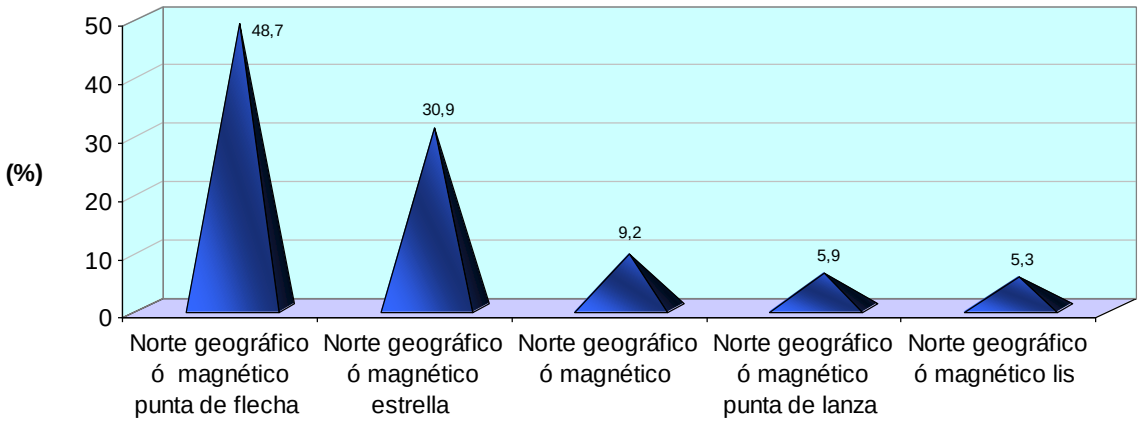


Gráfico 14. Ocurrencias de orientación genérica.

En este gráfico la simbología empleada no define el tipo de orientación que es por esto motivo hemos creído conveniente llamarla orientación genérica. Se encuentran cartas náuticas que solamente dan un tipo de orientación sin determinar si es geográfico o magnético. No obstante la simbología más

empleada es la punta de flecha seguida de la estrella en este gráfico, normalmente en las cartas náuticas el norte magnético se indica con una punta de flecha y el norte geográfico con una estrella, si esto fuese así en este gráfico podríamos decir que hay más cartas con orientación magnética seguida de la orientación geográfica, aunque esto no se puede afirmar categóricamente.

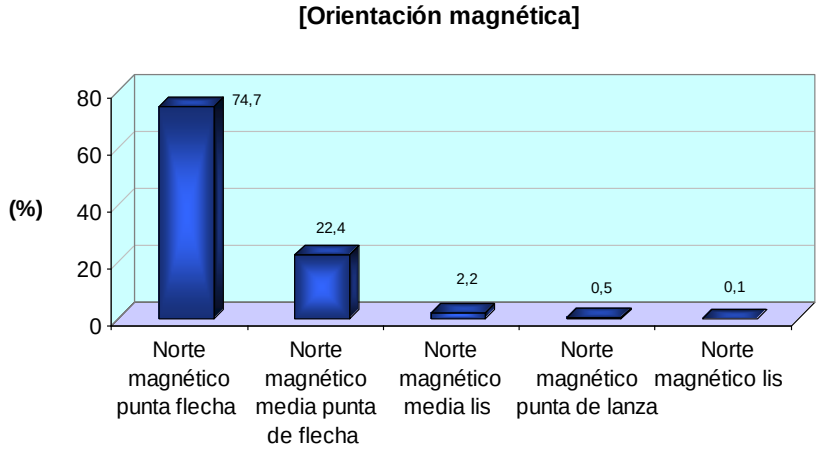


Gráfico 15. Ocurrencias de orientación magnética.

Igualmente que en la etiqueta [Orientación geográfica] la representación de orientación magnética tiene un símbolo predominante, en este caso es la punta de flecha, aunque también como se puede observar pero una menor medida a veces utilizaban la flor de lis para representar el norte magnético.

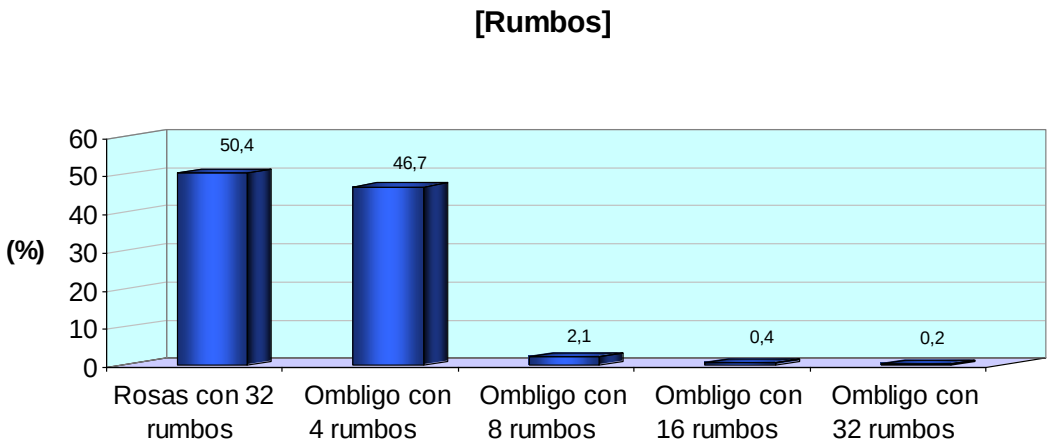


Gráfico 16. Ocurrencias de rumbos.

En la mayoría de las cartas náuticas la representación de los rumbos se hace mediante la rosa de los vientos, los rumbos nos indican la dirección en la que navegamos y a la cual se dirigen. También aparecen los ombligos pero en una menor medida como se puede apreciar en la representación gráfica.

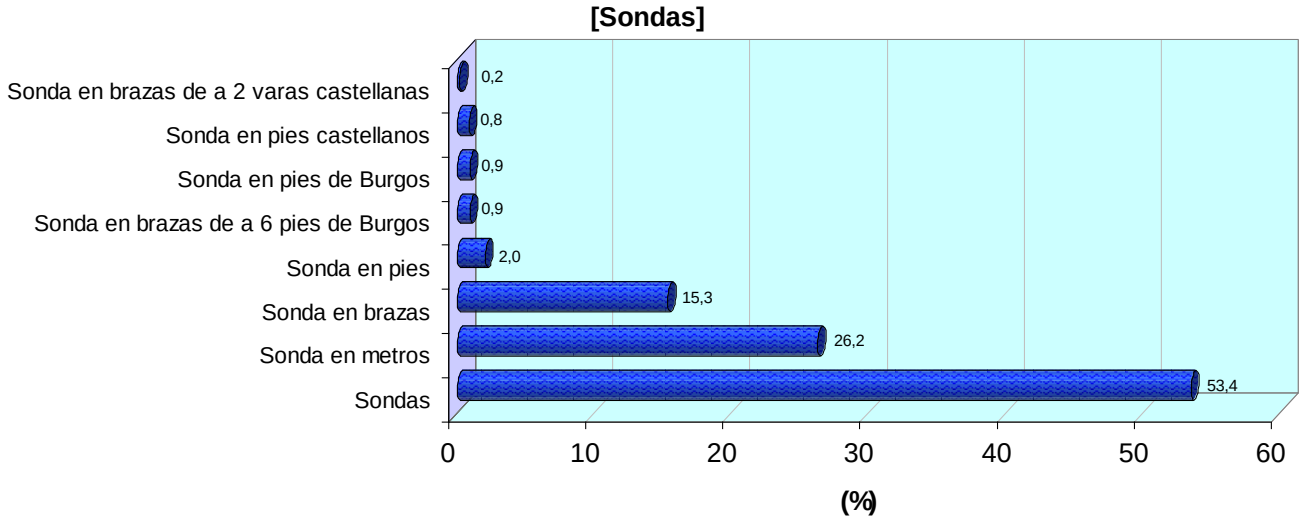


Gráfico 17. Ocurrencias de sondas.

Todas las cartas náuticas llevan sondas en su totalidad, en un porcentaje mayor indica la presencia de sondas sin decirnos su unidad de medida. En este porcentaje mayor quizás se podría decir que pertenecen ya dentro del Sistema Métrico Decimal pero no lo se puede afirmar, este porcentaje va seguido de las sonda en metros con lo cual quiere decir que este porcentaje pertenece a cartas náuticas después de la aparición del Sistema Métrico Decimal en 1884.

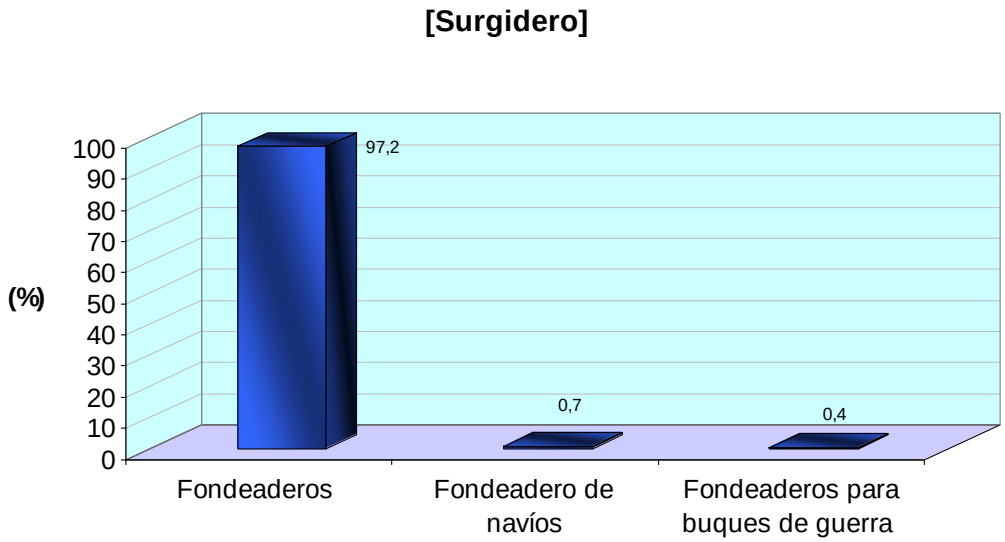


Gráfico 18. Ocurrencias de surgidero.

La presencia de fondeaderos (sinónimo de surgideros) como se puede apreciar es bastante notable, el porcentaje es altísimo, normalmente si existía algún sitio

bueno para fondear lo representaban mediante un ancla. Las ocurrencias siguientes que se muestran abajo se han ido reagrupando para poder representar gráficamente el fondeadero.

DENOMINACIÓN DE LAS OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Fondeadero de Bacat	**[1]**
Fondeadero de Larache	**[1]**
Fondeadero de Lavigan	**[1]**
Fondeadero de Malipano	**[1]**
Fondeadero de navíos	**[4]**
Fondeadero de Taviran	**[1]**
Fondeadero de vapores de correo	**[1]**
Fondeadero de Wousong	**[1]**
Fondeadero del buque de guerra inglés "Volage" en enero de 1876	**[1]**
Información sobre el fondeadero de que es malo	**[1]**

Estas ocurrencias se han reagrupado en fondeaderos, aquellos que llevan el nombre del lugar, fondeaderos de guerra el que aparece como buque inglés y fondeadero de navíos.

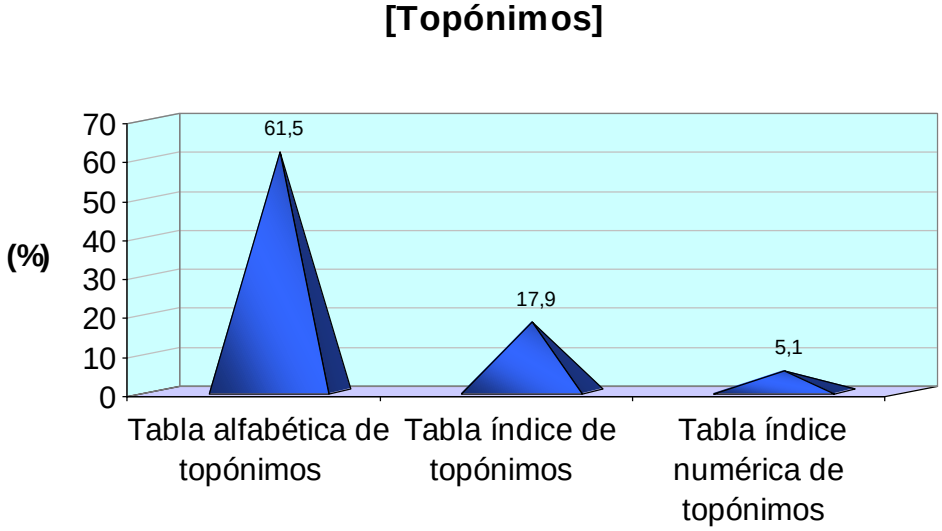


Gráfico 19. Ocurrencias de topónimos.

En muchas cartas suelen aparecer los nombres de lugares que están en la zona cartografiada. La mayoría de estas cartas llevan una tabla alfabética en la cartela para indicar los lugares. Como se ve el porcentaje más alto está representado por esta tipo de tabla.

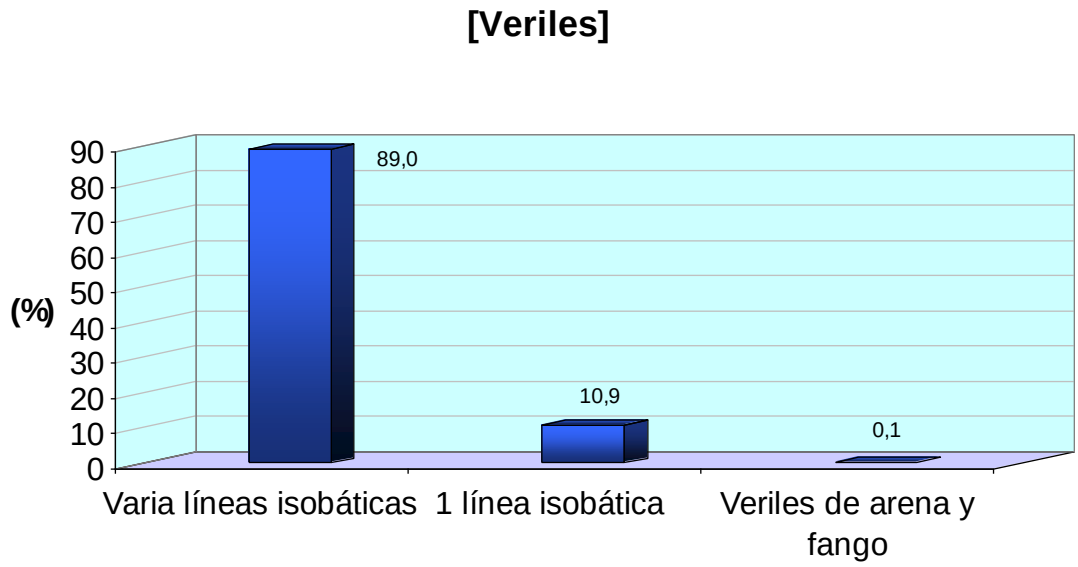


Gráfico 20. Ocurrencias de veriles.

Los veriles son líneas isobáticas que unen puntos de igual sonda. Generalmente suelen aparecer en casi todas las cartas. Como se ve el porcentaje es altísimo.

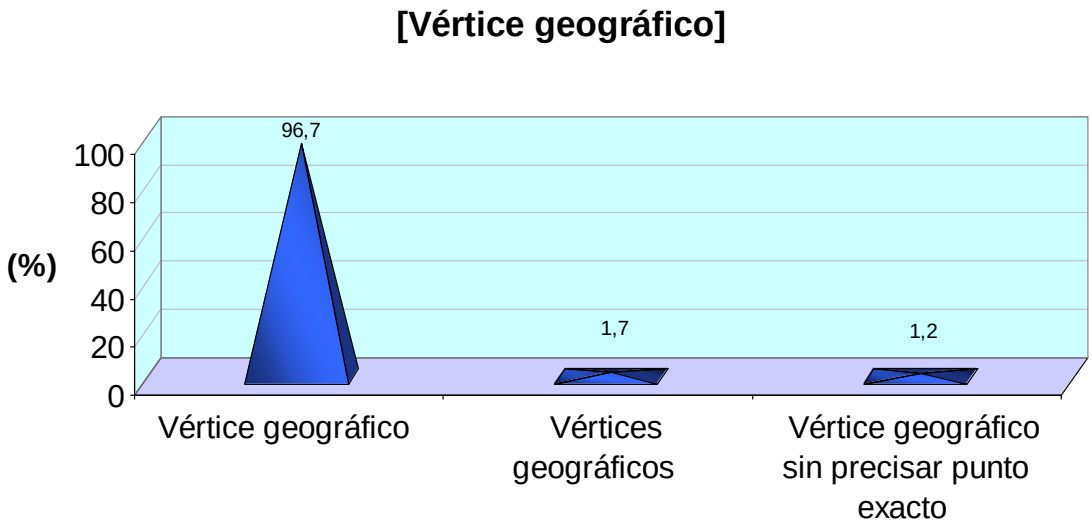


Gráfico 21. Ocurrencias de vértice geográfico.

El vértice geográfico da la situación de un punto determinado en las coordenadas geográficas terrestres (latitud, longitud). Como se puede apreciar por el porcentaje altísimo de aparición es un elemento imprescindible a la hora de situarnos en un punto.

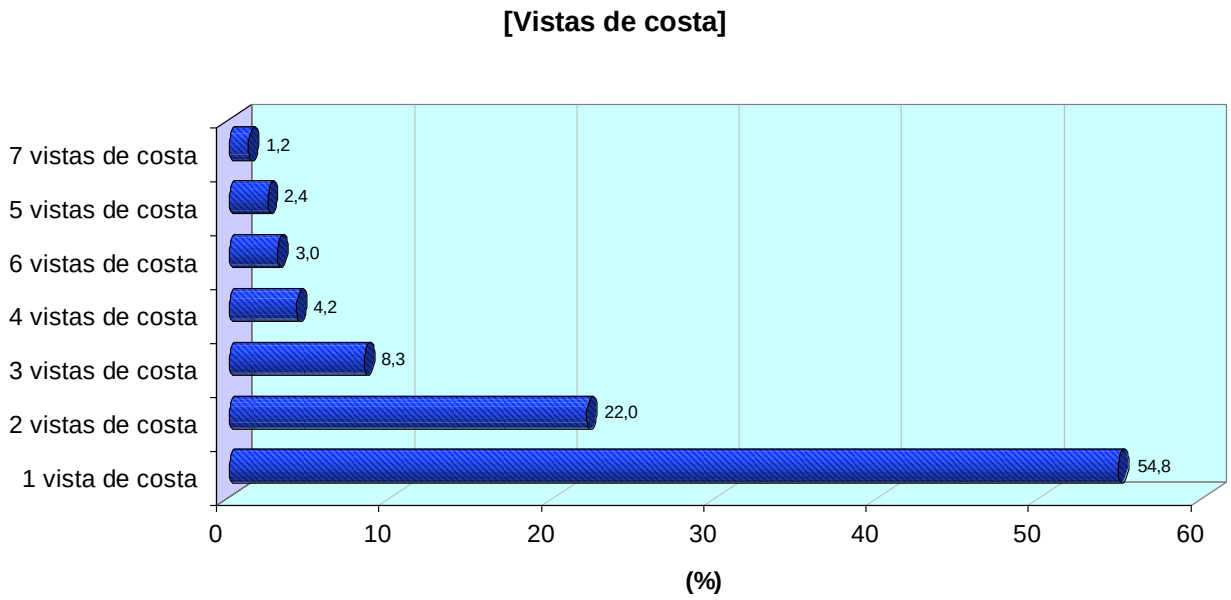


Gráfico 22. Ocurrencias de vistas de costa.

Las vistas de costa es algo muy común en la cartografía de los siglos que estamos estudiando. Existen indicios por lo que se ha podido comprobar que los portulanos son en su mayoría el porcentaje más alto que contiene una vista de costa debido a sus características por la escala que tienen 1: 25000. Como en esta época no tenían ningún tipo de tecnología se sabía que habían llegado al lugar por el reconocimiento de la costa a través de las vistas de costa, con lo cual era de gran ayuda para saber que no se habían equivocado.

ETIQUETAS SIN GRÁFICO

A continuación se muestran todas las etiquetas que no se han podido representar gráficamente debido a sus propias características.

[DEFENSAS DE COSTA]

DENOMINACIÓN DE LAS OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Batería de costa	**[11]**
Baterías de costa	**[18]**

[ELEMENTOS ESTÉTICOS]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Cartela con ornamentos	**[1]**
Cartela ornamentada	**[1]**
Cartela con ornamento y escudo real	**[1]**
Cartela ornamentada con guirnaldas	**[1]**
Letras en arabescos	**[17]**

[ESTABLECIMIENTO DE PUERTO]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
2 establecimientos de puerto	**[2]**
Establecimiento de puerto	**[324]**
Establecimiento de puerto en San Vicente de la Barquera	**[1]**
Establecimiento de puerto en Santander y Santoña	**[1]**
Establecimiento de puerto en Santoña, Castro Urdiales y Portugalete	**[1]**
Establecimiento de puerto en Suances	**[1]**
Establecimiento de puerto en varios lugares	**[3]**

[EQUIVALENCIA DE MEDIDAS]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Tabla de reducción de metros a brazas y pies	**[361]**

[ESCALA]

Por la naturaleza propia de esta etiqueta ya que es una etiqueta que se tiene que hallar en todas las cartas e incluso hay que hallarla más de una vez porque aparecen varios tipos de datos para hallarla en la misma carta con lo cual la cantidad de datos que proporciona es ingente, por este motivo no se puede mostrar la tabla. A continuación se presenta una pequeña muestra de los datos de las escalas.

Pitipié de ¼ de milla náutica [4 cm.] [ca. 1: 115.750]
Pitipié de 0,5 millas náuticas [9 cm.] [ca. 1: 10.288]
Pitipié de 0,6 millas náuticas [7,6 cm.] [ca. 1: 14.621]
Pitipié de media milla náutica [9 cm.] [ca. 1: 10.288]
Pitipié de 8 millas náuticas [8,7 cm.] [ca. 1: 170.298]
Pitipié de 1 cable [13 cm.] [ca. 1: 1.424]
Pitipié de 10.000 metros [8,7 cm.] [ca. 1: 114.942]
Pitipié de 10.000 metros [10,6 cm.] [ca. 1: 94.339]
Pitipié de 100 km. [11,1 cm.] [ca. 1: 900.900]
Pitipié de 2 décimos de milla náutica [4,9 cm.] [ca. 1: 7.559]
Pitipié de 400 brazas [5,3 cm.] [ca. 1: 12.617]
Pitipié de 700 varas castellanas [7,6 cm.] [ca. 1: 7.699]
Pitipié de 800 pies de Burgos [5,5 cm.] [ca. 1: 4.052]

[MAREAS]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	**OCURRENCIAS**
Tabla de mareas	**[4]**
Nota sobre advertencias sobre las mareas	**[3]**
Advertencias sobre la fuerza de las mareas, el tenedero y la influencia de la monzón en las corrientes	**[2]**
Diferencia entre mareas muertas y vivas	**[2]**
Nota sobre las mareas	**[2]**
Tabla con la elevación de las aguas en las mareas vivas y muertas	**[2]**
Advertencia sobre las mareas	**[1]**
Explicación sobre las mareas	**[1]**
Informaciones sobre las mareas, la barra del río y las corrientes	**[1]**
Nota con advertencias de la entrada a distintas dársenas en mareas vivas y mareas muertas	**[1]**
Nota con información del movimiento de las aguas. Del flujo y reflujo de las mareas, también de la amplitud de marea	**[1]**
Nota con la diferencia de mareas de sicigias, tabla con toda la información de mareas	**[1]**
Nota de mareas y corrientes	**[1]**
Nota sobre las mareas en el establecimiento de puerto y la amplitud de marea	**[1]**
Nota de observaciones sobre las mareas	**[1]**

Tabla de los Establecimientos de puertos, Amplitud de mareas y Unidades de la altura de la marea de La Coruña y Ferrol	**[1]**
Tabla de mareas con el Establecimiento de puerto y altura en mareas	**[1]**
Tabla de mareas con el establecimiento de puerto y la amplitud de marea	**[1]**
Tabla de mareas con el Establecimiento de puerto, mareas vivas y mareas muertas	**[2]**
Tabla de mareas con las amplitudes de marea	**[1]**
Tabla de mareas dando el establecimiento de puerto, Elevación máxima y mínima	**[1]**
Tabla de mareas dando el establecimiento de puerto, Elevación de las mareas vivas y elevación de las mareas muertas	**[1]**
Tabla de mareas de distintos lugares dando el establecimiento de puerto y la elevación de las aguas	**[1]**
Tabla de mareas en diferentes lugares	**[1]**
Tabla de mareas en el Estrecho	**[1]**
Tabla de señales para indicar la elevación del agua en la barra	**[1]**

[NOTAS]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	**OCURRENCIAS**
Nota advirtiendo a los buques que no pasen por un lugar	**[1]**
Nota con advertencia a los navegantes	**[5]**
Nota con advertencia sobre la zona	**[1]**
Nota con puntos que sirven de marcas para navegar en canal	**[1]**
Nota con una advertencia sobre el estrecho de Juan de Fuca	**[1]**
Nota de advertencia para entrar en el puerto	**[1]**
Nota de varias recomendaciones sobre el archipiélago, los nativos, los vientos y las corrientes	**[1]**
Nota en la que dice que el comercio principal en 1881 era la pesquería de perlas	**[1]**
Nota de prevención para entrar en el puerto	**[1]**
Nota sobre la barra	**[1]**
Nota sobre la demarcación marítima entre Francia y España	**[1]**
Nota sobre las advertencias a la hora de entrar en el río	**[1]**
Nota: “Habitan en este puerto los salvajes Bangal-bangal que al menor motivo de recelo disparan flechas envenenadas”	**[1]**

[OROGRAFÍA]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Relieve orográfico	**[1]**
Relieve orográfico sombrero	**[1]**

[PLANIMETRÍA]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Plano de la isla de Almazán	**[1]**
Plano de Angra	**[1]**
Planta de Castro Urdiales	**[1]**
Planta de Gibraltar y Algeciras	**[1]**
Planta de la ciudad	**[50]**
Planta de la ciudad de Argel	**[1]**
Planta de la ciudad de Vivero	**[1]**
Planta de la ciudad y del arsenal	**[1]**
Planta de la isla	**[4]**
Planta de la villa	**[2]**
Planta del puerto	**[1]**

[RECURSOS]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Campos de cultivo	**[23]**
Indicación de recursos	**[1]**
Lugar de aguada	**[1]**
Lugar de aguada en el río Lebak	**[1]**
Lugares de aguada	**[6]**
Nota diciendo que hay agua buena, ganado y aves	**[1]**
Nota diciendo que hay agua buena, leña y ganado	**[1]**
Nota diciendo que no hay víveres	**[1]**
No hay aguada	**[1]**
Nota hablando de los víveres de la isla y los indígenas	**[1]**
Nota sobre los vientos, hay buen agua y comerciar con los indígenas	**[1]**
Nota. Abundante en cocos y frutas. No se puede hacer aguada	**[1]**
Indicación de zona de pesca	**[1]**
Nota. Aguada y no hay víveres	**[1]**
Nota. Buenos alimentos y desconfiar de los indígenas	**[1]**
Nota. Ganado y aguada	**[1]**
Nota. Víveres	**[1]**

[SÍMBOLOS EN LA CARTA]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Indicación de cable submarino	**[1]**
Indicación de la barra	**[4]**
Indicación de longueirones o cañadillas	**[2]**
Indicación de naufragio de un barco	**[1]**
Indicación de pecio	**[1]**
Signos de observaciones de longitud y latitud	**[1]**
Signos de referencia para la isla	**[1]**
Símbolos de que no se halló fondo	**[5]**
Indicación de pecios	**[1]**
Indicación de tetas	**[2]**
Indicaciones de naufragios	**[3]**

[TABLAS]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Tabla con la explicación de los docks (dársena ó muelles)	**[1]**
Tabla con los significados de palabras noruegas	**[1]**
Tabla con nombres y abreviaturas noruegas traducidas al español	**[1]**
Tabla con significados de palabras	**[1]**
Tabla con signos convencionales para la población	**[6]**
Tabla de significados de palabras árabes	**[1]**
Tabla de significados de palabras en malayo	**[1]**
Tabla de significados de palabras en noruegas	**[3]**
Tabla de signos convencionales	**[1]**
Tabla de signos convencionales de plátanos, cocos, mangos, cogón, etc.	**[1]**
Una pequeña carta índice	**[2]**
Tabla de signos que indican lugares de la isla	**[1]**
Tabla índice de referencias	**[1]**
Tabla índice alfabética de demoras	**[1]**

[VARIACIÓN MAGNÉTICA]

DENOMINACIÓN DE LA OCURRENCIAS	OCURRENCIAS
Variación magnética	**[250]**
Variación magnética para 1869	**[31]**
Variación magnética para 1860	**[29]**
Variación magnética para 1868. Estacionaria	**[24]**
Variación magnética para 1877 y decremento annuo	**[21]**
Variación magnética para 1862	**[19]**
Variación magnética para 1870 próximamente estacionaria	**[18]**
Variación magnética para 1879 y decrece 7’ anuales próximamente	**[16]**
Variación magnética para 1867	**[12]**

Variación magnética y decremento annuo	**[12]**
Variación magnética para 1882 y decremento annuo 7’ próximamente	**[9]**
Variación magnética para 1871. Estacionaria	**[8]**
Variación magnética para 1872 y decremento annuo 5’ próximamente	**[8]**
Variación magnética para 1905 y decremento annuo	**[7]**
Variación magnética para 1918 y decremento annuo	**[7]**
Variación magnética para 1907 y decremento annuo	**[6]**
Variación magnética para 1867. Estacionaria	**[5]**
Variación magnética para 1860, Estacionaria	**[4]**
Variación magnética para 1868 e incremento annuo 2’	**[3]**
Variación magnética para 1867 e incremento annuo 3’	**[2]**
Líneas isógonas para 1870	**[1]**
Variación magnética para 1863. Estacionaria	**[1]**

8.2. ANEXO II. Comentario a los gráficos con respecto al total de las cartas y a las [SONDAS].

Gráfico con el porcentaje total respecto al total de cartas.

Con este gráfico podemos comprobar que las etiquetas esenciales, las que siempre aparecen en las cartas náuticas, son las que mayor porcentaje tienen. Forman pues un núcleo de datos básicos que se incluyen en casi todas las cartas náuticas, y que por lo tanto se pueden convertir en etiquetas con identidad propia.

Gráfico con el porcentaje respecto a [Sondas].

El porcentaje realizado respecto a las sondas (que es el número mayor de ocurrencias de todas las etiquetas) vemos que es del cien por cien, es decir, su presencia es imprescindible para la navegación, seguido de aquellas etiquetas que como hemos comentado en el gráfico anterior son etiquetas también imprescindibles en una carta náutica.

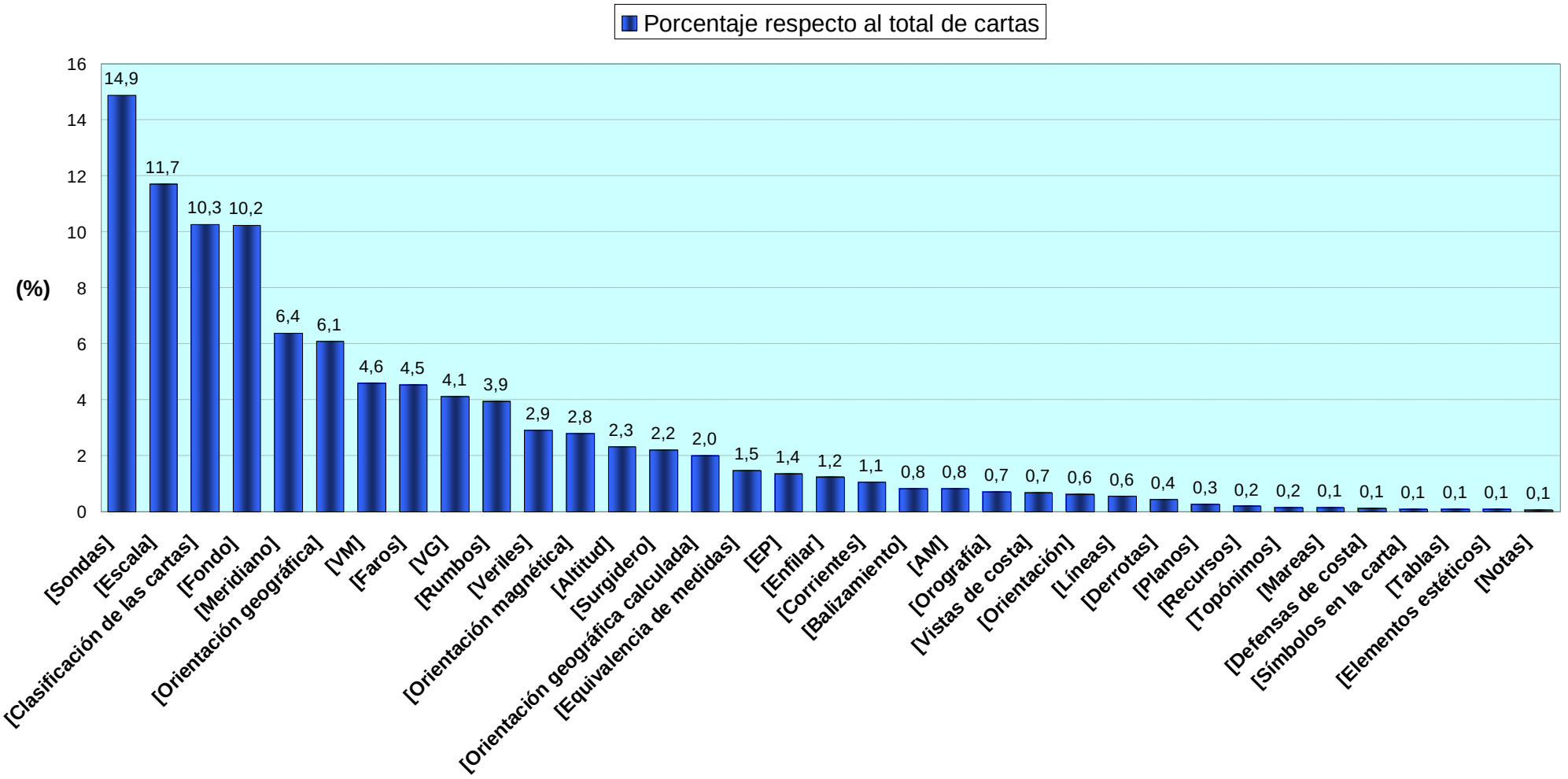
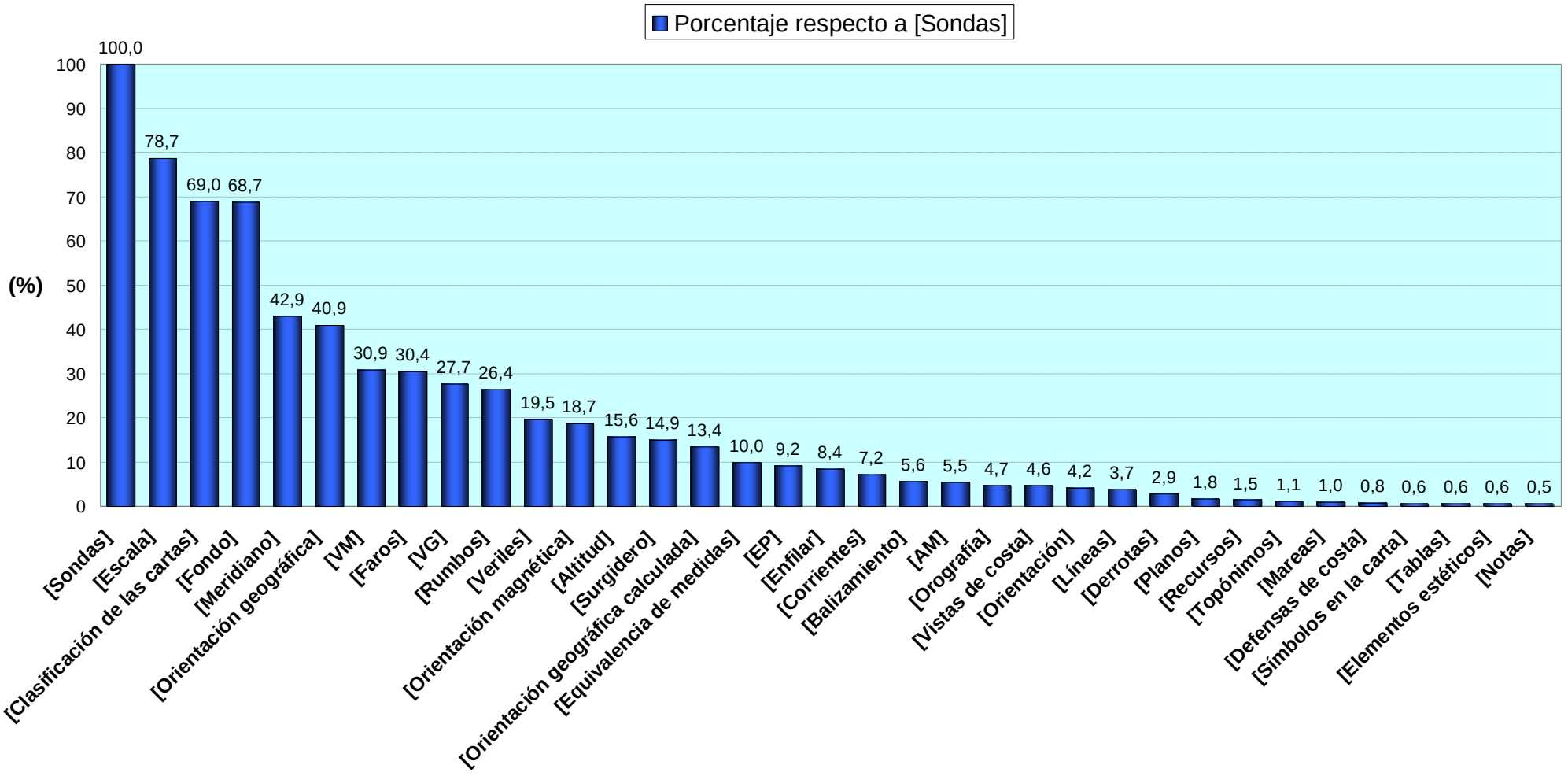


Gráfico 23. Porcentaje respecto al total de cartas.


Porcentaje respecto a [Sondas]
(%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
100,0
78,7
69,0
68,7
42,9
40,9
30,9
30,4
27,7
26,4
19,5
18,7
15,6
14,9
13,4
10,0
9,2
8,4
7,2
5,6
5,5
4,7
4,6
4,2
3,7
2,9
1,8
1,5
1,1
1,0
0,8
0,6
0,6
0,6
0,5
[Sondas]
[Escala]
[Clasificación de las cartas]
[Fondo]
[Meridiano]
[Orientación geográfica]
[VM]
[Faros]
[VG]
[Rumbos]
[Veriles]
[Orientación magnética]
[Altitud]
[Surgidero]
[Orientación geográfica calculada]
[Equivalencia de medidas]
[EP]
[Enfilar]
[Corrientes]
[Balizamiento]
[AM]
[Orografía]
[Vistas de costa]
[Orientación]
[Líneas]
[Derrotas]
[Planos]
[Recursos]
[Topónimos]
[Mareas]
[Defensas de costa]
[Símbolos en la carta]
[Tablas]
[Elementos estéticos]
[Notas]

7. BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN.

ABADAL FALGUERAS, E.; CODINA BONILLA, L. *Bases de datos documentales: características, funciones y método*. Madrid: Síntesis, 2005.

ACERRA, M.; MEYER, J. *L'Empire des Mers*. Roma: Office du Livre, 1990.

ALBERCH I FIGUERAS, R.: *Los archivos, entre la memoria histórica y la sociedad del conocimiento*. Barcelona: Proa, 2003. 300 p.

ALBURQUERQUE, L. de. *Historia de la navegación portuguesa*. Madrid: MAPFRE, 1991. 290 p.

ALDER, K. *La Medida de Todas las Cosas.* Madrid: Santillana, 2003.

ALLEN, D. Y. *Long Island Maps and Their Makers: Five Centuries of Cartographic History*. Mattituck, NY: Amereon House, 1997.

ALLEN, P. *Summa Atlas. El Mundo visto por los Cartógrafos*. Barcelona: Salvat, 1993.

ALMIRANTE, J**.** *Diccionario Militar.* Edición facsímil. Madrid: Ministerio de Defensa, 2002.

ALONSO BAQUER, M. *Aportación militar a la cartografía española en la historia contemporánea: siglo XIX*. Madrid: Instituto de geografía aplicada, patronato Alonso de Herrera, 1972.

ALONSO CASTELLANOS, F. et al. *Nuevos modelos descriptivos de materiales cartográficos* [en línea]. Fesabid 98 VI jornadas españolas de Documentación. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]. Disponible en: http://www.ciepi.org/fesabid98/Comunicaciones/f_alonso/f_alonso.htm.

ALONSO CASTELLANOS, F. *Madrid. Catastro de Ensenada y Mapas del Siglo XVIII*. Madrid: Comunidad de Madrid, 1988.

ALONSO CASTELLANOS, F. "Un modelo descriptivo y de análisis documental de la cartografía histórica: la aplicación grafos y el mapa de Álava de Tomás López". En: *Congreso internacional sobre sistemas de información histórica (6, 7 y 8 de noviembre de 1997)*, Vol. 2. Vitoria-Gasteiz: [s.n.], 1997. p. 189-196.

American Geographical Society. *A Catalogue of Maps of Hispanic America, Including Maps in Scientific Periodicals and Books, and Sheet and Atlas Maps.* New York, NY: American Geographical Society, 1930-1933. 4 v.

American Geographical Society. Map Dept. *Index to Maps in Books and Periodicals*. Boston, MA: G. K. Hall, 1968. 10 v.

ANDREWES, W.J.H. *The Quest for longitude*. Mass: Edit. Cambridge, 1996.

ANDUJAR CASTILLO, F. *La corte y los militares en el s. XVIII* [archivo pdf]. [Consulta: 21 de septiembre de 2015]. Disponible en: http://www.uv.es/rseapv/Anales/01_02/A_La_Corte_y_los_militares_del_S_XVIII.pdf

ANECA. Agencia Nacional para la Evaluación de la Calidad y la Acreditación. *Libro Blanco del Título de Grado de Ingeniero en Geomática y Topografía*. Madrid: Ministerio de Educación, 2003.

ANÓNIMO. Notas para la historia del Mapa Topográfico Nacional de España, Militaria. *Revista de Cultura Militar*. Nº 3. Madrid: Universidad Complutense, 1991.

ARAGO, F. *Astronomía Popular*. París: [s.n.], 1854.

ARIZA LÓPEZ, F. J. et al. *Parámetros de control de la calidad temática en cartografía.* En: VIII congreso internacional de ingeniería gráfica: actas, 1996. Vol. 2, p. 733-748.

ARNO, P. *La nueva cartografía*. Barcelona: Vicens Vives, 1992. p. 132.

AROCHA, J. L. *Fundamentos de Cartografía*. Caracas: Ediciones del Autor–JOLAR, 1978. Cuarta edición. p. 320.

AROCHA, J. L. *Fundamentos de la Cartografía*. Caracas: Ediciones del Autor–JOLAR, 1968. p. 278.

AUDOUZE, J.; ISRAEL, G. Le grand Atlas de l'Astronomie. *Encyclopaedia Universalis*. Paris: France S.A., 1983.

BAGROW, L. *History of Cartography*. 2nd ed. Chicago, IL: Precedent Publishing, 1985.

BAGROW, L. *History of Cartography*. Londres: [s.n.], 1964.

BALAGUER, E. *Balmis o l´esperit de la il.Lustració en la medicina espanyola.* Valencia: [s.n.], 1996.

BALAGUER, E.; BALLESTER, R. *Real Expedición Filantrópica de la vacuna, 1803-1806.* Madrid: [s.n.], 2003.

BALAGUER, E.; GIMÉNEZ, E. (eds). *Ejército, ciencia y sociedad en la España del Antiguo Régimen*. Alicante: Instituto de Cultura Juan Gil Albert, 1995. p. 542.

BALAGUER PRESTES, R.: *Internet: un nuevo espacio psicosocial*. Montevideo: Trilce, 2003.

BALEATO, A. *Instrucciones para delinear, sombrear y lavar planos y cartas*. Madrid: Imprenta Real, 1826.

BAMFORD, D. *The History of Cartography: Nineteenth Century Maps of Portsmouth.* Thesis. 3 rd. Portsmouth: University of Portsmouth, 2006.

BARBER, P. *El gran libro de los mapas*. Barcelona: Paidos Iberica S.A., 2006.

BAS CARBONELL, M. *El Atlas del Itinerario Descriptivo de España de Alexandre Laborde*. Valencia: IMELSA. Diputación de Valencia, 1997.

BASELGA MORENO, S. *Fundamentos de cartografía matemática*. Valencia: Universidad politécnica, 2006. p.96.

BAYNTON-WILLIAMS, R. *Investing in Maps*. London: Transworld Publishers Ltd., 1969.

BERMEJO, F. *The History of the International Hydrographic Bureau*. Washington: Hydrographic Bureau (NOAA), 1997.

BERNABÉU ALBERT, S. *Expediciones marítimas españolas: La aventura de lo imposible*. Barcelona: Lundwerg, 2000. 237 p.

BERNABÉU ALBERT, S. *Trillar los mares (La expedición descubridora de Bruno de Hezeta al noroeste de América, 1775)*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995. 248 p.

BIES, J. D. *Mapping and topographic drafting*. Cincinnatti (Con): [s.n.], 1983.

BLACK, J. *Maps and History: Constructing images of the past*. London. Yale: University Press, 1997.

BLAKE, J. *The Sea Chart*. New Jersey: Edison, 2004.

BLANCO NUÑEZ, J.M. *La Armada española en la primera mitad del siglo XVIII*. Barcelona: Izard, 2001.

BLANCO NUÑEZ, J.M. *La Armada española en la segunda mitad del siglo XVIII*. Barcelona: Izard, 2004.

BLEWITT, M. *Surveys of the Seas: a brief history of British hydrography*. London: MacGibbon & Kee, 1957. p. 168.

BLEWITT, M. *Surveys of the Seas: a brief history of British hydrography*. Macgibbon: 1957. p. 168.

BONASERA, F.; GALARDI, G. “Informazione bibliografica. La cartografia nautica anconetana (secoli XV-XVI)”. *Rivista geografica italiana*. 2001. Vol. 108, Nº 1, p. 159.

BONASTRA, Q. “La cartografía histórica de la ciudad en Internet: recursos para la docencia y la investigación”. *Ar@cne*. *Revista electrónica de recursos en Internet sobre geografía y ciencias sociales*. 2006.

BONNEVAL, H. *Photogrammetrie General*. Tomo I. Paris: Editions Eyrolles, 1972.

BOOTH, J*. Our Forgotten History: The Early Map Makers*. Warminster: Cambridge House Books, 1986.

BORDEJÉ Y MORENCOS, F.,"Cartografía y navegación españolas en el siglo XVIII." *Militaria. Revista de Cultura Militar*, nº 3. Madrid: Universidad Complutense, 1991.

BORDEJÉ Y MORENCOS, F. de. *Crónica de la marina española, siglo XIX, 1800-1868*. Tomo I. Madrid: Naval, 1993. p. 343.

BORDEJÉ Y MORENCOS, F. de. *Crónica de la marina española, siglo XIX, 1868-1898*. Tomo II. Madrid: Ministerio de Defensa, 1995. p. 542.

BOS, E. S. Another Approach to the Identity of Cartography. *ITC Journal*. [S.l.]: [s.n.], 1982, p. 104-108.

BOURGOIN, J. *The French State and Nautical Cartography.* [S.l.]: Noaa, 2003.

BOURGOIN, J. T*hree centuries of French hydrography in Canada*. [S.l.]: Noaa, 1999.

BRAUDEL, F. *El Mediterráneo y el Mundo Mediterráneo en la época de Felipe II.* México: Fondo de Cultura Económica, 1953.

BRITISH MUSEUM. Map Room. *Catalogue of Printed Maps, Charts and Plans. Photolithographic ed. complete to 1964*. London: British Museum, 1967. 15 v.

BROTTON, J. Disorienting the East: The Geography of the Ottoman Empire. *Trading territories. Mapping the early Modern History*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1998.

BROWN, LL. A. *Map making: the arte that became a science*. Boston: Little, Brown and Company, 1960.

BROWN, LL. A. *The Story of Maps.* Boston: Little, Brown and Company, 1949.

BROWN, LL. A. *The Story of Maps.* New York: [s.n.], 1977.

BUISSERET, D. *La revolución cartográfica en Europa, 1400-1800: la representación de los nuevos mundos en la Europa del Renacimiento*. Barcelona: Paidós Ibérica, [2004]. p. 255.

BURDEN, P. D. *The Mapping of North America: A List of Printed Maps, 1511-1670*. Rickmansworth, Herts: Raleigh Publications, 1996.

BURNSIDE C. D. *Electromagnetic distance measurement*. London: Crosby Lockwood Staples, 1977.

BURNSIDE, C. D. *Mapping from aerial photographs*. Londres: Granada Ed., 1979.

BUTLER, M. J. A. *Cartografía de recursos marinos: un manual de introducción*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1990. p. 281.

CADARSO GONZÁLEZ, L. La Geodesia en España. En: Conferencia pronunciada en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en 10 de junio de 1955. Madrid: CSIC, 1955.

CALDER, N. *Cómo leer cartas náuticas: guía completa de los símbolos, las abreviaturas y toda la información incluida en las cartas náuticas*. Badalona: Paidotribo, 2009. p. 244.

CALDERÓN QUIJANO, J. A. et al. *Cartografía militar y marítima de Cádiz*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1978. 2 v.

CALDERÓN QUIJANO, J.A. Cartografía de Belice y Yucatán. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos, C.S.I.C., 1978. 39 p.

CALDWELL, L. K. *Ecología, ciencia y política medioambiental*. Madrid. McGraw-Hill, 1993. p. 251.

CALVO PALACIOS, J.; PELLICER CORELLANO, F. Elaboración e interpretación de cartografía temática. Aspectos didácticos de geografía e historia (Geografía), 3. [S. l.]: [s.n.], 1987. p. 147-177.

CÁMARA, A. (coord.) *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2005. p. 381.

CAMARGO DE PARADA, L. Historia y Organización del actual Servicio Geográfico del Ejército. Conferencia. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército, 1980.

CAMBLOR ORDÍZ, A. et al. *Cartografía náutica*. La Laguna: Universidad, 1995.

CAMPBELL, J. *Introductory Cartography*. New Jersey: Prentice Hall inc., 1984.

CAMPO HERNÁN, P. de; LÓPEZ WERHLI, S.A. y DÍAZ MAS, M. *Fuentes documentales sobre Ultramar en el Archivo General de la Marina*. Madrid: Ministerio de Defensa, 1998.

CANAS, J.A. “La Cartografía como infraestructura de las infraestructuras”. *El Campo,138 (monográfico: La Cartografía: infraestructura geográfica para la toma de decisiones)*. Madrid: BBVA, 2001. p. 23-43.

CANEL DÍAZ, J. “La comarca asturgalaica en la cartografía náutica de Waghenaer”. *Campo del Tablado: revista asturgalaica de cultura*. 2006. Nº 3, p. 3-6.

CAPEL SÁEZ, H. *Capitalismo y morfología urbana en España*. Barcelona: Libros De La Frontera, 1975.

CAPEL, H. et al. *Los ingenieros militares españoles siglo XVIII: Repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial*. Barcelona: Publications i editions de la Universitat de Barcelona, 1983.

CAPEL, H. *Geografía y matemáticas en la España del Siglo XVIII*. Barcelona: [s.n.], 1982.

CAPEL, H. "Un ambicioso programa de investigación sobre historia de la cartografía española contemporánea". *Biblio 3W. Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales* (Serie documental de *Geo Crítica*). Barcelona: Universidad, 2005. vol. X, nº 564. Obra básica.

CAPEL, H.; SÁNCHEZ, J. E.; MONCADA, O. *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*, Madrid: Del Serbal-CSIC, 1988.

CARACI, I.L. L´opera cartografica di Enrico Martello e la pre-scoperta dell´America. *Rivista geografica italiana*, LXXXIII, 1976.

CARDINI, F. et al. *Universidades de Europa*. Milano: Grupo Anaya Editores, 1991.

CARRIER, Olivier le. *Océanos de papel.* Barcelona: Juventud, 2007. p.127.

CARRILLO DE ALBORNOZ, F.J. "La hidrografía, esa desconocida".

Cartographic Materials: A Manual of Interpretation for AACR2, 2002 Revision. 2nd ed. Chicago, IL: American Library Association, 2003.

Catálogos del Archivo General de Simancas (Mapas, Planos y Dibujos 1503-1805), compilado por C. Álvarez Terán. Madrid: Museo Naval, 1990.

Catálogos del Archivo General de Simancas (Mapas, Planos y Dibujos 1503-1805. compilado por C. Álvarez Terán.; el del Museo Naval (1990); o el del servicio Histórico Militar (1981, 2 vol.).

CATURLA SÁNCHEZ DE NEIRA, J. L. *Los Sistema Geodésicos Ed50, Ed77, y Ed79*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional, 1978.

CATURLA SÁNCHEZ DE NEIRA, J. L. Nuevos cálculos y compensaciones de la Red Geodésica Europea. *Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército*. Madrid: [s.n.], ca. 1981.

CATURLA SÁNCHEZ DE NEIRA, J. L. *La nueva Red Geodésica Española*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional, 1983.

CEBRIÁN PASCUAL, J. La Cartografía Básica Oficial de España: El Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000. *Revista MAPPING*, nº 38. Madrid: [s.n.], [s.a.].

CEREZO MARTÍNEZ, R. "El meridiano y el antimeridiano de Tordesillas en la geografía, la náutica y la cartografía". *Revista de Indias*. 1994. Vol. 54, Nº 202. p. 509-542.

CEREZO MARTÍNEZ, R. *La cartografía náutica española en los siglos XIV, XV y XVI*. Madrid: CSIC., 1994. p. 306.

CÉSPEDES, G. *La exploración del Atlántico*. Madrid: Mapfre, 1991. p. 341.

CHAÍN NAVARRO, C. *Técnicas y métodos de recuperación de información*. Murcia: DM, Librero-Editor, 2004. p. 251.

CHALIAND, G.; RAGEAU, J.P. *Atlas del Descubrimiento del Mundo*. Madrid: Alianza S.A., 1986.

CHANCELLOR, D. Mapas y cartografía. [Madrid]: Edilupa, 2006. p. 47.

CHÍAS, P.; ABAD, T. The nautical charts of Spanish Mediterranean coasts in the 18 th and 19 th centuries: digital methods to compare the cartographical techniques of the main European Navies. *e-Perimetron*, 2010, vol. 5, núm. 2, p. 58-74.

CHUBB, T. *The Printed Maps in the Atlases of Great Britain and Ireland: A Bibliography, 1579-1870*. London: Ed. J. Burrow & Co, 1927.

CHUECA MARTÍNEZ, M. *Medida de Bases Geodésicas y Topográficas con equipos de Hilos Invar*. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1931.

CHUECA PAZOS, M. *Topografía*. Tomo I. Madrid: Dossat, 1982.

CHUECA PAZOS, M. *Lecciones de Astronomía Geodésica*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1990.

CHUECA PAZOS, M. *Lecciones de Cartografía*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1990.

CHUECA PAZOS, M. *Lecciones de Geodesia*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1990.

CHUECA PAZOS, M. et al. *Tratado de Topografía*. Madrid: International Thomson – Paraninfo Editores, 1996.

CHUECA PAZOS, M. *Cosmología y Astronomía*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1997.

CHUECA PAZOS, M. et al. *Ingeniería Cartográfica en la Comunidad Valenciana*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2003.

CHUVIECO, E. *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Barcelona. Ariel, 2002. p. 586.

Cien planos de la Habana en los archivos españoles. Madrid: Secretaría General, Servicio de Publicaciones del MOPU, D.L., 1985

Cinco siglos de cartografía militar española: exposición de cartografía de los fondos del Servicio geográfico del Ejército. Madrid: Dirección General de Bellas artes, Archivos y Bibliotecas; Biblioteca Nacional, Ministerio de Cultura, 1982.

CLARKE, J.S.C. *The progress of maritime discovery, from the earliest period to the close of the XVIII century: forming an extensive system of hydrography*. 1803, p.263 (Facsímil).

CLARK, J. O.E. *Joyas de la cartografía: 100 ejemplos de cómo la cartografía definió, modificó y aprehendió el mundo*. Barcelona: LocTeam, S.L., 2006. p. 256.

CLAUSÓ GARCÍA, A. *Manual de análisis documental: descripción bibliográfica*. Pamplona: EUNSA, 2005.

COBB, D. A. *New Hampshire Maps to 1900: An Annotated Checklist*. Hanover, N.H.: New Hampshire Historical Society, 1981.

COHEN, P. E.; AUGUSTYN, R. T. *Manhattan in Maps, 1527-1995*. NewYork: Rizzoli International Publications, 1997.

COLL ALIAGA, E. *Introducción a la publicación de cartografía en Internet*. Valencia: Editorial de la UPV, 2005. 167 p.

COLOMER I PRESES, M. I. M. *Cartografia de Catalunya y dels Països Catalans*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1989.

COLOMER I PRESES, M. I. M. *Cartografia peninsular. Siglos XI - XIX*. Granollers (Barcelona): Montblanc, 1969.

COLOMER I PRESES, M. I. M. *Els maps antics de les terres catalanes*. Granollers (Barcelona): Montblanc, 1965.

COMELLAS, J. L. *El cielo de Colón: técnicas navales y astronómicas en el viaje del descubrimiento*. Madrid: Tabapress, 1991. 249 p.

CONSEJO Internacional de Archivos. ISAD(G): *norma internacional general de descripción archivística.* Madrid: Dirección General de los Archivos Estatales, 2000. contemporaneidad de un concepto*.* En: Actas del VII Congreso INGEGRAF, Tomo II, Vigo, 1995. p.119-137.

CORBELLINI, G. *Guía de orientación: el mapa. La brújula. El cielo. El GPS*. Madrid: Tutor, 1998.

CORBERÓ, M. V. et al. *Trabajar mapas*. Madrid: Alambra, S.A., 1988.

CORBERÓ, M. V. *Trabajar mapas*. Madrid : Alhambra, Longman, 1993.

CORDANO, F. *La geografia degli antichi*, Roma-Bari: [s.n.], 1992.
CORNEILLE, T. *Dictionnaire universel géographique et historique*. París: [s.n.], 1708.
CORSI, P. et al. *Le Muséum au premier siècle de son histoire*, París: Éd. Du Muséum national d'histoire naturelle, 1997.

CORTÉS JOSÉ, J. *Cartografía histórica de Andalucía: Asociación de imágenes a un gestor documental: catálogos de cartografía histórica y multimedia.* Vitoria-Gasteiz: Congreso internacional sobre sistemas de información histórica, 6, 7 y 8 de noviembre, 1997. Vol. 2, p. 203-210.

CORTÉS JOSÉ, J. Visita a la exposición: La nueva cartografía en España. En: Seminario técnico nuevos retos en cartografía. [S.l.]: [s.n.], 2000. p. 1-13.

CORTESÃO, A. *Cartografía portuguesa antigua*. Lisboa: [s.n.], 1960.

COSGROVE, D. *Apollo's eye: a cartographic genealogy of the earth in the western imagination.* Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2003.

COTTER, C. H. *A History of the Navigator's Sextant*. Glasgow: Brown, Son & Ferguson Ltd., 1983.

CRANE, N. *Mercator: the man who mapped the planet*. New York: Henry Holt and Company, 2004. p. 397.

CRESPO SANZ, A. *Los grandes proyectos cartográficos nacionales del siglo XVI. La representación del territorio en Castilla y León*. [Madrid]: Centro Nacional de Información Geográfica, 2013. 371 p.

CUENIN, R. *Cartographie générale*. 2 tomes. Paris: Editions Eyrolles, 1972.

CUESTA DOMINGO, M. "Descubrimientos en la época de Felipe II. Náutica, geografía y cartografía". En: *Las sociedades ibéricas y el mar a finales del siglo XVI: congreso internacional*, Vol. 6. Las Indias: [s.n.], 1998. p. 7-31.

CUESTA DOMINGO, M. Y SURROCA CARRASCOSA, A. ed. lit. *Cartografía hispánica: imagen de un mundo en crecimiento*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2010. 587 p.

CUESTA DOMINGO, M.; ALONSO BAQUER, M. (coords.). *Militares y marinos en la Real Sociedad Geográfica*. Madrid: [s.n.], 2005.

CUESTA DOMINGO, M.; REBOK, S*. Alexander Von Humboldt. Estancia en España y viaje americano*. Madrid: Real Sociedad Geográfica. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2008.

CUETO, E. *Cartografía Cubana: 1500-1898*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1998.

CUMMING, W. P. *The Southeast in Early Maps.* 3rd ed. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press, 1998.

DA COSTA, F. *A marinharia dos descubrimientos*. 4ª ed. Lisboa: Ed. Culturais da Marhina, 1983.

DAHLGREN, E.W. *Voyages français à destination de la mer du Sud avanti Bougainville (1695-1749)*. París: [s.n.], 1907.

DAINVILLE, F. *Le langage des Géographes. Termes, signes, couleurs, des cartes anciennes. 1500-1800*. Paris: [s.n.], 1964, 331 p.

DE BOUZA, F. et alt. *De Mercator a Blaeu: Espanya i l'edat d'or de la cartografia a les disset províncies dels Països Baixos*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Politica Territorial i obres Públiques : Institut Cartogràfic de Catalunya, 1995.

DE CIFUENTES RODRÍGUEZ, M. *Informe sobre los trabajos del Servicio de Nivelaciones de Precisión en España desde 1912 a 1924*. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1924.

DE CIFUENTES, M.; GIL LASANTAS, J. M. *Proyecto de Nivelaciones de Alta Precisión para la Península*. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1926.

DE LA CONDAMINE, C. M. *Viaje a la América Meridional*. Madrid: Espasa Calpe S.A., 2003.

DE LA PUENTE, J. M. *Fotogrametría*. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1950.

DE MADARIAGA, S. *Vida del Muy Magnífico Sr. D. Cristóbal Colón*. Madrid: Espasa Calpe, 1992.

DE YSASI – YSASMENDI, J. *Fotogrametría Terrestre*. Madrid: Depósito de la Guerra, 1928.

DEAK, G. G. *Picturing America, 1497-1899: Prints, Maps, and Drawings Bearing on the New World Discoveries and on the Development of the Territory that is Now the United States*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1988. 2 v.

DEBENHAM, F. *Discovery and Exploration*. Washington: Library of Congress, 1960.

DELAMBRE J.B. *Grandeur et Figure de la Terre*. París: [s.n.], 1912.

DELANO-SMITH, C.; KAIN, R. J. P*. English Maps: A History.* Toronto: University of Toronto Press, 1999.

DELANO-SMITH, C.; MORLEY INGRAM, E. *Maps in Bibles, 1500-1600: An Illustrated Catalogue*. Geneva: Librairie Droz, 1991.

DELGADO PÉREZ, M. M. *Lo real y lo maravilloso en la ecúmene del siglo XIII*. Sevilla: Alfar, 2003.

DEPREZ, E. *Les grands voyages et les grandes découvertes jusqu'à la fin du XVIIIe siècle.* París: Bibliographie, 1950.

Descriptive Cataloging of Rare Books. 2nd ed. Washington, DC: Cataloging Distribution Service, Library of Congress, 1991.

DEVEZE, M. *L'Europe et le monde à la fin du XVIIIe siècle*. París: [s.n.], 1970.
DICCIONARIO marino español-inglés (facsímil) para el uso del colegio naval por el jefe de escuadra de la Armada Juan José Martínez de Espinosa y Tacón. Madrid: Imprenta de J. Martín Alegría, 1849.

DICKINSON, G. C. *Maps, and air photographs*. London: Edward Arnold Publishers Ltd., 1979.

DIDOT, A.F. *Notes d'un voyage fait dans le Levant en 1816-1817*, Paris: [s.n.], 1821. p 75.

DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO. *Instrucciones para los Trabajos Topográficos*. Madrid: Establecimiento Tipográfico de R. Labajos, 1878.

DIRECCIÓN GENERAL DEL INSTITUTO GEOGRÁFICO. *Redes Geodésicas de 1º, 2º y 3er orden de España. Provincia de Madrid*. Madrid: Talleres del Instituto Geográfico, 1923.

Dirección general del instituto geográfico. *Biografía del General Ibáñez de Ibero, Marqués de Mulhacen*. Madrid: [s.n.], 1957.

Dirección general del instituto geográfico. *Atlas Nacional de España*. Madrid: [s.n.], 1965.

Dirección general del instituto geográfico. *Cartografía de Galicia 1522-1900. Bicentenario de Domingo Fontán*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1988.

Dirección general del instituto geográfico. *Fondos Cartográficos del Instituto Geográfico Nacional*. Madrid: Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento, 2000.

Dirección general del instituto geográfico. *Instrumentos Históricos del Instituto Geográfico Nacional*. Madrid: Ministerio de Fomento, 2002.

DOMÍNGUEZ BRAVO, J. *Breve introducción a la cartografía y a los sistemas de información geográfica (SIG)*. Madrid: CIEMAT, 1995.

DUBY, G. *Atlas Histórico Mundial. La historia del Mundo en 317 mapas*. Barcelona: Debate, 1989.

DUVIOLS, J. P. *L'Amérique espagnole vue et rêvée. Les livres de voyage de Cristophe Colomb à Bougainville*. [S.l.]: Promodis, 1985.

DUVIOLS, J. P.*Voyageurs français en Amérique. Colonies espagnoles et Portugaises.* [S.l.]: Bordas Études, Études hispaniques, Bordas, 1978.

ECHEANDÍA, T. (dir.). Representación cartográfica. Arte y ciencia fascículo L del tomo XI del Gran Atlas Enciclopédico Aguilar. Madrid: Aguilar, 1979. p.16. + 1 lámina cartográfica.

ECO, U. *Comentarios al Beato de Liébana*. *Beato de Liébana.* Barcelona: EDP Editores, 2001.

DOCUMENTO cartográfico como fuente de información: III jornadas de archivística. Foro iberoamericano de la Rábida. Palos de la Frontera: Diputación Provincial, D.L., 1997.

ELLIOT, J. *El Viejo Mundo y el Nuevo, 1492-1650*. Madrid: Alianza, 1970.

Equivalencias entre las pesas y medidas usadas antiguamente en las diversas provincias de España y las legales del sistema métrico-decimal. Madrid: Imprenta de la Dirección general del Instituto geográfico y estadístico, 1886.

ESTEBANEZ. J.; PUYOL, R. *Análisis e interpretación del mapa topográfico*. Madrid: Tebar Flores, 1976.

EVANS, C. *American Bibliography: A Chronological Dictionary of All Books, Pamphlets, and Periodical Publications Printed in the United States of America from the Genesis of Printing in 1639 Down to and Including the Year 1820*. Chicago: Privately printed for the author by the Blakely Press, 1903-1959. 14 v.

Exposición de cartografía histórico militar. Burgos: Servicio Geográfico del Ejército, 1992.

Exposición de libros y mapas sobre la independencia de América. Organizada por el Instituto de cultura hispánica en colaboración con la Biblioteca Nacional de Madrid. Madrid, 1949.

FABER-KAISER, M. *Historia de la navegación*. Barcelona: Planeta, 1976. p. 153.

FAIVRE, J. P. *L'expansion française dans le Pacifique, 1800-1842*. París: Nouvelles éditions latines, 1953.

FAIVRE, J. P. *Le Contre-Hamelin et la marine française. 1758-1839.* París: [s.n.], 1962.

FAJARDO DE LA FUENTE, A. La cartografía histórica de Osun en el catálogo del Instituto de Cartografía de Andalucía. *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, 2005. Nº 7, p. 20-23.

FAUS PRIETO, A. Cartografía y Agrimensura en la Valencia del siglo XVIII. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad de Valencia. Facultad de Geografía e Historia, 1992.

Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas. ISBD (CM): *Descripción bibliográfica internacional normalizada para material cartográfico*. Madrid : ANABAD, 1993.

Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y de Bibliotecas Sección de Bibliotecas Públicas. ISBD (ER): *descripció bibliogràfica normalitzada internacional per a recursos electrònics : traducció de la ISBD (E Internacional Standard Bibliographic Description for Electronic Resources, revised from the ISBD (CF)*. Barcelona: Biblioteca de Catalunya, 1999.

FERNÁNDEZ DURO, C*. Disquisiciones náuticas*. Madrid: Museo Naval, 1973.

FERNÁNDEZ DURO, C. *La Armada Española desde la unión de los reinos de Castilla y Aragón*. Madrid: Museo Naval, 1973. 9 v.

FERNÁNDEZ FONTECHA, F. *Curso de astronomía náutica y de navegación.* Madrid: Carlos Bailly-Bailliere, 1875.

FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E.; LÓPEZ ALCÁNTARA, A. *Del papel a la montaña: iniciación a las prácticas de cartografía geológica*. León: Universidad, 2004. 188 p.

FERNÁNDEZ, F. *Introducción a la Fotointerpretación*. Barcelona. Ariel, 2000.

FERNÁNDEZ, J. *La Ciencia ilustrada y las Sociedades Económicas de Amigos del País*. Madrid: Alianza, 1988.

FONDEVILA SILVA, P. Diccionario español de la lengua franca marinera mediterránea. Murcia: Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, 2011. 496 p.

FONDOS cartográficos del Instituto Geográfico Nacional: siglos XVI-XIX. Madrid: Centro nacional de información geográfica. Ministerio de Fomento, D.L., 2000.

FORBES, E. G. *Grennwich Observatory*. Vol.1. London: Taylor & Francis, 1975.

FOSSI GUTIÉRREZ, I. *Tratado de Topografía*. Madrid: Dossat, 1944.

FOURNIER, P. *Voyages et découvertes scientifiques des missionnaires naturalistes français*. París: [s.n.], 1932.

FOURASTIE, J.; F. FOURASTIE. *Voyages et voyageurs d'autrefois.* París: Denoël, 1971.

FRADEJAS, C; [et al.]. *Atlas, geografía e historia*. Madrid: Salma, 1977. p. 246.

FRANCO ALIAGA, T. *Viajar a través de la cartografía*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2001. p. 143.

FRANCO MAASS, S.; VALDEZ PÉREZ, M. E. *Principios básicos de la cartografía y cartografía automatizada*. México: Universidad Autónoma del Estado de México, 2003. p. 154.

GALBIS Y RODRÍGUEZ, J. *Ensayo de los métodos fotogramétricos en el término municipal de Otero de Herreros (Provincia de Segovia)*. Madrid: Instituto Geográfico y Estadístico, 1908.

GALERA MONEGAL, M. Historia de la cartografía: la cartografía italiana. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 1993. Nº 22, p. 161-170.

GALERA, M. *Cartografia de Catalunya*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1986.

GALERA, M.; ALMUZARA, R. *Cartografia de Catalunya, del Renaixement a l'epoca Napoleónica*. Barcelona: Galeria Comas, 1988.

GALLEZ, P. *La cola del dragón. América del Sur en los mapas antiguos, medievales y renacentistas.* Bahía Blanca: Instituto Patagónico, 1990.

GAMOW, G. *La Creación del Universo*. Barcelona: RBA, 1993.

GANNIER, O. *La littérature de voyage*, París: Ellipses, 2001.

GARCÍA ABELLÁ, F. *Materiales bibliográficos especiales: manual de ejercicios de catalogación*. Gijón : Ediciones Trea, 1993.

GARCÍA CASTAÑEDA, S. (coord.). *Literatura de viajes. El Viejo Mundo y el Nuevo*, Madrid, Castalia, The Ohio State University, 1999.

GARCÍA DE PAREDES Y CASTRO, J. *El indispensable del piloto*. Barcelona: Tipografía catalana, [1920].

GARCÍA EDO, V. *Cartografía històrica de la Corona d'Aragó : segles XVI a XVIII: collecció de la Universitat Jaume I*. Castelló : Universitat Jaume I, 2005.

GARCIA EDO, V. *Mapas del Reino de Valencia de los siglos XVI a XIX*. Valencia: Levante – El Mercantil Valenciano, 2004.

GARCÍA FLÓREZ, D. *El instituto hidrográfico de la marina y sus buques*. Madrid: Ikonos press, 2005. p. 32.

GARCÍA HERNÁN, E. *La armada española en la monarquía de Felipe II y la defensa del Mediterráneo.* Madrid: Tempo, 1995. p.181.

GARCÍA LÁZARO, F. et al. Topografía y cartografía arqueológica aplicada a reconstrucciones históricas. En: XXIV congreso nacional de arqueología, Vol. 5. Cartagena: [s.n.], 1999. p. 279-286.

GARCÍA LÓPEZ, S. "La cartografía hidrogeológica: un tipo complejo de cartografía temática". *Mapping*, 2003. Nº 87, p. 36-40.

GARCÍA MORENO, L. A.; GÓMEZ ESPELOSÍN, F. J. *Relatos de viajes en la literatura griega antigua*, Madrid: Alianza, 1996.

GARCÍA-ROMERAL PÉREZ, C. *Bio-bibliografía de viajeros españoles (1900-1936)*. Madrid: Ollero & Ramos editores, 1997.

GARCÍA-ROMERAL PÉREZ, C. *Bio-bibliografía de viajeros españoles: (siglo XVIII).* Madrid: Ollero & Ramos, D. L., 2000.

GARCÍA-RUIPÉREZ, M. La descripción de documentos cartográficos: estado de la cuestión. *Revista Códices*. 2010, 6 (2), julio-diciembre, 195-208. Disponible en: http://sisinfo.lasalle.edu.co/publicaciones/index.php/codices/article/view/98 [Consulta: 20/04/2014].

GARFIELD, S. *En el mapa: de cómo el mundo adquirió su aspecto*. Madrid: Taurus, 2013. p. 480.

GARNIER, F. *Thesaurus iconographique : systeme descriptif des représentations*. Paris: Lé Opard d'Or, 1984.

GAVIRA, J.; REVENGA, A. *Manual de cartografía*. Madrid: Escelier, S.L., [s.a.]

GAZIELLO, C. *L'Expédition de La Pérouse, 1785-1788. Réplique française aux voyages de Cook*. París: C.T.H.S, 1984.

GIL MONTANER, F. Últimos trabajos geodésicos en Canarias. Conferencia. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1929.

GILLBANKS, R.J. *The Contribution of the Royal New Zealand Naval Hydrographic Surveyor*. Noaa, 1989.

GIORGETTI, F. Grandes veleros: historia y evolución de la navegación a vela desde sus orígenes hasta nuestros días. Barcelona: Llibreria Universitaria, cop. 2007. p. 303.

GOMBRICH, E. H., *La imagen y el ojo*. Madrid: Alianza, 1987. p. 163.

GÓMEZ DE LA SERNA, G. *Los viajeros de la Ilustración*. Madrid: Alianza, 1974.

GÓMEZ ESPELOSÍN, F. J. *El descubrimiento del mundo. Geografía y viajeros en la antigua Grecia*, Madrid, Ed. Akal, 2000.

GÓMEZ PÉREZ, J. *El atlas de España y sus talleres de grabado*. Madrid: [s.n.], 1971.

GONZÁLEZ – ALLER, J. I. *Catálogo Guía del Museo Naval de Madrid*. Madrid: Ministerio de Defensa, 1996.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J. *Instrumentos científicos del Observatorio de San Fernando (siglos XVIII, XIX y XX)*. Madrid: Instituto de Cultura e Historia Naval, 1995. p. 286.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J. *El Observatorio de San Fernando (1831-1924)*. Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, 1992. Madrid: Ministerio de Defensa, 1992. p. 388.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J.; MARTÍN-MERAS, L. *La dirección de trabajos hidrográficos (1797-1908)*. [Madrid]: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, [2003]. P. 254.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J. *El Real Observatorio de la Armada*. Madrid: Ministerio de Defensa, 2005. p. 281.

GONZÁLEZ MALLORQUÍN, A. *Instrucción de Marineros*. Madrid: Imprenta de Francisco Martínez, 1723.

GONZÁLEZ TASCÓN, I. *Ingeniería española en Ultramar (siglos XVI-XIX).* Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, 1992. Vol. I.

GOROZARRI PUENTE, L. *El terreno y su representación gráfica*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército, 1945.

GORZIGLIA, H. *120 Years of the Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy. Its past, present and future,* Noaa, 1994.

GOULD, R. T. *John Harrison and his Timekeepers*. Greenwich: National Maritime Museum, 1978.

GOZALBES CRAVIOTO, E. *Viajes y viajeros en el mundo antiguo*. Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2003.

GRASSET DE SAINT-SAUVEUR, J. *Encyclopédie des Voyages,* París: [s.n.], 1795.

GREENHOOD, D. *Mapping*. Chicago and London: the University of Chicago Press, 1964.

GUARDIA, R. de la, *Diccionario Marítimo Español.* Madrid: Imprenta del Ministerio de Marina, 1921.

GUEDJ, D. *La Medida del Mundo*. Barcelona: Muchnik, 2001.

GUELKE, L. *The Nature of Cartographic Comunication*. Cartographica, Monograph nº 19. Toronto: University of Toronto Press, 1977.

GUERIN, L. *Histoire maritime de la France*. París: [s.n.], 1863, 6 vol.

GUERIN, L. *Les Navigateurs français. Histoire des navigations, découvertes et colonisations françaises*. París: [s.n.], 1846.

GUILLÉN, J. F. *Historia marítima española: lecciones para uso de los caballeros guardias marinas*. Madrid: [s.n.], 1961.

GUIRAULT DE COURSAC, P. *Le voyage de Louis XVI autour du monde. L'expédition La Pérouse*. París: La Table Ronde, 1985.

GUTH, A. H. *El Universo Inflacionario*. Madrid: Debate, 1999.

GUTHORN, P. J. *British Maps of the American Revolution*. Monmouth Beach, NJ: Philip Freneau Press, 1972.

HAGGETT, P. *The geographer's art*. Oxford: Basil Blackwell Ltd., 1990.

HANKINS, T.L. *Ciencia e Ilustración*. Madrid: Siglo XXI, 1988.

HARLEY J. B. *La nueva naturaleza de los mapas. Ensayos sobre la Historia de la Cartografía*. México: Fondo de Cultura Económica, 2005.

HARLEY, J. B. Deconstructing the Map. *Cartographica,* 1989, 26, 2, p.1 – 20.

HARLEY, J. B. Error and Revision in Early Ordnance Survey maps. *The Cartographic Journal*, 1968, 5. p.115 – 124.

HARLEY, J. B. Silences and Secrecy: The Hidden Agenda of Cartography in Early Modern Europe. *Imago Mundi,* 1988, 40, p. 57 – 76.

HARLEY, J. B. Text and Contexts in the Interpretation of Early Maps. *The New Nature of Maps: Essays in the History of Cartography.* p. 31 – 49. London: The John Hopkins Press, 1990.

HARLEY, J. B. The Map and the Development of the History of Cartography. In D. Woodward and J. B. Harley (Eds.) *The History of Cartography: Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean.* p. 1 – 42. London. Chicago Press, 1987.

HARLEY, J. B. "Uncultivated fields in the history of British cartography". *The Cartographic Journal*, 1967, 4, p. 7 - 11.

HARRISSE, H. *Découverte et evolution cartographique de terre-neuve et des pays circonvoisisn 1497-1501-1769: essais de géographie historique et documentaire*. Paris: H. Welter, 1900.

HARVEY, P. D. A. *The History of Topographical Maps: Symbols, pictures and surveys*. London: Thames and Hudson Ltd, 1980.

HARWOOD, J. *Los confines del mundo: 100 mapas que cambiaron la percepción del mundo*. Barcelona: Blume, 2008. p. 192.

HASKELL, D. C. *Manhattan Maps: A Co-operative List*. New York: The New York Public Library, 1931.

HASLAM, D.W. *The British contribution to the hydrography of Canada.* [S.l.]: Noaa, 1998.

HAWKING, S. *Historia del Tiempo*. Barcelona: Crítica (Grupo Grijalbo), 1988.

HAWKING, S. *El Universo en una cáscara de nuez*. Barcelona: Editorial Planeta, 2003.

HEAWOOD, E. *A History of Geographical Discoveries in the Seventeenth and Eigteenth Centuries*. [S.l.]: Frank Cass Publishers, 1966.

HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ, F: El patrimonio documental y bibliográfico. *Revista General de Información y Documentación*, 1996. pp. 11-41.

HERNÁNDEZ SÁNCHEZ-BARBA, M. Reformismo y modernización: el ejército y la Armada en el siglo XVIII. *Historia de las fuerzas Armadas*, tomo I. Madrid: Alhambra, 1985.

HERNANDO RICA, A. *El mapa de España: siglos XV-XVIII.* [Madrid]: Ministerio de Fomento: Instituto Geográfico Nacional, 1995. p. 255.

HERNANDO, A. *Contemplar un territorio. Los mapas de España en el Theatrum de Ortelius*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento, 1998. 67 p.

HERODOTO DE HALICARNASO. *Los nueve libros de la Historia*. Madrid: EDAF. Ediciones, 1972.

HERRÁEZ BOQUERA, J. et al. La investigación de la Universidad en cartografía. En: Seminario técnico nuevos retos en cartografía. [S.l.]: [s.n.], 2000. p. 1-34.

HERRERA PIQUÉ, A. *Las Islas Canarias, escala científica en el Atlántico. Viajeros y naturalistas en el siglo XVIII*. Madrid: [s.n.], 1987.

HERRERO PASCUAL, C. *Catalogación para Formato Ibermarc*. Monografías y Publicaciones Seriadas. Murcia: Universidad; ICE, 2001.

HERRMANN, P. *Grandes exploraciones geográficas. América, África y el Pacífico*, Barcelona: Labor, 1982.

HILL, G. *Cartographical curiosities*. London: The British library, 1978.

HODGKISS, A. G. *Understanding maps: a systematic history of their use and development*. Folkestone, Kent: Wm Dawson & Son Ltd, Cannon house, 1981.

HODGKISS, A.G.; TATHAM, A.F. *Keyguide to information sources in cartography*. London: Mansell publishing Limited, 1986.

HODSON, D. *Portsmouth Record Series: Maps of Portsmouth Before 1801*. Portsmouth: City of Portsmouth, 1978.

HOOKER, B. *Dictionary of New Zealand Map-Makers & an Appendix: Early Cartography in New Zealand: A Guide*. Red Beach, Orewa: DelZur Research, 2002.

HUNT, J.; SMITH, R. Nineteenth Century maps: some cartographical problems and solutions. *The Cartographic Journal,* 1985, 22, 50-53 p.

IBÁÑEZ E IBÁÑEZ DE IBERO, C. et al. *Base Central de la Triangulación Geodésica de España*. Madrid: Imprenta y estereotipia de M. Rivadeneyra , 1865.

IMHOF, E. *Cartographic Relief Presentation*. Nueva York: [s.n.], 1982.

IMHOF E. *Terrain et Carte*. Zurich: Editions Eugen Rentsch, 1991.

IORGA, N. *Les Voyageurs français dans l'Orient européen (du XVe au XVIIIe siècle)*, París: J. Gamber, 1928.

IRIBAS CARDONA, J. La cartografía digital y los sistemas de información geográfica en el Instituto geográfico nacional. En: Cambios regionales a finales del siglo XX: (XIV congreso nacional de geografía). [S.l.]: [s.n.], 1997. p. 193-204.

ISAAR (CPF): *norma internacional sobre encabezamientos autorizados archivísticos relativos a entidades, personas y familias*. Madrid: Dirección General del Libro Archivos y Bibliotecas, 2005.

ISBD (CM): *Descripción bibliográfica Internacional Normalizada para material cartográfico.* Revisada por C. Liter. Madrid: ANABAD, 1993.

JACKSON, J. E. *Sphere, spheroid and projections for surveyors*. London: Granada Publishing, 1980.

JOLLY, D. C. *Maps in British Periodicals*. Brookline, MA: D. C. Jolly, 1990-1991. 2 v.

JOLLY, D. C. *Maps of America in Periodicals before 1800*. Brookline, MA: D.C. Jolly, 1989.

JOLY, F. *La Cartografía*. Barcelona: Oikos-Tau, 1988. p. 133.

JOUAN, R. *Histoire de la Marine française*. Paris: Payot, 1950.

JUAN Y SANTACILIA, J. *Estado de la astronomía en Europa y juicio de los fundamentos sobre que se erigieron los sistemas del mundo, para que sirva de guía al método en que debe recibirlos la nación, sin riesgo de su opinión y de su religiosidad*. Madrid: Imprenta Real, 1774.

KARPINSKI, L. C. *Bibliography of the Printed Maps of Michigan, 1804-1880, with a Series of Over One Hundred Reproductions of Maps Constituting an Historical Atlas of the Great Lakes and Michigan*. Lansing: Michigan Historical Commission, 1931.

KARROW, R. W. (ed.). Hermon Dunlap Smith Center for the History of Cartography. 1981-1983. *Checklist of Printed Maps of the Middle West to 1900: A Project of the Hermon Dunlap Smith Center for the History of Cartography at the Newberry Library*. Boston, MA: G.K. Hall, 1981-1983. 14 v. in 12.

KARROW, R.W. *Mapmakers of the Sixteenth Century and their Maps: Bio-Bibliographies of the Cartographers of Abraham Ortelius, 1570: Based on Leo Bagrow's A. Ortelii Catalogus Cartographorum*. Chicago, IL: Speculum Orbis Press, 1993.

KEATES, J. S. *Understanding Maps*. London: Longman Group Limited, and New York: Halstead Press, John Wiley & Sons, 1982.

KERSHAW, K. A. *Early Printed Maps of Canada*. Ancaster, Ontario: Kershaw Publishing, 1993-1998. 4 v.

KLEIN, C. M. *Maps in Eighteenth-Century British Magazines: A Checklist*. Chicago, IL: Newberry Library, 1989.

KOEPP, D. P*. CIS U.S. Serial Set Index. Part XIV, Index and Carto-Bibliography of Maps, 1789-1969*. Bethesda, MD: Congressional Information Service, 1995-1997. [16] v.

KRETSCHMER, K. *Historia de la Geografía*. Barcelona: Labor S.A., 1930.

KRIER, R. *El espacio urbano*. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.

CARTOGRAFÍA científica de mallorquines y portugueses a la cartografía náutica en los siglos XIV al XVI. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones científicas, Instituto Histórico de Marina, 1964.

HAVANA vieja: mapas y planos en los archivos de España. Madrid: Ministerio de Cultura, 1985.

LA PARRA, E. *El regente Gabriel Ciscar. Ciencia y revolución en al España romántica.* Madrid: Compañía literaria, 1995.

LA RONCIERE, M.; MOULLAT DU JOURDIN, M. *Les portulans. Cartes marines du XIII au XVII siècle*. Friburg: Office du livre, 1984.

LACOMBE H.; COSTABEL P. *La figure de la Terre du XVIII siècle àl´èrespatiale*. París: [s.n.], 1998.

LADERO QUESADA, M. A. *El mundo de los viajeros medievales*. Madrid: Anaya, 1992.

LAFUENTE, A.; DELGADO, A. J. *La geometrización de la tierra: observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al virreinato del Perú (1735-1744)*. Madrid: CSIC-Instituto Arnau de Vilanova, 1984.

LAFUENTE, A.; MAZUECOS, A. *Los caballeros del punto fijo*. Madrid: SERBAL/CSIC, 1987.

LAGUARDA TRÍAS, R. A. *La aportación científica de mallorquines y portugueses a la cartografía náutica en los siglos XIV al XV.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Histórico de la Marina, 1964. p. 72.

LASALLE T. *Cartographie, 4000 ans d´aventures et de passión*. París: [s.n.], 1990.

LAURILA, S. *Electronic Surveying in practice*. Nueva York: Wiley and Sons Ed., 1983.

LEAHY, P. M.; CRAMER, ROBERT E. *Essentials of map interpretation: a workbook*. USA: Kendall/ Hunt publishing company, 1986.

LEAL Y LEAL, L. *Diccionario naval: inglés-español y español-inglés.* Madrid: Editorial Naval. Ministerio de Marina, 1918.

LECO BERROCAL, F. *Aplicación de técnicas cuantitativas, cartografía automatizada y teledetección en el análisis espacial del viñedo de Extremadura*. En: XVI Jornadas de viticultura y enología de Tierra de Barros, 1995. p. 579-590.

LEÓN CASAS, M. A. La representación de la orografía del territorio a lo largo de la historia. En: Actas del XIII Congreso INGEGRAF, Universidad de Extremadura. Actas y CD. Badajoz: [s. n.], 2001.

LEÓN CASAS, M. A. *Las convenciones para la representación del territorio en la cartografía histórica*. Madrid: Eupalinos, S.A., D.L., 2001.

LEÓN-PORTILLA, M. *Cartografía y crónica de la antigua California.* México: Universidad Nacional Autónoma, 2001. p. 113.

LESTRINGANT, F. *L'Atelier du cosmographe ou l'Image du monde à la Renaissance*, París, Albin Michel, 1991.

LEVALLOIS, J. J.; KOVALEVSKY, J. *Géodésie Générale*. Tomo IV. Géodésie Espatiale. Paris: Editions Enrolles, 1971.

LISTER, R. *How to identify old maps and globes*. London: G. Bell and sons Ltd., 1965.

LITER MAYAYO, C. *La obra cartográfica de Tomás López. Imagen cartográfica del siglo XVIII*. Madrid: Biblioteca Nacional, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2002.

LITER MAYAYO, C.; SANCHOS BALLESTER, F. *Tomás López y sus colaboradores*. Madrid: Biblioteca nacional, Ministerio de Educación y Cultura, 1998.

LITER, C. et al. *Geografía y Cartografía renacentista*. Tomo 13. Madrid. Ediciones Akal S.A., 1996.

LITER, C. et al. *La Geografía entre los siglos XVII y XVIII*. Tomo 22. Madrid: Ediciones Akal S.A., 1996.

LITER, C. et al. *Historia de la Ciencia.* Tomo 13. Madrid: Ediciones Akal, 1992.

LLAVERÍAS, J. *Historia de los Archivos de Cuba*. La Habana: Archivo Nacional, 1912.

LOGUNOV. A.; MESTVIRISHVILI M. *The Relativistic Theory of Gravitation*. Moscú: Mir Publishers, 1989.

LOMELÍ CAIRE, J. *Cartografía básica*. México: Universidad Nacional Autónoma, 2002. p. 293.

Look of maps: an examination of cartographic design. London: The University of Wisconsin Press, 1966.

LÓPEZ ARROYO, M. *El Real Observatorio Astronómico de Madrid*. Madrid: CENIG. Ministerio de Fomento, 2004.

LÓPEZ CUERVO, S. *Fotogrametría*. Madrid: EGRAF. S.A., 1964.

LÓPEZ GÓMEZ, A. El método cartográfico de Tomás López: el Interrogatorio y los Mapas de España. En Estudios Geográficos, 1996. nº. 225, p. 667-710.

LÓPEZ GÓMEZ, A.; MANSO PORTO, C. *Cartografía del siglo XVIII: Tomás López en la Real Academia de la Historia*. Madrid: Real Academia de la Historia, 2006. p. 585.

LÓPEZ PIÑERO, J. M. *El arte de navegar en la España del Renacimiento*. Barcelona: Labor S.A., 1986.

LÓPEZ PIÑERO, J. M.; NAVARRO BROTONS, V. *Història de la Ciència al País Valencià*. Valencia: EI Edicions Alfons el Magnànim, 1995.

LÓPEZ SÁNCHEZ. J.F. *Astronomía, Náutica y Metrología en la España Ilustrada: la obra científica de Gabriel Ciscar (1760-1829).* 1994. Tesis doctoral.

LOTURE, R. de. *La navigation à travers les âges*. París: [s.n.], 1952.

LOWERY, W. *A descripitive list of maps of the Spanish possessions withing the present limits of the United States, 1502-1820*. Washington: Government Printing Office, 1912.

LUNNY, ROBERT M. *Early maps of North America*. Newark (New Jersey): The New Jersey Historical Society: 1961.

MACARTE Y DÍAZ, D. *Lecciones de navegación o principio necesarios a la ciencia del piloto*. Madrid: en la imprenta de Sancha, 1801.

MAGASICH-AIROLA, J.M. DE BEER. *America Magica. Quand l'Europe de la Renaissance croyait conquérir le Paradis*, París, Éd. Autrement, 1994.

MALUQUER DE MOTES, J. *Exploraciones y viajes en el mundo antiguo*. Barcelona: [s.n.], 1950.

MANSO PORTO, C. *Cartografía Histórica de América. Catálogo de manuscritos (S. XVIII-XIX).* Madrid: Real Academia de la Historia, 1997. p. 145.

MANSO PORTO, C. *Real Academia de la Historia: selección de cartografía histórica (siglos XVI-XX)*. Madrid: Real Academia de la Historia, 2012. 595 p.

Map Library. *Catalogue of PrintedMaps, Charts and Plans: Ten-Year Supplement, 1965-1974*. London: British Museum Publications, 1978.

Maps a Marc format: specificatios for magnetic tapes containing catalog records for maps. Washington: Library of Congress, 1970.

MARAVALL, J. A. *Estado moderno y mentalidad social*. Madrid: Revista de Occidente, 1972.

POLO, M. *El libro de las Maravillas*. Madrid: Casariego, 2002. p. 224.

MARRIOT, L. *El Universo*. Madrid: Edimat Libros S.A., 2004.

MARTÍN ASÍN, F. *Astronomía*. Madrid: Paraninfo, 1983. p. 424.

MARTÍN ASÍN, F. *Geodesia y cartografía matemática*. Madrid: Paraninfo, 1990, p. 422.

MARTÍN LÓPEZ, J. *Historia de la Cartografía y de la Topografía*. Madrid: Universidad Politécnica; E.U. de Ingeniería Técnica Topográfica, 1995.

MARTÍN LÓPEZ, J. *Cartografía*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, 1999.

MARTÍN LÓPEZ, J. *Francisco Coello. Su vida y su obra*. Madrid: CENIG. Ministerio de Fomento, 1999.

MARTÍN LÓPEZ, J. *Cartógrafos españoles*. Madrid: Ministerio de Fomento, Centro Nacional de Información Geográfica, D.L. 2001. p. 319.

MARTÍN LÓPEZ, J. *Historia de la cartografía y de la topografía*. Madrid: Centro Nacional de Información Geográfica, 2002. p. 474.

MARTINENA, J. J. *Cartografía de Navarra en los archivos militares de Madrid: catálogo de mapas y planos de los siglos XVIII y XIX*. Pamplona: Gobierno de Navarra, 1989. p. 138.

MARTÍNEZ ALMIRA, M. *Jorge Juan y las Ciencias. Bajo el signo de la monarquía ilustrada*. Alicante: Gil Navarro editor, 2002.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. "La Fotogrametría en el Instituto Geográfico y Catastral de España*". Separata del trabajo publicado en los Anales de la Sociedad Española de Estudios Fotogramétricos*, Tomo II nº 4. Madrid, 1929.

MARTÍNEZ CAJÉN, P. *Los Trabajos de Altimetría para nuestro Mapa Nacional a escala 1:50.000*. Madrid: Talleres del Instituto Geográfico, 1925.

MARTÍNEZ DE ESPINOSA Y TACÓN, J. J. *Diccionario marino español- inglés (facsímil) para el uso del colegio naval por el jefe de escuadra de la Armada.* Madrid: Imprenta de J. Martín Alegría, 1849.

MARTÍNEZ HIDALGO, J. M. *Historia y leyenda de la aguja náutica*, Barcelona: [s.n.],1946.

MARTÍNEZ JIMÉNEZ, C. de N. *Manual de Navegación*. (6ª ed.). Madrid: Impresión Hijos de E. Minuesa, 1978.

MARTÍNEZ LÓPEZ, J. Cartografía. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, 1999. 480 p.

MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, M. E*. Los fondos humanísticos del Real Instituto y Observatorio de San Fernando*. Cádiz: Universidad, Servicio de publicaciones, 2004. p. 351.

MARTÍNEZ RUIZ, J. *Las Ciencias Naturales y la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País en el siglo XVIII*. San Sebastián: CSIC, 1972.

MARTÍNEZ, M. L. *El atlas marítimo español (1787-1789).* Cicle de conferencies presentat amb motiu del symposium IMCOS, Barcelona, 3, 4 y 5 de octubre de 1986. Barcelona: Institut cartografic de Catalunya,1986.

MARTÍNEZ-CAÑAVATE, L. R. *La Expedición Malaspina 1789-1794, Tomo VI: Trabajos astronómicos, geodésicos e hidrográficos*. Madrid: Ministerio de Defensa, Museo Naval, Lunwerg Eds., 1994.

MARTÍNEZ-HIDALGO, J. M. *La mar, los buques y el arte*. Madrid: Sílex, 1986. p. 286.

MARTÍN-MERÁS, L. *Cartografía Marítima Hispana. La Imagen de América.* CENIG. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medioambiente, 1993.

MARTIN-MERAS, L.; RIVERA NOVO, B. *Catálogo de Cartografía Histórica de España del Museo naval.* Madrid: Ministerio de Defensa, 1990.

MARTÍN-MERÁS, M. L. *Atlas de Oliva*. Madrid: Testimonio Compañía Editorial, 1987.

MARTORELL GARAU, A. *Cartografia de les illes Balears*. Palma de Mallorca: Editor Sa Nostra, 2000.

McCORKLE, B. B. *New England in Early Printed Maps, 1513 to 1800: An Illustrated Carto-Bibliography*. Providence, RI: John Carter Brown Library, 2001.

MELONI, F. *Elementi di cartografia*. Italia: L.U. Japadre editore, [s.a.].

MÉNDEZ-RODRÍGUEZ, E. *Metadatos y recuperación de información: estándares, problemas y aplicabilidad en bibliotecas digitales*. Gijón, Asturias: Trea, 2002.

MENDO CARMONA, C.: "La preservación y difusión del patrimonio documental", en L. F. Ramos Simón (ed.), *Impacto de las publicaciones electrónicas en las unidades de información*. Madrid: Universidad Complutense, 2003, pp. 23-52.

MENDOZA VARGAS, LOIS, C. *Historias de la cartografía iberoamericana: nuevos caminos, viejos problemas*. México D.F: Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009. 494 p.

MENDOZA Y RÍOS, J. *Tratado de navegación*. Madrid: en la imprenta real, 1787.

MENÉNDEZ PIDAL, G. *Hacia una nueva imagen del mundo*. Madrid: Real Academia de la Historia, 2003.

MENÉNDEZ PIDAL, G. *Imagen del Mundo hacia 1570*. Madrid: Consejo de la Hispanidad, 1944.

MERINO NAVARRO, J. P. Cartagena: el Arsenal Ilustrado del Mediterráneo Español. *Revista Áreas,* 1981, 1, p. 39-52.

MERINO NAVARRO, J. P. *La Armada Española en el siglo XVIII.* Madrid: Fundación Universitaria Española, 1981.

MERINO NAVARRO, J. P. Técnicas y arsenales de España y Francia hacia 1800. *Cuadernos de investigación histórica*, 1980.

MERINO NAVARRO, J. P.; RODRÍGUEZ SAN VICENTE, M. M. *«Introducción» a la edición facsímil de la Relación Histórica del Viaje a la América Meridional*. Madrid: Fundación Universitaria Española, 1978.

MERRETT, C. E. *Map cataloguing and classification: a comparison of approaches*. Sheffield: University, 1976.
MICKWITZ, A. M. *The A.E. Nordenskiold Collection in the Helsinki University Library: Annotated Catalogue of Maps Made up to 1800*. [Helsinki]: Helsinki University Library, 1979-1995. 5 v. in 6.

MIFSUT Y MACÓN A. *Geodesia y Cartografía*. Madrid: Talleres del Depósito de la Guerra, 1905. p. 821.

MILLÁN GAMBOA, J. M. *Fundamentos para cartografía náutica: curso de oficiales, especialidad de hidrografía*. Cádiz: Instituto hidrográfico de la marina, 2006. 244 p.

MILLER, I. *Washington in Maps, 1606-2000*. New York: Rizzoli, 2002.

MILLER, W.; PELLEN, R. (eds.) *Improving Internet reference services to distance learners*. New York: Haworth Information Press, 2004.

MODELSKI, A. M. *Railroad Maps of the United States: A Selective Annotated Bibliography of Original 19th-Century Maps in the Geography and Map Division of the Library of Congress*. Washington, DC: Library of Congress, 1975.

MONKHOUSE, F.J. y WILKINSON, H.R.: *Mapas y diagramas.* Barcelona: Oikos-Tau, 1966.

MONMONIER, M. *How to Lie With Maps.* London: University of Chicago Press, 1991.

MONTALBETTI, C. *Le Voyage, le monde et la bibliothèque*, París: PUF, 1997.

MONTANELLI, I. *Historia de los Griegos*. Barcelona: Plaza y Janés, 1963.

MONTANELLI, I. *Historia de Roma*. Barcelona: Plaza y Janés, 1963.

MONTES SERRANO, C. *Dibujo y realidad*. Valladolid: Universidad, 1990. p. 14.

MONTES SERRANO, C. *Representación y análisis formal*. Valladolid: Universidad, 1992.

MOREAU CURBERA, J.M. *Navegación para patrones de altura*. Vigo: Imprenta y litografía de Vigo, 1955. p. 135.

MORELAND, C.; BANNISTER, D. *Antique Maps* (3rd. ed.). London: Phaidon Press Limited, 1989.

MORRIS, R.O. *The Royal Naval Hydrographic Service 1795-1995*. Noaa, 1998.

MUEHRCKE, P. C. et al. *Map use: reading, analysis, and interpretation*. Madison, Wisconsin: JP Publications, 1978.

MUSEU VALENCIA DE LA IL-LUSTRACIÓ Y LA MODERNITAT (MUVIM). *La Casa de Borbó. Ciencia y Técnica a l'Espanya il-lustrada*. Valencia: MUVIM, 2006.

NATIONAL GEOGRAPHIC. *Atlas*. Tomo 19 Diccionario Geográfico. Madrid: R.B.A., 2004.

NAVARRO BROTÓNS, V. "Cartografía y cosmografía en la época del descubrimiento". En: *Mundialización de la ciencia y la cultura nacional: actas del congreso internacional ciencia, descubrimiento y mundo colonial*. [S.l.]: [s.n.], 1993. p. 67-75.

NAVARRO MALLEBRERA, R.; NAVARRO ESCOLANO, A. M., *La Biblioteca de Jorge Juan*. Alicante: Instituto de Estudios «Juan Gil-Albert», 1988.

NEBENZAHL, K. *A Bibliography of Printed Battle Plans of the American Revolution, 1775-1795*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1975.

NEBENZHAL, K. *Atlas de Colón y los Grandes Descubrimientos*. Madrid: Magisterio Español, 1990.

NEY, N. *En Asie centrale à la vapeur ; la Crimée , le Caucase , la mer Caspienne , les chemins de fer sibériens et asiatiques*. Paris: Garnier frères, 1888, 7 p.

NODAR CRIADO, J.M. *La carta náutica ayer y hoy*. Madrid: Documadrid, 2001. 39 p.

NORWICH, O. I. *Norwich's Maps of Africa: An Illustrated and Annotated Carto-Bibliography*. 2nd ed. Norwich, VT.: Terra Nova Press, 1997.

NÚÑEZ DE LAS CUEVAS, R., "El color en los mapas topográficos". En: *III Conferencia Técnica de ICA (International Cartographic Association) de Ámsterdam*. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1967.

NÚÑEZ DE LA CUEVAS, R. *Historia de la Cartografía Española*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1982.

NUÑEZ DE LAS CUEVAS, R. "Cartografía española en el siglo XVIII". *Astronomía y Cartografía de los siglos XVIII y XIX. Comisión 5º Centenario*. Madrid, 1987.

NUÑEZ DE LAS CUEVAS, R. *"*Cartografia de la Península Ibèrica i la seva extensió al continent americà": 2on curs: 11, 12, 13 i 14 de Febrer de 1991*. Cicle de Conferènces sobre Història de la Cartografía (1991, Barcelona)*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1991.

NÚÑEZ GARCÍA DEL POZO, A.; VALBUENA DURÁN, J. L.; VELASCO GÓMEZ, J. *GPS. La nueva Era de la Topografía*. Madrid: Ediciones de las Ciencias Sociales, 1962.

O'DONELL Y DUQUE DE ESTRADA, H. *El Mapamundi denominado Carta de Juan de la Cosa*. Madrid: Gabinete de Bibliofilia Editores, 1992.

O'DONNELL y DUQUE DE ESTRADA, H. *España en el descubrimiento, conquista y mar del Sur*. Madrid: Mapfre, 1992. p. 291.

O'DONNELL y DUQUE DE ESTRADA, H. "La cartografía náutica española en el siglo XVI". *Historia 16*. 1994. Nº 218, p. 64-68.

O'DONNELL y DUQUE DE ESTRADA, H. *La marina en el gobierno y administración de Indias*. Madrid: Mapfre, 1992. p. 272.

O'DONNELL y DUQUE DE ESTRADA, "H. Navegación y cartografía náutica medieval en España". *Historia 16*. 1998. Nº 216, p. 53-58.

O'SCANLAN, T. *Diccionario marítimo español*. (facsímil). Madrid: Imprenta Real, 1831.

OLESA MUÑIDO, F. *La organización naval de los estados mediterráneos y en especial de España durante los siglos XVI y XVII*. Madrid: [s.n.], 1968.

OLIVER, R. *Ordnance Survey maps: a concise guide for historians.* London: Charles Close Society, 1993.

OLSON, EVERETT C.; WHITMARSH, A. *Foreign maps*. New York: London: Harper & Brothers, publishers, 1944.

OPPERT, J. *Expédition scientifique en Mésopotamie, exécutée par ordre du gouvernement de 1851 à 1854*, Paris, Gide, 2 vol. 1856-1863.

ORELLANA, E. J. *Historia de la marina de guerra española desde sus orígenes hasta nuestros días*. Barcelona: Salvador Manero Bayarri, 1886. p. 808.

ORIOL Y DUTIES, F. Trabajos Geodésicos del Instituto Geográfico en Marruecos. Conferencia. Madrid: Instituto Geográfico y Catastral, 1928.

ORMELING, FERDINAND, J. *Cartography, past, present and future*. International Cartographic Association. New York: Elsevier science publishers ltd., 1989.

ORTE, A. *Antonio de Ulloa, astrónomo*. En. Actas del II centenario de D. Antonio de Ulloa. Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos-CSIC, 1995. p. 185-196.

OTNESS, H. M. 1980. *Index to Nineteenth Century City Plans Appearing in Guidebooks: Baedeker, Murray, Joanne, Black, Appleton, Meyer, Plus Selected Other Works to Provide Coverage of Over 1800 Plans to Nearly 600 Communities, Found in 164 Guidebooks*. Santa Cruz, CA: Western Association of Map Libraries, 1980.

OUDET, L. *Hydrography and Navigation.* [S.l.]: Noaa, 1987.

PAGANI, L. *Cartografia del Nuovo Mondo*. Bergamo: Lucchetti Editore, 1992.

PALADINI CUADRADO, A. “El General Ibáñez. Su personalidad militar y humana”. *Conferencia leída en la Real Academia de Ciencias en 5 de Febrero de 1991*.

PALADINI CUADRADO, A. *Artículos y Conferencias*. Valencia: Edición Especial Luis Giménez Lorente, 1993.

PALADINI CUADRADO, A. “Contribución al estudio de la carta de Juan de La Cosa”. *Revista de Historia Naval* (Madrid), 1994 nº 44.

PALADINI CUADRADO, A. La Red Geodésica Española.Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército nº 5, primer trimestre de 1969.

PALADINI CUADRADO, A. La representación del relieve a lo largo de la Historia. *Boletín de Información del Servicio Geográfico del Ejército*. Nº 72. Madrid, 1991.

PALADINI CUADRADO, A. Sobre la génesis de los portulanos. Artículo publicado en el Boletín de información del servicio Geográfico del Ejército, nº 76, segundo semestre de 1993.

PALAU, M.; ZAVALA, A.; SÁIZ, B. (eds). *Diario del viaje de Alejandro Malaspina*. Madrid: El Correo Universal, 1984.

PARRY, J.H. *Europa y la expansión del mundo (1415-1715)*. México: [s.n.], 1952.

PARRY, J. H. *El descubrimiento del mar*. Barcelona: Ed. Crítica, 1989.

PASTOUREAU, M. *Les Atlas français XVIe-XVIIe siècles: répertoire bibliographique et étude*. Paris: Bibliothèque Nationale, Département des cartes et plans, 1984.

PEDLEY, M. S. *Bel et Utile: The Work of the Robert De Vaugondy Family of Mapmakers*. Tring, England: Map Collector Publications, 1992.

PEIS, E.; MORALES-DEL-CASTILLO, J.M. Y HERRERA-VIEDMA, E. Tecnologías de Web semántica y recuperación de información. En: Cacheda Seijo, F.; Fernández Luna, J. M. y Huete Guadix, F. (eds.). *Recuperación de Información. Un enfoque práctico y multidisciplinar* (pp. 743-766). Madrid: RA-MA, 2011.

PELÁEZ, M. J. *Historia del derecho de la navegación I: trabajos de teoría e historia del derecho marítimo y de derecho aeronáutico*. Málaga: Universidad, 1994. p. 799.

PELLETIER M. *La Carte de Cassini* . París: [s.n.], 1990.

PELLETIER, M. (ed.). *How to Identify a Mapmaker: An International Bibliographic Guide*. Paris: Comité français de cartographie, 1996.

PELLETIER, M. *Cartographie de la France et du monde de la Renaissance au Siècle des lumières*, París: Biblioteca Nacional de Francia, 2001.

PEREDA, F.; MARÍAS, F. (eds.). *El atlas del rey planeta la descripción de España y de las costas y puertos de sus reinos de Pedro Texeira (1634)*. Hondarribia: Nerea, 2002. p. 392.

PÉREZ CRESPO, M. T. *El arsenal de Cartagena en el siglo XVIII*. Madrid: Ed. Naval, 1992.

PÉREZ EMBID, F. *Los descubrimientos en el Atlántico y la rivalidad hispano portuguesa hasta el Tratado de Tordesillas*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano Americanos, 1948.

PÉREZ GÓMEZ, R. Redacción cartográfica. El lenguaje cartográfico. Semiología gráfica. Univ. Politécnica de Madrid, EUIT Topográfica (Texto fotocopiado). Obra básica.

PÉREZ JIMÉNEZ, A.; CRUZ ANDREOTTI, G. *Los límites de la Tierra: el espacio geográfico en las culturas mediterráneas*. Madrid: Clásicas, 1998.

PÉREZ TURRADO, G. *La marina española en la independencia de costa firme*. Madrid: Naval, 1992. P. 368.

PÉREZ TURRADO, G. *Las marinas realista y patriota en la independencia de Chile y Perú*. Madrid: Ministerio de Defensa, 1996. p. 251.

PERRIER, G. *Petite Histoire de la géodésie, comment l´homme a messuré et pesé la Terre* . París: [s.n.], 1939.

PERRY, T. M.; PRESCOTT, D. F. *A Guide to Maps of Australia in Books Published 1780-1830: An Annotated Cartobibliography*. Canberra: National Library of Australia, 1996.

PERTHES, J. *Atlas Antiquus*. Gotha Ca: Casa Editorial de Justus Perthes, 1915.

PESET, J. L. *Historia de la Ciencia y de la Técnica en la corona de Castilla*. Salamanca, 2002.

PESET, J. L.; LAFUENTE, A. (eds). *Carlos III y la Ciencia de la Ilustración*. Madrid: Alianza, 1988.

PETERS, A. *La nueva Cartografía*. Barcelona. Vicens-Vives, 1992. p. 132.

PHILLIPS, P. L. *A List of Maps of America in the Library of Congress, Preceded by a List of Works Relating to Cartography*. Washington, DC: Government Printing Office, 1901.

PIGAFETTA, A. *Las Reglas del arte de la navegación o tratado de la esfera. Noticia del primer viaje en torno al mundo*. Madrid: Espasa Calpe S.A., 1948.

PIJOAN, J. *Historia del Mundo.* Tomo VII. Madrid: Salvat S.A., 1969.

PIMENTEL, J. *Viajeros científicos*, Madrid: [s.n.], 2001.

PIMENTEL, J. *Testigos del mundo. Ciencia, literatura y viajes en la Ilustración*, Madrid: Marcial Pons, 2003.

PORRO GUTIÉRREZ, J. *Introducción a la cartografía histórica americana*. Valladolid: Universidad, 1999. p. 166.

PUIG SAMPER, M. A. *Las expediciones científicas en la España del siglo XVIII*. Madrid: Akal, 1991.

QUINTANILLA, J.F. *Naturalistas para una Corte ilustrada*. Aranjuez: [s.n.], 1999.
QUIRINO, C. *Philippine Cartography, 1320-1899*. 2d. rev. ed. Amsterdam: N. Israel, 1969.

QUIRÓS CEBRIÁ, F. "El paso de la cartografía náutica de papel a la digital". *Revista general de marina*. 2006. Vol. 250, Nº 5, p. 680-686.

QUIRÓS HERNÁNDEZ, M. *Tecnologías de la información geográfica (TIG) cartografía, fotointerpretación, teledetección y SIG*. Salamanca: Universidad, 2011. 24 p.

RAISZ, E. *Cartografía*. Barcelona: Omega S.A., 1985.

RAISZ, E. *Cartografía general*. 7ª ed. Barcelona, Omega, 1985.

RAMOS PÉREZ, D. *Audacia, Negocios y Política en los viajes españoles de descubrimiento y rescate*. Valladolid: Casa-Museo de Colón, 1981.

REGLAS de catalogación II. Materiales especiales. Madrid: Ministerio de Cultura, 1988.

REGLAS de catalogación. Madrid: Dirección General del Libro, Archivos y Bibliotecas: Boletín Oficial del Estado, 2003.

REGLES adoptees pour la conservation des collections & la redaction des catalogues. Paris: Bibliotheque nationale, Département des Cartes & plans, 1951.

REGUERA RODRÍGUEZ, A. Cartografía y política: el proyecto del mapa de España desde su función (mediados del siglo XVIII) hasta el comienzo de los trabajos (mediados XIX). Estudios geográficos. 1995. Vol. 56, Nº 218. p. 99-130.

Resumen de comunicaciones. En: VIII conferencia internacional de cartografía Madrid: [s.n.], 1974.

REY PASTOR, J. *La Ciencia y la Técnica en el descubrimiento de América*. Buenos Aires: Espasa Calpe Argentina S.A., 1951.

REY PASTOR, J.; GARCÍA CAMARERO, E. *La Cartografía Mallorquina*. Madrid: CSIC, 1960.

REY, P. *El Maestro Cartógrafo*. Madrid: Ediciones Grupo Zeta, 2005.

RHIND, D.W.; TAYLOR, D.R.F. (eds.). *Cartography. Past, present and future. A Festschrift for F.J. Ormeling*. London: Elsevier Applied Science Publishers. International Cartographic Association, 1989. p. 193.

RIJSBERGEN, C. J. *Information retrieval*. London: Butterworths, 1979.

RISTOW, W. W. (comp.). *A la Carte: Selected Papers on Maps and Atlases*. Washington, DC: Library of Congress, 1972.

RISTOW, W. W. *Guide to the History of Cartography: An Annotated List of References on the History of Maps and Mapmaking*. Washington, DC: Library of Congress, 1973.

RISTOW, WALTER W.; LEGEAR, C. E., (comp.) *A guide to historical cartography: a selected, annotated list of references on the history of maps and map making*. Washington: Library of Congress, 1960.

RITCHIE, G.S. *The Admiralty Chart: British naval hydrography in the nineteen century*. 2ª ed. London: [s.n.], 1995. p. 388.

RITCHIE, G.S. *Hydrography, yesterday, today and tomorrow.* Noaa, 1997.

RITCHIE, G.S. *The History of Hydrography - An Enlightened European Era 1660-1800.* Noaa, 2001.

RIVERA NOVO, B.; RIVERA, B.; MARTÍN-MERÁS, M. L. *Cuatro siglos de cartografía en América*. Madrid: Mapfre, 1992. p. 268.

ROBINSON, A. H. et al. *Elementos de Cartografía*. Barcelona. Omega, 1987. p. 543.

ROBINSON, A. H.; BARTZ PETCHENIK, B. *The nature of maps: essays toward understanding maps and mapping*. Chicago: the University of Chicago Press, 1976.

RODRÍGUEZ GÓNZALEZ, A. R. *Política naval de la Restauración (1875-1898).* Madrid: San Martín, 1988.

RODRÍGUEZ PASCUAL, A. F. El reto de la calidad y normalización en cartografía. En: Seminario técnico nuevos retos en cartografía. [S.l.]: [s.n.], 2000. p. 1-22.

ROMERO, F.; BENAVIDES, R. *Cartografía Histórica del Encuentro de dos Mundos*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional de España, 1992.

ROMERO, F.; BENAVIDES, R. *Mapas Antiguos del Mundo*. Madrid: Eagle Books España, 1994.

ROMERO, F.; R. BENAVIDES. *Mapas antiguos del mundo*. Madrid: Edimat, 1998.

RONCIERE, M. de la; M. MOLLAT. *Les portulans. Cartes marines du XIIIe au XVIIe siècle*, Friburgo: Nathan, 1984.

ROSSELLÓ I VERGER, et al. *Portolans procedents de col-leccions espanyoles. Segles XV – XVII*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1995.
ROSSIGNOLI JUST, J. L. et al. *Proyección Universal Transversa de Mercator*. Madrid: Servicio Geográfico del Ejército, 1976.

RUIZ MORALES, M. Los discursos de recepción del General Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero en representación de la Real Academia de Ciencias Físicas y Naturales. *Revista Topografía y Cartografía*, vol. XXIV nº 138-139 Enero-Abril 2007. Madrid 2007.

RUIZ MORALES, M. Los trabajos geodésicos de D. José Rodríguez González. *Revista Topografía y Cartografía*. Nº 97. Revista del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía. Madrid marzo-abril 2000.

RUIZ MORALES, M.; RUIZ BUSTOS, M. *El devenir de la Geodesia entre Pitágoras y la era espacial*. Granada: [s.n.], 1997.

RUIZ MORALES, M.; RUIZ BUSTOS, M. *Forma y dimensiones de la Tierra. Síntesis y evolución histórica.* Barcelona. Ediciones del Serbal, 2000. p. 428.

RUIZ MORALES, M.; RUIZ BUSTOS, M. *Forma y dimensiones de la Tierra.* Barcelona: Serbal, 2000.

RUIZ MORALES, M. *Los Ingenieros Geógrafos. Origen y creación del Cuerpo*. CENIG. Madrid: Ministerio de Fomento, 2003.

RUIZ MORALES, M.; RUIZ BUSTOS, M. *Jorge Juan y sus proyectos para un Mapa de España*. Granada: Universidad de Granada, 2005.

RUSSELL, B. *El Conocimiento Humano*. Barcelona: Planeta Agostini, 1992.

SAÏD, E. *L'Orient crée par l'Occident: l'orientalisme*, Paris, Le Seuil, 1978.

SAN ANTONIO GÓMEZ, C. de, De la Codificación a la Normalización: convencionalismos gráficos en la representación del territorio**.** En: VI Congreso Internacional Expresión Gráfica. Actas, T. I. Toledo: Universidad de Castilla la Mancha, 1994. p. 69-87.

SAN ANTONIO GÓMEZ; C. de; MANZANO AGUGLIARO, F.; LEÓN CASAS, M. A. Tomás López, un cartógrafo de gabinete del siglo XVIII: fuentes y método de trabajo. En: Actas y CD del XVII INGEGRAF - XV ADM. Sevilla, 2005.

SAN ISIDORO DE SEVILLA. *Etimologías*. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos. BAC, 2001.

SAN PÍO, M. P. de, *Expediciones españolas del siglo XVIII: el paso del noroeste*. Madrid: Mapfre, 1992. p. 314.

SÁNCHEZ BAENA, J.J. (ed.). *El Mediterráneo y América*. Murcia: Editora Regional, 2006.

SÁNCHEZ ESPESO, J.; FERRER TORÍO, R. Tratamiento informatizado de la cartografía: aplicación al patrimonio histórico. En: Actas de los X cursos monográficos sobre el patrimonio histórico, (Reinosa, julio 1999). [S.l.]: [s.n.], 2000. p. 395-406.

SÁNCHEZ MARROQUÍ, J. A. *Cartagena del mediterráneo y su arsenal siglo XVIII. Evocación histórica a través del modalismo naval*. 2006. p. 205.

SÁNCHEZ OSORIO, A. ; ALBEAR, F.; RODRÍGUEZ ARROQUIA, A. *Colección de signos convencionales para la representación de los objetos en los planos y cartas*. Madrid: Imprenta Nacional, 1849.

SANCHO COMINS, J.; CHUVIECO SALINERO, E. *Iberoamérica desde el Espacio*. Madrid: Barcelona: Lunwerg Editores S.A., 1992.

SANTAMARIA PEÑA, J. Apuntes de cartografía y proyecciones cartográficas. Logroño: Universidad de La Rioja, 2000. p. 73.

SANTAMARÍA PEÑA, J. *Apuntes de cartografía y proyecciones cartográficas*. La Rioja: Universidad, Servicio de publicaciones, 2000.

SANTIAGO PAEZ, E. *La Historia de los Mapas Manuscritos de la Biblioteca Nacional*. Madrid: Biblioteca Nacional, 1984.

SANTIAGO Y HOPPE, F. J. de. *Álbum de la Guerra en el Pacifico (1863 - 1867)*. Madrid: Museo Naval, Fundación Alvar-González, 1997. p. 171.

SANZ, C. *Breve historia de la navegación y comercio marítimo desde la antigüedad a nuestros días*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos, 2003.

SANZ, C. *Cartografía histórica de los descubrimientos australes*. Madrid: [s.n.], 1967, p. 96.

SANZ, C. *El nombre de América: libros y mapas que lo impusieron: descripción y crítica histórica*. Madrid: Librería general Victoriano Suárez, 1959. 244 p.

SANZ, C. *La Geographia de Ptolomeo*. Madrid: Librería General Victoriano Suárez, 1959.

SARRAILH, J. *La España ilustrada de la segunda mitad del XVIII*. México: FCE, 1980.

SARRAILH, J. *La España ilustrada en la segunda mitad del siglo XVIII*. México: F.C.E., 1985.

SCHENK, T. *Fotogrametría Digital*. Barcelona. Institut Cartogràfic de Catalunya, 2002. p. 479.

SELLA MONSERRAT, A.; BARRAL, J.; LÓPEZ, O. *El dominio del mar*. Barcelona: Angle, 2006. p. 236.

SELLERS, J. R.; MOLEN VAN EE., P. 1981. *Maps and Charts of North America and the West Indies, 1750-1789: A Guide to the Collectionsin the Library of Congress*. Washington, DC: Library of Congress, 1981.

SELLÉS, A. *Astronomía y náutica en la España del siglo XVIII*. Madrid: UNED, 1986. Tesis doctoral.

SELLÉS, M. *Instrumentos de Navegación. Del Mediterráneo al Pacífico*. Madrid: CENIG. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1994. 145 p.

SELLÉS, M. *Navegación astronómica en la España del siglo XVIII.* Madrid: UNED, 2000.

SELLÉS, M. "Los instrumentos y su contexto. El caso de la marina española en el siglo XVIII". *ENDOXA: series filosóficas*, 2005, nº 19, p. 118-137.

SESTINI, A. *Cartografía general*. Bologna: [s.n.], 1983.

SHAW, R. R.; SHOEMAKER, R. H. *American Bibliography: A Preliminary Checklist for 1801-1819*. New York: Scarecrow Press, 1958-1966. 22 v.

SHIRLEY, R. W. *The Mapping of the World: Early Printed World Maps 1472-1700*. London: New Holland, 1993.

SHIRLEY, R. W. *Maps in the Atlases of the British Library: A Descriptive Catalogue c. AD 850-1800*. London: British Library, 2004. 2 v. 1 CD-ROM.

SIDER, S. *Maps, Charts, Globes. Five centuries of exploration*. New Cork: The
SIMO SANTONJA, V. L.; CHUECA PAZOS, M. *Cartografías Fantásticas*. Valencia: Real Academia de Cultura Valenciana, 2008.

SKELTON, R. A. *Explorers' maps: chapter in the cartographic record of geographical discovery*. London: Routledge and Kegan Paul, 1958.

SKELTON, R. A. *Looking at an Early Map.* Kansas: University of Kansas Libraries, 1965.
SMITH, B. *European Vision and the South Pacific*. New Haven, etc: Yale University Press, 1985.

SMITH, D. *Victorian Maps of the British Isles.* London: B. T. Batsford Ltd., 1985.

SMITH, D. *Maps and Plans: for the Local Historian and Collector*. London: B. T. Batsford Ltd., 1988.

SMITH, J. R. *From plane to spheroid: determining the figure of the Earth from 3000 B.C. to the 18th century Lapland and Peruvian survey expeditions*. Rancho Cordova CA: Landmark enterprises, 1986.

SMOOT, G.; DAVIDSON, K. *Arrugas en el Tiempo.* Madrid: Plaza Janés, 1993.

SOLER PASCUAL, E. *Viajes de Jorge Juan y Santacilia*. Barcelona: Ediciones B, 2002.

SOTOS SERRANO, C. *Los pintores de la expedición de Alejandro Malaspina.* Madrid: Real Academia de la Historia, 1982.

SPENGLER, O. *El Hombre y la Técnica. y otros ensayos*. Buenos Aires: Espasa Calpe Argentina, 1947.

STEER, F. W. *Dictionary of Land Surveyors and Local Map-Makers of Great Britain and Ireland 1530-1850*. 2nd ed. London: British Library, 1997. 2 v.

STEINBERG, J. *Cartographie: télédétection, Systèmes d'information géographique.* [Paris]: SEDES, cop. 2000. p. 159.

STEPHENSON, R. W.; McKEE, R*. Virginia in Maps: Four Centuries of Settlement, Growth, and Development*. Richmond, VA: The Library of Virginia, 2000.

STEVENS, H. N. *Lewis Evans: His Map of the Middle British Colonies in America: A Comparative Account of Eighteen Different Editions Published between 1755 and 1814*. 2nd ed. London: Henry Stevens, Son, and Stiles, 1920.

STIBBE, Hugo L. P. (ed.). *Cartographic materials: a manual of interpretation for AACR2.* Chicago: American Library Association, 1982.

STOKES, I. N. P. *The Iconography of Manhattan Island, 1498-1909: Compiled from Original Sources and Illustrated by Photo-Intaglio Reproductions of Important Maps, Plans, Views, and Documents in Public and Private Collections*. New York, NY: Robert H. Dodd, 1915-1928. 6 v.

SUAREZ, T. *Early Mapping of Southeast Asia*. [Singapore?]: Periplus, 1999.

Tablas de reducción de las pesas y medidas legales de Castilla a las métrico-decimales. Madrid: Imprenta y estereotipia de M. Rivadeneyra, 1862.

TAILLEMITE, E. *Dictionnaire de la Marine*. París: Seghers, 1962.

TEIXEIRA, P. "El Atlas del Rey Planeta (1634). Hondarribia: Nerea S.A., 2002.
Teledetección, GPS, GIS, MDT. Madrid. Ediciones de las Ciencias Sociales. p. 266
Tesoros de la cartografía española". En: *XIX congreso internacional de historia de la cartografía*. Madrid: Biblioteca nacional, Caja Duero, 2001.

TERÉS NAVARRO, M. C.; HERMOSO DE MENDOZA Y BAZTÁN, M. T. Y MARTÍNEZ PÉREZ, R.: “Los fondos pendientes de identificación en los archivos militares: repercusión sobre el acceso”, *Boletín de la ANABAD*, 2005, pp.109-126.

THOMAS, D. Le traitement informatique des images historiques: de la base de données descriptive au cd-rom ». En: Actas del Congreso Internacional sobre Sistemas de Información Histórica. Vitoria-Gasteiz, 6-8 Noviembre de 1997. p. 135-142.

THROWER, N. J. W. *Mapas y civilización: historia de la cartografía en su contexto cultural y social*. Barcelona: ediciones del Serbal, 2002. p. 339.

THROWER, N. J. W. *Maps & man: an examination of cartography in relation to culture and civilization*. New Jersey, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1972.

TIBBETTS, G. R. *Arabia in Early Maps: A Bibliography of Maps Covering the Peninsula of Arabia, Printed in Western Europe from the Invention of Printing to the Year 1751*. Naples: Falcon Press, 1978.

TOFIÑO Y SAN MIGUEL, V. *Atlas marítimo de España* Madrid: [s.n.], 1789.

TOOLEY, R. V. (comp.). *The Mapping of America.* London: Holland Press, 1980 (Holland Press Cartographica 2).

TOOLEY, R. V. *Maps and Mapmakers*. London: B.T. Batsford Ltd., 1970.

TOOLEY, R.V. *Dictionary of Mapmakers*. New York: Meridian Publishing Company, 1979.

TORROJA, J. M. La Estereofotogrametría en 1924. En: Ciclo de Conferencias en la Real Sociedad Geográfica, días 5, 6 y 10 de Abril de 1924. Madrid: Real Sociedad Geográfica, 1925.

TORROJA, J. M. *Levantamiento de Planos por Fotogrametría Estereoscópica*. Madrid: Imprenta de Fortanet, 1913.

TSIOLIS KARANTASI, V. La geografía antigua. *Cuadernos de Historia*, nº 32, Madrid. 1997.

UBIETO ARTETA, A. *Los mapas históricos: análisis y comentario*. Zaragoza: Cometa, S.A., 1987.

UNSÖLD, A. *El Nuevo Cosmos.* Madrid: Siglo XXI, 1977.

URE, J. *Dom Enrique o navegador*. Brasilia: Universidade, 1977.

URTEAGA, L.; NADAL, F. *Las series del Mapa Topográfico de España a escala 1:50.000*. Madrid: Instituto Geográfico Nacional. Ministerio de Fomento, 2001.

URTEAGA, L. *Vigilia Colonial. Cartógrafos Militares Españoles en Marruecos (1882– 1912)*. Barcelona: Bellaterra, 2006.

US COAST and geodetic survey. *The Transcontinental Triangulation and the American Arc of the parallel*. Washington: [s.n.], 1900.

UTIN, G. *Russian Cartography of the Baltic Sea (18th-19th centuries).* [S.l.]: Noaa, 1997.

VALERA CANDEL, M. (ed.). *Ciencia e instituciones científicas en la Región de Murcia.* Murcia: Fundación Séneca, 2006.

VÁLGOMA, Dalmiro de la, Barón de Finestrat. Real Compañía de guardias Marinas y Colegio Naval. Catálogo de pruebas de Caballeros Aspirantes. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Histórico de Marina. 1955. 7 tomos. Obra básica.

VALLÈS I SANCHIS, I. *Cartografía Històrica Valenciana*. Valencia: IVEI. Diputació Provincial,1979.

VAN BEMMELER W. Die isogonen in die XVI und XVII . Leiden: [s.n.], 1893.

VAN LOON, H. W. *La Conquête des mers*. París: [s.n.], 1935.

VAN LOON, H. W. *La conquista de los Mares: Historia de la Navegación*. Barcelona: Luis Miracle, 1946.

VAN WINGEN, P. M.; URQUIZA, B. D. *Standard Citation Forms for Published Bibliographies and Catalogs Used in Rare Book Cataloging.* 2nd ed. Washington, DC: Cataloging Distribution Service, Library of Congress, 1996.

VARELA MARCOS, J. Coord. *Juan de la Cosa: la cartografía histórica de los descubrimientos españoles*. Sevilla: Universidad internacional de Andalucía, 2011. 184 p.

VARGAS PONCE, J. *Descripciones de las islas Pithiusas y Baleares*. Madrid: Ibarra, 1787.

VARILLE, M. *Sous le signe de l'Astrolabe et du sextant. Histoires de Voyages*. Lyon: Masson, 1934.

VÁZQUEZ MAURE, F.; MARTIN LOPEZ, J. *Lectura de mapas* Madrid: MOPU. Instituto Geográfico Nacional, 1987.

VÁZQUEZ MAURE, F.; MARTÍN LÓPEZ, J. 3ª ed. *Lectura de mapas*. Madrid. Fundación General de la U.P.M, 1995. p. 381.

VERGE-FRANCESCHI, M. *La Marine française au XVIIIe siècle*. París: Sedes, 1996.

VERNE, J. *Histoire des grands voyages et des grands voyageurs*. París: [s.n.], 1969.

VERNE, J. *Les grands navigateurs du XVIIIe siècle*. París: Ed. Ramsay, 1977.

VERNER, C*. The English Pilot. The Fourth Book*. Amsterdam: Theatrum Orbis Terrarum, 1967.

VERNET GINÉS, J. La cartografía náutica, ¿tiene un origen hispano-árabe?. Revista del instituto egipcio de estudios islámicos. 1953. Nº 1. p. 66-91.

VERNET GINÉS, J. *El Islam y Europa*. Barcelona: Ediciones El Albir, 1982.

VICENTE MAROTO, M. I. *Estudio introductorio a la obra Mapas de España, siglos XVI al XVIII*. Valladolid: Universidad, 2006.

VIGÓN SÁNCHEZ, A. M. *Catálogo de los documentos referentes a la independencia de Colombia existentes en el Museo Naval y Archivo de Marina Álvaro de Bazán.* Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Histórico de Marina, 1969.

VIVES, T. J. *Astronomía de posición. Espacio y tiempo*. Madrid: Alhambra, 1971. 372 p.

VRIES, D. de. *The Van Keulen cartography Amsterdam, 1680-1885*. Alphen a/d Rijn 2005.

W. SHIRLEY, R. *The Mapping of the World 1475-1700*. Holanda: The Holland Press Ltd, 1987.

WAGNER, H.R. *The Cartography of the Northwest Coast of America to the Year 1800*. Berkeley, CA: University of California Press, 1937. 2 v.

WAGNER, H.R. *Spanish voyages to the northwest coast of America in the sixteenth century*. San Francisco: California historical society, 1929.

WALSH, J. *Maps Contained in the Publications of the American Bibliography, 1639-1819: An Index and Checklist*. Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 1988.

WALTER, L. *A Cartographic Vision: European Printed Maps from the Early 16th to the 19th Century*. Munich: [s.n.], 1994.

WEINBERG, S. *Gravitation and Cosmology: Principles and applications of the general theory of relativity*. Moscú: Mir Publishers, 1998.

WHEAT, C. I. *Mapping the Transmississippi West, 1540-1861.* San Francisco, CA: Institute of Historical Cartography, 1957-1963. 5 v. in 6.

WHEAT, J. C.; CHRISTIAN F. B. *Maps and Charts Published in America before 1800: A Bibliography.* Rev. ed. London: Holland Press, 1978.

WHITFIELD, P. *Mapping the World*. London: The British Library, 2000.

WILFORD, J. N. *The mapmakers*. New York: Knopf, 1981.

WOLTER, J. A.; GRIM, R. E. Images of the World: The Atlas through History. Washington, DC: Library of Congress, 1997.

WOODWARD, D.; HARLEY, J. B. *The History of Cartography: Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean.* London: Chicago Press, 1987.

ZACHARAKIS, C. G. *A Catalogue of Printed Maps of Greece, 1477-1800*. Nicosia (Cyprus): A.G. Leventis Foundation, 1982.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Archivo General de Indias. http://www.mcu.es/archivos/MC/AGI/index.html. [Consulta: 15 de setiembre de 2013]

Archivo General de Simancas. http://www.mcu.es/archivos/MC/AGS/index.html. [Consulta: 15 de septiembre de 2013]

Archivo Histórico Nacional. http://www.mcu.es/archivos/MC/AHN/index.html. [Consulta: 19 de septiembre de 2015]

Art Source International [en línea]. http://www.rare-maps.com/links.cfm. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]

Biblioteca Nacional de España. *Catálogo de materiales gráficos* [en línea]. http://catalogo.bne.es/uhtbin/cgisirsi/qP3OuxyO6R/BNMADRID/295935378/60/111/X [Consulta: 20 de agosto de 2015]

Biblioteca Nazionale Marciana di Venezia. *Catalogo: GeoWeb* [en línea]. http://geoweb.venezia.sbn.it/geoweb/GWindex.html [Consulta: 21 de agosto de 2015]

Biblioteca Virtual de Andalucía. *Catálogo* [en línea]. http://www.juntadeandalucia.es/cultura/bibliotecavirtualandalucia/opencms/bva/colecciones.html [Consulta: 22 de agosto de 2015]

Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. *Catálogo* [en línea]. http://www.cervantesvirtual.com/catalogo/index.jsp [Consulta: 022 de agosto de 2015]

British Cartographic Society [en línea]. http://www.cartography.org.uk/default.asp?contentID=705. [Consulta: 03 de septiembre de 2015]

British Library. *Catalogue* [en línea]. http://www.bl.uk/reshelp/findhelprestype/catblhold/all/allcat.html [Consulta: 25 de agosto de 2015]

Cartesia [en línea]. http://www.cartesia.org/index.php. [Consulta: 17 de septiembre de 2015]

Cartografía histórica en la Universidad de Sevilla [en línea]. http://expobus.us.es/cartografiahistorica/index.html [Consulta: 21 de agosto de 2015]

Cartografía.cl [en línea]. http://www.cartografia.cl/beta/. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]

Cartomur [en línea]. http://www.cartomur.com/. [Consulta: 17 de septiembre de 2015]

Cartoteca virtual de las Islas Canarias [en línea]. http://mapas.topografia.upm.es/cartotecanarias/wms.html. [Consulta: 11 de septiembre de 2015]

CartoVirtual [en línea]. http://www.cartovirtual.es/. [Consulta: 15 de septiembre de 2015]

Crónicas cartográficas: Historia urbana y cartografía [en línea]. http://cronicascartograficas.wordpress.com/about/ [Consulta: 21 de agosto de 2015]

Digital Atlas. http://www.digiatlas.com/index.html. [Consulta: 22 de agosto de 2015]

I Simposio Iberoamericano de Historia de la Cartografía. *Imágenes y lenguajes cartográficos en las representaciones del espacio y el tiempo* [en línea]. http://www.historiacartografia.com.ar/ [Consulta: 21 de agosto de 2015]

Henry Davis Consulting. http://www.henry-davis.com/MAPS/ [Consulta: 13 de noviembre de 2013]

Institut Cartogràfic de Catalunya. *Cartoteca digital* [en línea]. http://cartotecadigital.icc.cat/. [Consulta: 11 de setiembre de 2015]

Instituto Geográfico Nacional [en línea]. http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/cartografia/mapas/ [Consulta: 20 de agosto de 2015]

John Carter Brown library [en línea]. http://www.brown.edu/Facilities/John_Carter_Brown_Library/index.html [Consulta: 22 de agosto de 2015]

Library of Congress. *Online catalog* [en línea]. http://catalog.loc.gov/ [Consulta: 25 de agosto de 2013]

Mapamundi [en línea]. http://mapas.owje.com/. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]

Mapoteca del Ministerio de Relaciones Exteriores de Perú [en línea]. http://www.rree.gob.pe/portal/ArchivoH.nsf/Pagina?OpenPage. [Consulta: 18 de septiembre de 2015]

Mercator's World. http://www.ndparking.com/mercatormag.com. Consulta: 22 de agosto de 2015]

Ministerio de Defensa. Armada española. *Revistas y Boletines* [en línea]. http://www.armada.mde.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspannola/documentacion_revistas/ [Consulta: 22 de agosto de 2015]

Ministerio de Defensa. *Portal de Cultura de Defensa* [en línea]. http://www.portalcultura.mde.es/cultural/cartografia/ [Consulta: 21 de agosto de 2015]

National Archives. *Looking for a map* [en línea]. http://www.nationalarchives.gov.uk/records/looking-for-place/maps.htm. [Consulta: 03 de septiembre de 2015]

National Library of Australia. *Catalogue* [en línea]. http://catalogue.nla.gov.au/ [Consulta 25 de agosto de 2015]

National Library of Scotland. *Catalogue* [en línea]. http://www.nls.uk/catalogues/online. [Consulta: 03 de septiembre de 2015]

National Maritime Museum. *Archive catalogue* [en línea]. http://www.nmm.ac.uk/collections/archive/catalogue/. [Consulta: 04 de septiembre de 2015]

New York Public Library. *Catalog*. http://www.nypl.org/. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]

Newberry Library. Concise Bibliography of the History of Cartography [en línea]. http://www.newberry.org/general/generalinfo.html [Consulta: 8 de noviembre de 2015].

Nosolosig. Geotecnología para el siglo XXI [en línea]. http://www.nosolosig.com/ [Consulta: 8 de noviembre de 2015].

OpenStreetMap [en línea]. http://www.openstreetmap.org/. [Consulta: 18 de septiembre de 2015]

Österreichische Nationalbibliothek [en línea]. http://www.onb.ac.at/ev/index.php. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]

Point c'est tout [en línea]. http://www.upct.org/. [Consulta: 20 de septiembre de 2015]

Prime Meridian. Antique Maps and books [en línea]. http://www.theprimemeridian.com/collectorguide.htm [Consulta: 22 de agosto de 2015]

Razón cartográfica. *Red de Historia de las Geografías y Cartografías de Colombia* [en línea]. http://razoncartografica.com/ [Consulta: 20 de agosto de 2015]

Revista catalana de geografía. *Revista digital de geografia, cartografia i ciències de la Terra* [en línea]. http://www.rcg.cat/?edition=71 [Consulta: 21 de agosto de 2015]

Royal library. *Maps* [en línea]. http://www.kb.dk/en/nb/materialer/kort/ [Consulta: 22 de agosto de 2015]

Sociedad Geográfica Española *Cartografía Ibercarto* [en línea]. http://www.sge.org/cartografia-ibercarto/ibercarto.html. [Consulta: 15 de septiembre de 2015]

Universidad Autónoma de Madrid. *Cartoteca Rafael Mas* [en línea]. http://biblioteca.uam.es/cartoteca/cartdigital.html. [Consulta: 15 de septiembre de 2015]

Universidad de La Salle. *Cartografía (cartography)*[en línea]. http://biblioteca.lasalle.edu.co/index.php?option=com_content&task=view&id=775&Itemid=133. [Consulta: 15 de septiembre de 2015]

Universitat de Valencia. Bibliotecas y Archivos. Cartografía Comunitat Valenciana [en línea]. http://biblioteca.uv.es/castellano/bibliotecas/de_campus/b_cartoteca/cartoteca9.php. [Consulta: 15 de septiembre de 2015]