

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

FACULTAD DE HUMANIDADES



FACULTAD DE
HUMANIDADES

**MÁSTER EN ESTUDIOS AVANZADOS EN HISTORIA: EL MUNDO
MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL**

Curso Académico: 2021/2022

Título del Trabajo: Aplicación de herramientas SIG y ACCESS para estudiar, rescatar y proteger el Patrimonio Cultural Subacuático de Almería

Autor - Pedro Luis Belmonte Carrillo

Tutora - María de la Paz Román Díaz

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	BREVE ESTADO DE LA CUESTIÓN	8
3.	MARCO GEOGRÁFICO: UNA GEOGRAFÍA HETEROGÉNEA	13
4.	MARCO TEMPORAL: UNA PRESENCIA CONTINUA	19
5.	METODOLOGÍA.....	22
	TAREA 1: ANÁLISIS DE MATERIALES.....	23
	TAREA 2: ANÁLISIS DE DOCUMENTOS	29
	TAREA 3: REALIZACIÓN DE BASE DE DATOS.....	31
	TAREA 4: REALIZACIÓN DEL ARCHIVO SIG	32
	TAREA 5: REDACCIÓN DEL TRABAJO	59
6.	EJEMPLOS PRÁCTICOS.....	59
	6.1 EJEMPLO CON BASE DE DATOS: TRÁFICO MARÍTIMO	60
	6.2 EJEMPLO CON SIG: UN LITORAL EN PELIGRO.....	70
	6.3 EJEMPLO CONJUNTO SIG Y BASE DE DATOS: DÉFICIT DE PROTECCIÓN	82
7.	CONSIDERACIONES FINALES Y PROPUESTAS DE ACCIONES FUTURAS	91
	BIBLIOGRAFÍA	95
	RECURSOS WEB	100
	ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	100
	ÍNDICE DE TABLAS.....	110

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ARQVA	Museo Nacional de Arqueología Subacuática
BIC	Bien de Interés Cultural
CAS	Centro de Arqueología Subacuática de Andalucía
CEIMar	Campus de Excelencia Internacional del Mar
CNIAS	Centro Nacional de Investigaciones Arqueológicas Subacuáticas
DGBC	Dirección General de Bienes Culturales
GPS	Global Positioning System
IAPH	Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico
PCS	Patrimonio Cultural Sumergido
SIG	Sistema de Información Geográfica
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
ZA	Zonas Arqueológicas
ZSA	Zonas de Servidumbre Arqueológica

RESUMEN

Las pocas actuaciones llevadas a cabo en la provincia de Almería en relación con el Patrimonio Cultural Subacuático no han conseguido impulsar su protección y puesta en valor. Con este trabajo pretendemos reactivar el interés por investigarlo y tutelararlo a través de un conocimiento más exhaustivo y actualizado del mismo. La intención, además de su protección, es poder conectarlo con los procesos históricos desarrollados en el sureste peninsular y apoyar las investigaciones realizadas en el medio terrestre. Así, en este trabajo presentamos, por un lado, una base de datos que recopila todo el material de origen subacuático de la provincia y, por otro, un Sistema de Información Geográfica, con más de mil mapas, conectado a la misma. En conjunto, la información integrada en ambas herramientas, sentará las bases de nuestras líneas de investigación a la par que serán de gran utilidad para la comunidad investigadora a la hora de estudiar, rescatar y proteger nuestro patrimonio arqueológico e histórico.

ABSTRACT

The few actions carried out in the province of Almeria in relation to underwater cultural heritage have not managed to promote its protection and enhancement, with this work we intend to reactivate the interest in researching and protecting it through a more comprehensive and updated knowledge of the PCS. The intention, in addition to its protection, is to be able to connect it with the historical processes developed in the southeast of the peninsula and to support the research carried out in the terrestrial environment. Thus, in this work we present, on the one hand, a database that compiles all the material of underwater origin in the province and, on the other, a GIS with more than a thousand maps and connected to the database, which will be of great use to the research community when studying, rescuing and protecting our archaeological and historical heritage and will lay the foundations for our lines of research.

Palabras Clave: Patrimonio Cultural Subacuático; SIG; Base de datos; Almería

Key Words: Underwater Cultural Heritage; GIS; Database; Almería

Aplicación de herramientas SIG y ACCESS para estudiar, rescatar y proteger el Patrimonio Cultural Subacuático de Almería

Pedro Luis Belmonte Carrillo

1. INTRODUCCIÓN

Tras las investigaciones realizadas para el trabajo “Patrimonio Cultural Subacuático de la provincia de Almería: Conservar el pasado para proteger el futuro” (Belmonte, 2020)¹, localizamos los problemas a los que debería enfrentarse la provincia para una correcta tutela del Patrimonio Cultural Subacuático² debido a que las pocas actuaciones en arqueología subacuática llevadas a cabo en Almería no han conseguido impulsar la protección y estudio de nuestro patrimonio sumergido. Mis 15 años de trabajo como instructor de buceo por toda la geografía de la costa almeriense, me han hecho conocedor de primera mano de lo difícil que es la protección del PCS y los constantes peligros a los que está sometido, así como me ha dado la oportunidad de poder conocer un gran número de yacimientos, catalogados o no, en grave peligro.

Como concluía Blánquez en la Carta Arqueológica, el recorrido de la Arqueología subacuática en este territorio es un camino lleno de altibajos, con más sombras que luces, un camino en el que queda mucho por hacer, aunque sean muchos los frutos que hemos recogido ya (Blánquez *et al.*, 1998). Nos encontramos con un litoral poco protegido en la actualidad y con muchos vacíos de investigación. Hemos visto cómo los magníficos estudios realizados en el medio terrestre no han sido correspondidos de forma paralela con investigaciones subacuáticas que los refuercen. Con este Trabajo Fin de Máster se pretende reactivar el interés por investigar y proteger esta parte del patrimonio, legado por las sociedades del pasado, que quedó sumergido en el litoral almeriense.

Así pues, y siguiendo con la línea de investigación iniciada, se hace necesaria la puesta en marcha de actuaciones tanto para la correcta tutela del PCS como para

¹ Belmonte Carrillo, P. L. (2020). *Patrimonio Cultural Subacuático de la provincia de Almería: Conservar el pasado para proteger el futuro*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Almería, Almería.

² En adelante PCS.

establecer relaciones entre poblamiento litoral y los recursos marinos, conexiones entre los yacimientos terrestres y los subacuáticos y, por supuesto, contribuir al conocimiento de las relaciones entre sociedades unidas por el mar dentro de cualquier periodo histórico. Además, pensamos que en una provincia tan volcada al mar como es Almería, este proyecto daría apoyo a las investigaciones llevadas a cabo tierra adentro sobre las sociedades del pasado.

Las transformaciones que el cambio constante en el nivel del mar ha ocasionado en nuestras costas (por ejemplo, un ascenso de 120 metros desde 20.500 BP), y la constatación de restos arqueológicos en la provincia al menos desde hace 50.000 años, hacen más que probable que posibles áreas de ocupación se encuentren situadas bajo el nivel del mar en amplias franjas de la región. Asimismo, zonas cercanas como Murcia con yacimientos como la Cueva de los Aviones en Cartagena (habitada en épocas alternas coincidiendo con las regresiones del mar) con presencia de industria y adornos sobre conchas realizados por neandertales y datada en unos 115.000 BP (Zilhão *et al.* 2010), se encuentra actualmente en una peligrosa situación al borde del mar, lo que justifica nuestra investigación y nos reafirma la idea de la presencia de grupos humanos en posibles zonas que actualmente se encuentren bajo el mar. Además de esto, son varios los yacimientos terrestres que actualmente se encuentran amenazados por los cambios en la línea de costa y que necesitan ser protegidos urgentemente.

El objetivo general de este trabajo de investigación es un conocimiento más exhaustivo y actualizado del PCS (frente al de la carta arqueológica de Blánquez) para conectarlo con los procesos históricos desarrollados en el sureste peninsular y alcanzar una mejor tutela. Pensamos que es necesario un trabajo basado en los estudios más recientes como los realizados para los movimientos de la línea de costa en Almería de Viciana Martínez-Lage (2007), Espinosa y Rodríguez (2009) o Bayo Martínez (2005), en unión con los globales de Zazo (2006) para el sureste peninsular. Un análisis en profundidad de estos es obligatorio para conocer tanto las zonas costeras con más aportes de sedimentos como aquellas en las que han actuado más los procesos erosivos. Asimismo, el estudio de estos procesos y las dinámicas marinas nos ayudará a completar la información de los asentamientos terrestres, dando lugar a un mapa completo a nivel

terrestre y acuático del litoral almeriense. Esta empresa es de gran interés debido a la pronta ocupación humana de esta zona geográfica y la importante relación con el mar desde época prehistórica, con un creciente volumen con el paso del tiempo debido tanto a los intercambios comerciales a través de las rutas mediterráneas, como a la mejora en los medios de transporte marítimos. Estudios como los de Ripoll López (1988), Maicas Ramos (2007) o Guerrero Ayuso (2010) para época prehistórica, Chávez *et al.* (2002), López Castro (2009), Cara Barrionuevo y Cara Rodríguez (1989) o López Medina (2004, 2009, 2010a y 2010b) para época Antigua, Mastro Ochoa (2017), Lirola Delgado (2005) para el periodo Medieval y de transición con el mundo antiguo, Silva (1986) o Andújar (1994) en Moderna o Carralero Dalfós y García Latorre (2007) para Contemporánea, entre otros muchos, ponen de manifiesto las relaciones que las sociedades de todos los periodos históricos en la provincia han tenido con el mar.

Así que recogiendo el testigo que yo mismo dejé en mi Trabajo Fin de Grado, y después de localizar los problemas a los que debíamos enfrentarnos en la investigación, hicimos un plan de actuación que en una primera parada urgía a llevar a cabo un inventario tanto de todos y cada uno de los materiales de procedencia subacuática situados en nuestras instituciones, como de los materiales sumergidos que siguen estando en nuestras costas. Esto serviría para crear una herramienta que nos permitiese gestionar datos con números y letras para que estos se pudiesen relacionar con el territorio y su transformación con el paso del tiempo, incluyendo los condicionantes ambientales y humanos sobre el mismo. Nuestra propuesta metodológica es reunir tanto en una base de datos como en un Sistema de Información Geográfica³ todos los datos referentes a los restos arqueológicos de la provincia, acompañados de información adicional que hemos creído importante para su correcto estudio y tutela.

Con todo esto, los trabajos de documentación que se realizaron consistieron en:

- Una revisión de todas las actividades arqueológicas realizadas hasta la fecha, así como el análisis de materiales de origen subacuático ubicados en los distintos museos de la provincia. Toda esta información se volcó en una base de datos.

³ En adelante SIG.

- Un análisis tanto de las dinámicas del litoral como de su geomorfología, así como de la cartografía histórica, la toponimia, archivos históricos, noticias históricas, noticias orales, hallazgos casuales, cartografía de los fondos, etc.

- La obtención de sonografías, así como la delimitación y georreferenciación de cada yacimiento ya conocido.

- La elaboración de un SIG que cuenta con los datos extraídos de todos los puntos anteriores en sucesivas capas independientes.

A partir de estas investigaciones y una vez completadas tanto la base de datos como el SIG, se obtuvo un registro que nos permitirá enfrentarnos a una serie de líneas de investigación en un futuro más o menos inmediato y dentro de nuestra línea de estudio, dándonos la oportunidad tanto de interpretar y enlazar los procesos históricos de las distintas sociedades en sus relaciones con el mar, como de poner en valor y proteger el patrimonio del litoral de la provincia, dentro de una investigación interdisciplinar y diacrónica en la que intentaremos conocer la evolución de la línea de costa almeriense e integrarla con su desarrollo tierra adentro.

Por lo tanto, después de un breve estado de la cuestión y de contextualizar tanto temporal como físicamente nuestro objeto de estudio, pasamos a un apartado metodológico que es el núcleo de nuestra investigación ya que en él se especifican todos y cada uno de los elementos de los que consta tanto la base de datos como el SIG. Seguidamente realizamos unas consultas en ambas herramientas, a manera de breves ejemplos, tanto individualmente como de manera conjunta, para dar una muestra de las magníficas posibilidades que se abren a través de ellas para la investigación y tutela del Patrimonio Cultural, tanto terrestre como subacuático. Finalmente acabaremos el trabajo con unas consideraciones finales a modo de conclusión.

2. BREVE ESTADO DE LA CUESTIÓN

La juventud de la arqueología subacuática y la escasez de personal técnico específico hace que sean pocos los grupos de investigación en las universidades andaluzas que se decanten por trabajar en líneas con un carácter patrimonial subacuático. Es por esto por lo que existe un escaso conocimiento del PCS en

comparación con la historia de comercio e intercambio marítimo y cultural de nuestras costas.

En relación a la arqueología subacuática en la provincia, esta no fue ajena al *boom* de principios de los años 60, y es aquí cuando empezamos a obtener estudios con mayor o menor rigor científico que nos dejan un mapa de investigaciones aisladas representado en la figura 1.



Fig. 1 Puntos de actividad arqueológica subacuática antes de 1982. Elaboración propia sobre mapa de Google Maps

Es en los años 80 cuando en España se ponen en marcha varios proyectos de prospección subacuática promovidos por el Plan de Documentación del Litoral Español que sirvió de base para los contenidos de la Ley del Patrimonio Histórico 16/85. Entre estos proyectos encontramos en la provincia de Almería, y encabezado por Juan Blánquez Pérez, el proyecto de Carta Arqueológica Subacuática que acabará con la publicación de dicha carta en 1998. En esta carta, base de todas las investigaciones en la provincia y de las actuales delimitaciones para la protección del PCS, se realiza una *“prospección subacuática de todos aquellos puntos de la costa conocidos por el Museo de Almería y con materiales en el depósito, [unos restos materiales que provenían de] 19 pecios carentes en casi su totalidad del más mínimo estudio”* (Blánquez et al., 1998:

p.91). Pero esta carta dejó muchos interrogantes y zonas sin estudiar como podemos ver en la figura 2.



Fig. 2 Valoración final de actuaciones llevadas a cabo en la realización de la Carta Arqueológica Subacuática de la provincia de Almería. Elaboración propia sobre mapa de Google Maps a partir de Blázquez *et al.* (1998).

Tras este trabajo se han realizado pocas investigaciones y las efectuadas se han basado fundamentalmente en visitas a los yacimientos para comprobar su estado o prospecciones de urgencia, que en unos casos por mala praxis o en otros por desconocimiento, no han contribuido a un mayor conocimiento del PCS de la provincia, dejando un mapa de actuaciones muy pobre como vemos en la figura 3 y unas zonas y materiales prospectados muy por debajo de la potencialidad de nuestras costas como observamos en la tabla 1.

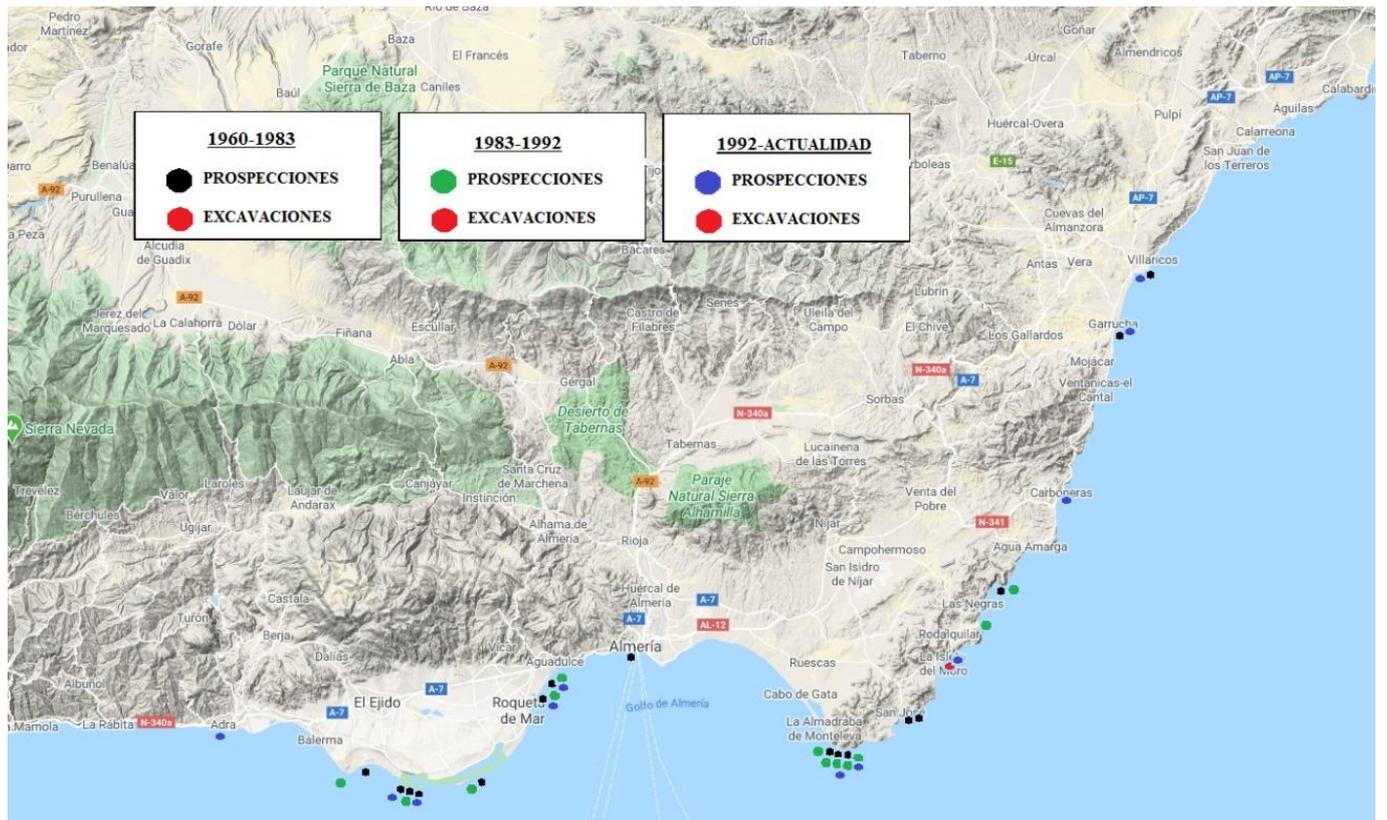


Fig. 3 Mapa final de zonas prospectadas y excavadas en Almería. Elaboración propia sobre mapa de Google Maps

LUGAR	AÑO	MATERIALES
LAS PALMERAS	1970	Un ánfora (Dressel 10).
ROQUETAS DE MAR	1970	Varios fragmentos y ánforas (Dressel 14) y material aislado de época moderna.
LOS PERCHELES	1970	Bastante material disperso con unidad tipológica (Dressel 7-10) más un cepo de plomo.
PUNTA ENTINAS	1970	Pecio <i>Gandolfo</i> , con ánforas (Dressel 14 con <i>tituli picti</i> , 17 y 38 con restos de espinas de pescado).
GUARDIAS VIEJAS	1970	Restos dispersos y varias ánforas (Dressel 8-14).
ADRA	1970	Restos hallados por pescadores en las redes de diversas épocas.
CALA HIGUERA	1971	Dos cepos.
SAN JOSÉ	1971	Un cepo.
PUERTO ALMERÍA	1972	Un cepo (estudiado por Pérez Casas en 1978).
PUNTA ENTINAS	1974	Un cepo.
SAN JOSÉ	1976	Un cepo.
CABO DE GATA	1981	Tres pecios: uno árabe y dos romanos (Estudiados por Fernández Figares en 1981 y con una campaña en 1980 dirigida por Cristóbal Torres Delgado).
VILLARICOS	1988	Sólo los documentados en el Museo de Almería.

CALA E ISLOTE DE SAN PEDRO	1988	36 piezas (romanas y medievales).
PLAYAZO DE RODALQUILAR	1988	5 piezas (romanas).
LOS ESCULLOS	1988	Sólo los documentados en el Museo de Almería.
SAN JOSÉ Y CALA HIGUERA	1988	Sólo los documentados en el Museo de Almería.
CABO DE GATA: GENERAL, FARO Y LAJA	1988	Materiales frente al faro y en la Laja.
CABO DE GATA: PECIO ROMANO	1988	2 posibles naufragios (romanos).
CABO DE GATA: PECIO MEDIEVAL	1988	Posible casco de barco medieval.
CABO DE GATA: PLAYA DE CORRALETE	1988	Anclas y material romano y medieval.
RAMBLA DEL PUENTE DE LA QUEBRADA	1988	Sólo los documentados en el Museo de Almería.
ZAPILLO	1988	Sólo los documentados en el Museo de Almería.
PUERTO PESQUERO ALMERÍA	1988	Sólo los documentados en el Museo de Almería.
TURANIANA	1988	Cerámica romana y medieval.
BAJOS DE ROQUETAS	1988	Naufragio actual.
PERCHELES	1988	Material anfórico (romano) .
PUNTA ENTINAS	1988	Naufragio actual, cerámica romana y las posibles cuadernas del pecio <i>Gandolfo</i> .
PECIO GANDOLFO	1988	Varios naufragios actuales y nuevo material anfórico del pecio <i>Gandolfo</i> .
GUARDIAS VIEJAS	1988	Barco moderno, material anfórico, anclas de piedra y cepos de plomo.
CABO DE GATA. LAJA	2000	Restos de barcos contemporáneos y una nave medieval con loza azul y dorada además de material disperso.
CARBONERAS	2008	5 posibles cañones, restos de posible munición y un ancla.
SAN PEDRO	2008	Material cerámico disperso tipo Haltern 70.
PLAYAZO DE RODALQUILAR	2008	Dos sillares de tamaño medio.
ISLETA DEL MORO	2008	Dos ancla y cerámica dispersa.
LOS ESCULLOS	2008	5 cañones, dos anclas y diversos materiales metálicos.
CALA HIGUERA	2008	Materiales anfóricos dispersos.
SAN JOSÉ	2008	Una pieza de madera de un posible pecio contemporáneo.
CABO DE GATA	2008	Tres pecios contemporáneos, fragmentos cerámicos dispersos.
EL EJIDO	2008	Pecio Contemporáneo y dos cañones de hierro (Candela Llop).

Tabla 1 Zonas prospectadas en los diferentes años y material rescatado en la provincia de Almería. Elaboración propia a partir de Guasch (1970), Pérez Casas (1978), Blázquez *et al.* (1998), Alzaga y Rodríguez (2000) y Casabán Banaclocha (2008).

Encontramos así un PCS muy expuesto al deterioro por diferentes causas como la presión urbanística e industrial del litoral (urbanizaciones, rellenos y extracción de áridos, dragados y regeneraciones de playas, etc.), la contaminación del mar (que hace que las praderas de fanerógamas marinas retrocedan dejando al descubierto yacimientos que estaban protegidos por las mismas) o el aumento de las tecnologías y herramientas para el buceo recreativo y profesional (que hace que muchas más personas, sin sensibilización por el patrimonio, accedan al medio marino), entre otras.

Así pues y a modo de conclusión, debemos tener en cuenta varios factores que tienen como consecuencia que el PCS sea poco conocido y muy difícil de estudiar: por un lado los comienzos de la disciplina en Andalucía, que empezaron de la mano de buceadores recreativos en los 70 cuando en otras partes de Europa ya se utilizaban metodologías arqueológicas desde principios de los años 60; por otro, la situación periférica y de abandono en la que se encuentra la provincia de Almería, ya que la creación del Centro de Arqueología Subacuática de Andalucía⁴ en 1997 en la ciudad de Cádiz ha condicionado las investigaciones, pudiendo ver cómo en la actualidad la mayor parte de los proyectos que se llevan a cabo se reúnen en “zonas de prestigio” cercanas a los museos (Cádiz para el CAS y Murcia para el Museo Nacional de Arqueología Subacuática “ARQVA”), algo que ha derivado en un desigual reparto de zonas de protección arqueológica subacuática, donde encontramos provincias como Granada con sólo 2 y otras como Cádiz con 31; también el hermetismo de las instituciones que gestionan los recursos culturales, la mayor parte de las veces por falta de personal, hace que las investigaciones sean lentas e infructuosas en muchas ocasiones.

3. MARCO GEOGRÁFICO: UNA GEOGRAFÍA HETEROGÉNEA

Ya desde los inicios de nuestras investigaciones consideramos básico examinar el contexto físico en el que se enmarca nuestro objeto de estudio para entender tanto las acciones acometidas sobre el PCS como la importancia del patrimonio en Almería, una región con una gran conexión histórica, económica, política, etc. con el mar.

⁴ En adelante CAS

Situada en el sureste de la península ibérica, la provincia de Almería (Fig. 4) está ubicada geográficamente entre las latitudes 37°52' y 36°40' y las longitudes 1°37' y 3°07'. Limitando al norte con Murcia y Granada, con la que también limita al Oeste, es el mar el que completa sus límites, con una superficie de 8.774 Km² y 227 kilómetros de costa. En su parte suroeste, la provincia tiene un límite administrativo con Granada que no es asimismo un límite físico ya que las unidades fisiográficas sedimentarias del litoral almeriense y granadino se interrelacionan entre ellas.



Fig. 4 Mapa físico con límites administrativos del sureste peninsular. Fuente: Iberpix

La alternancia de sierras litorales y valles sedimentarios hacen que la orografía de la provincia tenga una elevada altura media y muy poca distancia entre estas sierras y la costa, un factor que será determinante para concretar tanto la hidrografía como la abundancia de acantilados y zonas de peligro que acentúan las particularidades de la costa de Almería.

La provincia se divide en un levante que es un sotavento mediterráneo bastante árido en donde se dan muy pocas precipitaciones medias, y cuando se dan, estas lluvias suelen ser además torrenciales en todo el territorio. Pese a esto, los acuíferos del subsuelo proporcionan el agua necesaria a la provincia.

En relación a la costa, y como pequeña introducción, podemos decir que tiene unas características que la hacen muy heterogénea, aunque generalizando podríamos agrupar estas particularidades en dos: unos 126 km conformados por un perfil abrupto

y otros 100 km de un perfil más suave que formarán extensas playas (Viciano Martínez-Lage, 2007).

En lo que respecta a los fondos, estos están condicionados por las fallas de Carboneras y de Palomares, con una plataforma continental de unos 5 km “*con una pendiente que define el comienzo del talud entre los 100 y 500 metros de profundidad y que puede llegar hasta los 1.500 metros a tan solo 25 kilómetros de la costa*” (Casabán Banaclocha, 2008: s.n.)⁵. Tenemos asimismo dos zonas bien diferenciadas, una zona de poniente conformada con “*...depósitos marinos del Mioceno y Plioceno colmatados con aportes lacustres y fluviales cuaternarios en relación con glaciares de erosión y con terrazas marinas*” (Blánquez et al., 1998: p.53), y una zona de levante con “*depósitos volcánicos modificados y modelados por la erosión marina*” (Ibidem). También como peculiaridades generales de estos podemos añadir que están formados por arena en la franja que va desde los 0 a los -100 metros, de cascajo normalmente cuando nos encontramos cerca de la línea de costa, de formas pétreas como pueden ser restingas o lajas y en grandes superficies de fanerógamas marinas como *posidonia oceánica* o *cymodea nodosa*.

Los vientos más usuales son los de componente Oeste con rachas de hasta 120 Km/h a excepción del periodo estival en el que estos rolan a componente Este. El oleaje es prácticamente homogéneo en toda la provincia, alcanzándose en la zona de levante unas elevaciones en las olas un poco mayores que en la zona de poniente (Rodríguez González, 2014). Resaltar por último que las corrientes marinas son variables dependiendo de varios factores como pueden ser la temperatura, salinidad o los vientos entre otros, y suelen hacerse intensas en las puntas y en el levante de la provincia.

Después de esta pequeña síntesis, cabe destacar que la costa que observamos actualmente obligatoriamente debe ser muy distinta a la línea de costa de hace tan solo 2.000 años debido a “*...la modificación de la línea de costa a un ritmo de 1-2 metros por milenio, aumentando en torno al siglo XIV en 12-15 metros a causa del continuo proceso de deforestación, cambio climático y del índice pluviométrico*” (Blánquez et al., 1998:

⁵ Casabán Banaclocha, J. L. (inédito). “*Análisis e investigación de los registros existentes para la actualización del inventario del Patrimonio Arqueológico Subacuático de la provincia de Almería*”. Expediente B098114CA04IH. Documento técnico del archivo de la Delegación Provincial de Cultura en Almería, fecha de presentación 2008.

p.54). Estos cambios en el nivel del mar son debidos a multitud de factores como los planetarios, globales o regionales y actúan asimismo a distintas velocidades dependiendo de las diferentes periodicidades de estos.

Como ha quedado demostrado científicamente el nivel del mar ha cambiado a lo largo de la historia, siendo desde hace 20.500 años estos cambios siempre en retrogradación⁶ a una velocidad considerable por el derretimiento de los glaciales hasta el año 7.000 BP en donde este proceso se ralentiza, produciéndose en muchas zonas procesos de progradación⁷ sobre todo en los siglos XVI/XVII y XIX/XX.

Autores como Zazo, Dabrio y Goy (1996) sostienen que para los últimos 100.000 años la elevación anual ha sido de 75 milímetros, con unas cifras para el Mediterráneo occidental de 1,02 milímetros anuales y más concretamente de 0,8 milímetros para la zona del Mar de Alborán, que representarían una subida del nivel del mar de unos 16,8 metros para la costa objeto de nuestro estudio. Si tomamos en consideración propuestas basadas en la Regla de Bruun⁸ como las realizadas por Viciana Martínez-Lage (2007), se estima un retroceso en la línea de costa para las zonas sedimentarias del litoral de Almería de unos 0,084 metros de media al año, con lo que tendríamos un avance del mar de 1,7 kilómetros respecto al máximo descenso del mar en el 20.500 BP (Tab. 2), unos datos que serían menores para las zonas de acantilados debido a su geomorfología. Según estos datos, las zonas de la depresión de Vera y de Punta Entinas serían las más expuestas a estos cambios, con un retroceso de la línea de costa de unos 8,4 metros en 100 años.

⁶ La retrogradación es la pérdida de tierra frente al mar, esta se produce cuando existe una alta erosión o cuando hay un bajo aporte de sedimentos.

⁷ La progradación por el contrario es la ganancia de tierra al mar y se produce cuando hay una baja erosión o existe un alto aporte de sedimentos.

⁸ La regla de Bruun se calcula con la siguiente fórmula:

$$R = S * \frac{L}{B+h}$$

S = Erosión por aumento del nivel del mar.

L = Longitud del perfil activo.

B = Altura de la Berma.

h = Profundidad del perfil en equilibrio.

ÉPOCA	EDAD (a.n.e.)	NIVEL MAR	CONSIDERACIONES
PLEISTOCENO	1.600.000	-120 m (sobre el actual)	<ul style="list-style-type: none"> - Bajadas y subidas del mar cada 100.000 años - Grandes mamíferos - Dispersión Homínidos - Restos en Atapuerca 800.000 años - Restos en Andalucía 1.000.000/120.000 años - "Extinción" Neandertales 30.000/28.000 años - Restos en Almería 50.000/30.000 años
	20.500	-120 m (sobre el actual)	<ul style="list-style-type: none"> - Último Glacial - Comienza una lenta subida del mar. - Transgresión Flandriense - Se acelera hasta el 17.000 a.n.e.
HOLOCENO	11.000	+30 m (sobre el nivel del pleistoceno)	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora el clima = más movilidad de caz-rec - Se desacelera en el 7.000 a.n.e. "highstand" - Epipaleolítico (8.000/6.000 a.n.e.) - Neolítico (5.000/3.000 a.n.e.) - Millares (3.200/2.200 a.n.e.)

Tabla 2 Principales consideraciones generales y cambios en el nivel del mar. Elaboración propia a partir de Cano García (2007)

La producción de trabajos sobre esta materia en relación a la costa de Almería es precaria, primero en relación a estudios geológicos y segundo en lo que acontece a la relación que estos han tenido con la presencia humana en las costas de la provincia. Uno de los estudios más antiguos del tema lo encontramos en 1979 por el Laboratorio de Puertos "Ramón Iribarren", un estudio de dinámicas litorales que queda claramente obsoleto en la actualidad.

En relación a los cursos fluviales podemos acercarnos a los estudios que para época romana realiza Parodi Álvarez *"Interacción entre los medios marino, costero y fluvial en la costa mediterránea andaluza en época Altoimperial romana. Algunas notas"* (2008) en donde se estudia el papel de los ríos en el desarrollo de las comunicaciones en la Antigüedad, o los realizados por Hoffmann y Arteaga entre 1985 y 1988 en cuales intentan determinar la línea de costa a partir del 6.000 BP *"Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre los cambios de la línea costera en el litoral de la Andalucía"*

Mediterránea” (1986) y *“Dialéctica del proceso natural y sociohistórico en las costas mediterráneas de Andalucía”* (1999).

Trabajos como los de Espinosa y Rodríguez *“Evolución costera del tramo comprendido entre San Juan de los Terreros y Playas de Vera (Almería)”* (2009) donde se muestran los cambios ocurridos en la línea de costa entre San Juan de los Terreros y Vera a medio y corto plazo, el de Viciana Martínez-Lage en 2007 *“La costa de Almería: Desarrollo socioeconómico y degradación físico-ambiental (1957-2007)”* que analiza las transformaciones que la costa de Almería ha sufrido en los últimos tiempos a través de métodos cartográficos, informáticos y de fotointerpretación, y los de Zazo *“Cambio climático y nivel del mar: La península ibérica en el contexto global”* (2006) donde se analizan los principales aspectos que relacionan los cambios en la línea de costa con el clima de forma global y *“Cambios en la dinámica litoral y nivel del mar durante el Holoceno en el Sur de Iberia y Canarias Orientales”* (1996), que se centran más en la península en cuanto a la interacción entre factores globales y regionales señalando también los cambios en el nivel del mar y la variación climática para el Mediterráneo, nos establecen los factores determinantes para la situación de la línea de costa actual. Por su parte, el trabajo de Bayo en 2005 *“Tratamiento técnico del borde litoral almeriense”* nos diferencia los cambios y diferencias entre las zonas de acantilados y las playas. Más recientemente, las investigaciones llevadas a cabo por el proyecto AQVA (López Medina *et al.*, 2022) para la zona relativa al Parque Natural Cabo de Gata-Níjar están dando a conocer cambios en la línea de costa producidos por la erosión que han podido afectar a yacimientos como el de Torregarcía.

Con todo concluimos que nos encontramos ante una costa con un elevado número de kilómetros de superficie rocosa (34%) con una gran probabilidad de haber sido utilizados como fondeaderos de paso o estables y que según los estudios analizados no habría sufrido importantes modificaciones desde el 4.000 a.n.e. Además, la provincia contiene ríos con un aporte de sedimentos considerable situados en las proximidades de asentamientos de todas las cronologías, por lo que mucho material arqueológico ha podido ser transportado al mar por las distintas corrientes fluviales.

4. MARCO TEMPORAL: UNA PRESENCIA CONTINUA

Debido a la constancia arqueológica de presencia humana en la franja litoral o muy cercana a la misma desde el Paleolítico Medio (Vega, 1980) hasta nuestros días, este trabajo abarca un amplio arco temporal en donde se dan cabida todos los periodos históricos. La continua relación con el mar que las sociedades sitas en el litoral han tenido con este ha provocado un gran Patrimonio Histórico, tanto terrestre como marítimo, que necesita ser ordenado y catalogado, una labor que abordamos desde nuestro trabajo.

Para la prehistoria y en relación a las poblaciones próximas al litoral en la provincia de Almería, los estudios se han centrado en los dos horizontes más emblemáticos como son Millares y Argar. Antes de estos, no existe una investigación básica de campo de yacimientos cercanos a la costa a excepción de los efectuados en Cuartillas (Mojácar) (Fernández *et al.*, 1987) y Cabecicos Negros/El Pajarraco (Vera) (Camalich *et al.*, 2004). Estudios malacológicos de conchas marinas en ajuares de enterramientos en el periodo que abarca el IV y III milenio a.n.e. han sido examinados sobre todo en el territorio cercano al río Almanzora por Maicas Ramos en 2007.

Ya en el horizonte Millares, a partir del III milenio a.n.e., los estudios de Arribas y Almagro en 1963 de los ajuares en los enterramientos demuestran relaciones marítimas con la costa africana y Sicilia, así como la gran importancia de los recursos pesqueros, como ponen de manifiesto las investigaciones de Marlasca Martín en 2019. Relacionado con la navegación prehistórica, un tema que no goza de interés por parte de los investigadores en la Prehistoria Reciente, encontramos el estudio de Guerra Ayuso en 2010 para este horizonte Millares.

Prospecciones realizadas en 2004 por Haro Navarro en el Campo de Níjar nos informan asimismo que para el III y II milenio a.n.e., se refleja un gran hábitat costero estrechamente relacionado con los recursos abióticos.

En el horizonte argárico (2.300-1525 a.n.e.) localizamos yacimientos cercanos a la costa como la Punta de Gavilanes en Mazarrón (Murcia) que serían importantes a la hora de establecer las relaciones comerciales marítimas de la sociedad del Argar y que ha sido investigado por Ros Sala en diferentes momentos como 1987 o 2005. Lull en 2010 amplía

esta investigación resaltando el valor de estos yacimientos secundarios en cuanto a la explotación de recursos marinos y el intercambio de mercancías en el Mediterráneo (Lull *et al.*, 2010).

A partir de este momento, en el Bronce Final y comienzo del Hierro sólo tenemos estudios que no están respaldados por excavaciones a excepción del Peñón de la Reina (Alboloduy) (Martínez y Botella, 1980) o el estudio de tumbas de incineración (Lorrio, 2008).

En lo que respecta a Historia Antigua las zonas costeras y fluviales van a ser muy transitadas tanto por autóctonos como por pobladores venidos de otros lugares como fenicios, griegos y romanos, que van a utilizar ampliamente el litoral de la provincia en su evolución como sociedades. Para este periodo tenemos trabajos de referencia como los de Chávez *et al.*, "*Protohistoria y Antigüedad en el Sureste Peninsular. El poblamiento de la Depresión de Vera y el Valle del río Almanzora (Almería)*" (2002) en donde a través de las prospecciones realizadas entre los años 80 y 90 se reconstruye la evolución del poblamiento desde la colonización fenicia hasta principios del siglo VIII d.C.; López Castro "*Las ciudades de Abdera y Baria en el Sureste de la Península Ibérica. Topografía y urbanismo*" (2009) con una síntesis de los trabajos e investigaciones realizadas sobre el urbanismo y la topografía de las dos ciudades fenicias del litoral almeriense; o los de López Medina "*Ciudad y territorio en el Sureste peninsular durante época romana*" (2004), un trabajo extenso sobre el espacio y el territorio en el Sureste peninsular durante época romana o "*Ports et embarcadères du litoral Nord-Est et Sud-Est de la péninsule ibérique a l'époque romaine: le cas du litoral de Tarragone et d'Almería*" (2010) más centrado en los puertos y puntos de embarque. En nuestro trabajo se evidencia un gran tráfico naval y comercial en época antigua (sobre todo romano) con presencia de ingentes cantidades de materiales subacuáticos y realidades arqueológicas terrestres. Para este tema encontramos trabajos como "*Dos puertos romanos en la provincia de Almería. Un estudio arqueológico*" de Cara Barrionuevo y Cara Rodríguez (1989) o "*Las comunicaciones del interior con la costa en el sureste peninsular. Unas sugerencias*" de García Antón (1988).

En la etapa medieval la actividad comercial y la presencia de la flota califal en el puerto de Almería son lo suficientemente importantes como para dotar por sí mismos de valor a la relación de las sociedades establecidas en la provincia con el mar. Pese a su importancia, este periodo está muy poco estudiado, destacando los estudios de la Fundación Ibn Tufayl de Estudios Árabes con los trabajos de Lirola Delgado *“Tráfico marítimo de Pasajeros y Mercancías”* (2005) o *“El puerto de Almería: auge de la Puerta Mediterránea de al-Andalus”* (2000), o los más actuales de Mastro Ochoa sobre el puerto *“El estudio del sistema portuario de Almería en época medieval a través del paisaje cultural marítimo. Una aproximación a la impronta de la cultura marítima en paisaje cultural”* de 2017.

La caída de Granada y la paulatina expulsión de los moriscos van a ahondar en la crisis de la provincia de Almería en época Moderna. Este periodo histórico va a ver el auge de la piratería en las costas almerienses y por ende se van a dar construcciones defensivas cercanas al mar, algo que nos deja un rico patrimonio terrestre y multitud de pecios repartidos a lo largo y ancho del mar de Alborán. Para esta franja de la historia destacamos los trabajos de Andújar Castillo *“Almería Moderna: siglos XVI-XVIII”* (1994) y de Silva Ramírez *“Las defensas de la costa de Almería en los siglos XVIII y XIX”* (1986).

Para los siglos XIX, XX y XXI el tráfico marítimo y los asentamientos en la provincia aumentaron debido a condicionantes como el *boom* minero, la explotación industrial de uva de Ohanes o la extracción de arenas en las playas, algo que afectará de manera notable a los suelos y la deforestación de los mismos en toda la provincia, factores que llevarán aparejados, como bien destacan los estudios de García Latorre (2007), una mayor erosión en los suelos que aportarán una mayor sedimentación en las desembocaduras de los principales ríos de la provincia. Para este periodo y en relación con nuestro trabajo destacamos el trabajo de Carralero Dalfós y Sanz Cruz *“Naufragios y sucesos en el mar de Almería. Siglo XIX”* (2017).

Vemos cómo desde etapas muy tempranas la relación de los distintos asentamientos de la provincia con el mar ha sido muy estrecha, aumentando las relaciones de intercambio o comercio con el paso de los siglos, y afianzándose las rutas entre los distintos territorios del Mediterráneo, debido sobre todo a la mejora de los

transportes marítimos. Todo esto hace aún más importante trabajos como los que realizamos en este estudio, intentando completar ese puzle que representan los yacimientos terrestres con los materiales subacuáticos a la vez que ordenamos e intentamos proteger el Patrimonio Cultural.

5. METODOLOGÍA

En nuestro estudio entendimos que era necesaria una revisión de la totalidad de tipologías de yacimientos existentes, un análisis detallado de las dinámicas marinas para analizar los procesos postdeposicionales, una exhaustiva cartografía tanto histórica como de los fondos marinos, de la toponimia, de los hallazgos casuales, etc., además de una metodología de prospección de amplio espectro a través de la recopilación tanto de informaciones orales como del estudio de áreas subacuáticas. Ante la imposibilidad de acceder a los recursos recopilados por las distintas administraciones en los programas YACSUB o ARQUEOS, tuvimos que empezar de cero todas las investigaciones, por lo cual programamos un paquete de trabajo en el que se realizarían las labores de repaso de toda la información disponible hasta la fecha.

La primera parte de este paquete de trabajo consistió en un repaso de todas las actuaciones realizadas hasta la fecha en materia de arqueología subacuática en el litoral almeriense, algo que quedó expresado en nuestro trabajo “Patrimonio Cultural Subacuático de la provincia de Almería: Conservar el pasado para proteger el futuro” (Belmonte, 2020). Quedó entonces para una subsiguiente investigación tanto el análisis de todos los materiales de origen subacuático ubicados en los distintos museos de la provincia como el análisis detallado anteriormente. En este trabajo continuamos con las líneas prefijadas siendo el primer paso reunir toda esta información en una base de datos y un SIG siguiendo un cronograma claro (Tab. 3).

CRONOGRAMA	MESES											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
T.1. Análisis materiales												
T.2. Análisis documentos												
T.3. Realización Base de datos												
T.4. Realización SIG												
T.5. Redacción del trabajo												

Tabla 3 Cronograma de trabajo, dividido en meses, con comienzo en el mes de octubre. Elaboración propia

Así la siguiente parte de esta investigación, la cual se expone en este trabajo, comenzó con una guía clara de pasos a seguir.

TAREA 1: ANÁLISIS DE MATERIALES

En la que se realizaron los análisis de los materiales, se dispuso de 2 meses en los cuales se examinaron todos los materiales de origen subacuático de la provincia que se hallaban en los fondos de las distintas instituciones, como por ejemplo el Museo arqueológico de Almería (Fig. 5), lugar donde se encuentran la mayoría de los materiales.



Fig. 5 Uno de los distintos pasillos del Museo de Almería. Foto: P. Belmonte

En estos espacios se emprendió un trabajo minucioso de revisión de la totalidad de materiales subacuáticos (Fig. 6), anotando la tipología, adscripción cronológica y detalles de estos (Fig. 7), apoyados en las distintas publicaciones realizadas hasta la fecha (Fig. 8). También se procedió a la subsanación de errores tanto del continente como del contenido de las distintas cajas (Fig. 9).

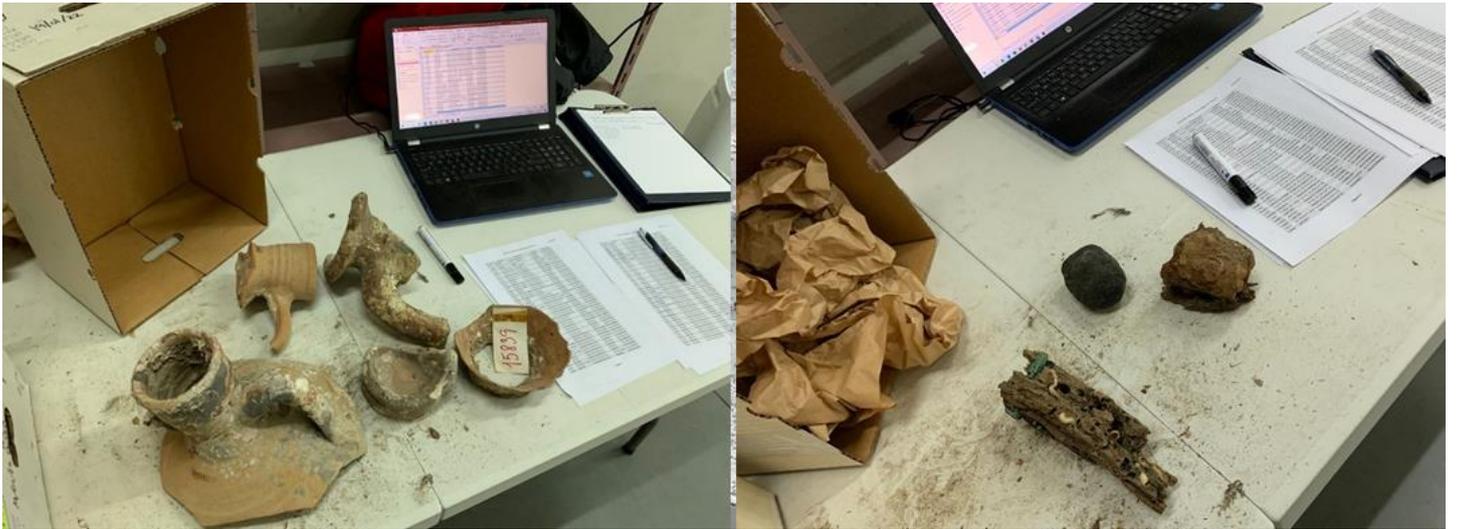


Fig. 6 Ejemplo de revisión de materiales. Foto: P. Belmonte

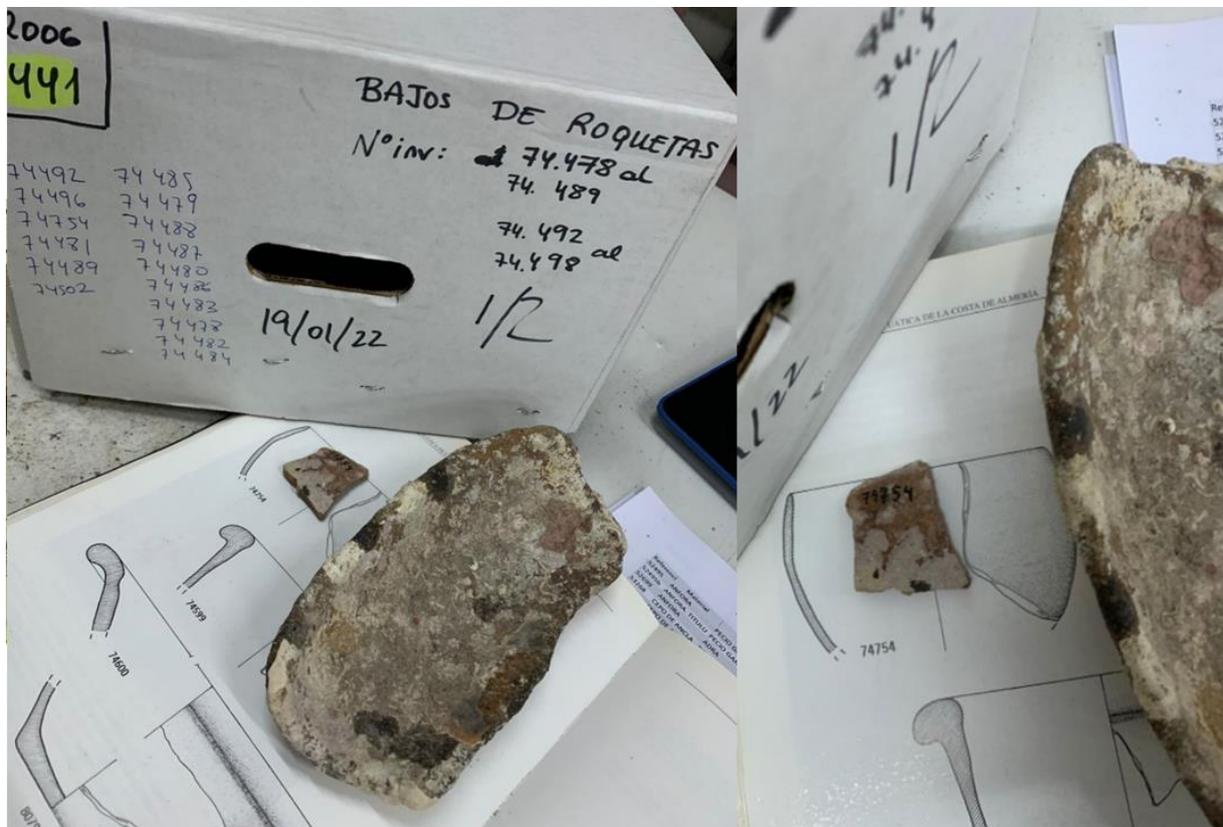


Fig. 7 Análisis minucioso de materiales. Foto: P. Belmonte

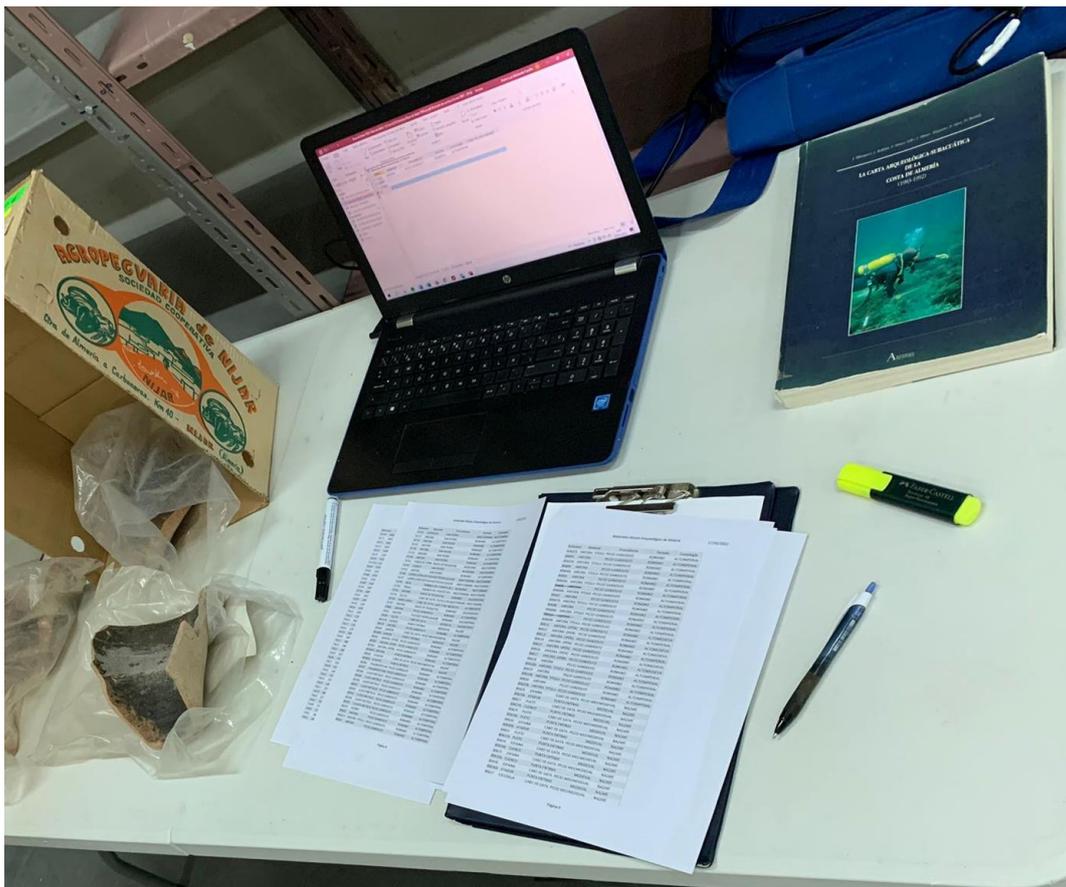


Fig. 8 Análisis con apoyo de publicaciones. Foto: P. Belmonte

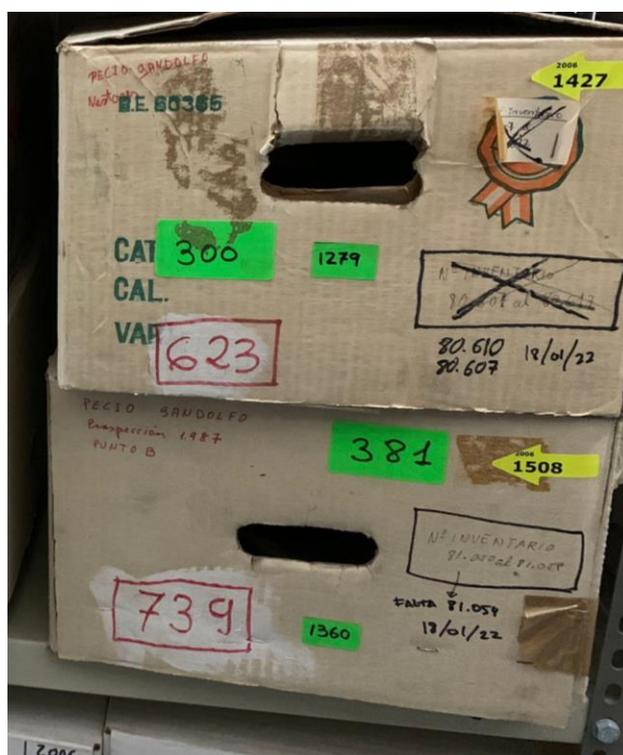


Fig. 9 Ejemplo de subsanación de errores en los contenidos de las cajas. Foto: P. Belmonte

No solo se revisaron los materiales que estaban adscritos a actividades subacuáticas, si no que se revisó la totalidad de los fondos museísticos, de donde salieron más materiales dispersos por las distintas salas o recién llegados a las mismas por actuaciones de los cuerpos y seguridad del Estado, así como materiales que se encontraban mal posicionados en estos fondos (Fig. 10 y 11), procediéndose a colocarlos en su correcta ubicación.



Fig. 10 Material de incautaciones o disperso. Foto: P. Belmonte



Fig. 11 Material de incautaciones o disperso. Foto: P. Belmonte

Después de esta minuciosa revisión, y comprobando que gran cantidad del material reseñado en la Carta arqueológica (Blánquez *et al.*, 1998) no coincidía o no se encontraba en los fondos del museo, se procedió a la subsanación de errores con ayuda de las bases de datos sitas en el mismo. El resultado de estos trabajos fue una lista con todos los materiales de origen subacuático, correctamente actualizados, de la provincia. A este listado se sumaron todos los materiales que por conocimiento propio o noticias orales se tiene constancia de su existencia bajo las aguas. Para una mejor organización y para que estos datos resultaran de fácil manejo en un futuro, se creó una base de datos con formularios de entrada (Fig. 12 y 13) que se puso a disposición del museo.

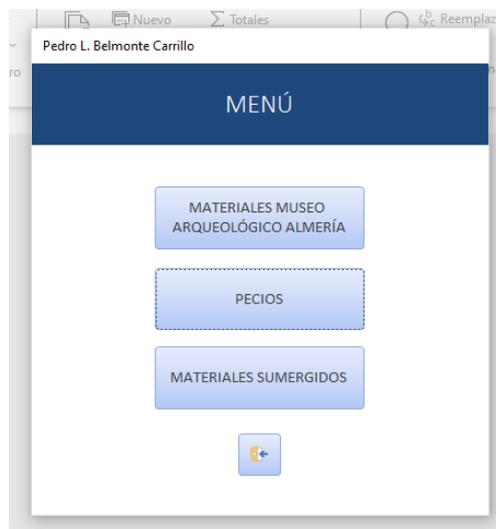


Fig. 12 Menú de formularios de entrada de materiales. Captura de pantalla. Elaboración propia

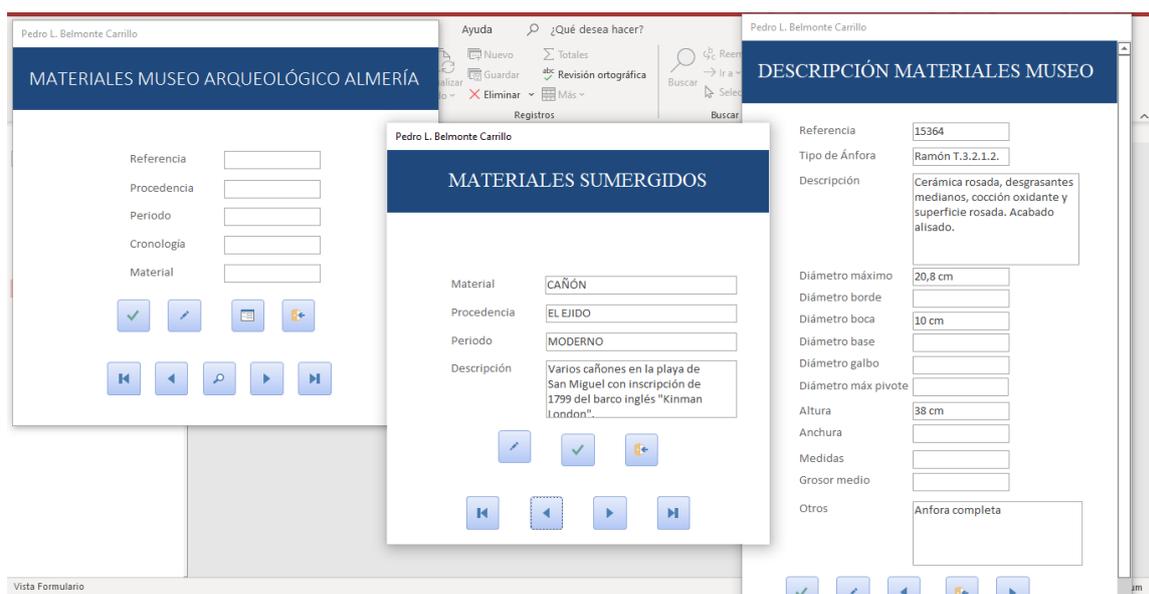


Fig. 13 Formularios de entrada de materiales. Captura de pantalla. Elaboración propia

El inventario final sumó un total de 1414 piezas (Fig. 14) de origen subacuático ubicadas en las distintas dependencias institucionales de la provincia, aunque sólo se encontraron restos materiales en el Museo Arqueológico de Almería (lejos de las 748 que aparecen en la Carta arqueológica), así como 68 elementos aún sumergidos (Fig. 15) de los que se tiene constancia visual *in situ*. De los materiales ubicados en el museo, se lograron describir minuciosamente un total de 888 piezas (Fig. 16) apoyándonos en las distintas publicaciones realizadas hasta la fecha (Martínez Maganto, 2005; Pascual Guasch, 1968 y 1970; Pérez Casas, 1978), y en especial a la Carta arqueológica (Blánquez Pérez *et al.*, 1998), por el contrario, de los todavía sumergidos se detallan escuetamente sus características básicas debido a la imposibilidad de realizar remociones de tierra, como las prospecciones visuales de Miñano Domínguez (1998) en la Isleta del Moro, las de Gómez Bravo (1997) en el puerto de Villaricos, las prospecciones del CAS en 2000 y 2008 (Alzaga y Rodríguez, 2000; Casabán Banaclocha, 2008), los hallazgos como consecuencia de los trabajos en el gasoducto Argelia-Almería de San Claudio en 2005, o los observados directamente por mí en mis trabajos como instructor de buceo recreativo en diferentes puntos de la provincia. De las excavaciones realizadas por Julián Martínez García en el pecio de Los Escullos en 1989 sólo se encontraron distintas denuncias por parte de los trabajadores y material gráfico de las actividades de extracción (que no se adjuntan por estar en proceso judicial) pero ningún documento ni expediente oficial de los trabajos realizados o los materiales extraídos.

	+	15860	VILLARICOS
	+	15861	VILLARICOS
Registro: 1 de 1414 Sin filtrar Busca			

Fig. 14 Número total de materiales de origen subacuático en el Museo Arqueológico de Almería. Captura de pantalla. Elaboración propia

		66 CAÑÓN	EL EJIDO
		67 CAÑÓN	EL EJIDO
Registro: 1 de 68 Sin filtrar Busca			

Fig. 15 Número total de materiales sumergidos y comprobados en la provincia de Almería. Captura de pantalla. Elaboración propia

	+	15868	Cerámica de pasta anara
	+	15869	Anfora completa greco-
Registro:		1 de 888	Sin filtro

Fig. 16 Número total de materiales descritos minuciosamente. Captura de pantalla. Elaboración propia

TAREA 2: ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

Una vez realizado todo el análisis de materiales de la provincia pasamos al estudio de la documentación, en donde hicimos acopio de toda la información documental a la cual tuvimos alcance: artículos científicos sobre dinámicas marinas y geología como los de Gracia *et al.* (2014), Parodi Álvarez (2008), Arteaga y Hoffman (1987), Espinosa y Rodríguez (2009), Viciano Martínez-Lage (2007), Zazo (1996 y 2006), Bayo Martínez (2005), etc.; cartografía histórica digitalizada y en su caso escaneada en su mayoría a través del IGN pero también de archivos históricos como el Archivo General de la Marina “Álvaro de Bazán”, Archivo General Militar de Madrid, Archivo de la Marina de Cartagena, Biblioteca Nacional, Biblioteca del Museo Naval de Madrid, Biblioteca Central del Ejército, Archivos Históricos de Almería y Vera, Archivos de la Cruz Roja, del faro de Sabinal, del faro de Mesa Roldán, del faro de Garrucha, del faro de Cabo de Gata o del faro de Adra entre otros; noticias en prensa de periódicos y revistas como “ABC”, “Diario de Almería”, Boletines oficiales de la provincia de Almería, Murcia, de la “Sociedad Española de Salvamento de Náufragos” de 1888 a 1900, o del ejército, “El Heraldo”, “El Imparcial”, “El Áncora”, “El correo mercantil de España y sus Indias”, “La crónica meridional”, y un largo etc.; cartografía actualizada, batimetrías tanto de la plataforma continental como del talud, sobre todo gracias a los trabajos realizados por el Proyecto ESPACE (2004) y a las sondas ubicadas en los distintos barcos utilizados para mi trabajo profesional, etc. Una vez recopilada la información se procedió a su inclusión tanto en la base de datos, como en el archivo SIG.

Tomando en consideración la definición de la UNESCO de patrimonio arqueológico subacuático, en donde se incluyen todos los rastros de existencia humana que tengan un carácter cultural, histórico o arqueológico, que hayan estado bajo el agua, parcial o

totalmente, de forma periódica o continua, por lo menos durante 100 años⁹, decidimos incluir en la base de datos todos los pecios, en un apartado independiente, con su correspondiente formulario de entrada (Fig. 17), de los que se tiene constancia bien documentalmente o por noticias orales. En este apartado la labor de investigación fue complicada debido a la gran cantidad de barcos de poco porte hundidos antes de la llegada de los vapores y que no se anotaban en ningún registro, de los apresados por piratas que no se contabilizan como naufragios, sea cual fuese su destino, o de las limitaciones en cuanto a documentación ya que el Archivo General de la Marina no posee información anterior a 1784. Aun así, revisando toda la información antes señalada, pudimos registrar 326 pecios (Fig. 18) de todas las cronologías en todo el litoral almeriense, si bien cabe destacar que muchos de estos pecios son básicamente restos dispersos de materiales debido a las condiciones del hundimiento, en su mayoría varamientos cerca de la costa con su posterior destrucción a causa de las olas. Tampoco se anotan en este registro los bolardos consecuencia de los cañonazos de aviso, de los que existe constancia documental, pero no visual del proyectil, debido a que era común tergiversar la documentación para sacar rédito económico de los mismos.

⁹ Tales como: “- los sitios, estructuras. Edificios, objetos y restos humanos, junto con su contexto arqueológico y natural;

- los buques, aeronaves, otros medios de transporte o cualquier parte de ellos, su cargamento u otro contenido, junto con su contexto arqueológico y natural, y los objetos de carácter prehistórico” (Sánchez, 2008: p.161)

Fig. 17 Formulario de entrada de pecios. Captura de pantalla. Elaboración propia

126 XIX	27/01/1867	BERGANTIN	PEPITO	CABO DE GATA	3 fallecidos.
127 XIX	14/02/1867	BRICBARCA	JANE ALICE	CABO DE GATA	Laja de Cabo de Gata.
139 XIX	29/08/1870	LAÚD	SAN ANTONIO	CABO DE GATA	A 18 millas.
146 XX	23/04/1991	BARCO PESQUERO	BETI DONOSTI	CABO DE GATA	19 toneladas de registro bruto y 7 tripulantes.
156 XVII	--/--/1613	GALERA	PATRONA REAL	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata.
157 XVIII	07/04/1777	PINQUE	SAN FRANCISCO DE PAL	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata.
158 XVIII	20/11/1797	MÍSTICO	DESCONOCIDO	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata, cuando iba destino
159 XIX	22/04/1881	DESCONOCIDO	ANA Y MARÍA	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata. Cargado de sal.
160 XIX	22/04/1881	DESCONOCIDO	MAJOR	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata. Cargado de sal.
161 XIX	20/06/1882	VAPOR	BALDE	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata.
162 XIX	08/12/1896	VAPOR	SOUTH WALES	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata.
163 XX	22/12/1901	LAÚD	FLAMENCO	CABO DE GATA	En la laja de Cabo de Gata. 5 fallecidos.
164 XX	14/05/1917	BERGANTÍN	L'INDEPENDENCE	CABO DE GATA	Torpedeado por submarinos alemanes.
165 XX	25/10/1917	VAPOR	SHEAF BLADE	CABO DE GATA	Torpedeado por submarinos alemanes se hundi
166 XX	25/10/1917	VAPOR	ERVIKEN	CABO DE GATA	Torpedeado por submarinos alemanes se hundi
167 XX	25/10/1917	VAPOR	NESS	CABO DE GATA	Torpedeado por submarinos alemanes, de origi
169 XX	22/08/1841	VAPOR	SEBASTIÁN MARTÍN	CABO DE GATA	En la ensenada de Monsul.
170 XX	30/09/1952	YATE	LAMERHAK	CABO DE GATA	
171 XX	28/12/1963	BUQUE MERCANTE	BREMUSNER	CABO DE GATA	En las salinas.

Fig. 18 Registro de pecios de la provincia. Captura de pantalla Elaboración propia

TAREA 3: REALIZACIÓN DE BASE DE DATOS

La realización de la base de datos se llevó a cabo a la vez que las tareas precedentes, con lo que con toda esta información dimos por finalizada la tarea número

3 (Fig. 19), con un resultado que superó nuestras expectativas debido a que usábamos como base la Carta Arqueológica Subacuática de Blánquez (Blánquez *et al.* 1998) y los materiales que encontramos en el Museo de Almería, en su mayor parte, no estaban referenciados en esta, dando a la postre un total 1.414 piezas en total, en lugar de las 748 de la Carta, que deriva en un archivo de un gran interés para la comunidad investigadora de cualquier cronología.

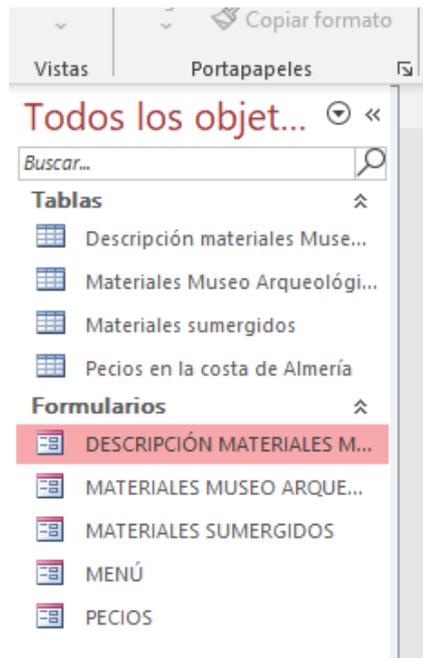


Fig. 19 Tablas y formularios definitivos de la Base de Datos. Captura de pantalla. Elaboración propia

TAREA 4: REALIZACIÓN DEL ARCHIVO SIG

Una vez finalizada la base de datos, y con toda la información documental, pasamos a la tarea número 4, realización de un SIG, para lo cual utilizamos el programa QGIS¹⁰. Para esta tarea se incluyeron todas las informaciones que creímos relevantes tanto para nuestros objetivos generales como para futuras investigaciones que pongan en relación las sociedades del interior con el litoral, desde mapas físicos, fotografías aéreas, ortofotografías, etc., hasta mapas realizados a mano por los distintos investigadores a lo largo de la historia de la provincia, digitalizados o escaneados (Blánquez *et al.*, 1998; Molina y Cámara, 2005; Hoffman, 1987; Viciano Martínez-Lage,

¹⁰ Quantum Geographical Information System. Versión 3.16.16 Hannover.

2007; Legarra, 2013; etc.). Con todo recopilamos más de 1.000 mapas que se georreferenciaron uno a uno manualmente (Fig. 20, 21, 22 y 23) debido en unos casos a la mala resolución de estos o en otras al no ser compatibles con el programa y en los cuales se añade su correspondiente leyenda para una correcta interpretación.

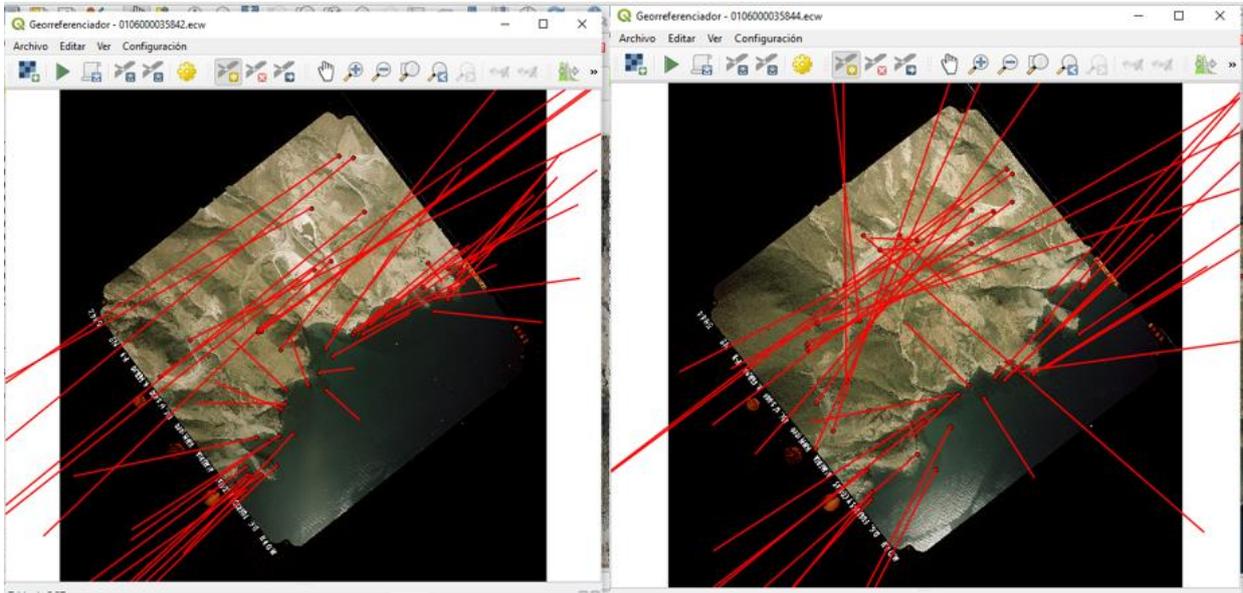


Fig. 20 Ejemplo de georreferenciación manual. Se puede observar cómo cada punto en la fotografía tenía que corregirse hacia un punto final en el extremo de cada línea roja. Captura de pantalla del SIG. Elaboración propia

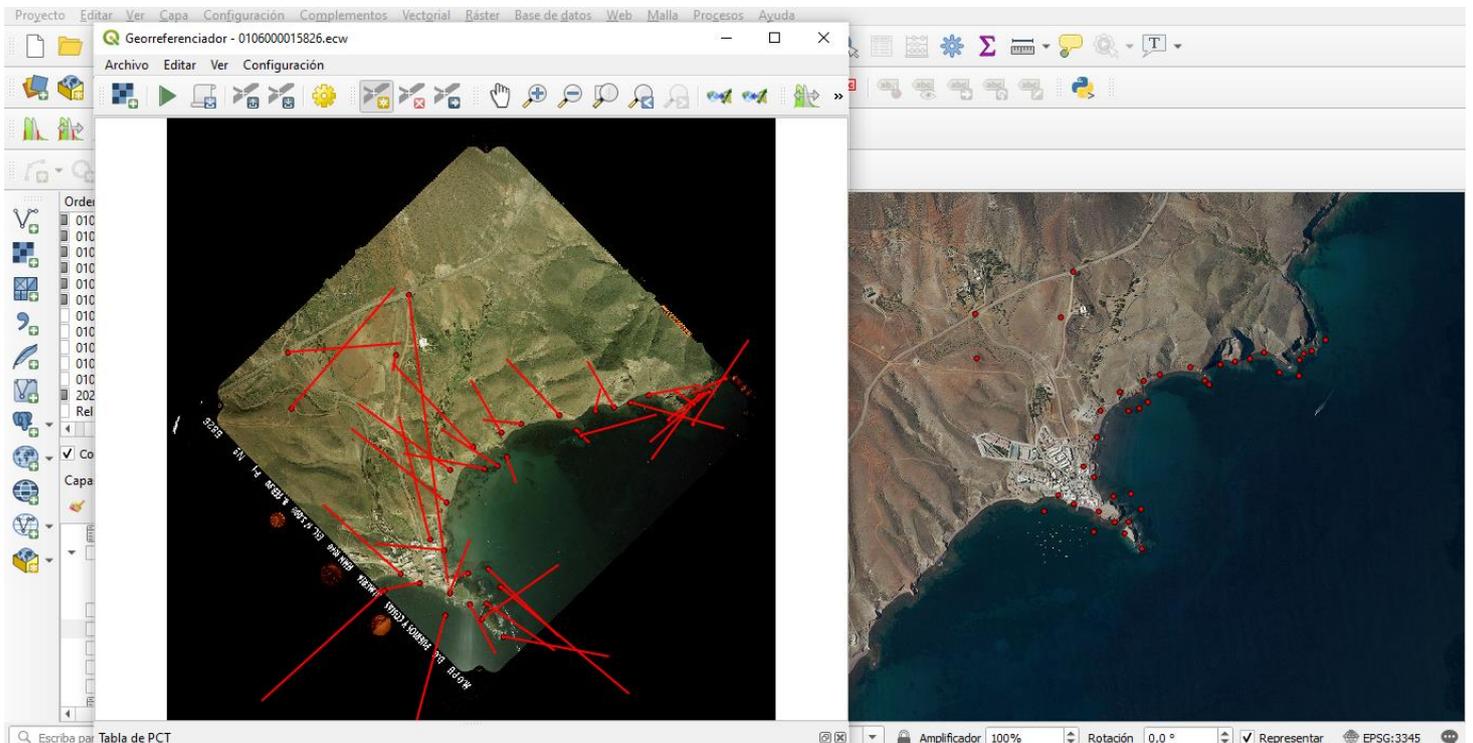


Fig. 21 Georreferenciación manual Isleta del Moro. Se observa cómo se escogen puntos clave para su posterior modificación. Captura de pantalla del SIG. Elaboración propia

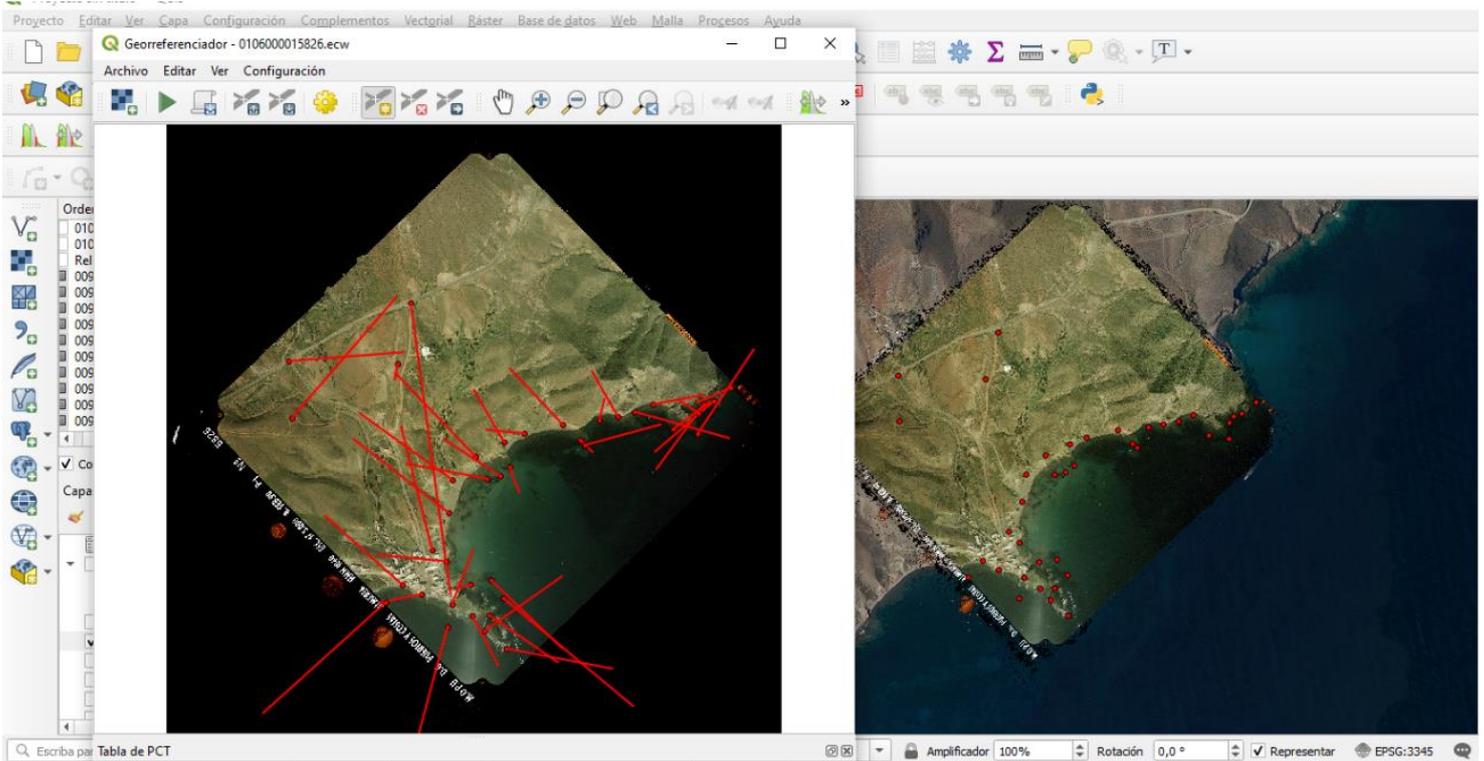


Fig. 22 Resultados de la georreferenciación de la Isleta del Moro, en donde se comprueba el resultado final idóneo.
Captura de pantalla del SIG. Elaboración propia

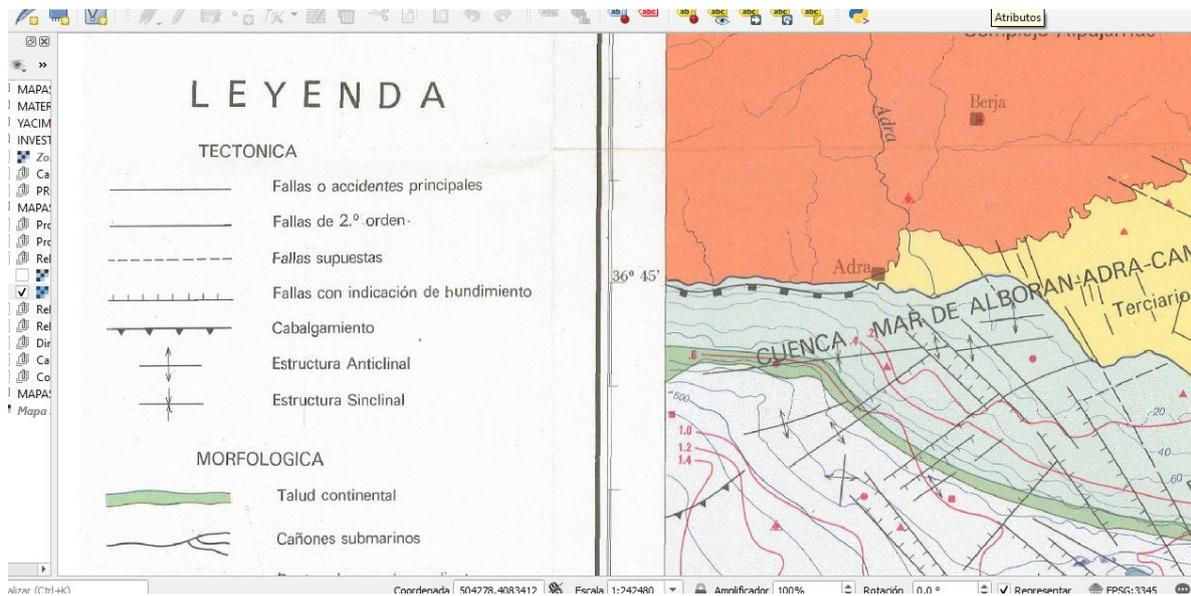


Fig. 23 Detalle de mapa con leyenda para su correcta interpretación. Captura de pantalla del SIG a partir de mapa morfoestructural de la margen continental y zona terrestre (Almería-Garrucha 84-85) del Instituto Geológico y Minero de España

Vemos a continuación, detalladamente, las partes en las que finalmente quedó dividido el archivo SIG, usando como base para las siguientes capas superpuestas un

mapa físico de la península y Mar de Alborán (Fig. 24). Se eligió este mapa físico como base al ser un mapa sin nubes.



Fig. 24 Mapa físico. Captura de pantalla de la capa del SIG a partir del IGN

A partir de este, el archivo se divide en:

- Mapas Históricos. Dentro de los cuales incorporamos tanto fotografías aéreas como dibujos realizados a mano de los años 1789 (Fig. 25), 1813 (Fig. 26), 1876 (Fig. 27), 1898 (Fig. 28 y 29), 1917 (Fig. 30), 1946 (Fig. 31), 1956 (Fig. 32), 1991 (Fig. 33) y 2019 (Fig. 34). En las imágenes siguientes mostramos algunos ejemplos del resultado de la superposición de las distintas capas.

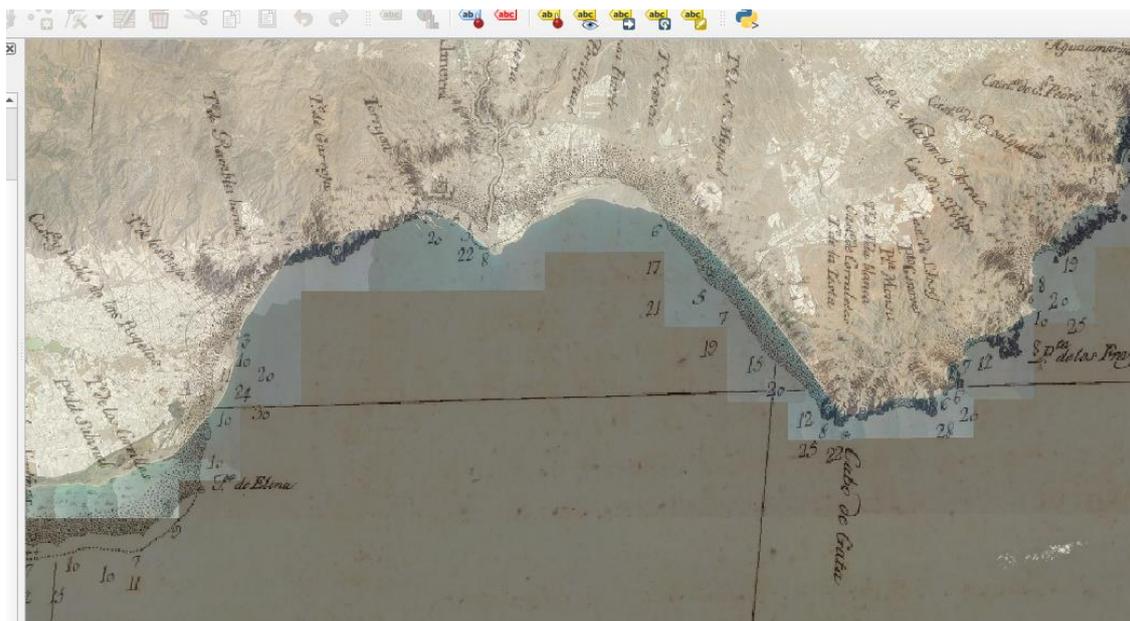


Fig. 25 Detalle del mapa de 1789 para la bahía de Almería sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de la Carta Náutica de Vicente Tofiño de San Miguel (1789) del IGN.

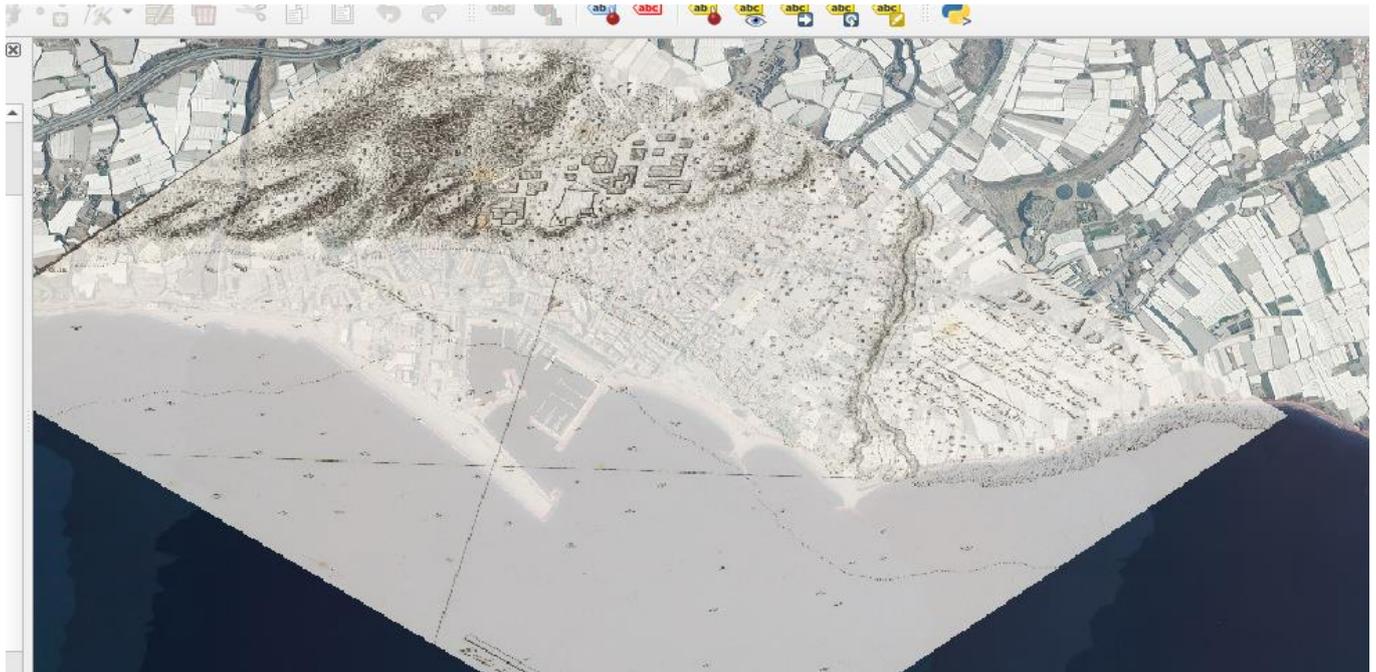


Fig. 26 Detalle del mapa de 1813 en Adra sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Portulano de las costas de la Península de España, islas adyacentes y parte de la costa de África (1813) del IGN.



Fig. 27 Detalle del mapa de 1876 en Garrucha sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de las Cartas náuticas del Sudeste de España (1876) del IGN.

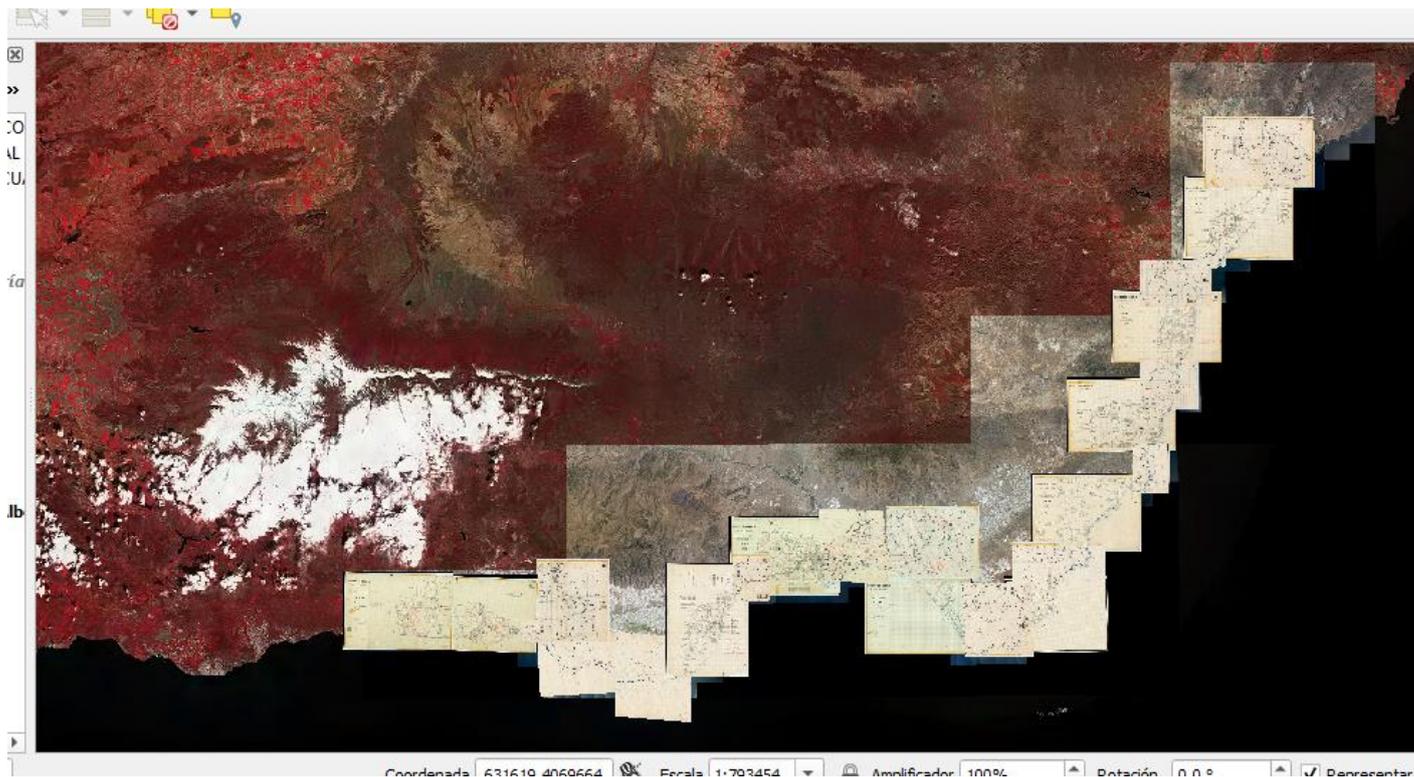


Fig. 28 Vista general de todos los mapas de 1898 sobre el mapa físico de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de los bosquejos planimétricos por términos municipales (1898) del IGN.



Fig. 29 Detalle de Adra, Berja, Dalías y Balerma en 1898 con transparencia en la capa Adra, sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de los bosquejos planimétricos por términos municipales (1898) del IGN.

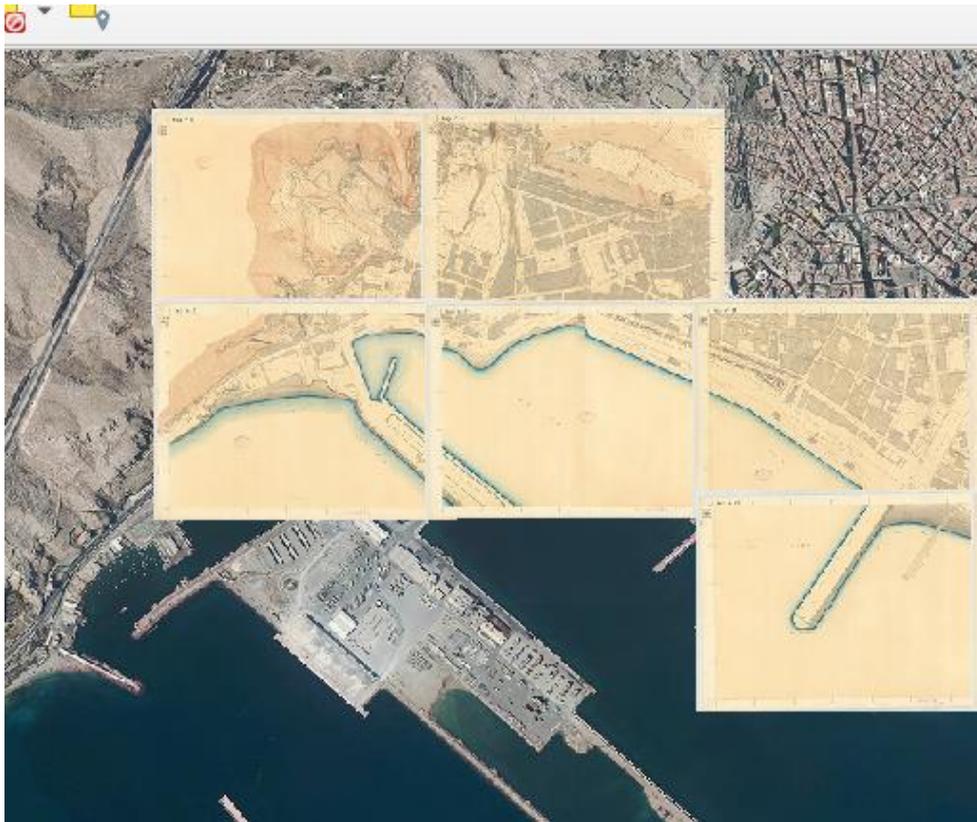


Fig. 30 Vista general de Almería a través de los mapas de 1917 sobre fotografía de 2022. Captura de pantalla del SIG a partir de planos de población (1917) del IGN.



Fig. 31 Detalle de Torregarcía en 1946 sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de trabajos topográficos (1946) del IGN.

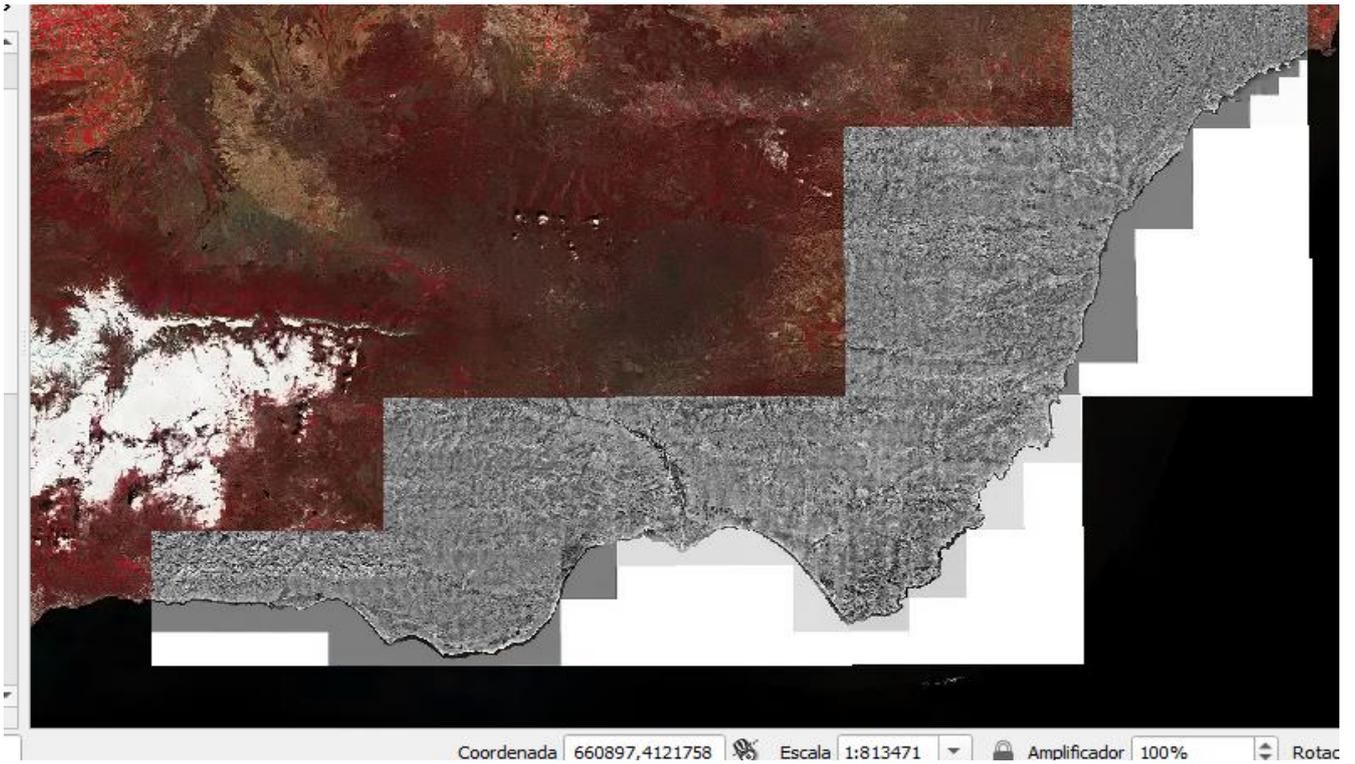


Fig. 32 Vista general de las fotografías aéreas de 1956 sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

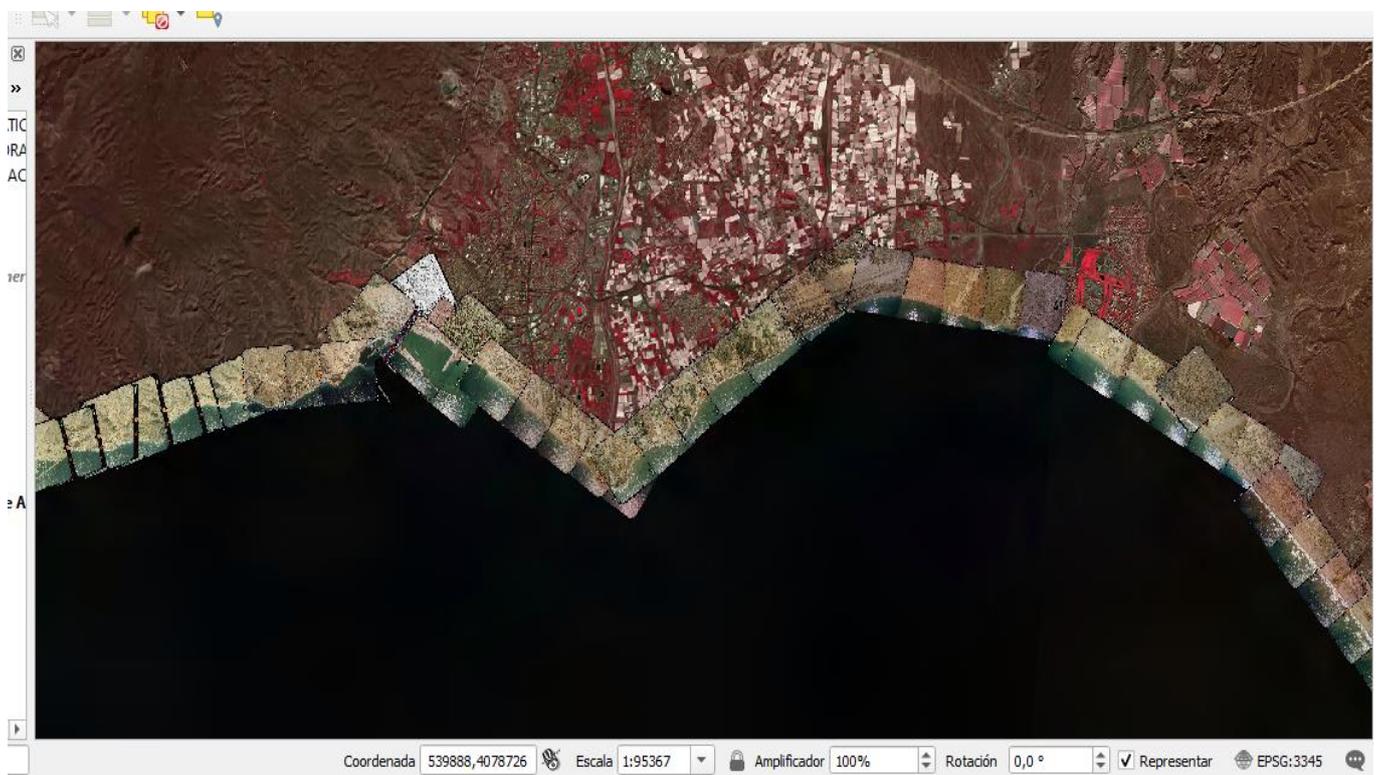


Fig. 33 Detalle de la bahía de Almería con las fotografías aéreas de 1991 sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.



Fig. 34 Vista general de las fotografías de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

- Mapas de relieve. Dentro de los cuales introducimos los caladeros, isobatas, reservas y zonas de arrecife del proyecto ESPACE (Fig. 35), el detalle de los fondos marinos del mismo proyecto (Fig. 36), unos mapas de relieve general en donde se integra las fallas y la morfología del Mar de Alborán (Fig. 37) y su morfoestructura (Fig. 38), un ejemplo de dibujo sobre una de estas elevaciones visitada *in situ* (Fig. 39), la totalidad de la batimetría de la plataforma continental (Fig. 40) y del talud (Fig. 41), las dinámicas marinas del litoral (Fig. 42) así como la representación de todas las hipótesis de los cambios en la línea de costa investigadas hasta la fecha (Fig. 43 y 44) y la composición de los fondos de la provincia (Fig. 45 y 46).

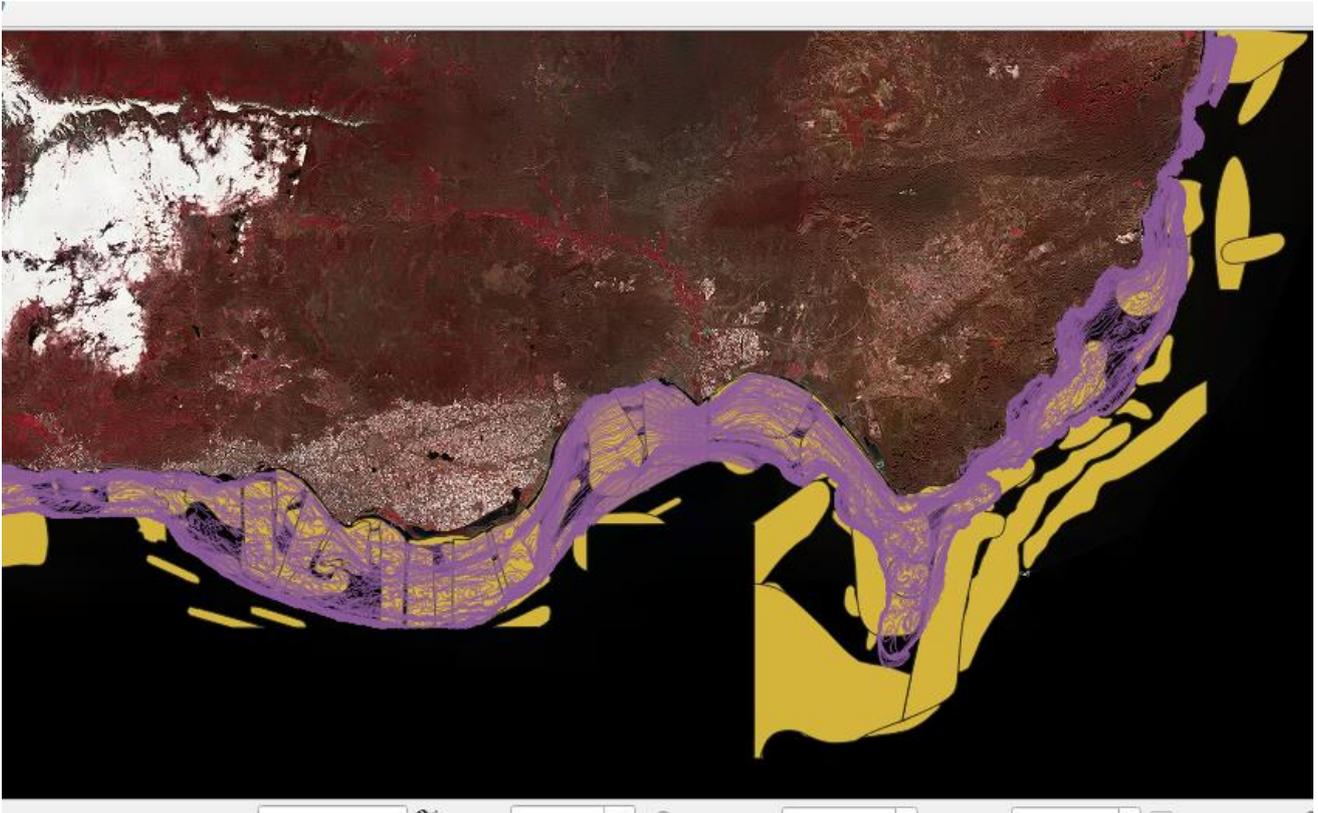


Fig. 35 Vista general de los caladeros, isobatas, zonas de arrecife y de reserva. Captura de pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE.

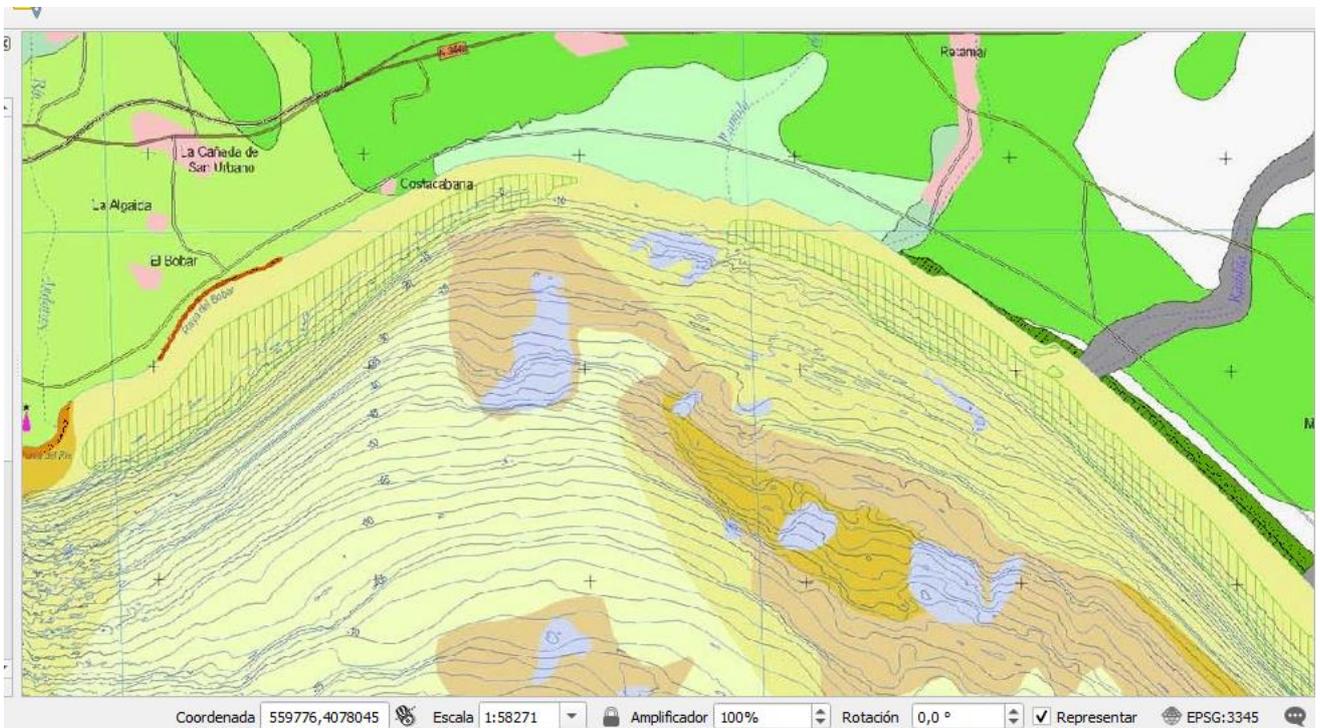


Fig. 36 Detalle de la zona del Bobar. Captura de pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE.

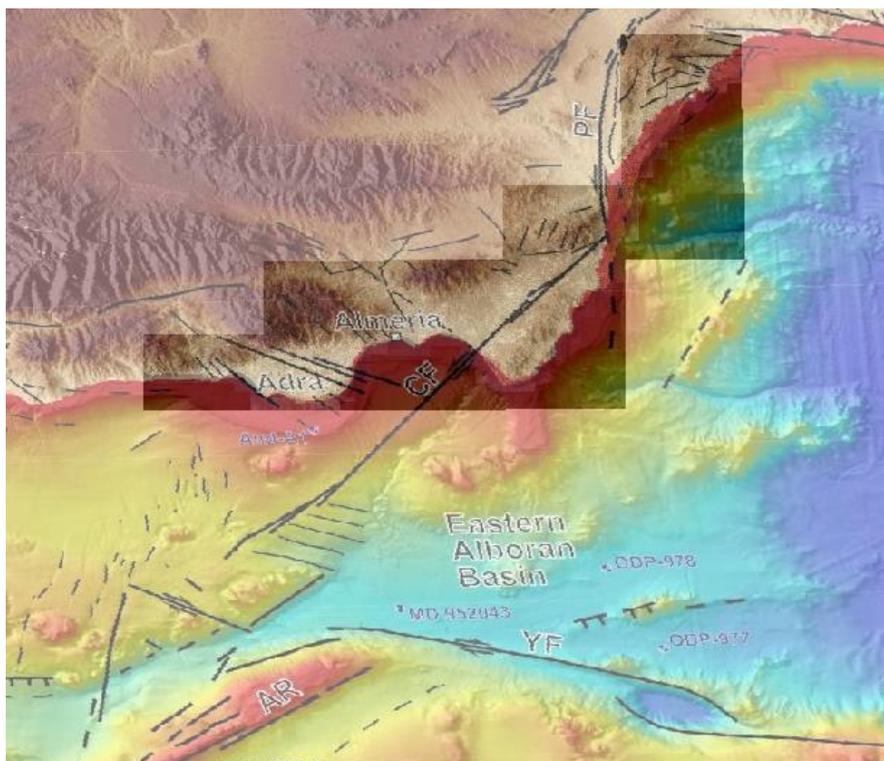


Fig. 37 Detalle con transparencia de las fallas y la morfología del Mar de Alborán sobre fotografías de 2019. Captura del pantalla del SIG a partir de Gracia *et al.*, 2014: p. 102

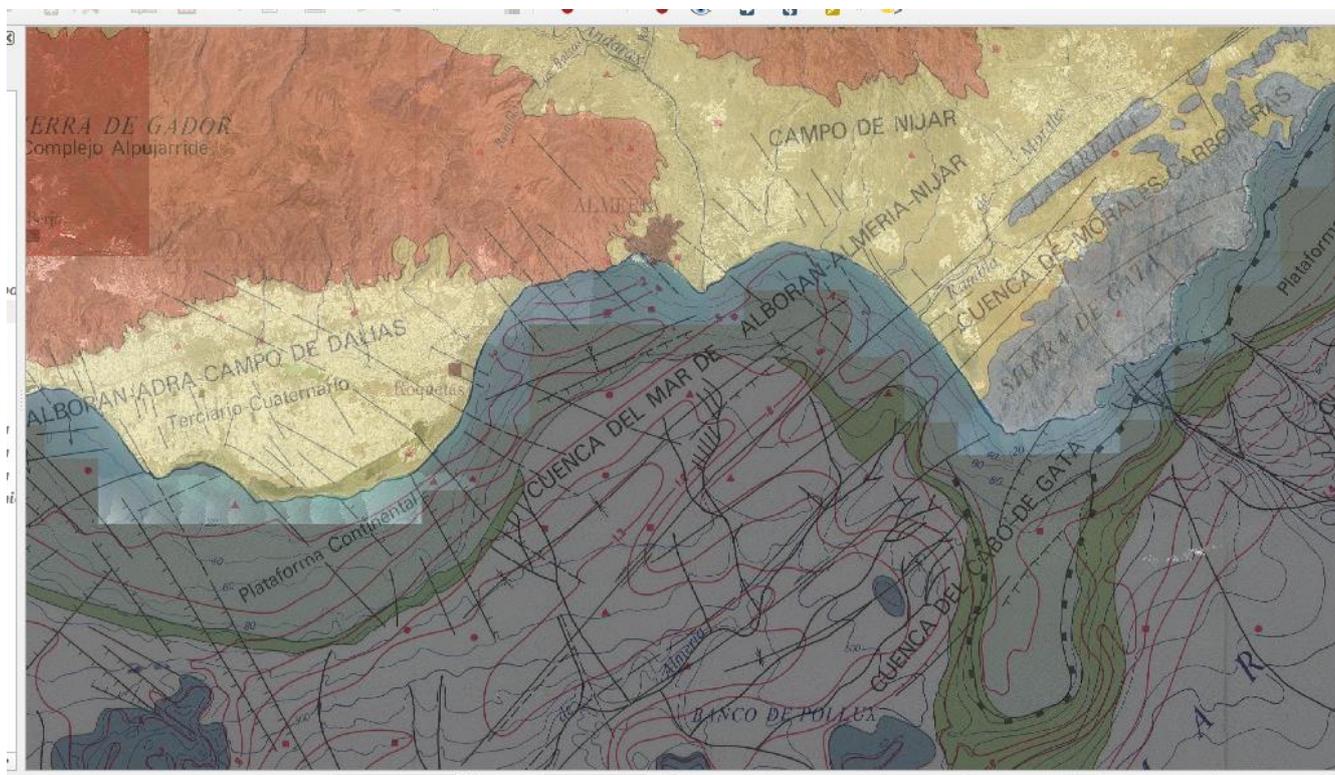


Fig. 38 Detalle del mapa morfoestructural de la margen continental y la zona terrestre con transparencia sobre fotografías de 2019. Captura del pantalla del SIG a partir del Instituto Geológico y Minero de España

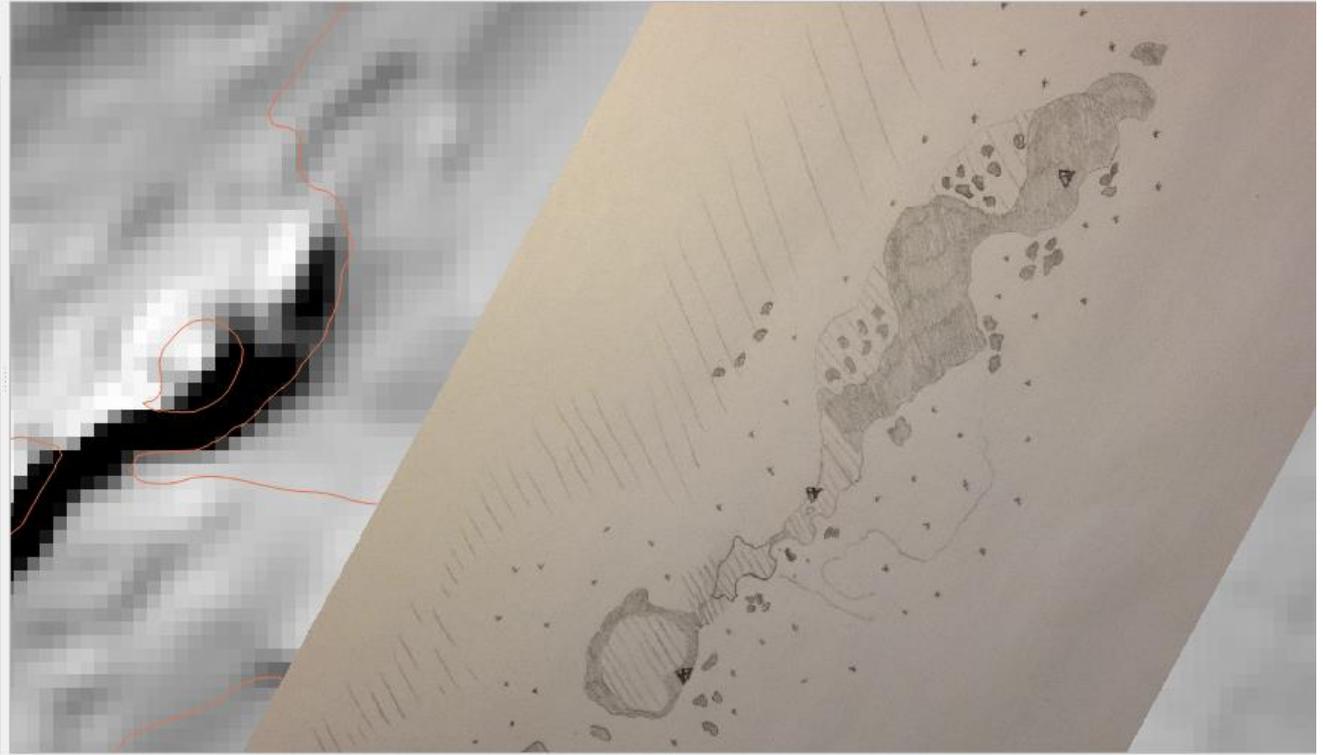


Fig. 39 Detalle del ejemplo de dibujo propio sobre la elevación denominada "Losa del Payo" en Villaricos. Captura del pantalla del SIG sobre dibujo de P. Belmonte.

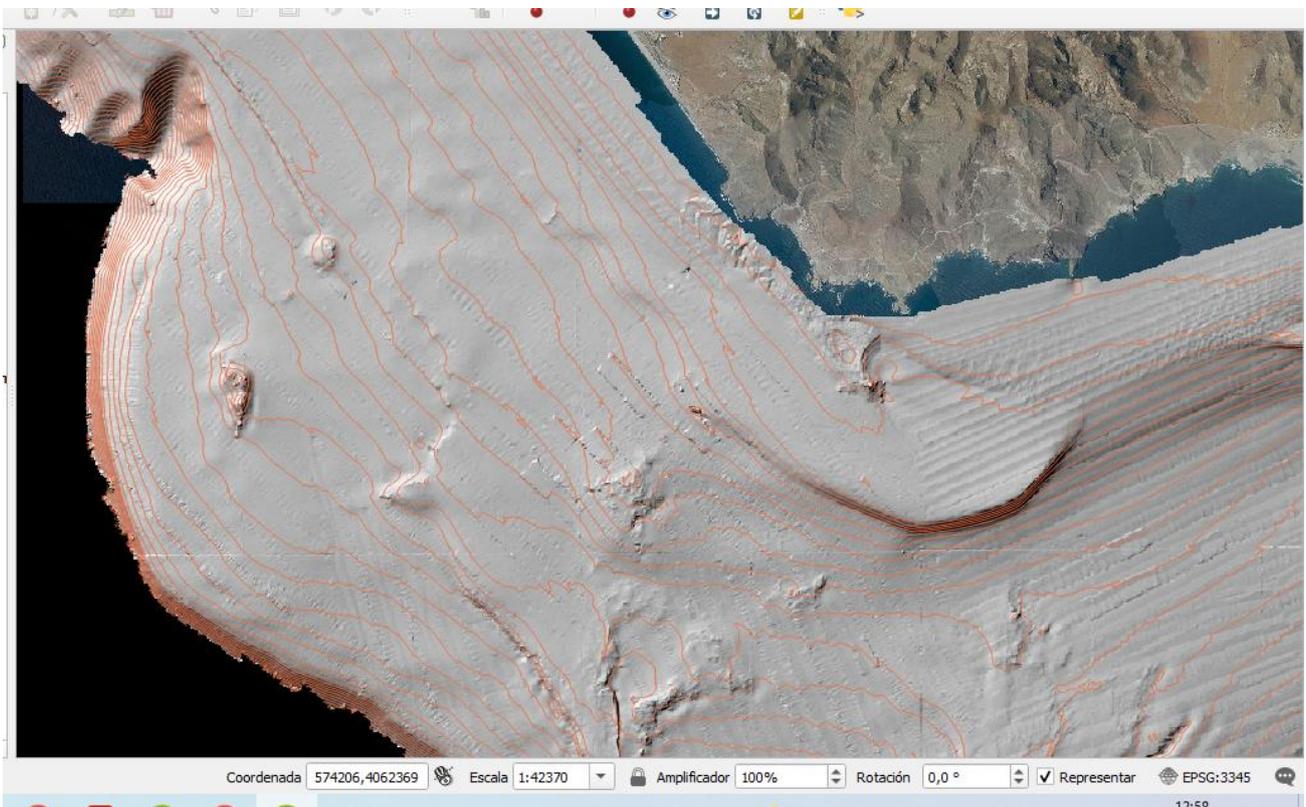


Fig. 40 Detalle de la plataforma continental y batimetría de la zona Laja y Cabo de Gata sobre fotografía de 2019. Captura del pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE

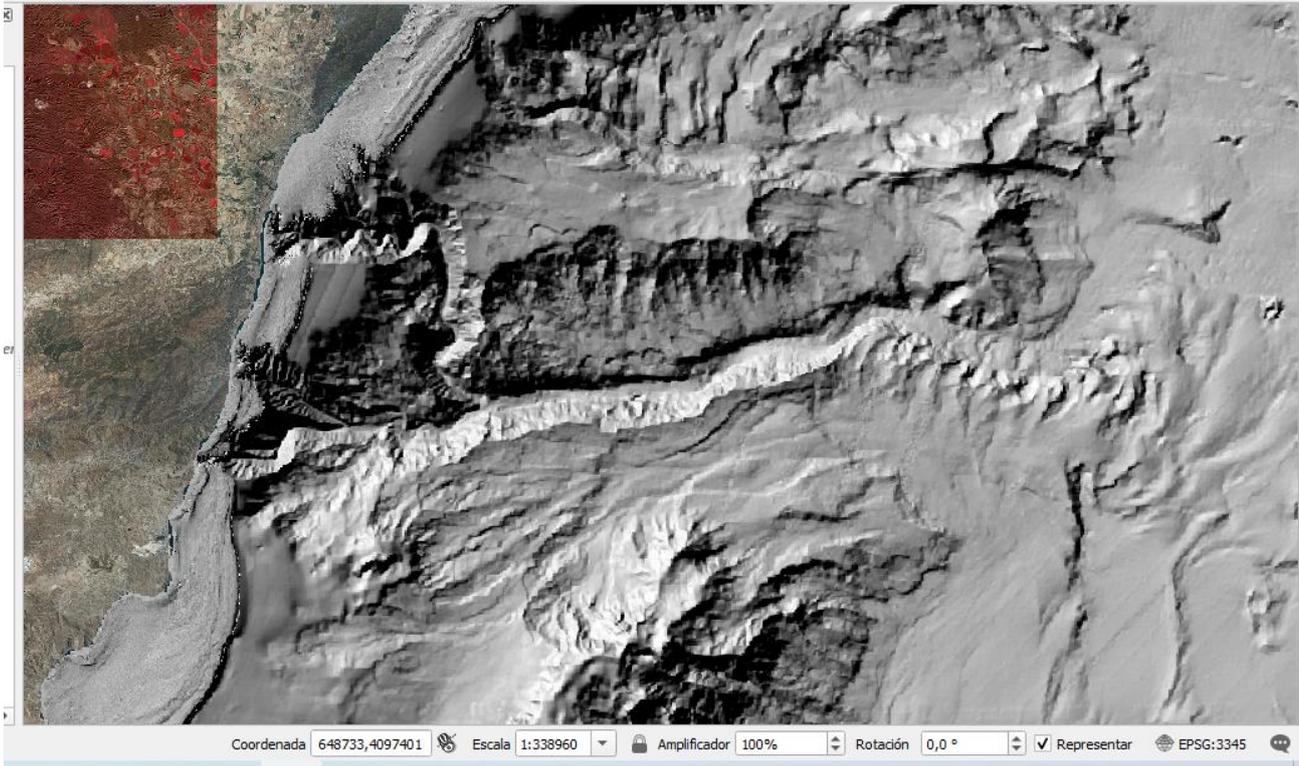


Fig. 41 Detalle del Talud en la zona de levante sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE.



Fig. 42 Detalle para la zona del litoral de levante de las dinámicas marinas. Captura de pantalla del SIG a partir de García Lorca (2009)

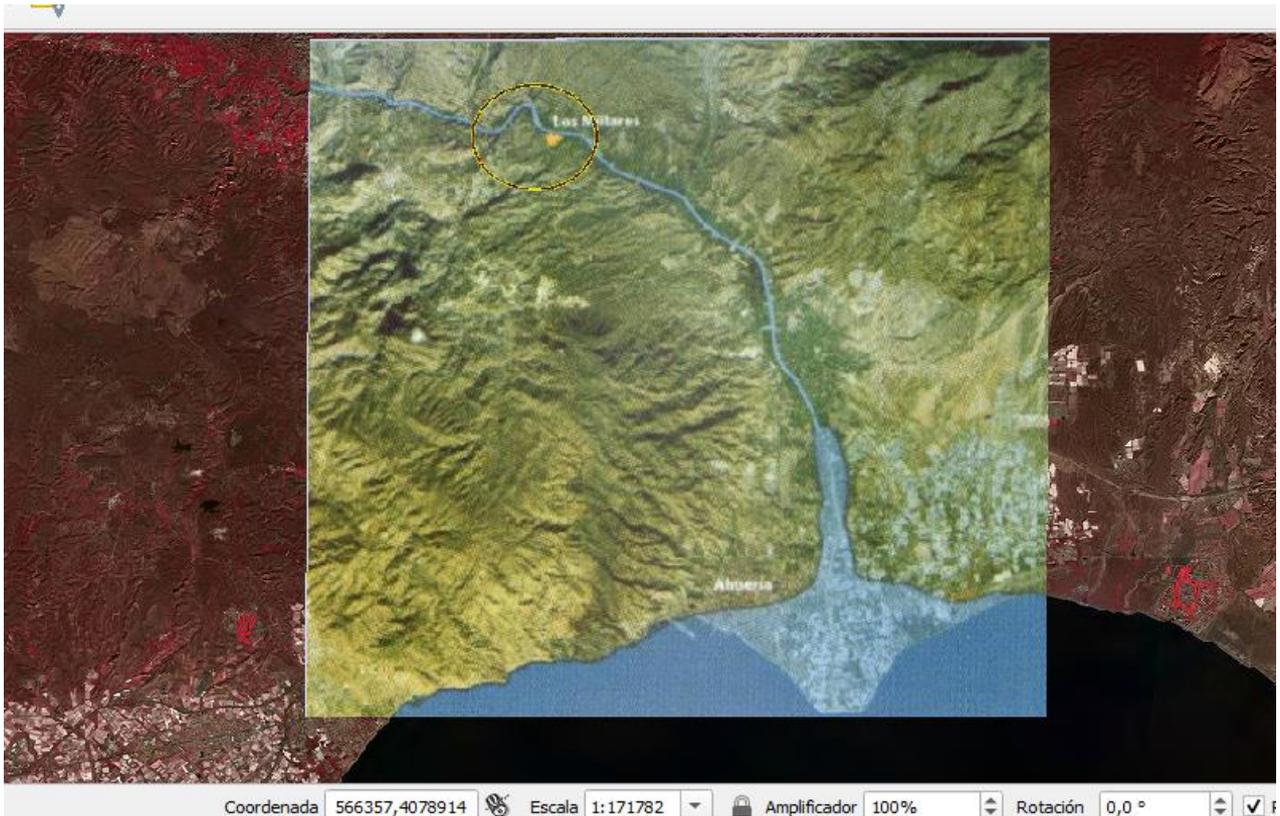


Fig. 43 Detalle de la hipótesis de línea de costa en el horizonte Millares sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir de Molina y Cámara (2005)



Fig. 44 Detalle de hipótesis de cambio en la línea de costa en la zona de Palomares sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Viciana Martínez-Lage (2007)

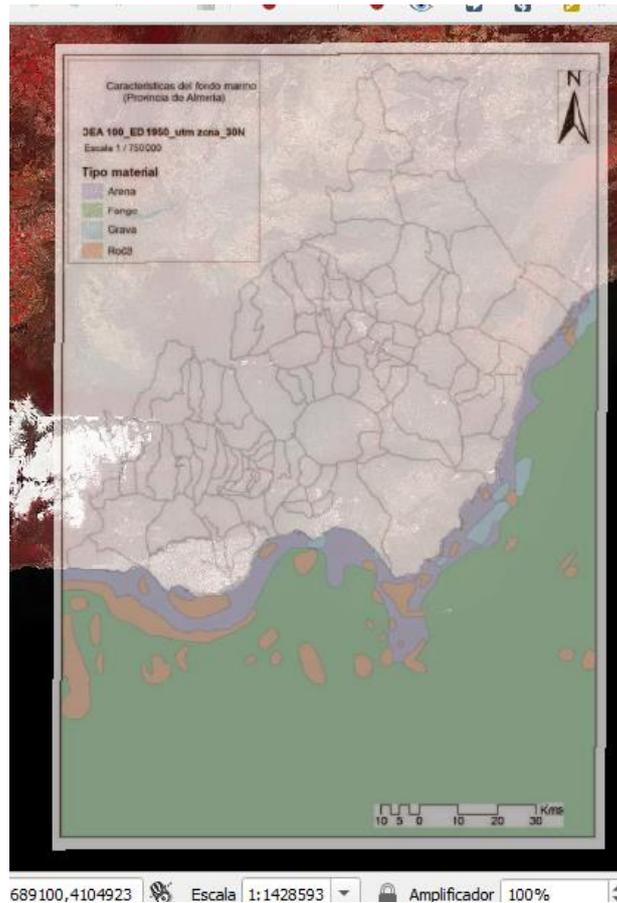


Fig. 45 Vista general de la composición de los fondos sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir de Rodríguez González (2014: p.789)



Fig. 46 Detalle de la distribución de fanerógamas marinas en la bahía de Almería sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Carreto *et al.*, 2021

- Mapas temáticos. En donde introducimos mapas de estudios previos que entendemos que se entrelazan con nuestro objeto de estudio, tales como zonas de influencia en la Edad del Bronce en la Depresión de Vera (Fig. 47), restos de industrias romanas en la bahía de Almería (Fig. 48), la red viaria romana en la

provincia (Fig. 49) o los usos y actividades que se desarrollan actualmente en el espacio marítimo (Fig. 50). Además de estos mapas, enriquecimos el contenido añadiendo una capa con las zonas de fondeaderos históricos (Fig. 51) y otras con la geolocalización exacta de las zonas de reserva arqueológica (en adelante ZA) y de servidumbre arqueológica (en adelante ZSA) (Fig. 52).

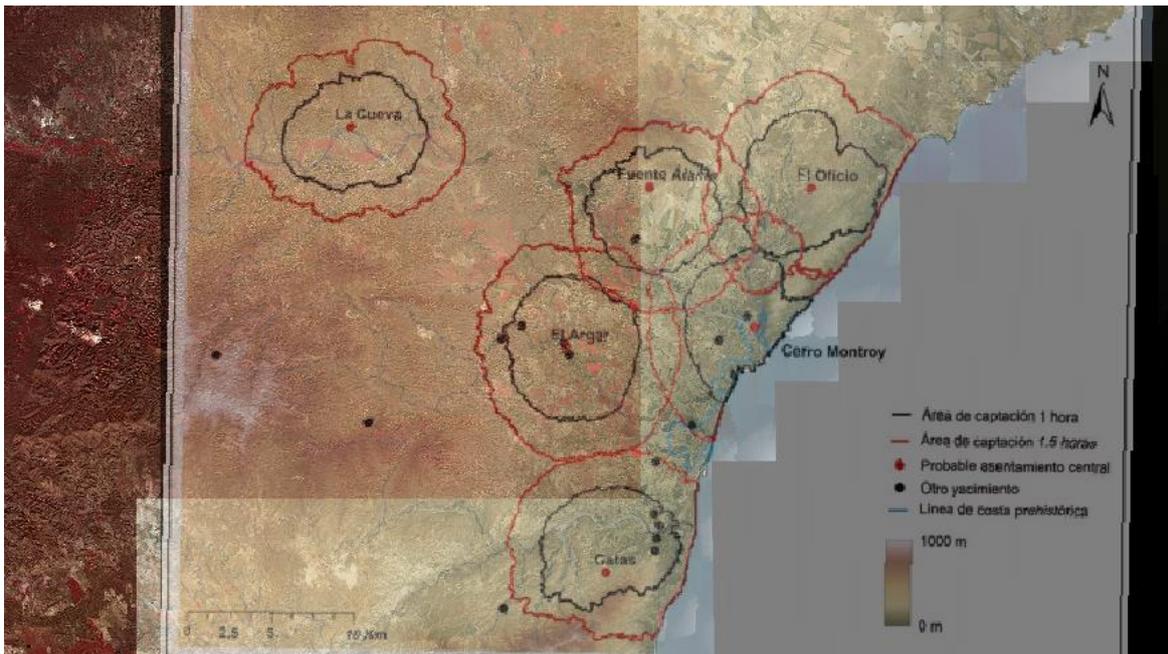


Fig. 47 Detalle del mapa de zonas de influencia en la Edad del Bronce en la Depresión de Vera sobre mapa físico y fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Legarra (2013)

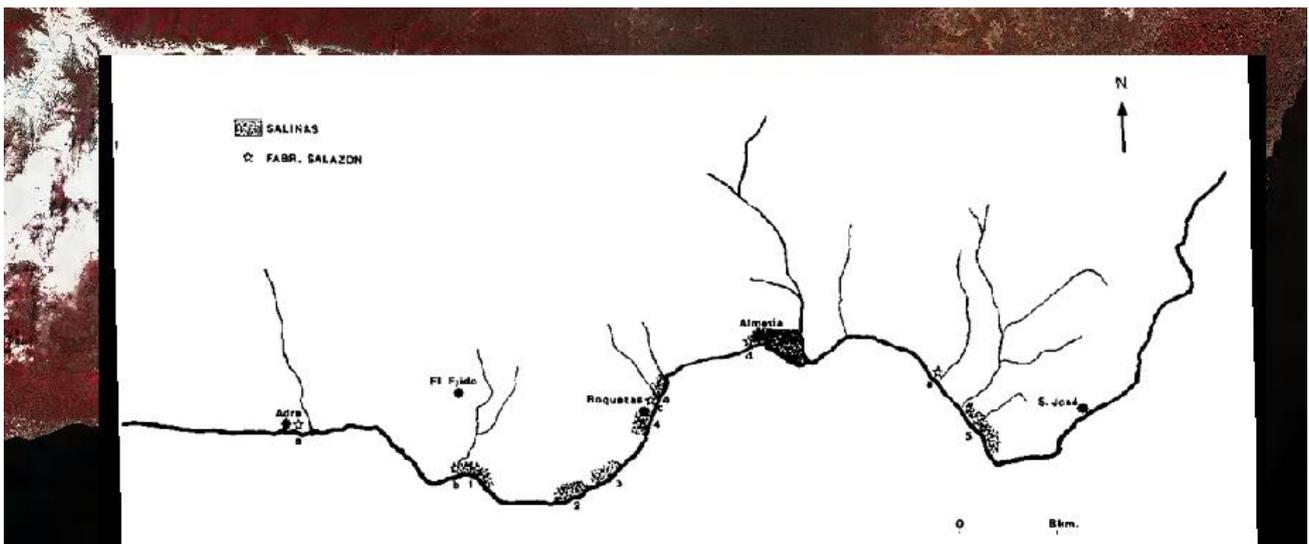


Fig. 48 Mapa de restos de industrias romanas sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir de Martínez Hahn Müller (2012:p. 207)

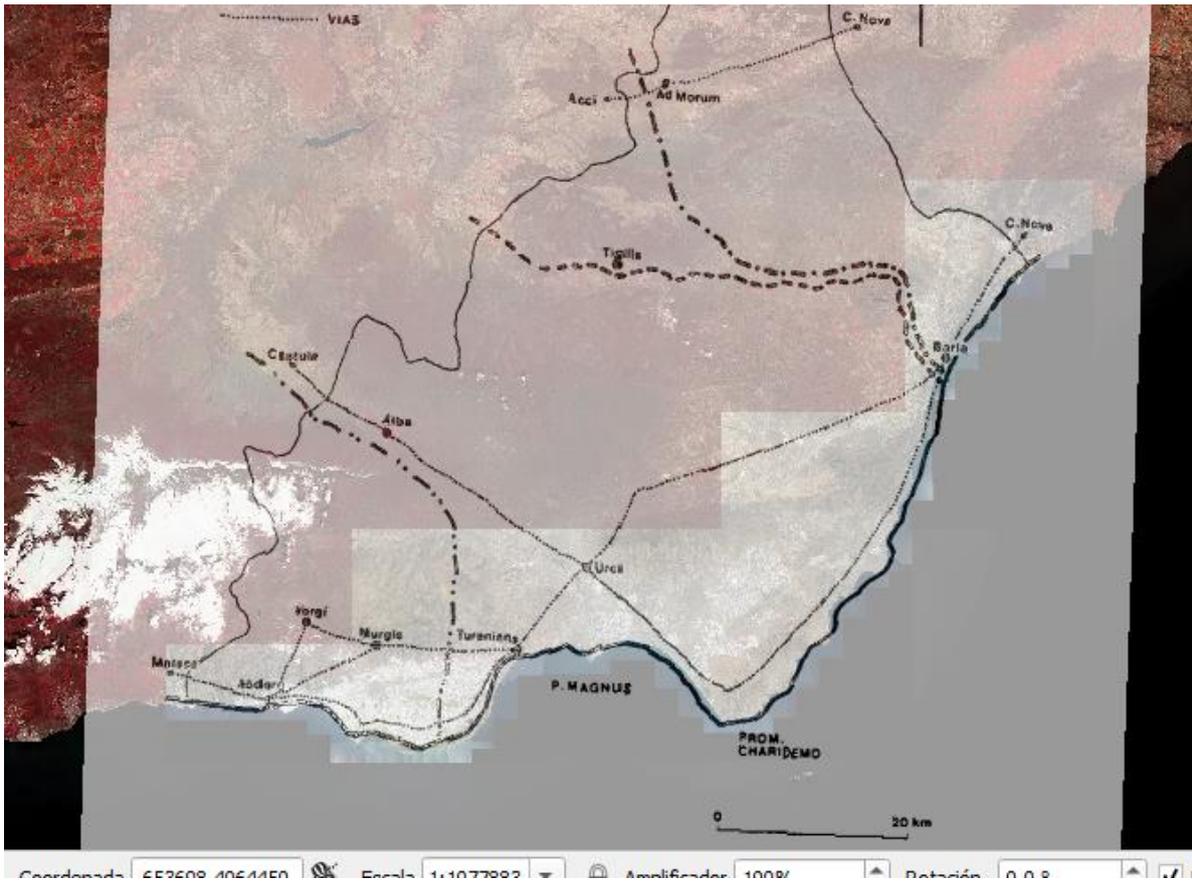


Fig. 49 Vista general del viario y división administrativa romana en la provincia sobre mapa físico y fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Martínez Hahnmüller (2012: p.201)

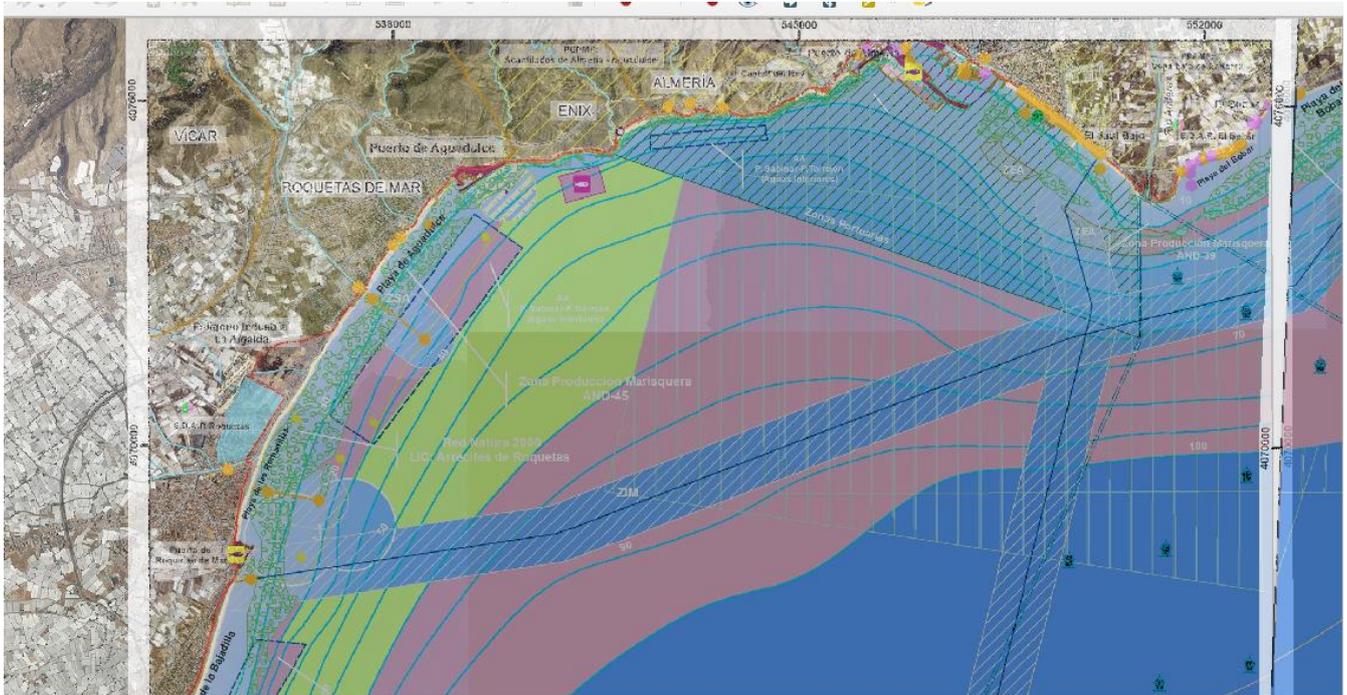


Fig. 50 Detalle de los usos marítimos para la zona del puerto de Almería sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

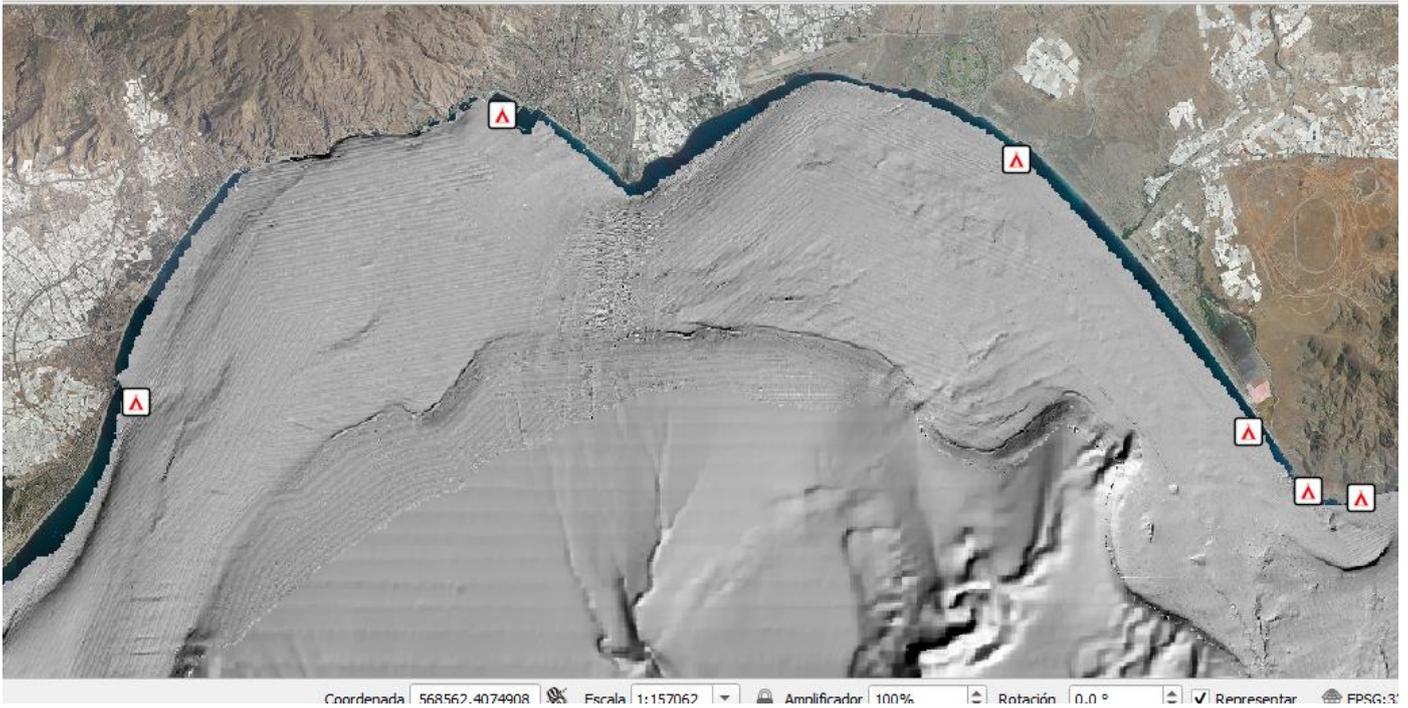


Fig. 51 Detalle de Zonas de Fondeadero históricas para la bahía de Almería sobre fotografía de 2019 y capa del relieve de la plataforma continental. Captura de pantalla del SIG a partir de documentación revisada.

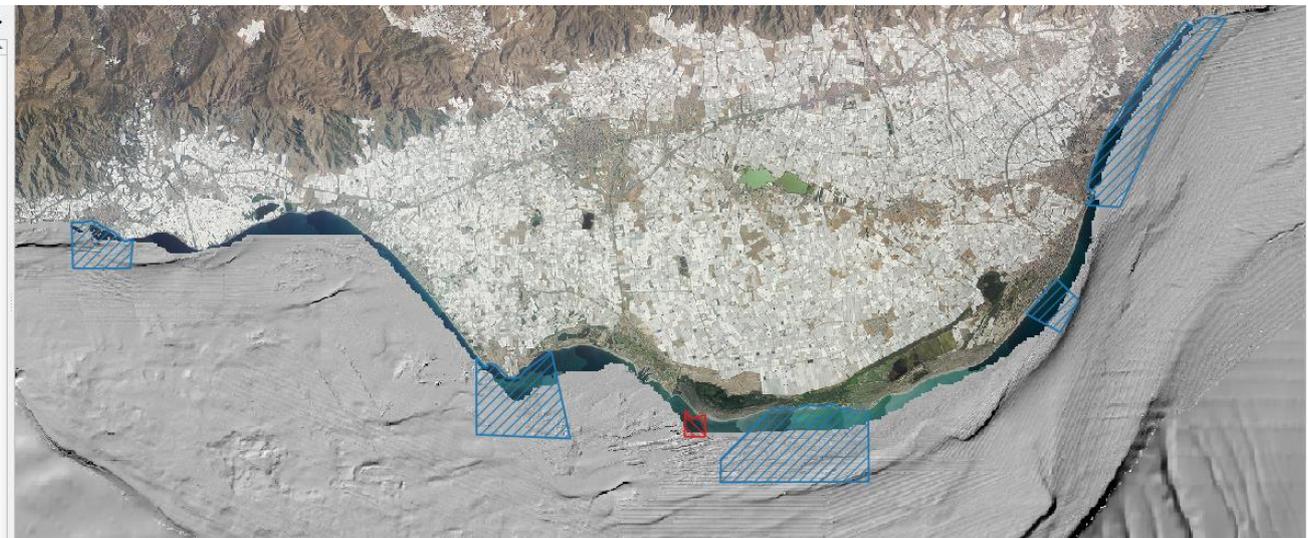


Fig. 52 Detalle de las zonas de reserva arqueológica (en rojo) y las de servidumbre arqueológica (en azul) para la zona desde Adra hasta Aguadulce sobre fotografía de 2019 y capa del relieve de la plataforma continental. Captura de pantalla del SIG a partir de Rodríguez y Pino (2008) y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

- Mapas de Investigaciones subacuáticas. En este apartado indexamos todos los mapas surgidos a raíz de intervenciones arqueológicas subacuáticas en la provincia. A raíz de lo cual introdujimos mapas concernientes a las zonas prospectadas en la Isleta del Moro en 1998 (Fig. 53) y todas las pertenecientes a

la elaboración de la Carta Arqueológica Subacuática de la provincia desde 1982 hasta 1988 (Fig. 54 y 55). Además de estos mapas pensamos oportuno introducir todos los puntos subacuáticos que han sido prospectados en la historia de la provincia desde 1960 hasta la actualidad (Fig. 56).



Fig. 53 Detalle de las prospecciones de 1998 en la Isleta del Moro sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Gómez y Miñano (1998: p.12)

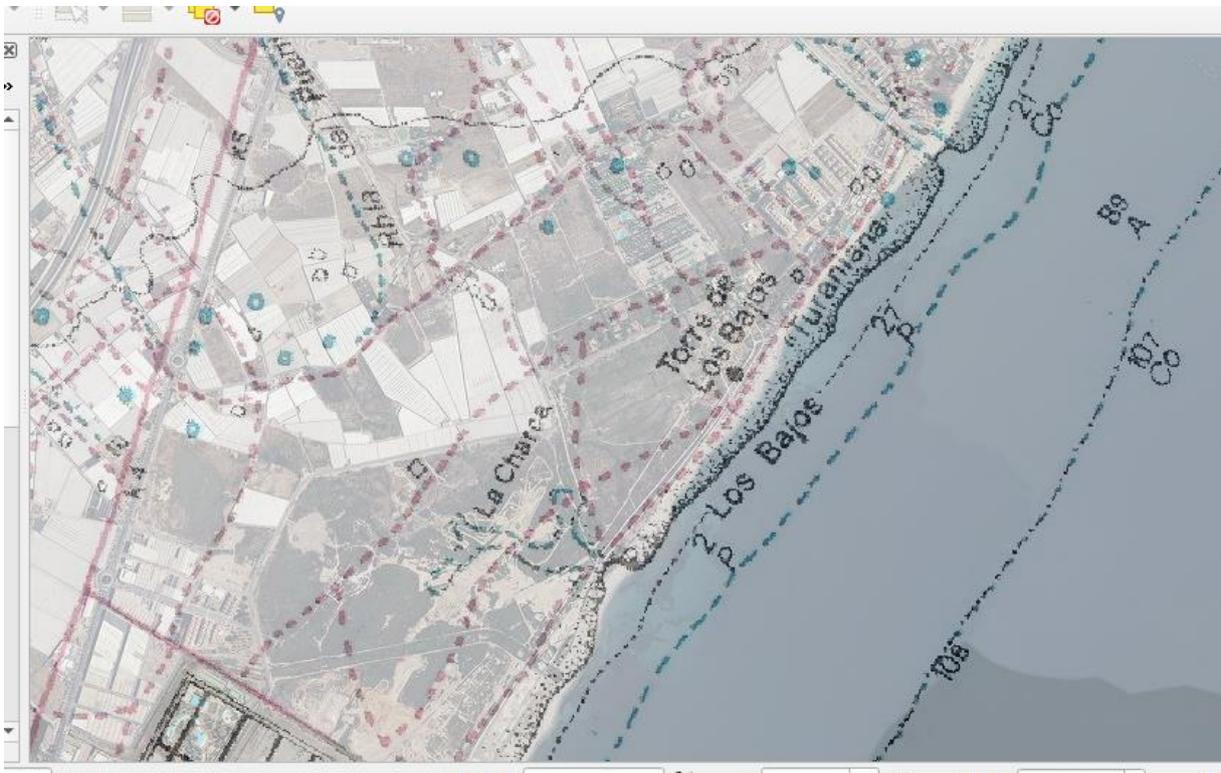


Fig. 54 Vista general de las actuaciones en Turianiana en la realización de la Carta Arqueológica Subacuática sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Blázquez *et al.* (1998).

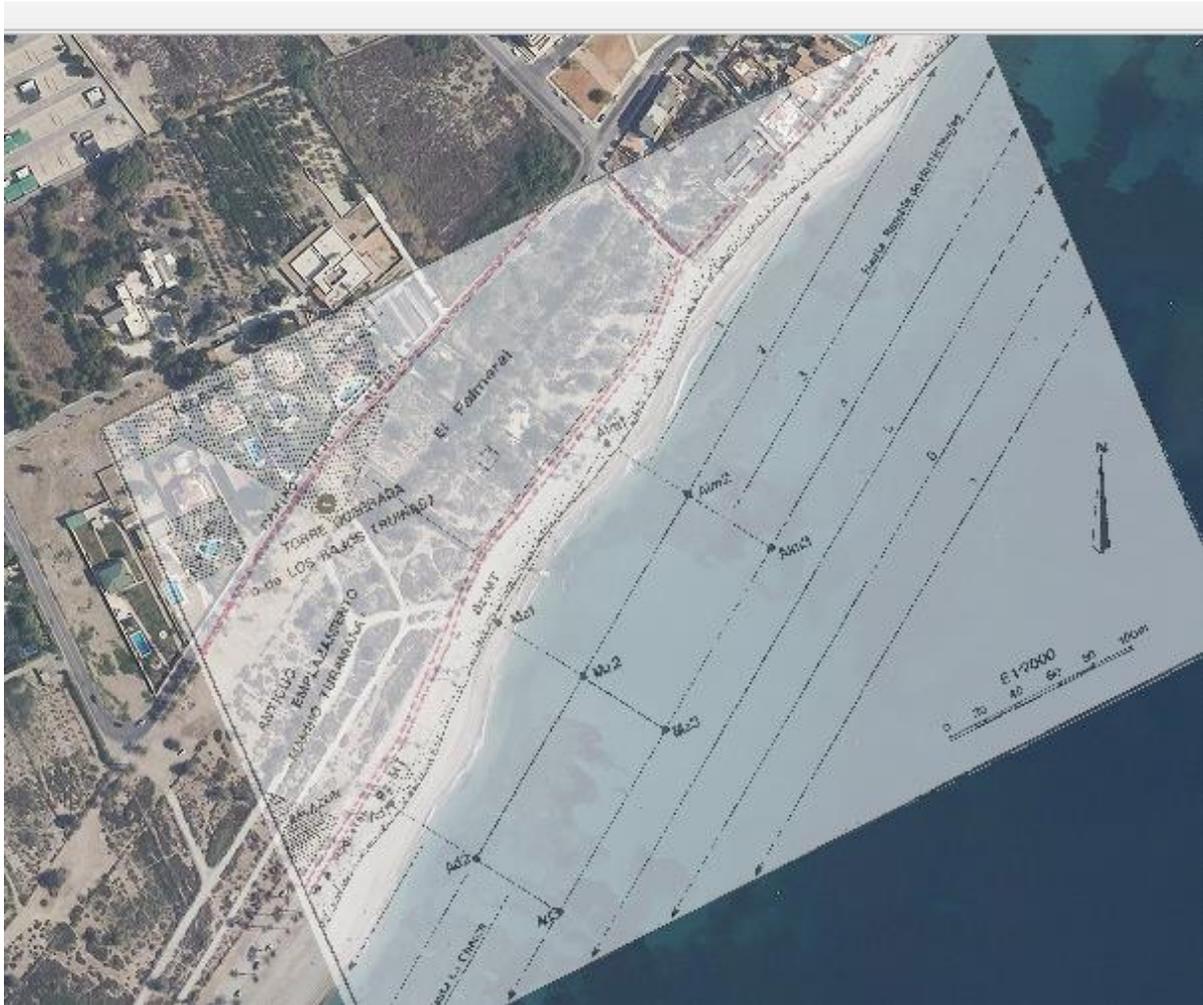


Fig. 55 Detalle de las zonas prospectadas en las cercanías del yacimiento de Turaniana de la Carta Arqueológica Subacuática sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Blázquez *et al.* (1998)

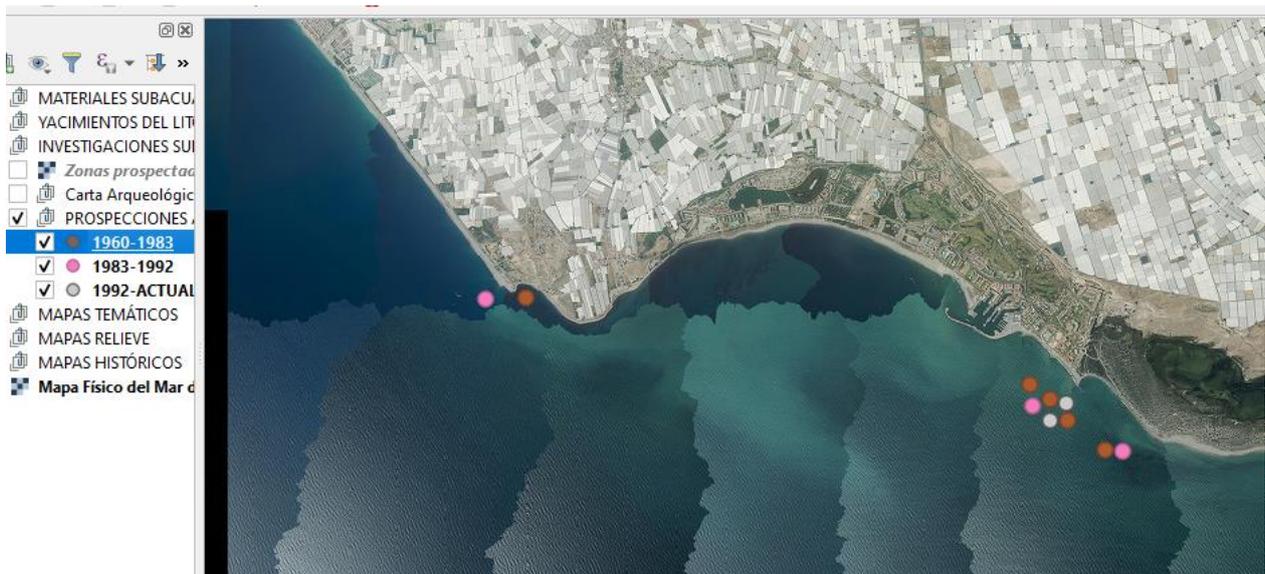


Fig. 56 Detalle de todas las prospecciones realizadas para la zona Guardias Viejas-Punta Entinas sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.

- Yacimientos del litoral. Para un correcto entendimiento de las dinámicas sociales en el litoral de la provincia, pensamos que sería acertado incluir una serie de capas en donde se incluyeran tanto los yacimientos del litoral como los subacuáticos de los que existen estudios. A su vez, cada yacimiento contiene una descripción breve del mismo y un enlace para acceder a más información proporcionada por HIDTMA ECOMAR. Para esto dividimos cronológicamente las capas en periodos históricos amplios y estos a su vez en periodos más cortos, quedando finalmente las capas divididas en: Prehistoria (Fig. 57), Antigua (Fig. 58), Medieval (Fig. 59), Moderna (Fig. 60), Contemporánea (Fig. 61) y una última de yacimientos de cronología indeterminada (Fig. 62). En las distintas figuras que se representan a continuación se detallan los periodos cortos en los que se subdividieron las cronologías.

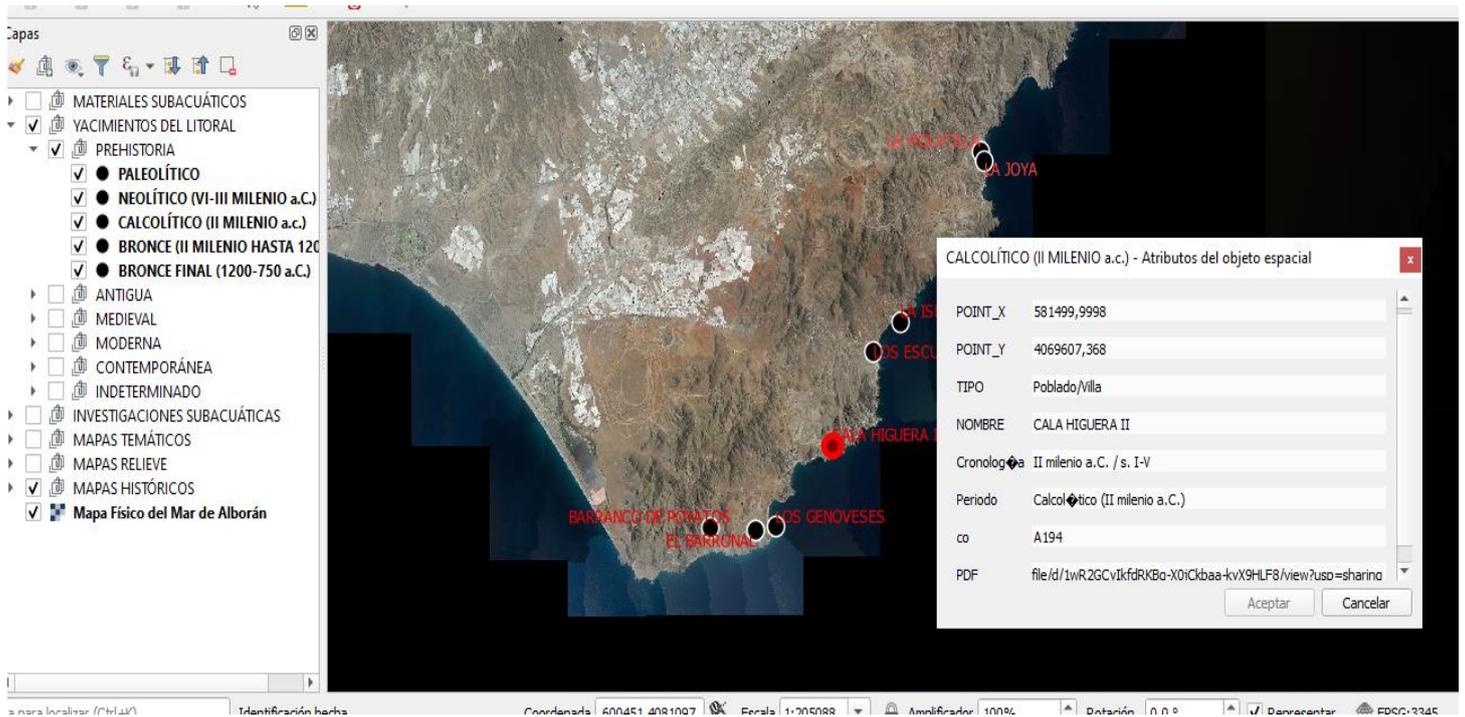


Fig. 57 Detalle de yacimientos prehistóricos en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006)

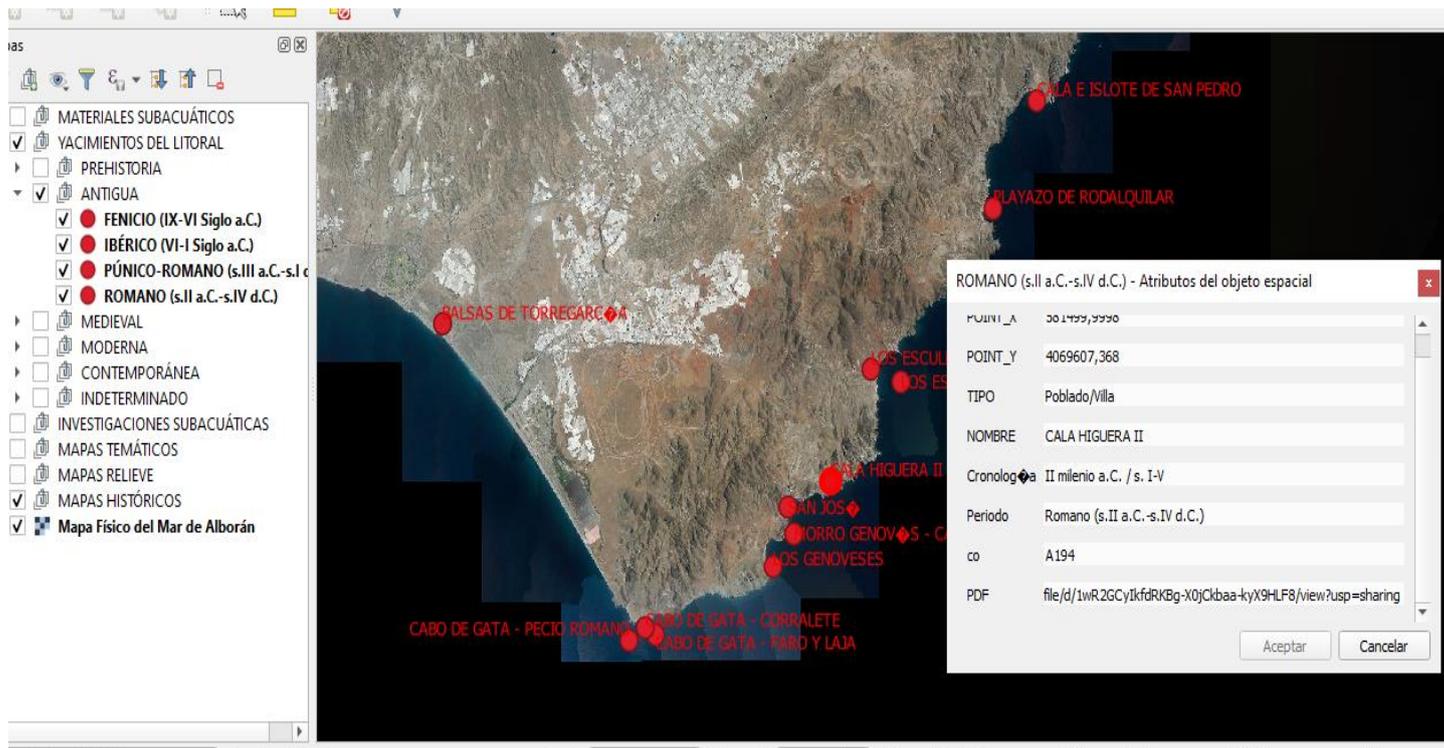


Fig. 58 Detalle de yacimientos de Historia Antigua en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HDTMA ECOMAR (2006)

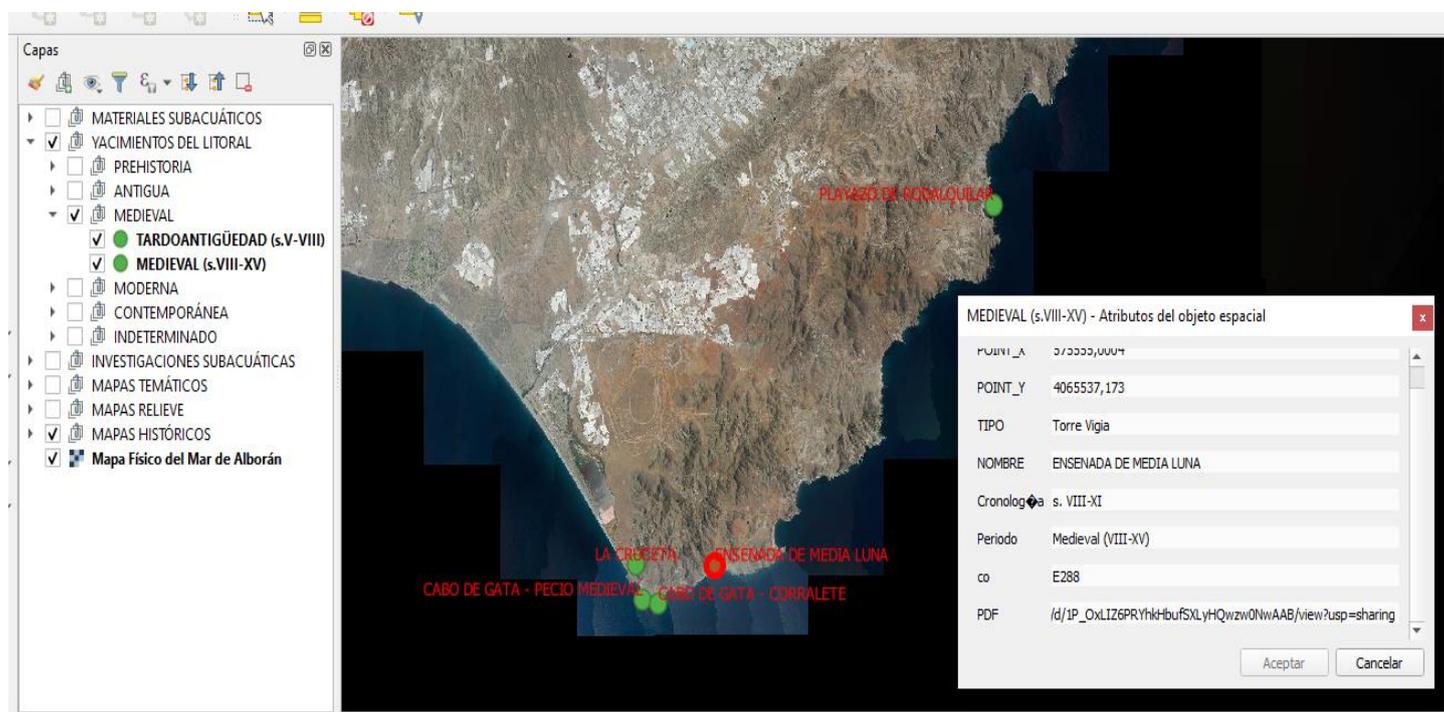


Fig. 59 Detalle de yacimientos medievales en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HDTMA ECOMAR (2006)

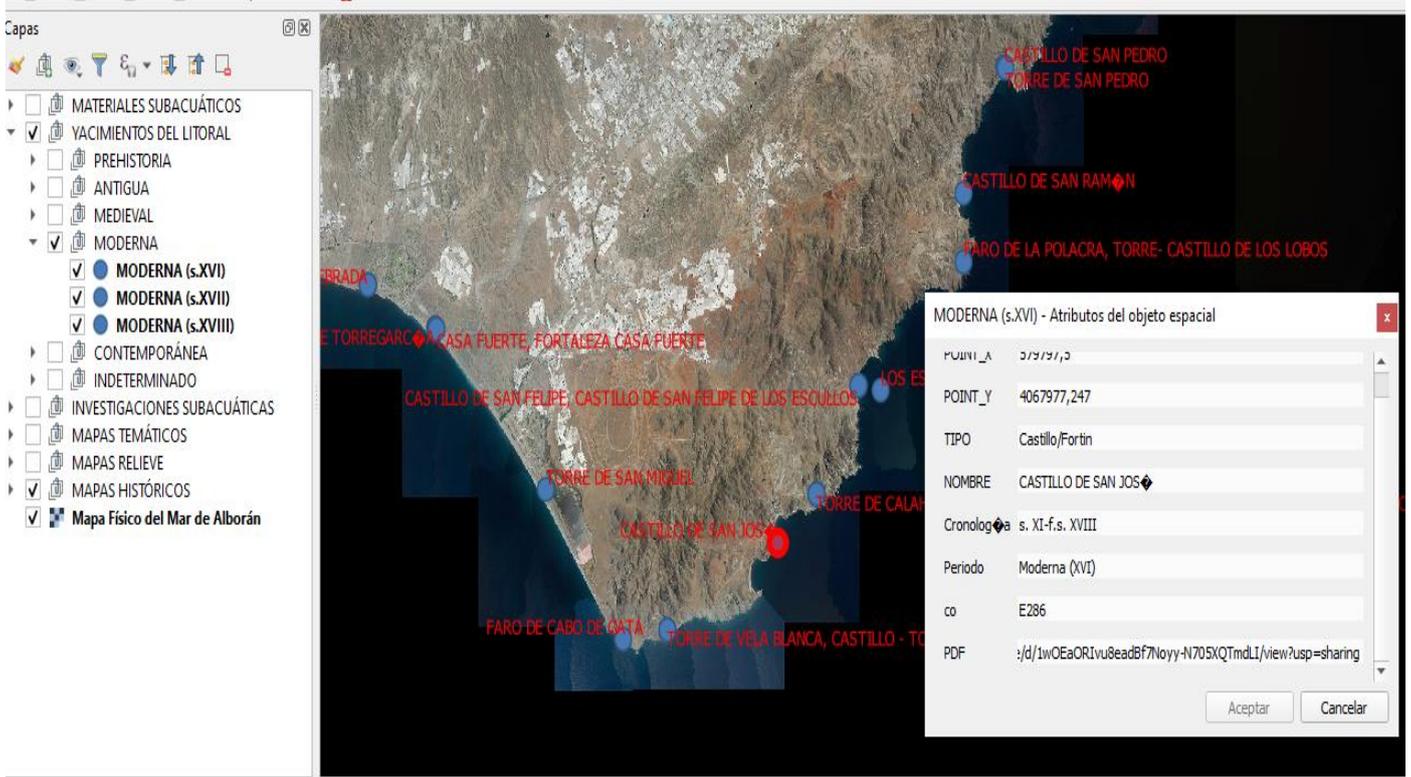


Fig. 60 Detalle de yacimientos de época moderna en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HDTMA ECOMAR (2006)

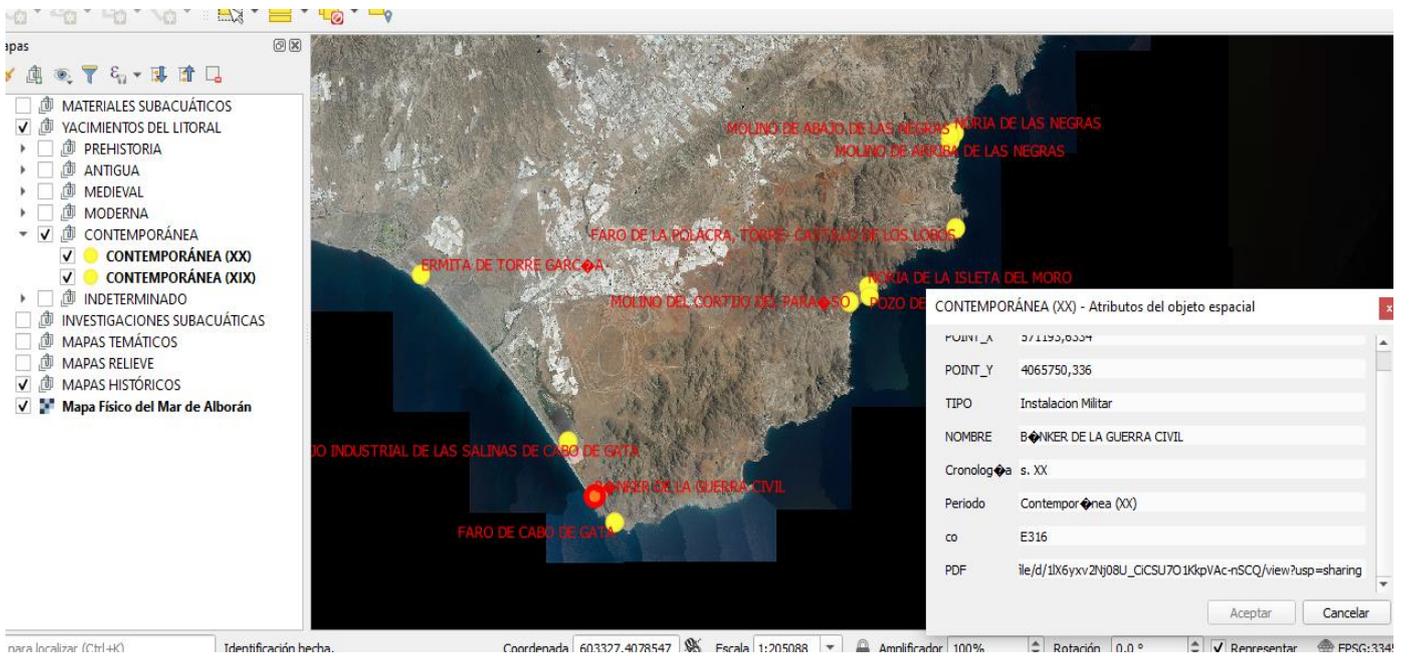


Fig. 61 Detalle de yacimientos de época contemporánea en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HDTMA ECOMAR (2006)

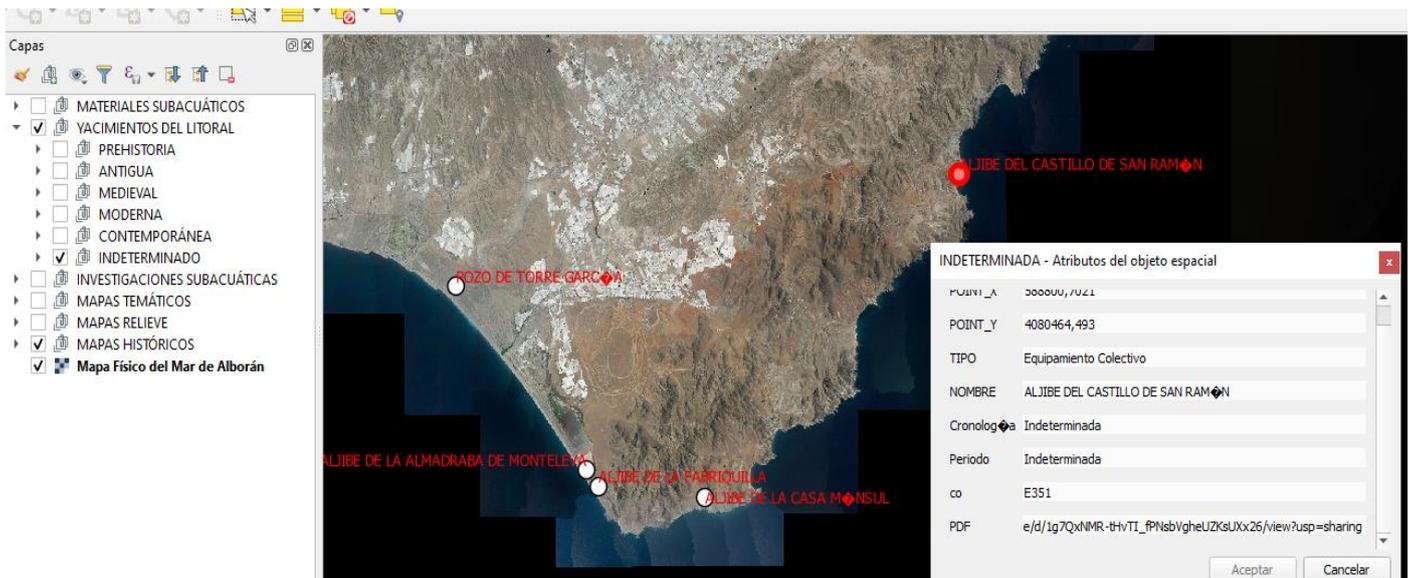


Fig. 62 Detalle de yacimientos de época indeterminada en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HDTMA ECOMAR (2006)

- Materiales subacuáticos. Una vez finalizada la base de datos optamos por incorporar toda la información al SIG para así dotarlo de mayor solidez. Así, introdujimos todos los materiales documentados en sus respectivas localizaciones (sin concretar las coordenadas exactas para evitar expolios) divididos a su vez en cronologías. El resultado fueron las siguientes capas: materiales ubicados en el museo de Almería con las divisiones que aparecen en la figura 63 (incluyendo una capa con los materiales de procedencia desconocida apoyados en su respectiva leyenda como muestra la figura 64), materiales sumergidos (Fig. 65) y pecios (Fig.66) con las mismas divisiones que la capa anterior. Además, se incluyó en cada capa un apartado para los materiales de cronología indeterminada, así como una capa con su respectiva leyenda para los pecios documentados, pero no ubicados físicamente (Fig. 67).



Fig. 63 Detalle de materiales aparecidos y ubicados en el museo de Almería para la zona Guardias Viejas-Punta Entinas y su respectiva clasificación. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.

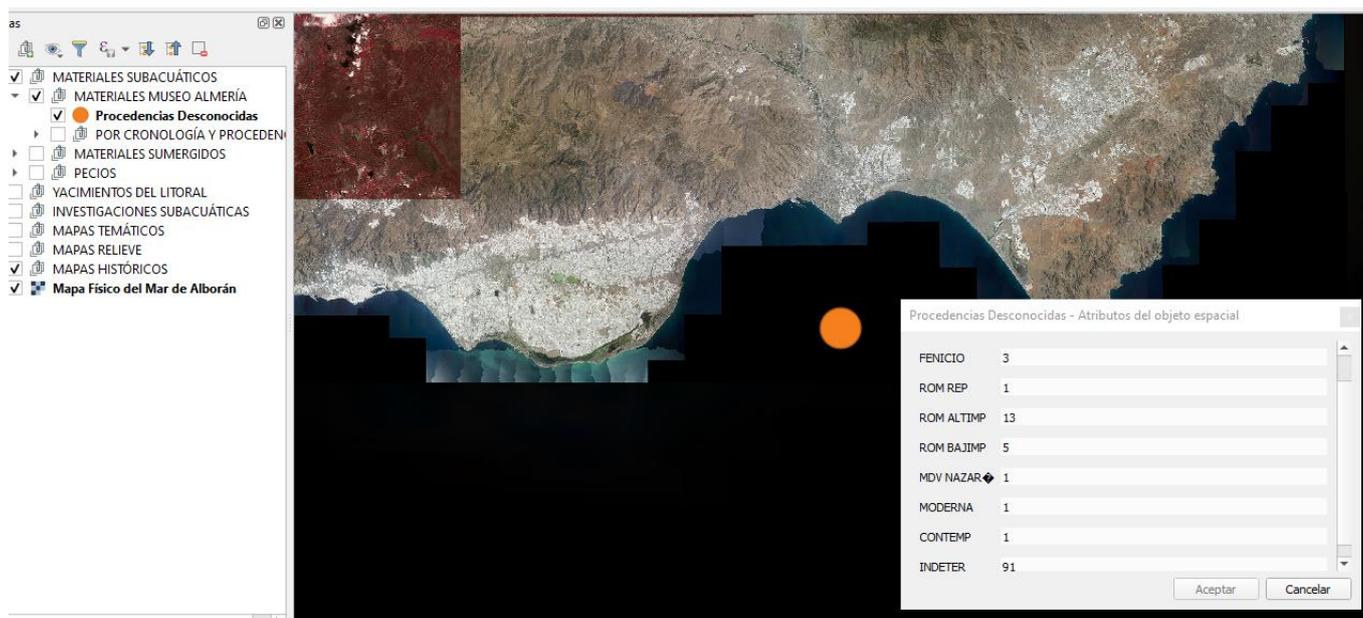


Fig. 64 Materiales de procedencia desconocida ubicados en el museo de Almería con su respectiva leyenda. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.

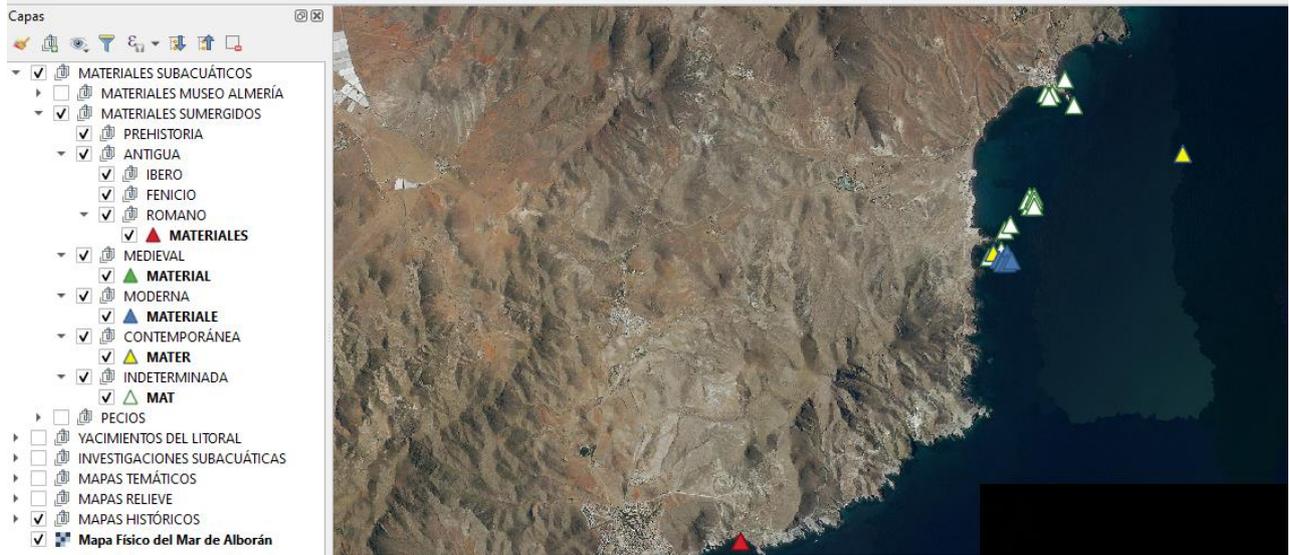


Fig. 65 Detalle de materiales sumergidos para la zona comprendida entre la Isleta del Moro y Cala Higuera y su respectiva clasificación. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.



Fig. 66 Detalle de pecios aparecidos en la zona Guardias Viejas-Punta Entinas y su respectiva clasificación. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.

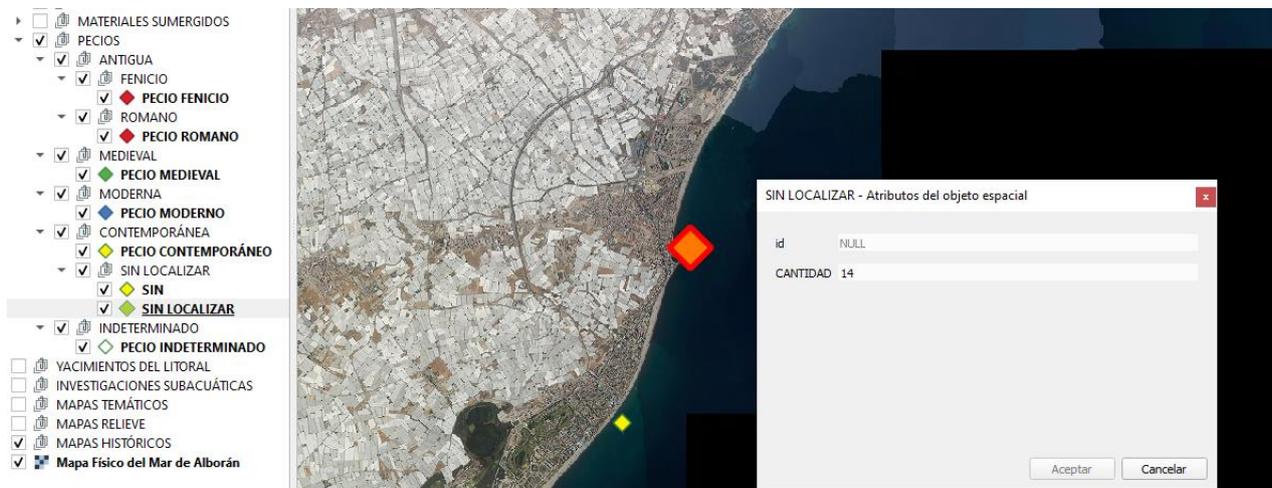


Fig. 67 Detalle de pecios naufragados, pero sin ubicación física para la zona de Roquetas de Mar. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.

Una vez descritas individualmente las partes del SIG, cabe destacar las múltiples variantes que se nos ofrecen si interrelacionamos todas las capas. Sirva como ejemplo la retrogradación de la línea de costa y sus consecuencias sobre el patrimonio debido a los cambios antrópicos en las dinámicas marinas (Fig. 68) o el análisis exhaustivo de las investigaciones ya realizadas (Fig. 69).

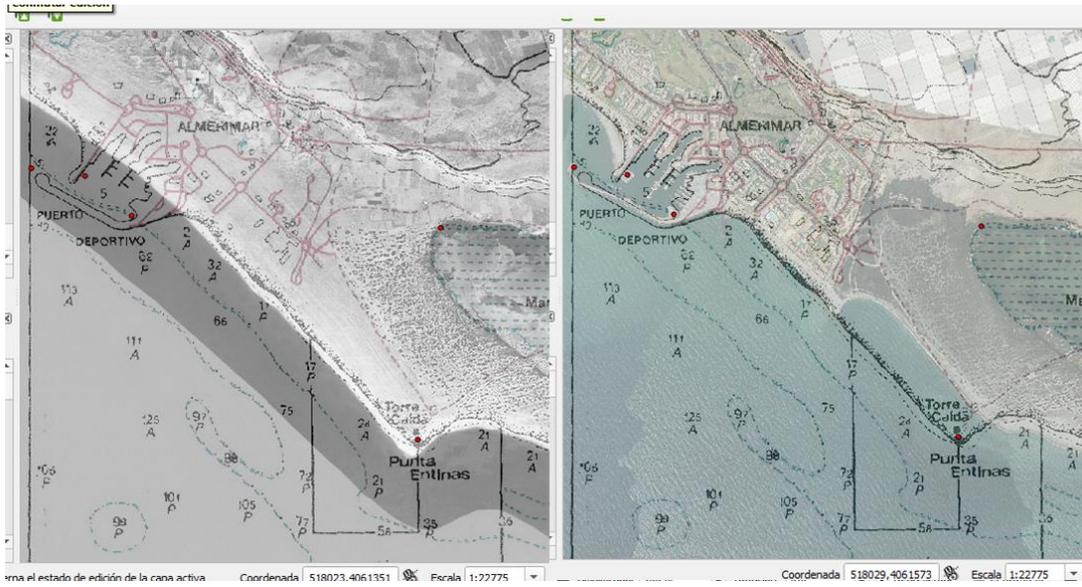


Fig. 68 Comparación de la línea de costa a través del mapa realizado en la Carta Arqueológica Subacuática entre los años 1956 y 2019 en Punta Entinas donde se puede apreciar la desaparición de gran parte de playa y de la denominada "Torre Caída". Captura de pantalla del SIG a partir de Blázquez *et al.* (1998) y IGN.



Fig. 69 Detalle de varios mapas superpuestos para la zona de Turaniana durante las prospecciones llevadas a cabo para la Carta Arqueológica sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Blázquez *et al.* (1998).

TAREA 5: REDACCIÓN DEL TRABAJO

Una vez acabada la investigación y realización de los archivos ACCESS y SIG se llevó a cabo la redacción del trabajo con la inclusión de varios ejemplos breves de utilización de estas herramientas creadas. No es la intención de este estudio el desarrollo de ejemplos o líneas de investigación en base a estas herramientas puesto que como dijimos anteriormente, el objetivo general de este trabajo de investigación es un conocimiento más exhaustivo y actualizado del PCS para conectarlo con los procesos históricos desarrollados en el sureste peninsular y alcanzar una mejor tutela, objetivo que queda cumplido con la creación de ambos archivos, y la realización de estos excedería ampliamente los requisitos formales de este trabajo.

A partir de aquí se abren multitud de vías para las investigaciones de todas las épocas y entendemos que este trabajo puede constituir una herramienta básica a la hora de estudiar las sociedades del litoral de la provincia de Almería y sus relaciones con el mar, además de ser primordial para entender los cambios en la línea de costa y actuar en consecuencia para la protección de su Patrimonio Cultural.

6. EJEMPLOS PRÁCTICOS

A través de la realización de este trabajo hemos conseguido un conocimiento más exhaustivo, y a la vez actualizado, del PCS de la provincia, meta que era nuestro objetivo principal. Pero una vez acabadas estas dos herramientas (ACCESS y SIG) se abre un interesante abanico de posibilidades tanto para las investigaciones históricas como para la mejora de la protección de nuestro patrimonio cultural.

Dentro de nuestras líneas de investigación se encuentran una serie de estudios que se podrían llevar a cabo a partir de estas dos herramientas, como podría ser analizar más a fondo los procesos históricos desarrollados en el sureste peninsular e interpretar y enlazar estos con las sociedades históricas y sus relaciones con el mar. Para dar una muestra de la utilidad de este estudio vamos a pasar a desarrollar sucintamente una serie de ejemplos de investigaciones que podrían llevarse a cabo con cada una de las herramientas creadas, y que no descartamos desarrollar más detenidamente en posteriores trabajos.

Con la base de datos vamos a exponer un ejemplo sobre las relaciones de la sociedad con el mar, para el documento SIG nos centraremos, por ejemplo, en el campo relacionado con la protección del Patrimonio cultural terrestre en peligro, aunque podrían ser cuestiones como los cambios por causas antrópicas en el litoral o la evolución de la línea de costa entre otras. Y, finalmente, expondremos un ejemplo en el que usaremos estas dos herramientas para ver cuánto de protegido está el PCS en la actualidad en nuestras costas.

6.1 EJEMPLO CON BASE DE DATOS: TRÁFICO MARÍTIMO

Una duda recurrente que surge cuando estudiamos cualquier época histórica en la provincia de Almería aparece cuando intentamos relacionar los procesos históricos terrestres con los acaecidos en el mar a través del comercio marítimo o el tráfico naval. Normalmente enfocamos estas dudas estudiando la documentación existente, así como los materiales ubicados en el espacio terrestre, pero ¿acaso el mar no tiene también algo que decir? ¿no es importante acercarnos al mar más si cabe dado la localización estratégica de nuestra provincia para las diferentes rutas de intercambio?. A través de la base de datos que hemos desarrollado podemos examinar detenidamente algo tan importante como los materiales obtenidos del mar o ubicados aún en él. Estos materiales pueden arrojar luz sobre cuáles eran las zonas de más tráfico marítimo en la provincia y dentro de estas podemos ir ampliando la lupa desde lo macro hasta lo micro todo lo que deseemos para ver cuál era este tráfico en los distintos momentos históricos.

Para una primera impresión debemos preguntarnos cuántos materiales hay repartidos por la provincia de Almería y agruparlos por amplias zonas geográficas como pueden ser Levante (desde Pulpí hasta el cabo de Gata), Poniente (desde el cabo de Gata hasta Adra) y Cabo de Gata (especificamos la zona de Cabo de Gata en la figura 70 como un ente individual debido a las condiciones físicas de la misma). Si agrupamos todos los materiales (tanto los ubicados en museo como los aún sumergidos) según su procedencia geográfica obtenemos el siguiente gráfico expresado en porcentajes (Fig. 71).

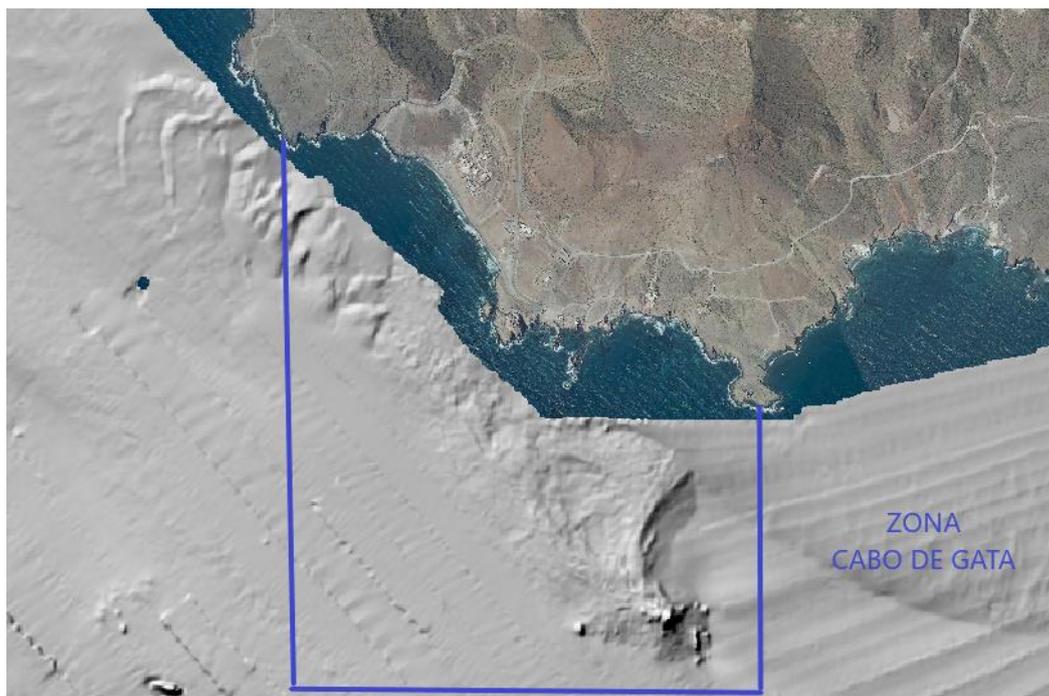


Fig. 70 Delimitación de la zona de Cabo de Gata para nuestro ejemplo. Elaboración propia a partir del SIG

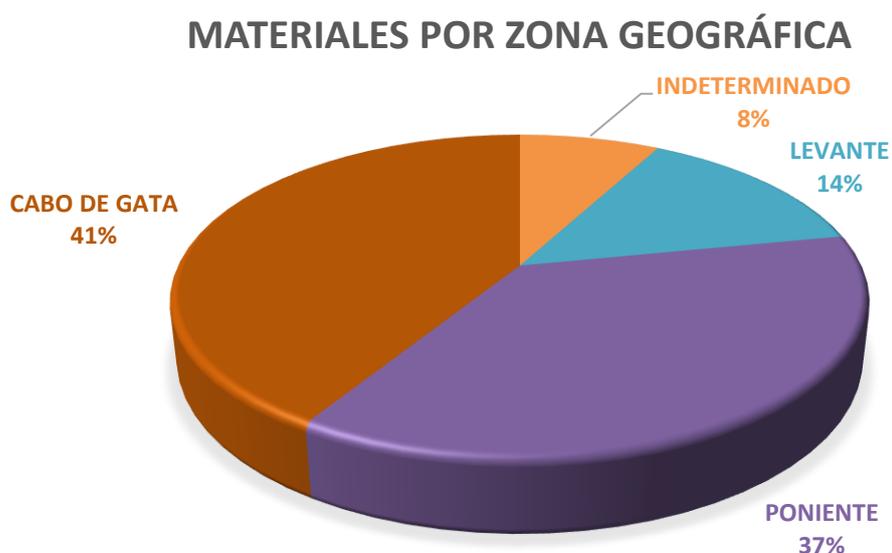


Fig. 71 Porcentaje de materiales por zona geográfica de procedencia. Elaboración propia

Observamos cómo existe una clara predominancia de materiales encontrados en el Cabo de Gata y en la zona de Poniente, unos datos que doblan y casi triplican a los encontrados en la zona de Levante. Pero ¿qué quiere decir esto? ¿que hubo más tráfico en estas zonas que en Levante? ¿Que existen más investigaciones en unas zonas que en

otras? Vamos a ampliar la lupa utilizando esta vez un gráfico más detallado, que nos hable del número real de materiales y de la zona de procedencia de los mismos (Fig. 72):

MATERIALES POR PROCEDENCIA

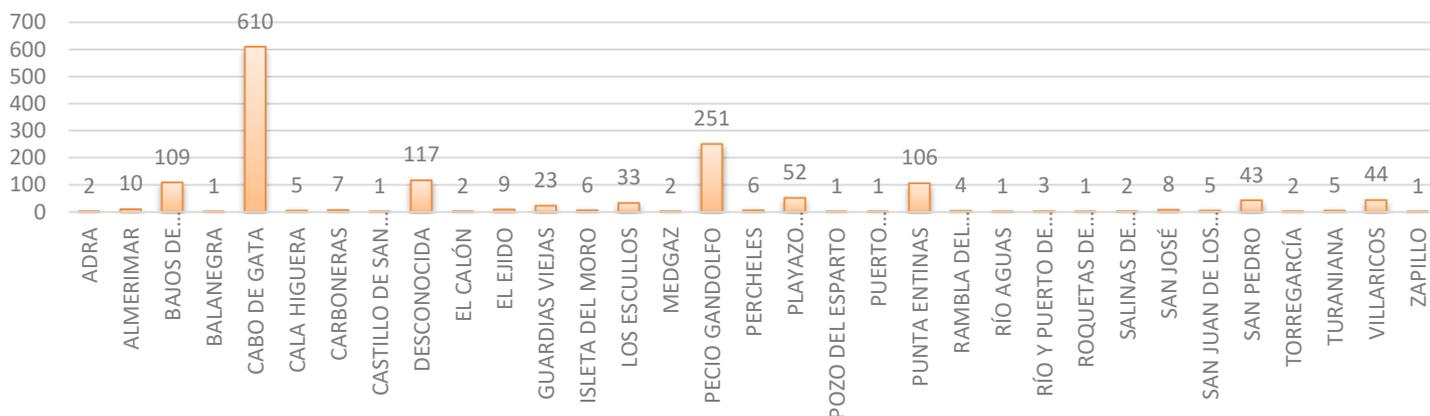


Fig. 72 Número de materiales encontrados por lugar de procedencia. Elaboración propia

Encontramos aquí una gran dispersión de materiales, con gran cantidad de lugares en los que sólo aparecen materiales aislados. Para tener una visión más general, vamos a eliminar del gráfico todos aquellos lugares en los que hayan aparecido menos de 10 objetos (Fig. 73):

MATERIALES POR PROCEDENCIA

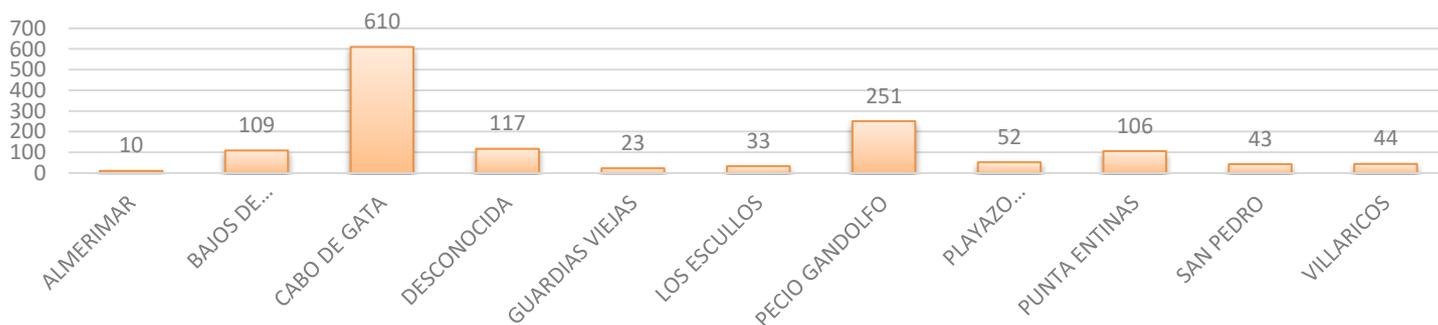


Fig. 73 Número de materiales encontrados por lugar de procedencia con más de 10 unidades. Elaboración propia

Observamos de esta manera todavía una gran dispersión en las tres zonas, pero con algunos lugares bastante más alejados en número de materiales que otros, para despejar todavía más esta visión, vamos a eliminar los sitios con menos de 100 objetos encontrados (Fig. 74):

MATERIALES POR PROCEDENCIA

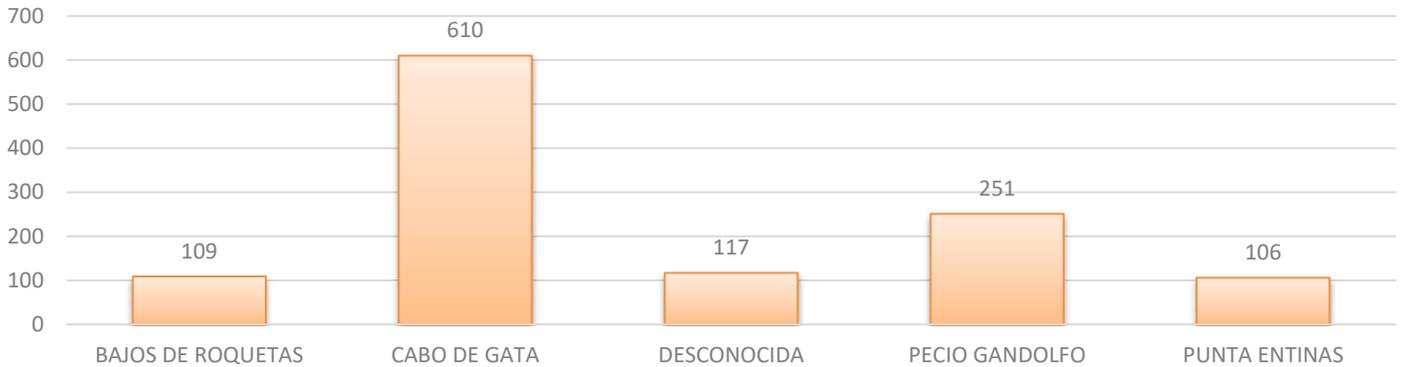


Fig. 74 Número de materiales encontrados por lugar de procedencia con más de 100 unidades. Elaboración propia

Descubrimos de esta manera que el Cabo de Gata sigue liderando en cuanto a número de materiales encontrados y es la zona de Poniente en donde más materiales se encuentran en diferentes ubicaciones. ¿Quiere decir esto que en Levante no existió el tráfico? El recuento de materiales por zona geográfica nos puede arrojar muchas respuestas, pero los datos nos pueden llevar a errores si no somos conscientes de los detalles de esos materiales, como, por ejemplo, si provienen de un pecio. Si añadimos a la muestra los materiales aparecidos en un pecio esta se puede ver alterada debido al gran número de objetos que se pueden extraer del mismo. Para tener un ejemplo de esto, vamos a ver los pecios naufragados por zona (Fig. 75):

PECIOS POR ZONA

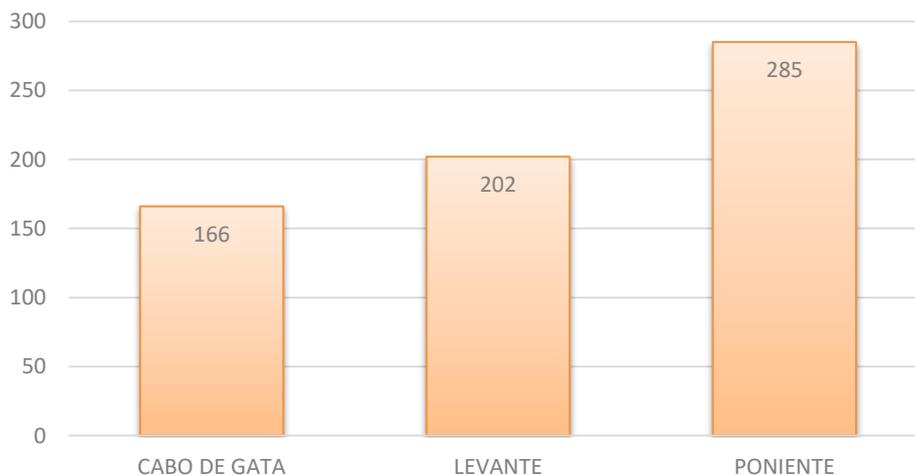


Fig. 75 Número de pecios naufragados por zona geográfica. Elaboración propia

Vemos en esta gráfica sin embargo que el número de embarcaciones naufragadas por zona arroja uno datos distintos en cuanto al tráfico marítimo, con un Levante más transitado de lo que decían los materiales encontrados, ¿serán pues vacíos en las investigaciones? Vamos a dividir estos pecios por zona, pero también por periodo histórico (Fig. 76):

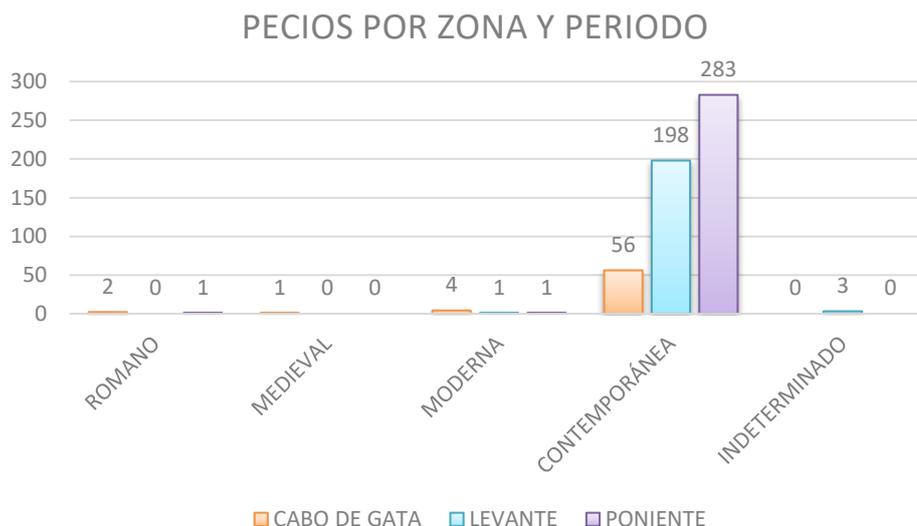


Fig. 76 Número de pecios por zona y periodo histórico. Elaboración propia

Con este gráfico podemos observar claramente dos cosas: la primera, el aumento del tráfico naval para época contemporánea debido a las mejoras tanto de los navíos y de las rutas como sobre todo a las coyunturas históricas como el *boom* minero de la provincia. Pero la segunda es aún más interesante, observamos cómo para épocas como Antigua, Medieval y Moderna, etapas estas donde los investigadores han estudiado más a fondo los materiales encontrados dado su apoyo en la arqueología, la zona de Levante está huérfana de hallazgos, ningún pecio ha sido encontrado en esta zona, razón por la cual puede ser que varíe el número de materiales. Cuando aparece un pecio con su carga, el número de materiales se eleva exponencialmente, así que lo que tendremos que hacer con los datos será eliminar todos los materiales que estén adscritos a algún pecio (Fig. 77 y 78):

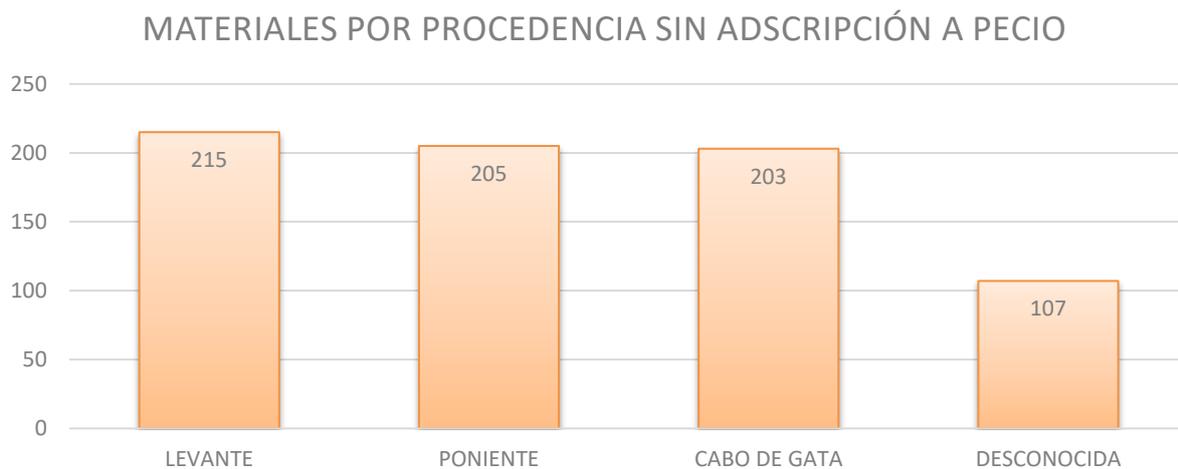


Fig. 77 Número de materiales por procedencia y sin adscripción a ningún pecio. Elaboración propia

MATERIALES POR PROCEDENCIA SIN ADSCRIPCIÓN A PECIO

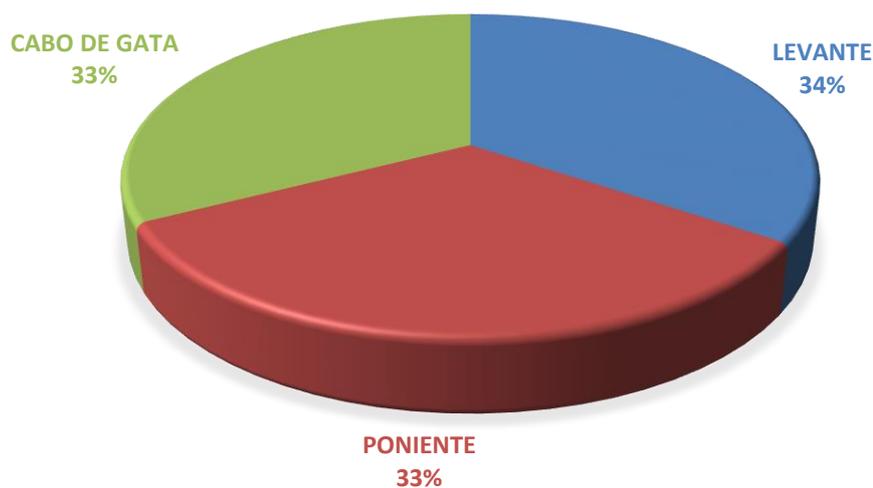


Fig. 78 Porcentaje de materiales por procedencia y sin adscripción a ningún pecio. Elaboración propia

De esta manera podemos observar que el número de materiales encontrados se iguala, lejos de aquellos datos de las primeras figuras en las que existía tanta divergencia, llegando a igualarse casi por completo. Podemos concluir sucintamente con la hipótesis de que el tráfico marítimo ha sido similar en toda la provincia de Almería a lo largo de su historia según los materiales encontrados de procedencia subacuática, pero ¿de qué periodo aparecen más restos? ¿Dónde se han volcado más las investigaciones? Agrupemos los datos ahora por periodos históricos (Fig. 79):

MATERIALES POR PERIODO

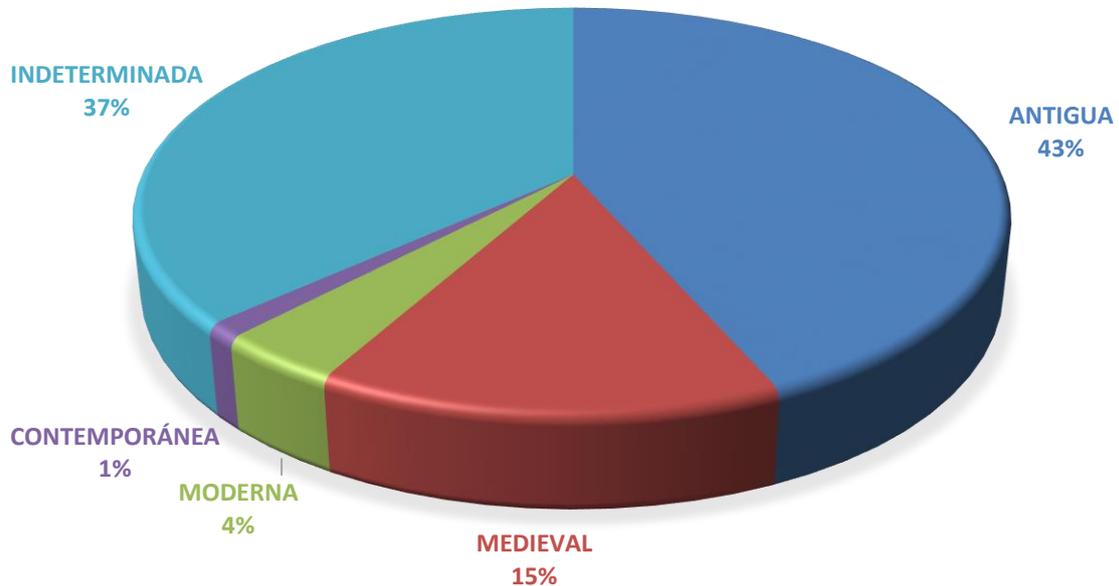


Fig. 79 Porcentaje de materiales encontrados por periodo histórico. Elaboración propia

Pese a que los datos anteriores nos decían que el tráfico fue más intenso en base a los naufragios en época contemporánea, los resultados de esta gráfica nos dicen cosas muy distintas. Hay que precisar en este momento que la mayoría de los naufragios contemporáneos no han sido hallados y los encontrados normalmente fueron rebotados, o al menos su cargamento, es por esto por lo que a la vista de la gráfica es la época que menos restos arqueológicos nos deja. Sin embargo, si podemos ver cómo los materiales pertenecientes a época antigua alcanzan un porcentaje incluso mayor que los de cronología indeterminada. Podemos ampliar la lupa y dividir estas épocas un poco más realizando un gráfico que nos represente los materiales divididos por cronologías un poco más detalladas (Fig. 80):

MATERIALES POR CRONOLOGÍA

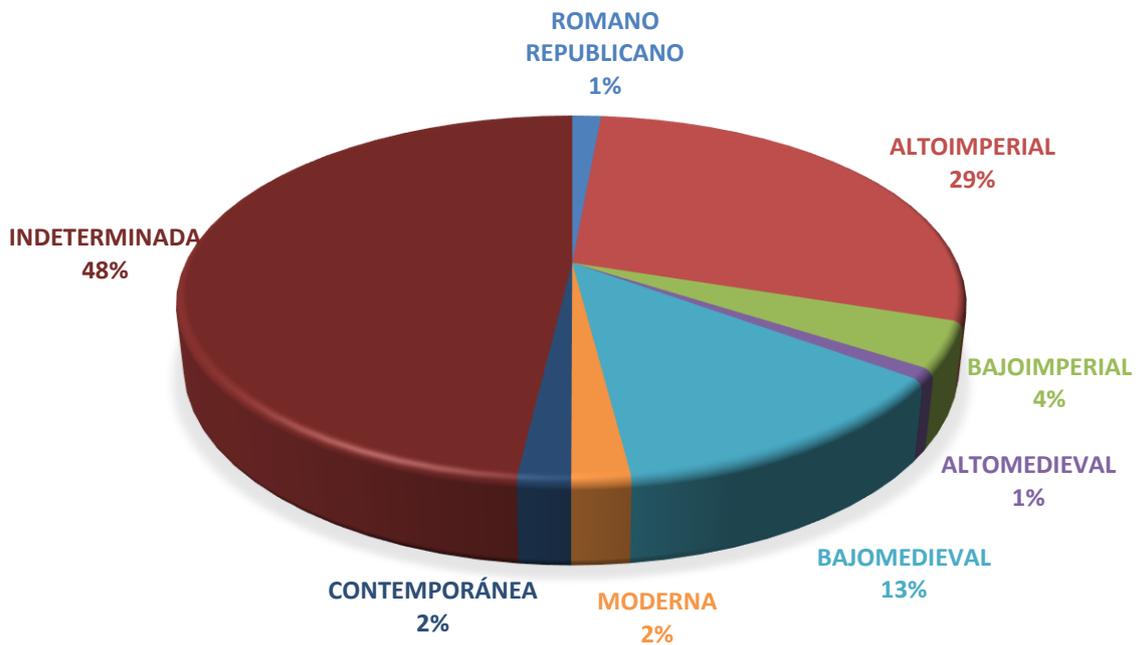


Fig. 80 Porcentaje de materiales agrupados por cronologías. Elaboración propia

En esta gráfica observamos cómo los materiales adscritos al mundo romano son los de mayor número, pero ¿están relacionados con algún pecio? Vamos a despejar esa variable en la siguiente gráfica (Fig. 81):

MATERIALES POR CRONOLOGÍA SIN ADSCRIPCIÓN A PECIO

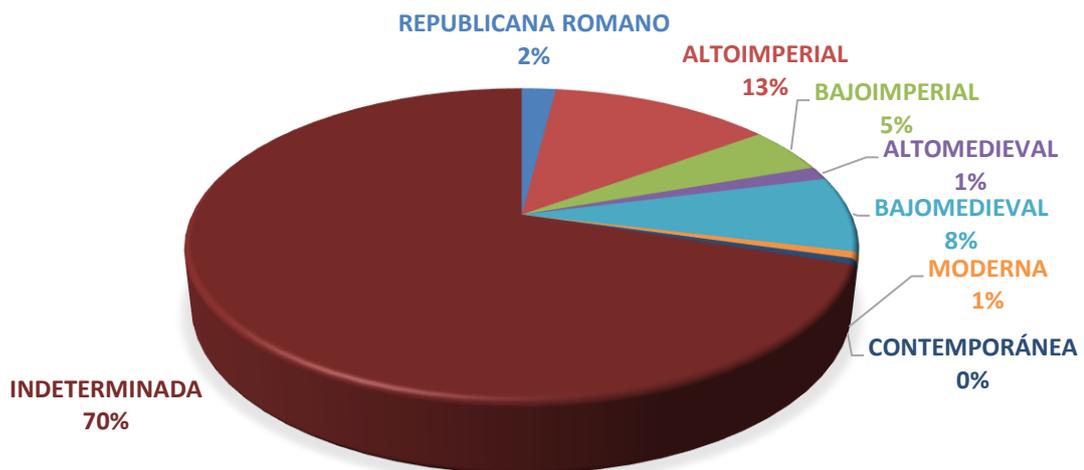


Fig. 81 Porcentaje de materiales agrupados en cronología sin adscripción a pecio. Elaboración propia

Los porcentajes se mantienen, siendo el mundo romano y la época bajomedieval los periodos con más aportes de materiales. Vamos a eliminar del gráfico los materiales de cronología indeterminada (Fig. 82) para ver más claramente esta predominancia:

MATERIALES POR CRONOLOGÍA SIN ADSCRIPCIÓN A PECIO

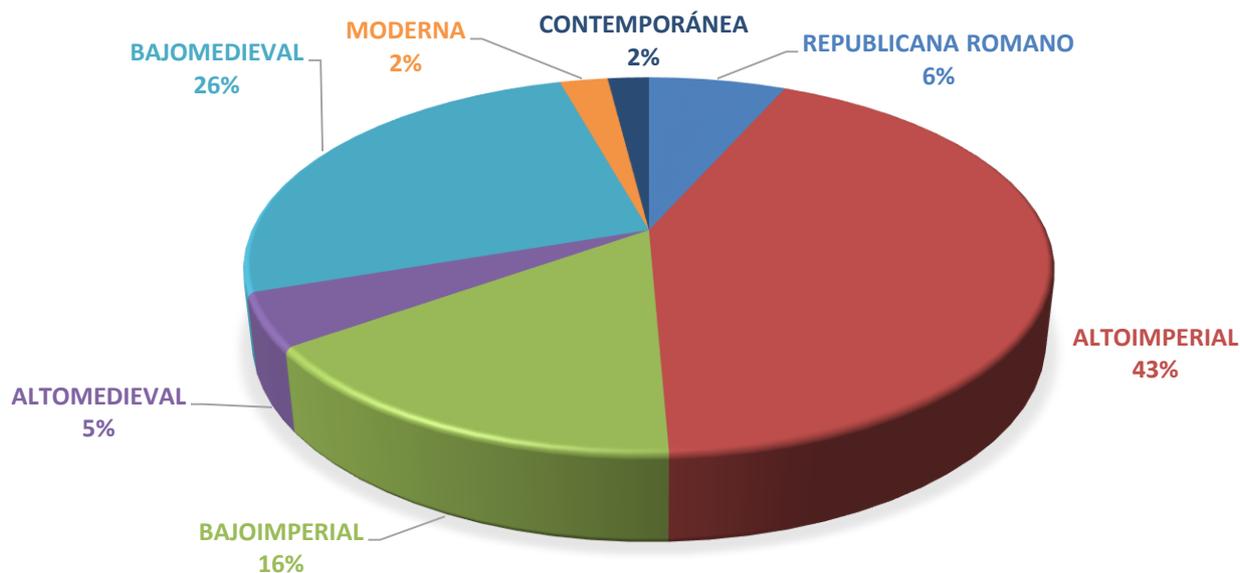


Fig. 82 Porcentaje de materiales agrupados en cronología sin adscripción a pecio y sin indeterminados. Elaboración propia

Observamos cómo los materiales de cronología Altoimperial romana son los más abundantes representando casi el 50% del total. Si unimos todas las cronologías de época romana vemos cómo representan el 65% del total de todos los materiales (recordamos que sin adscripción a ningún pecio), mientras que para época medieval encontramos el 31%. Como la cronología Altoimperial es la más cuantiosa, vamos a centrarnos en ella en la figura 83 para estudiar en qué zona encontramos más abundancia de materiales y poder acercarnos a la hipótesis de zona con más tráfico naval en la misma y compararlo con la gráfica general:

MATERIALES ALTOIMPERIALES POR ZONA SIN ADSCRIPCIÓN A PECIO

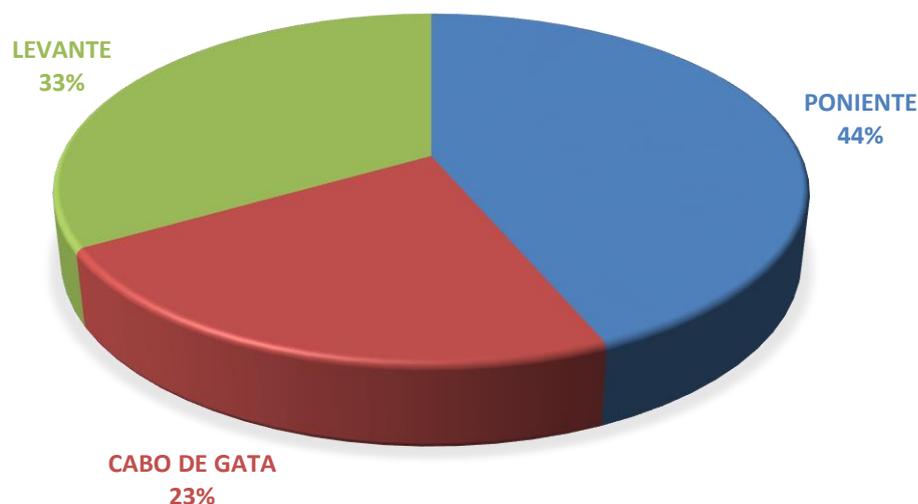


Fig. 83 Porcentaje de materiales de cronología Altoimperial agrupados por zonas. Elaboración propia

Observamos a través de la gráfica que la dispersión de los materiales encontrados en el mar es similar en todas las zonas, siendo un poco más elevada en la zona que va desde el Cabo de Gata hasta Adra que en las demás. Es significativo también el gran número de materiales encontradas en el Cabo de Gata si tenemos en cuenta que es la zona de menor superficie. Recordamos que, en la gráfica general, teníamos una dispersión por zonas del 33% para cada una de ellas, y ampliando al estudio micro hemos constatado que estos porcentajes se mantienen similares para época Altoimperial.

Entonces a la pregunta ¿Qué zona geográfica ha tenido más tráfico marítimo? Tenemos que responder que la provincia de Almería, a la vista de la dispersión de los materiales de procedencia subacuática, tuvo similar tráfico en toda su geografía, siendo el Imperio romano la época de la que más materiales y pecios se han encontrado seguidos a cierta distancia por los de cronología Bajo Medieval. A estas conclusiones tendríamos que añadir el estudio de los procesos históricos que están ocurriendo en tierra, así como el de la peligrosidad de los fondos de la provincia, y profundizar en el grado de conocimiento que tenemos de los mismos y el desarrollo de las tecnologías para evitarlos en las distintas épocas.

Con este sucinto ejemplo, en el que no hemos profundizado más por aspectos formales de este trabajo y por no tratarse de su objetivo principal, demostramos cuánto de útil puede llegar a ser la base de datos desarrollada para el análisis de las relaciones con el mar de las sociedades en las distintas épocas históricas.

6.2 EJEMPLO CON SIG: UN LITORAL EN PELIGRO

Dejando a un lado por un momento los materiales que se encuentran directamente en el fondo del mar por diversos motivos, vamos a centrarnos en aquellas estructuras que, aun estando en superficie, corren serios peligros en materia de protección por su cercanía al mar. Si tomamos en consideración las últimas investigaciones realizadas en cuanto a calentamiento global y aumento del nivel del mar (Houghton *et al.*, 2001), nos avisan que desde 1999 la tasa de elevación del mismo es de 1-2 milímetros al año. Además, nos alerta de que esta tasa no se detendrá aquí, sino que seguirá aumentando debido a multitud de factores. Es por esta razón que es necesario localizar y delimitar el Patrimonio cultural en riesgo de nuestro litoral para poder actuar con urgencia en su salvaguarda.

La herramienta SIG creada es muy útil en este aspecto porque además de poder localizar el Patrimonio del litoral gracias a las imágenes más actualizadas sin necesidad de recorrer la geografía de la provincia, permite superponer imágenes o mapas del pasado, que unidos a las investigaciones sobre las modificaciones en la línea de costa, nos pueden ofrecer un retrato fidedigno de los cambios acaecidos en la misma con el paso de los años, pudiendo así dar preferencia al Patrimonio más expuesto a estos cambios.

Un ejemplo claro de esto es la zona de Punta Entinas. Podemos observar en la figura 84 las imágenes aéreas de 1956, cuando aún en la zona no existía el puerto deportivo de Almerimar, el retroceso de las praderas de *Posidonia oceánica* no era alarmante y la extracción de áridos no era descontrolada.



Fig. 84 Fotografía aérea de la zona de Punta Entinas en 1956. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Si superponemos los mapas realizados por Blázquez *et al.* en 1998, 20 años después de la construcción de dicho puerto, a estas imágenes de 1956 (Fig. 85), vemos cómo la línea de playa coincide exactamente.

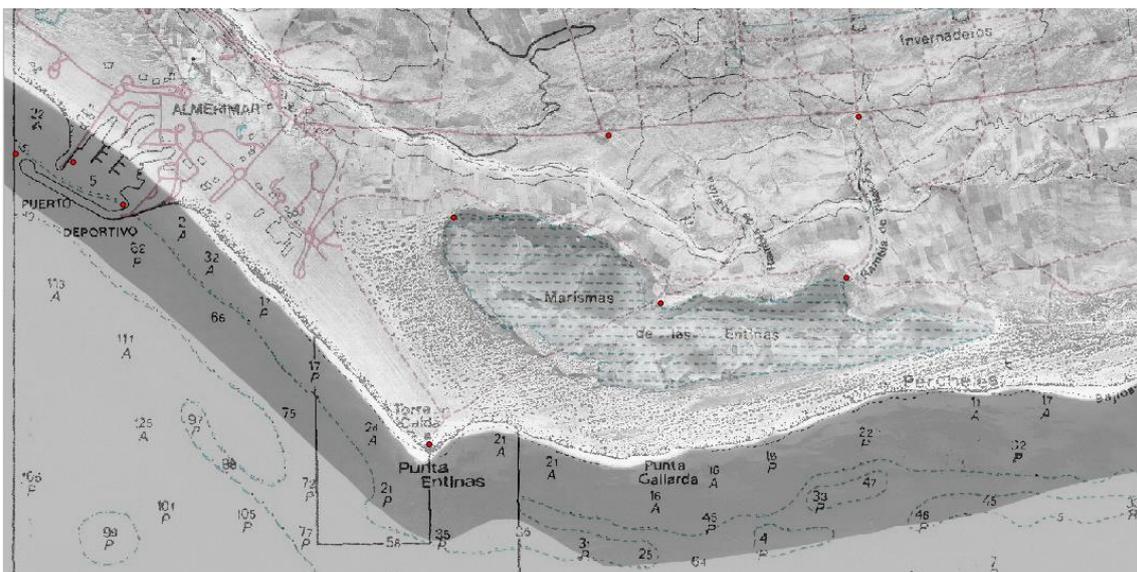


Fig. 85 Mapa realizado en las prospecciones llevadas a cabo para la Carta Arqueológica (Blázquez *et al.*, 1998) sobre imagen de 1956. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.

Sin embargo, cuando dejamos fijo el mapa de 1998 y superponemos una imagen más actual, como por ejemplo la de 2019, con una diferencia sólo de 21 años (Fig. 86), observamos cómo una gran cantidad de playa ha desaparecido debido a los cambios en las dinámicas marinas como consecuencia de los factores antes mencionados.



Fig. 86 Mapa realizado en las prospecciones llevadas a cabo para la Carta Arqueológica (Blázquez *et al.*, 1998) sobre imagen de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.

En sólo 21 años una gran porción de tierra ha sido engullida por el mar, tanta ha sido la erosión que se han tenido que crear espigones artificiales (Fig. 86) para que esta erosión no llegara a las zonas urbanizadas.

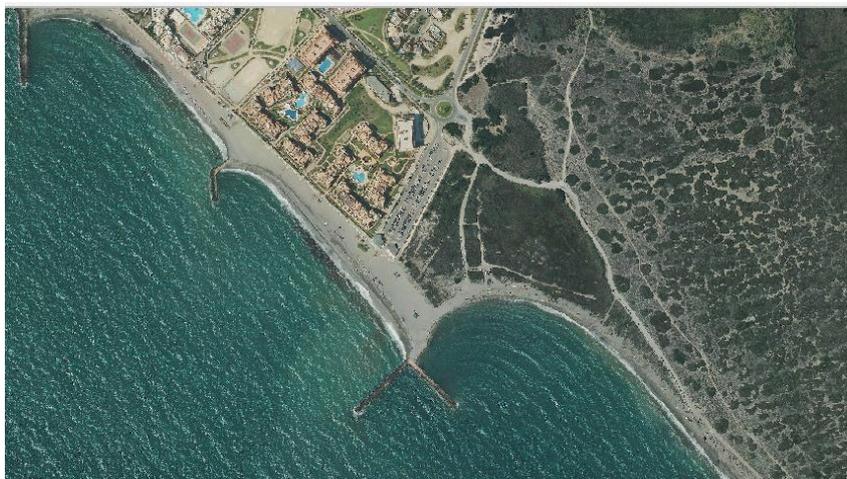


Fig. 87 Imagen aérea de 2019 de la zona cercana al puerto deportivo de Almería. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Se han puesto medios para que la erosión no llegara a las zonas habitadas, pero en estos 21 años esta misma regresión costera ha ocasionado la pérdida de varias estructuras ubicadas en las inmediaciones de Punta Entinas como podemos ver en la figura 88. Al superponer las imágenes aéreas de 1991 y las de 2019 observamos cómo la denominada Torre Caída o Torre de Punta de Entinas y alguna construcción

contemporánea cercana a la costa han sufrido un desenlace fatal y se encuentran actualmente destruidas bajo el mar.



Fig. 88 Imagen aérea de 1991 sobre la de 2019 donde se aprecia la desaparición de Patrimonio Cultural. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

De haber previsto esta desaparición y habiendo actuado con urgencia, la construcción de espigones hubiera podido soportar los cambios en las dinámicas y haber conseguido proteger ambas estructuras. Al no haberse tomado las medidas necesarias este Patrimonio yace hoy bajo el mar, un final que pueden seguir otros si no se actúa con urgencia. Poseemos las herramientas y estudios necesarios para anticiparnos a estos desastres y es nuestra obligación proteger el patrimonio con todo lo que esté a nuestro alcance. En este sentido, entrelazar los estudios realizados, como por ejemplo los realizados por Viciana Martínez-Lage (2007) en la desembocadura del río Almanzora (Fig. 89), con las imágenes del SIG pueden ayudarnos a comprender mejor los cambios en la regresión costera

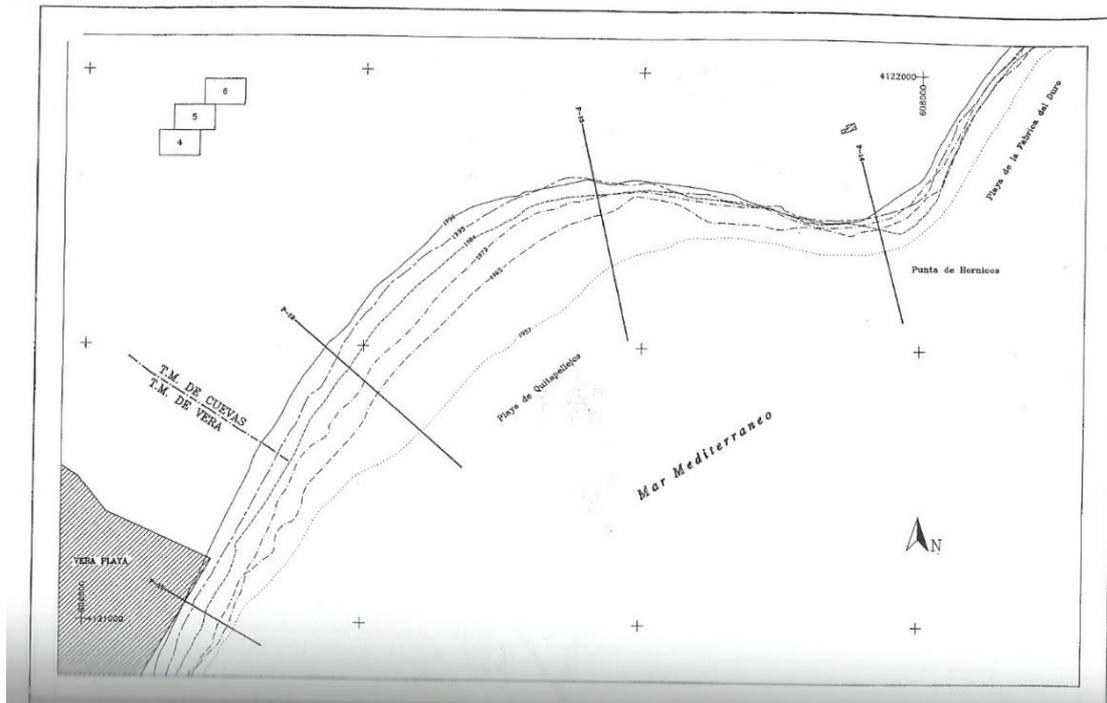


Fig. 89 Estudios de regresión costera para la playa de Quitapellejos en Palomares (Viciana Martínez-Lage, 2007)

Si georreferenciamos estos mapas y los superponemos con imágenes aéreas, podemos comprobar la exactitud de los mismos, como ocurre en la figura 90 cuando superponemos este mapa de Viciana Martínez-Lage con la imagen aérea de 1956, en donde vemos claramente cómo sus conclusiones para la línea de playa en ese momento histórico eran totalmente acertadas.

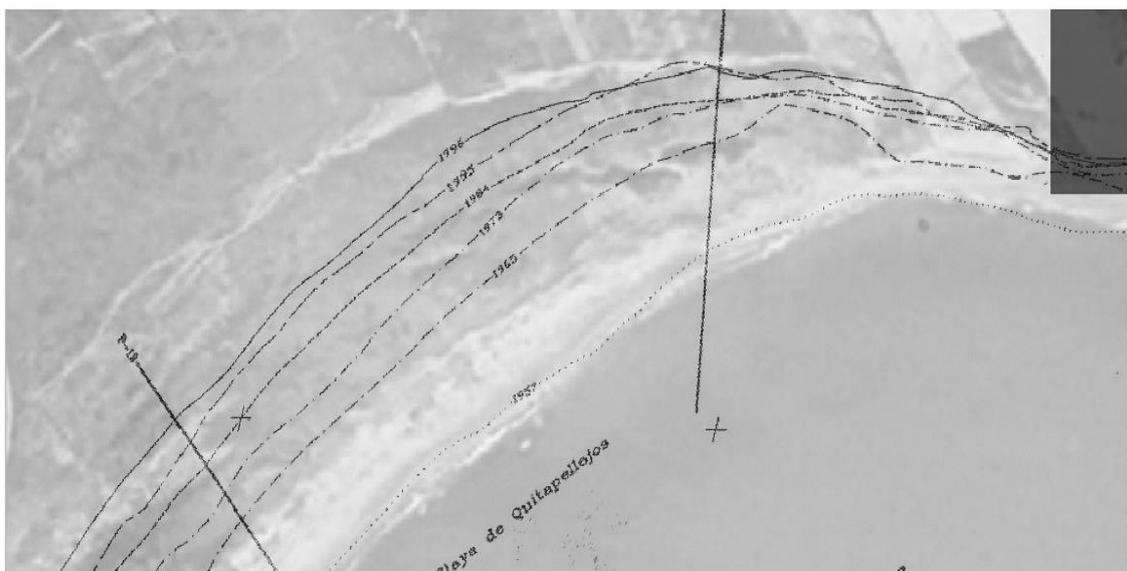


Fig. 90 Mapa de Viciana Martínez-Lage (2007) sobre imagen aérea de 1956 de la playa de Quitapellejos en Palomares. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN y Viciana (2007).

Para observar mejor esta regresión en la línea de costa vamos a cambiar la imagen de 1956 por una actual de 2019 (Fig. 91), en donde apreciamos claramente cómo esta retrogradación costera ha continuado creciendo, superando incluso las estimaciones de Viciana. Si recalculamos esta regresión según la Regla de Brunn que utilizó Viciana, obtenemos una imagen de la costa estimada para dentro de 100 años (Fig. 92) que pone en peligro gran cantidad de zonas habitadas.

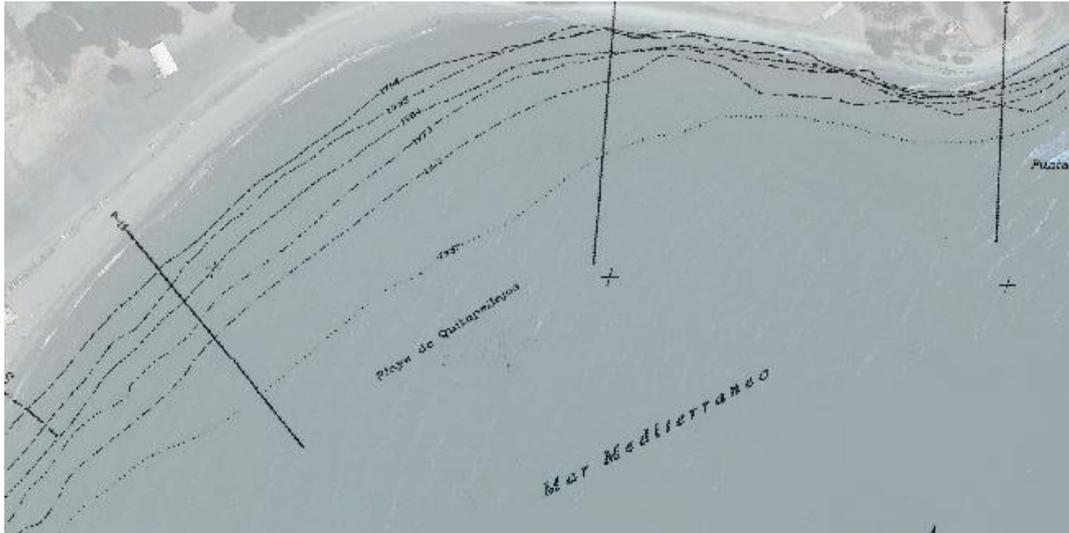


Fig. 91 Mapa de Viciana Martínez-Lage (2007) sobre imagen aérea de 2019 de la playa de Quitapellejos en Palomares. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN y Viciana (2007).



Fig. 92 Estimación de la subida del mar según la Regla de Brunn para la zona Villaricos-Vera en 100 años. Fuente: <http://flood.firetree.net/>

Esta retrogradación se aprecia claramente si superponemos las fotografías aéreas de los años 1956 y 2019 (Fig. 93), donde observamos en este caso cómo, tanto el pinar de la playa como alguna construcción, están siendo amenazados por el mar. En este caso es la construcción del pantano de Cuevas del Almanzora, con la consiguiente pérdida de aporte sedimentario, el que hace que las dinámicas varíen, poniendo en riesgo amplias zonas del litoral. Vemos entonces cómo la construcción de puertos o pantanos cambia significativamente las dinámicas marinas, que unidas a la elevación del nivel del mar compromete la seguridad de amplias zonas de nuestra costa.



Fig. 93 Fotografía aérea de 2019 sobre otra de 1956 para la playa de Quitapellejos en Palomares. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Pero no sólo son estas construcciones las que varían estas dinámicas, también las modificaciones en los cauces de los ríos son causantes de cambios que pueden ocasionar pérdidas en nuestro patrimonio o errores en las investigaciones. En este caso vamos a poner como ejemplo los cambios sucesivos que han tenido lugar en el cauce del río Adra, que no sólo han contribuido a una aceleración de la retrogradación costera y la consiguiente pérdida de Patrimonio Cultural, sino que puede llegar a entorpecer las investigaciones realizadas de periodos antiguos si no se tienen en cuenta dichos cambios.

Si nos fijamos en los bosquejos planimétricos por términos municipales de 1896 revisados por Fernando Quesada para Adra, vemos cómo el topógrafo (Fig. 94) representa dos líneas de costa: una anterior al primer cambio de cauce del río y sin puerto, y otra con el citado cambio y la construcción del puerto en 1911. En este mapa observamos que al dejar de aportar sedimentos el cauce del río se produce una regresión de la costa, algo diferente a lo que ocurre con la nueva desembocadura, en donde se acumulan grandes cantidades de sedimentos provocando la creación de la denominada albufera nueva.

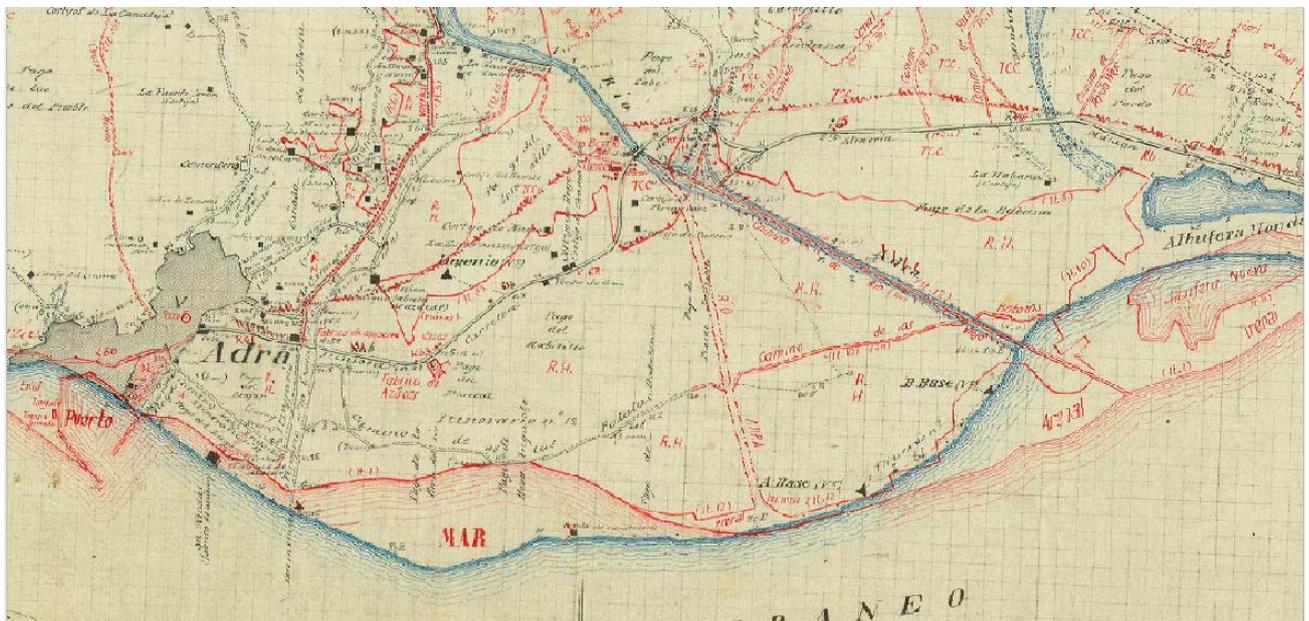


Fig. 94 Bosquejos planimétricos por términos municipales de 1896 revisados por Fernando Quesada para Adra. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.

Si superponemos este mapa de 1898 con las fotografías aéreas de 2019 podemos ver cómo la línea de 1911 se mantiene con algunas diferencias debidas al nuevo cambio de dirección del río Adra, que ha creado un pequeño delta en su nueva desembocadura y ha dejado de aportar sedimentos en la antigua (Fig. 95). Conseguimos observar cómo la regresión costera producto del primer cambio de dirección del río ha provocado que se tengan que poner medios para paliarla, ante el riesgo de daños más graves, con la creación de espigones artificiales para frenar la progradación en la zona.

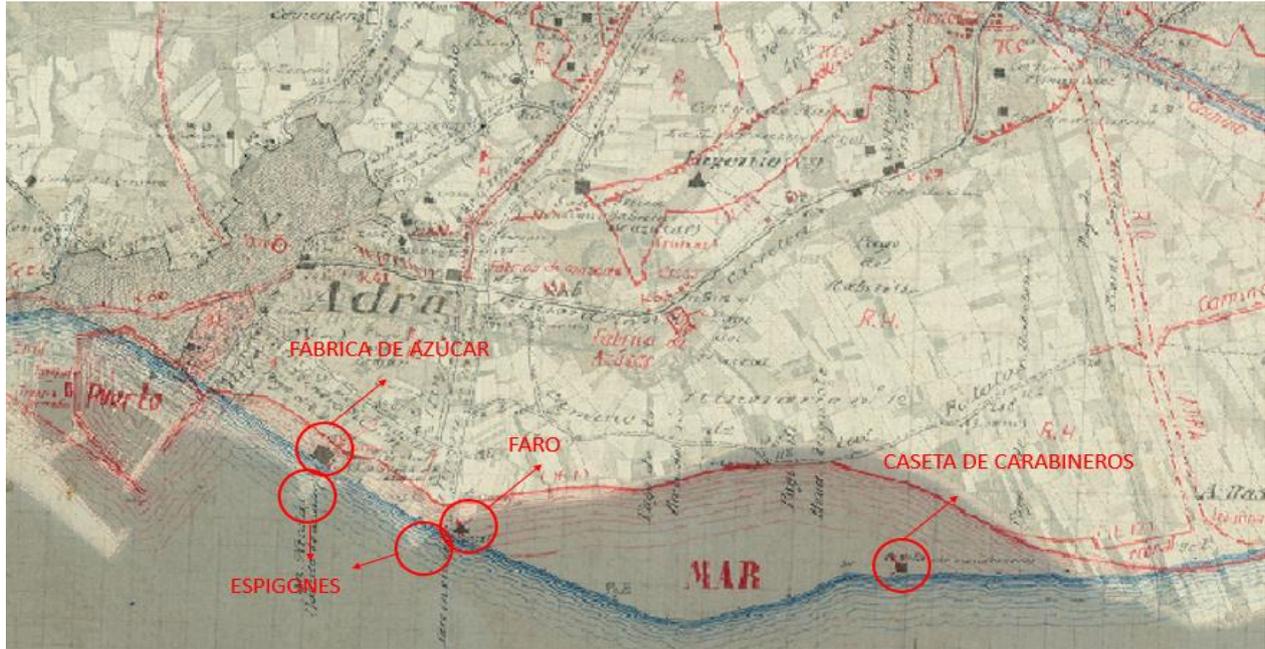


Fig. 95 Mapa de 1898 sobre fotografía aérea de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Observamos cómo este cambio tan acusado en este corto periodo de tiempo, además de los cambios medioambientales, ha ocasionado la pérdida de algunas estructuras como la fábrica de azúcar, la caseta de carabineros y el antiguo faro, entre los elementos más destacados. Pero esta regresión costera no ha parado pese a que la desembocadura del río Adra no haya sido modificada más, podemos ver cómo desde 1956 hasta 2019 amplias zonas de costa han sido tomadas por el mar (Fig. 96) como consecuencia de la pérdida de aporte sedimentario del propio río, de los cambios en las dinámicas costeras con la creación de los espigones y del calentamiento global.



Fig. 96 Fotografía aérea de 1956 sobre la de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Hemos visto cómo la creación de puertos o pantanos, la extracción de áridos o la modificación en el curso de los ríos favorecen la retrogradación costera, pero no hay que pensar que solo las acciones antrópicas directas son las causantes de la pérdida de nuestro Patrimonio, el nivel del mar sigue subiendo a causa del calentamiento global y eso se refleja también en otras zonas que albergan importantes yacimientos en nuestro litoral. El caso más cercano es el del yacimiento romano de Torregarcía (Fig. 97).

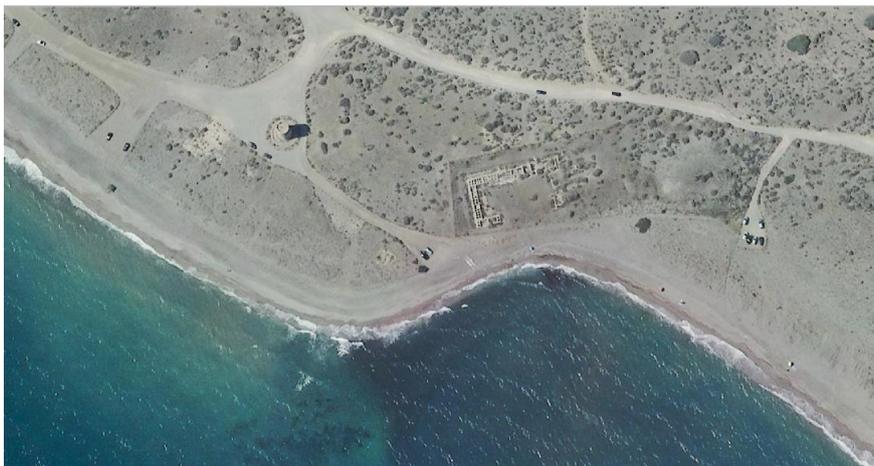


Fig. 97 Fotografía aérea de 2019 donde se observa el yacimiento de época romana de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.

Este yacimiento cercano a la costa se encuentra en grave peligro como consecuencia de la subida del nivel del mar, algo que se puede ver con claridad superponiendo las diferentes capas del SIG. En la figura 98 vemos cómo desde los trabajos topográficos de 1946 hasta las fotografías aéreas de 1956 la línea de costa para este pequeño segmento cambia ligeramente.



Fig. 98 Mapa topográfico de 1946 sobre fotografía aérea de 1956 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir de mapas topográficos del IGN.

Pero aún se puede apreciar más esta regresión costera si superponemos las fotografías aéreas de 1956 y las de 1991 (Fig. 99), en donde se observa cómo el mar se acerca peligrosamente al yacimiento.



Fig. 99 Fotografía aérea de 1956 sobre la de 1991 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Todavía podemos tomar una imagen más fidedigna de estos cambios y de la urgencia de las actuaciones si superponemos las imágenes de 1956 con las más actuales de 2019 (Fig. 100), en donde se ve claramente esta progradación costera. Es mucha superficie la que ha sido conquistada por el mar, algo que podría haber ocasionado la pérdida de estructuras del yacimiento que aún estuvieran sin excavar y que irremediablemente se encuentren en estos momentos bajo el mar.



Fig. 100 Fotografía aérea de 1956 sobre la de 2019 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Para ver la rapidez de este proceso en esta zona en particular, superponemos las imágenes de 1991 y 2019 (Fig. 101), para ver cómo en tan solo 28 años el avance del mar en dirección al yacimiento es imparable, por lo que habría que tomar medidas con urgencia para evitar la pérdida de parte del mismo en un periodo corto de tiempo.



Fig. 101 Fotografía aérea de 1991 sobre la de 2019 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.

Concluimos este sucinto ejemplo destacando la urgencia en la protección del Patrimonio Cultural cercano a la costa de nuestra provincia a causa de diferentes factores tanto locales como globales. Los diferentes estudios mencionados, unidos con la herramienta SIG, nos ayudan a comprender mejor los peligros ante los que nos hallamos en la salvaguarda de nuestro Patrimonio y nos acercan una imagen más nítida de lo que pueden provocar estos cambios en la regresión costera.

No hemos profundizado más en los diversos ejemplos expuestos por cuestiones formales del trabajo, pero esta línea de investigación bien merece una profundización más exhaustiva y prioritaria, ya que la pérdida del Patrimonio es un punto sin retorno que condicionará las futuras investigaciones y su puesta en valor. Es necesario protegerlo para estudiarlo con detenimiento y así poder entender mejor las relaciones con el mar en las distintas épocas históricas.

6.3 EJEMPLO CONJUNTO SIG Y BASE DE DATOS: DÉFICIT DE PROTECCIÓN

Hemos visto en los puntos anteriores cómo tanto el SIG como la base de datos nos son eficaces para distintas facetas relacionadas con nuestra investigación, pero estas dos herramientas se hacen aún más interesantes si las unimos para extraer información conjunta. Por un lado, tenemos una base de datos con una lista de todos los materiales de origen subacuático actualizados, incluidos los que aún siguen sumergidos, de la provincia, junto con las noticias orales y los pecios. Por otro lado, tenemos un SIG con más de 1.000 mapas de multitud de épocas e investigaciones realizadas. Se nos presenta así una oportunidad excepcional de poder aunar ambos archivos para poder examinar en profundidad, por ejemplo, cuánto de protegido está nuestro litoral y las zonas necesitadas de algún tipo de protección por su alto contenido en patrimonio o por el riesgo de la desaparición del mismo con los distintos usos del espacio marino.

En este punto cabe recordar todos los espacios con protección arqueológica de la provincia (Fig. 102) y su zonificación (Fig. 103).

ZONAS ARQUEOLÓGICAS	
ALMERÍA	1.- Punta Entinas. 2.- Cabo de Gata. 3.- Los Escullos-El Águila. 4.- Carboneras.
ZONAS DE SERVIDUMBRE ARQUEOLÓGICA	
ALMERÍA	1.- Adra 2.- Guardías Viejas-Punta de los Baños 3.- Los Percheles 4.- Laja del Palo. 5.- Roquetas-Aguadulce. 6.- Morro Genovés-Cala Higuera 7.- Playazo de Rodalquilar. 8.- Cala e Islote de San Pedro. 9.- Punta de los Muertos-Punta de la Media Naranja. 10.- Río Aguas-Mojácar. 11.- Villaricos.

Fig. 102 Zonas Arqueológicas y de Servidumbre Arqueológica de Almería (Rodríguez y Pino, 2008: p.93, 97)



Fig. 103 Distribución general de las ZA y ZSA para la provincia de Almería. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

También puede ser interesante superponer a la capa de las ZA y ZSA la resultante de las investigaciones sobre los distintos puntos de fondeo históricos de la provincia para poder ver la estrecha relación entre ellos (Fig. 104):



Fig. 104 Detalle general de los fondeaderos históricos de la provincia de Almería y las zonas de reserva. Captura de pantalla del SIG a partir de investigaciones propias, del IGN y del proyecto ESPACE

En la figura 105 obtenemos una vista general de la dispersión en el SIG de todos los materiales recogidos en la base de datos para la provincia y en la figura 106 superponemos las capas de las zonas protegidas con la de los materiales para tener una visión general de conjunto.

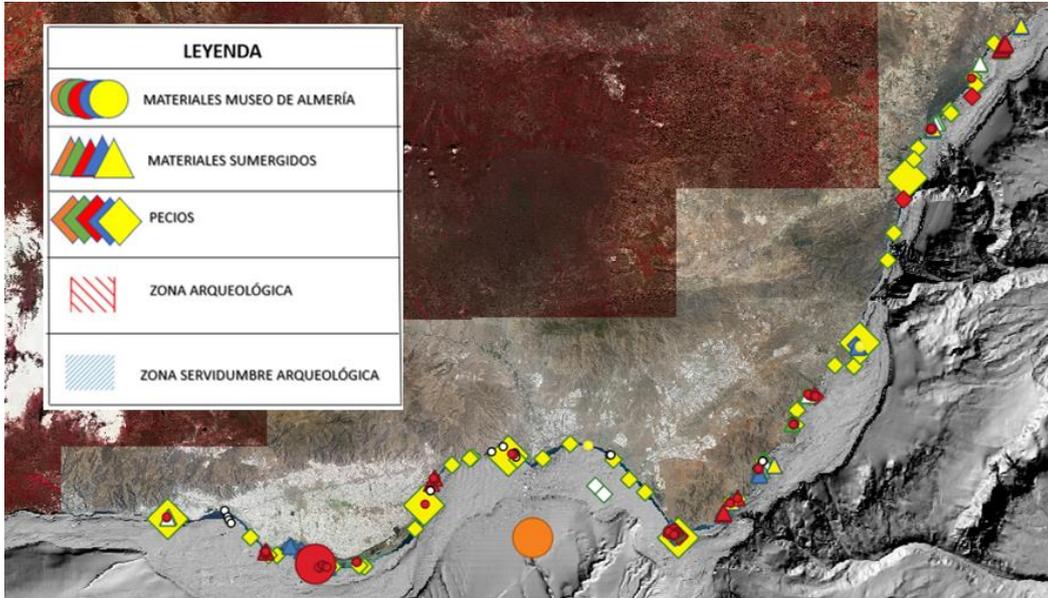


Fig. 105 Dispersión de los materiales de origen subacuático de la provincia. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN y proyecto ESPACE.

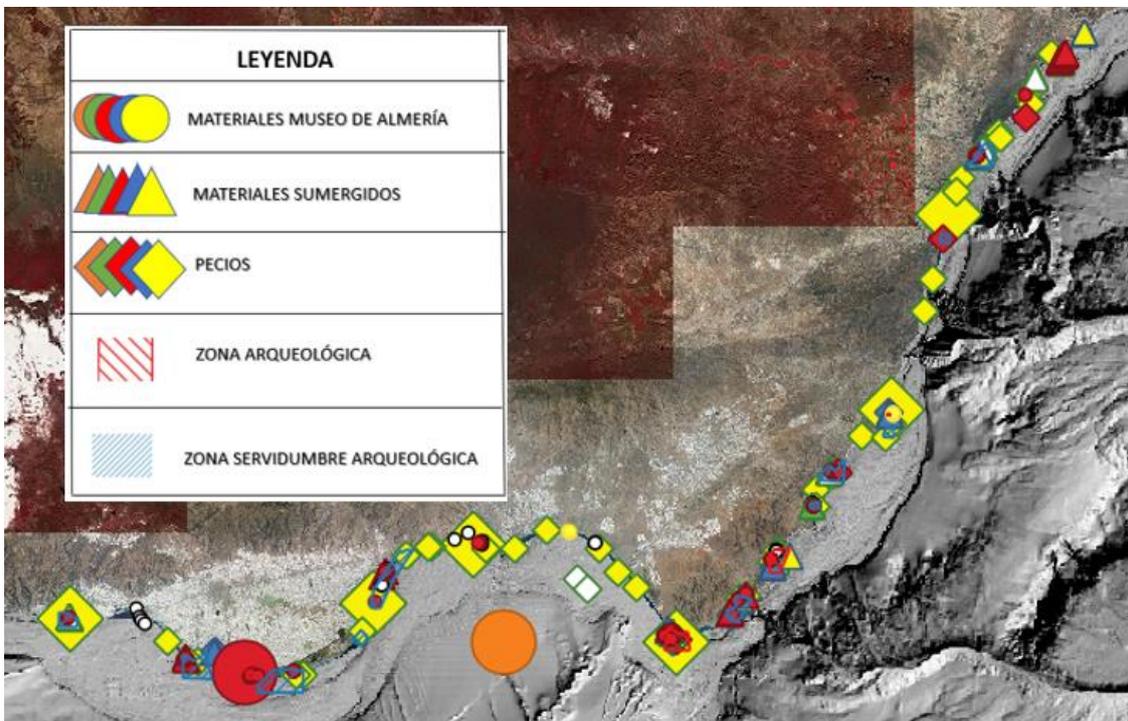


Fig. 106 Vista general de la superposición de las capas de materiales y de las Zonas de Reserva para la provincia. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

En estas imágenes generales podemos observar cómo la gran cantidad de materiales y su dispersión por toda la provincia superan significativamente las zonas de reserva. Sabemos de la imposibilidad de la protección total del litoral, y es por eso por lo que vamos a fijarnos con más detalle en las distintas zonas para ver si las zonas protegidas son realmente útiles, si se podrían ampliar en superficie, si existen zonas con amplias recogidas de material y que no gozan de ningún tipo de protección y finalmente si estas zonas de reserva están expuestas a algún tipo de peligro externo.

En la figura 107 nos detenemos en la zona que va desde la frontera con Murcia en el término municipal de Pulpí hasta el comienzo del municipio de Carboneras. Observamos que para esta zona tenemos dos ZSA situadas en la desembocadura de los ríos Almanzora y Aguas, dos de las zonas en donde los materiales encontrados son más antiguos. Sin embargo, observamos una gran cantidad de materiales entre Villaricos y Águilas, con especial atención a materiales aún sumergidos de cronología romana en las inmediaciones de San Juan de los Terreros y que no gozan de ningún tipo de protección quedando expuestos al expolio continuado durante años.

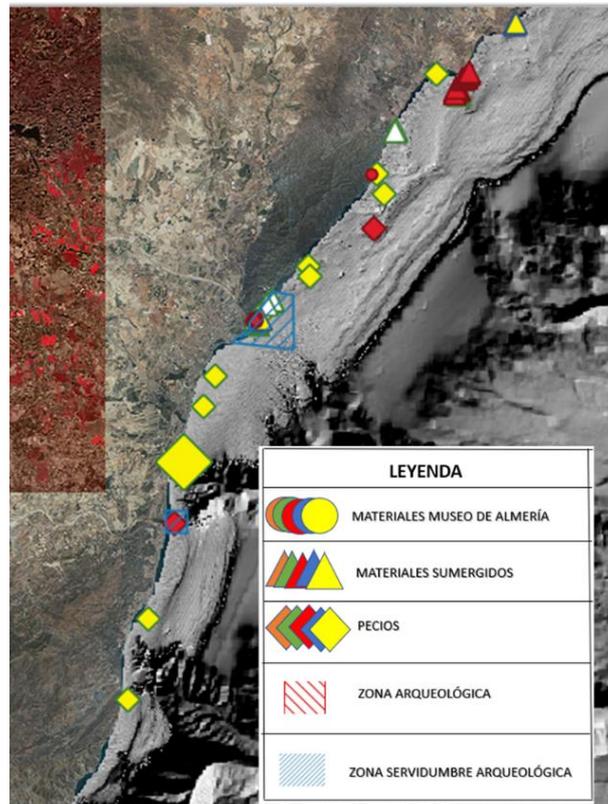


Fig. 107 Detalle de materiales y zonas de protección entre Pulpí y Carboneras. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

En la figura 108 en cambio podemos ver cómo en amplias ZSA la base de datos no encuentra restos materiales ni en el museo, ni en el agua, ni siquiera en informaciones orales. De todas formas, la amplia protección de la que goza el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar tanto en tierra como en el mar protege, en la teoría, toda la costa. Por lo tanto, como vemos en las figuras 109 y 110, los materiales encontrados fuera de las ZA y ZSA no corren un alto riesgo.

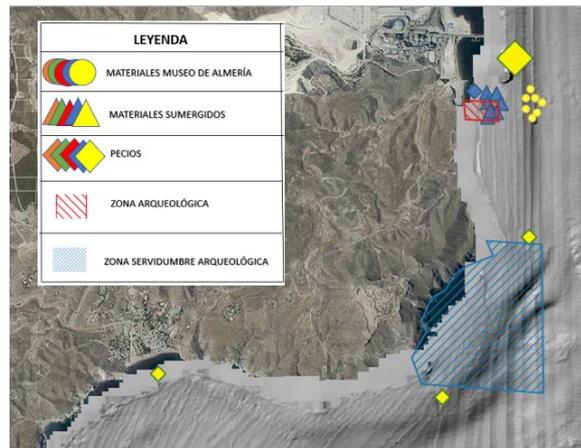


Fig. 108 Detalle de materiales y zonas de protección entre Carboneras y la cala del Plomo. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

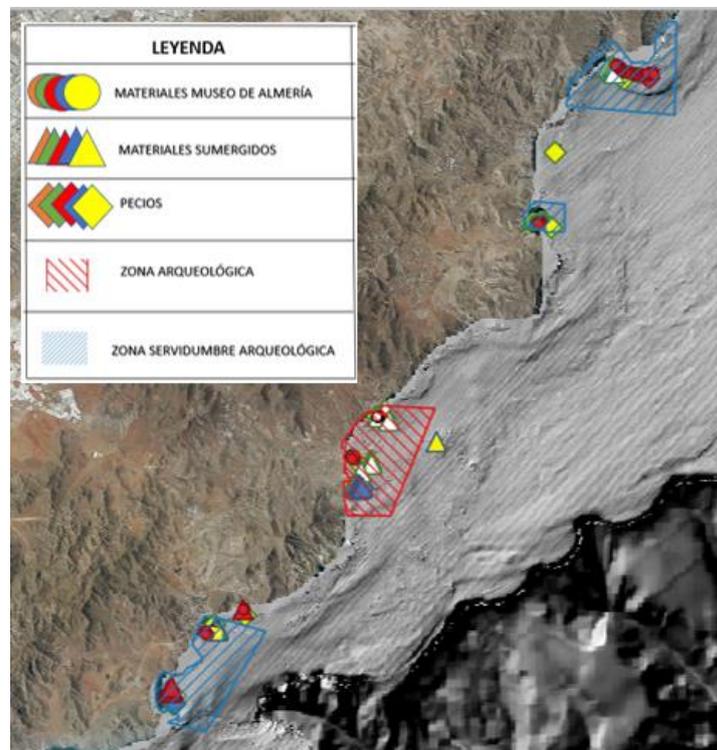


Fig. 109 Detalle de materiales y zonas de protección entre cala del Plomo y Cala Rajá. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

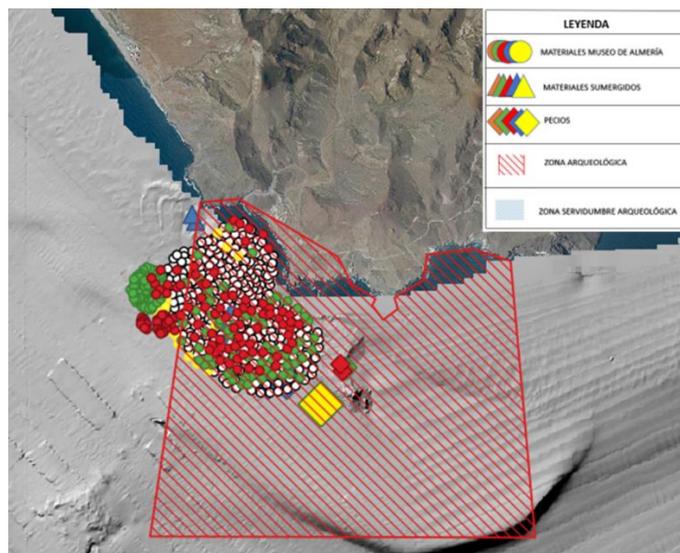


Fig. 110 Detalle de materiales y zonas de protección en el Cabo de Gata. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Fuera de los límites del Parque Natural y como observamos en la figura 111, desde la Fabriquilla hasta la ZSA de Roquetas de Mar-Aguadulce no encontramos ninguna figura de protección para una amplia superficie de costa que incluye las salinas de Cabo de Gata, el yacimiento romano de Torregarcía, el puerto de Almería, etc., elementos interesantes desde el punto de vista de las relaciones de las distintas sociedades con el mar y que convendría tener en cuenta para una mayor protección.

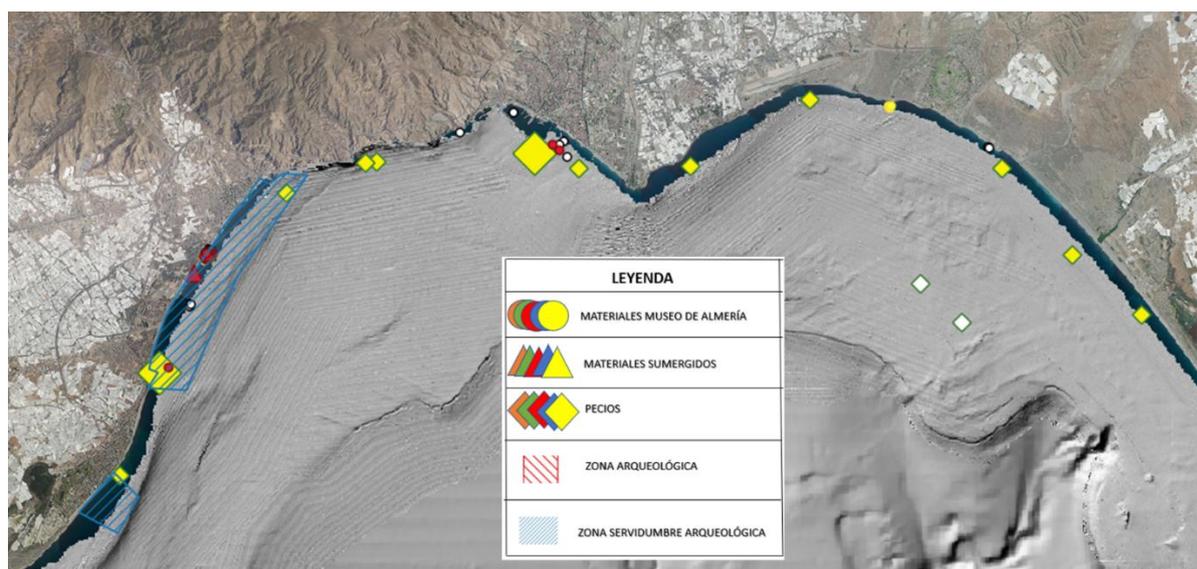


Fig. 111 Detalle de materiales y zonas de protección desde la Fabriquilla hasta la playa Cerrillos en Roquetas de Mar. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Un último detalle entre Roquetas de Mar y el límite con la provincia de Granada nos deja la zona con más materiales de procedencia subacuática ubicados en el Museo de Almería y una de las zonas con más ZSA y ZA de la provincia. En la figura 112 vemos un detalle general de las ZSA y en la figura 113 ampliamos la ZA de Punta Entinas, en donde podemos observar que la zona delimitada es demasiado pequeña para el total de materiales en ella encontrados y los aún sumergidos.

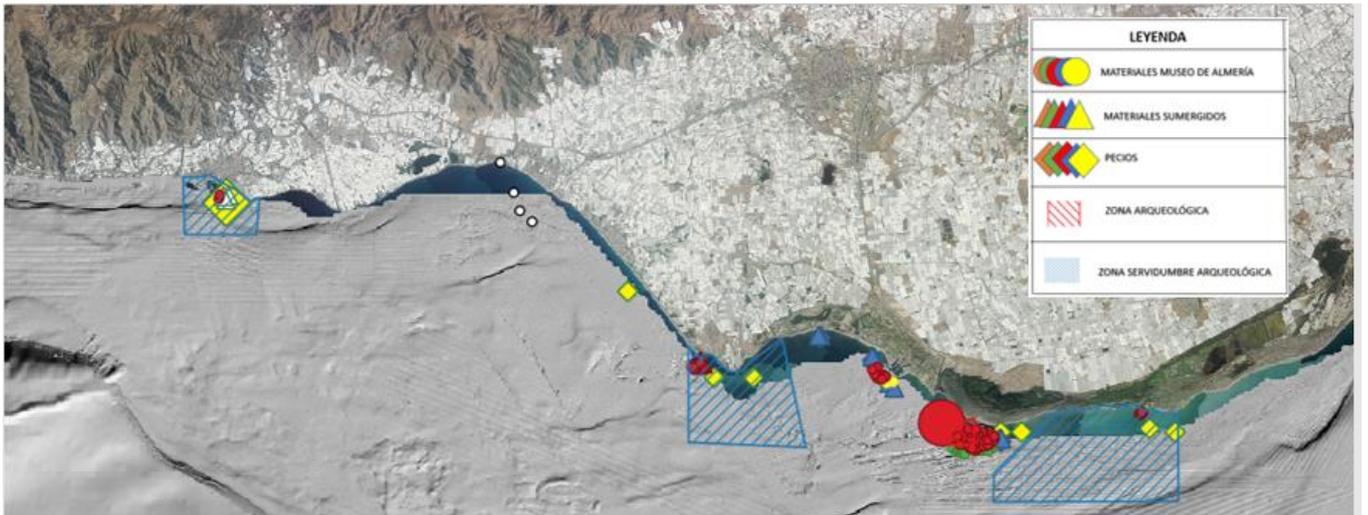


Fig. 112 Detalle de materiales y zonas de protección desde Roquetas de Mar al límite con Granada. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

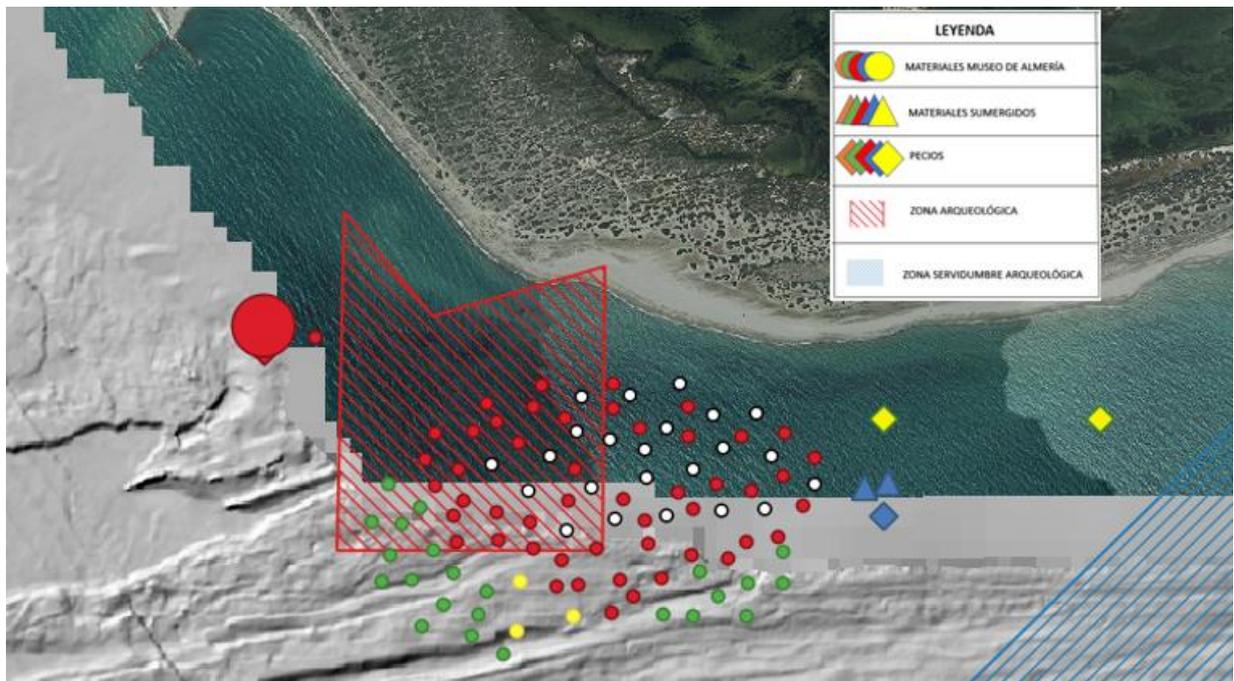


Fig. 113 Detalle de materiales y la delimitación de ZA en Punta Entinas. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Observamos así un litoral con pocas figuras de protección si exceptuamos la reserva marina del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar, algo que además en la práctica, debido a la extensa superficie de costa que dificulta las labores de vigilancia de las pocas zonas protegidas, la hace aún más desprotegida. Esta escasez de protección trae como consecuencia numerosos agentes agresores externos que ponen en peligro el PCS, los expolios han sido y son un problema real y urgente al que enfrentarse, pero no sólo son los expoliadores los causantes de la pérdida del PCS, la flota pesquera que faena nuestras costas tradicionalmente no ha respetado las leyes y los límites marcados en ciertos puntos del litoral y siguen ocasionando graves destrozos en nuestro patrimonio sumergido. Asimismo, la falta de una prospección sistemática de nuestro fondo marino hace que existan gran cantidad de pecios y materiales aún sumergidos que son dañados por las inclemencias meteorológicas, incluso muchos emisarios y puntos de vertidos tanto urbanos como no urbanos (Fig. 114) se encuentran ubicados dentro de ZSA con los graves perjuicios que esto ocasiona.

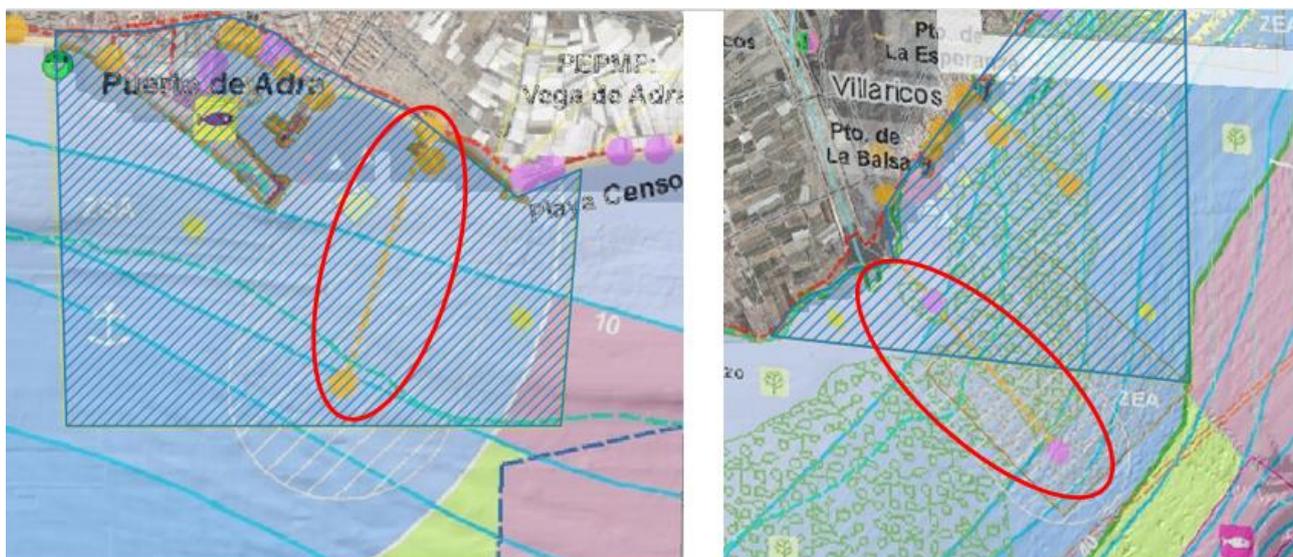


Fig. 114 Ejemplos de puntos de vertido de actividad urbana y no urbana para las ZSA de Adra y Villaricos. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN y la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.

Concluimos de manera breve este pequeño ejemplo dando cuenta de las amplias zonas de costa en la provincia que están desprotegidas, como pueden ser la zona que va desde Carboneras hasta el límite con Murcia, que sólo posee dos pequeñas ZSA para todo el potencial arqueológico de una franja del litoral en la que han abundado las

sociedades desde épocas muy tempranas. También la bahía de Almería, desde la Fabriquilla hasta Aguadulce, es deficitaria en figuras de protección no encontrándose ninguna en todo el recorrido, una zona que, como hemos dicho, cuenta con la ciudad de Almería, las salinas del Cabo de Gata y el yacimiento de Torregarcía, unos elementos que están estrechamente ligados a la historia de la provincia y su relación con el mar.

Existe pues la necesidad real de revisar tanto las ZA como las ZSA para ampliarlas en unos casos y crear nuevas en otros, para lo cual es urgente una prospección sistemática de la costa que deje de centrarse exclusivamente en las zonas protegidas y que extienda su estudio a nuevas zonas que se encuentran en serio peligro. En este caso, son muy útiles las herramientas SIG y ACCESS creadas ya que, como hemos podido comprobar, nos dan una imagen real de las zonas con más necesidades de protección, así como nos permiten observar al detalle la dispersión de los materiales en nuestra costa.

Con estos breves ejemplos hemos querido mostrar una pequeña parte del interesante abanico que se nos abre tanto para las investigaciones históricas como para la protección de nuestro patrimonio cultural. Vimos la utilidad que puede tener la base de datos y el SIG creados, junto con programas de modelización, para el análisis de las relaciones de las sociedades en las distintas épocas históricas con el mar, también comprobamos la urgencia que existe en la protección del Patrimonio Cultural cercano a la costa a causa de factores tantos globales como locales y los peligros de la regresión costera a través del SIG, y finalmente unimos ambas herramientas para examinar al detalle las zonas protegidas en nuestra costa y darnos cuenta de la necesidad de una revisión y ampliación de las mismas. Sin embargo, estas cuestiones exceden en contenido, así como del objetivo principal de este estudio, pero las planteamos como futuras líneas de investigación en próximos trabajos, así como en una posible tesis doctoral que incida más aún en estos aspectos.

7. CONSIDERACIONES FINALES Y PROPUESTAS DE ACCIONES FUTURAS

La problemática histórica a la que se ha visto sometido el Patrimonio Sumergido en materia de protección hace necesario un estudio preliminar para definir, contextualizar y analizar tanto los materiales recuperados como los aún sin catalogar de la provincia, esta primera piedra de toque es la que hemos intentado desarrollar a lo largo de nuestras investigaciones tanto en el TFG como en este trabajo. Podría parecer un trabajo utópico, pero nada más lejos de la realidad, ya que es el mismo Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático el que nos da la razón al definir las cartas arqueológicas como *“documentos vivos, dinámicos y susceptibles de ser modificados adaptándose al desarrollo de las nuevas tecnologías”* (Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático, 2010: p.13).

Tras identificar los problemas en un primer momento, hemos actualizado el PCS de la provincia con la creación de una base de datos y un SIG, con lo que ahora tenemos un conocimiento más exhaustivo del mismo para poder conectarlo con los procesos históricos y no verlo como un ente descontextualizado. Así, hemos puesto la base para que la comunidad investigadora, apoyada en líneas del patrimonio como puede ser el CEIMar¹¹ o los distintos grados de protección medioambiental y patrimonial de la propia administración competente, emprenda el debate físico a través de grupos interdisciplinarios con las universidades como motor de acción. Existe la necesidad urgente de iniciar las labores de investigación para dotar de una correcta tutela a los yacimientos, así como poner en valor, tanto para la ciudadanía como para la comunidad investigadora, nuestro PCS, algo por lo que nosotros apostamos y para lo cual seguiremos desarrollando esta línea investigadora.

La extensa historiografía de la provincia en cuanto a estudios en el medio terrestre no es apoyada como se merecería por estudios subacuáticos, unas investigaciones que, en un territorio como Almería, claramente conectado a los recursos litorales, son más que necesarias. Estos nuevos datos que ofrecemos acercan la posibilidad de conectar ambos mundos, algo que nos aportaría un mapa único para completar el puzle que se

¹¹ Campus de Excelencia Internacional del Mar.

presenta con la gran variedad de yacimientos en el interior, así como las relaciones entre el poblamiento litoral y los recursos marinos, las conexiones entre los yacimientos terrestres y subacuáticos, la importancia del tráfico marítimo, etc., unas cuestiones en las que encontramos un vacío en las investigaciones pese a ser una provincia tan importante en sus relaciones con el mar.

También hemos comprobado cómo la Carta de Blánquez (1998) es la base de la actual delimitación de la protección de la provincia, una Carta que se realizó hace ya más de 30 años y que después no se ha modificado pese a los avances tecnológicos. Esto provoca que el PCS de nuestra provincia esté expuesto a gran cantidad de peligros ya que, pese a contar con una de las pocas reservas marinas del país (Parque Natural Cabo de Gata-Níjar), los 227 kilómetros de costa hacen que las 4 ZA y las 11 ZSA sean insuficientes para su protección. La presión urbanística en la mayoría de las zonas del litoral, la utilización industrial de zonas costeras como por ejemplo para la extracción de áridos antes de 1996, la regresión de las praderas de fanerógamas marinas que dejan al descubierto nuevos yacimientos, las inclemencias meteorológicas que inciden negativamente en la conservación de los mismos, dispersando su material o destruyéndolos por completo al no contar con estructuras para su protección o los cambios en la línea de costa son problemas reales a los que debemos de enfrentarnos con urgencia.

Los nuevos avances tecnológicos en teledetección como el sonar de barrido lateral, el perfilador de sedimentos, magnetómetros de protones, etc., unidos a los avances en material y formación de buceo, hacen que zonas que se pasaron por alto por su complicación y con un gran potencial arqueológico e histórico, puedan ser ahora revisadas de nuevo para delimitar correctamente el PCS de la provincia. Estos avances tecnológicos para la identificación y documentación del PCS hacen que hoy en día sea más fácil la correcta georreferenciación, evaluación del estado de los yacimientos subacuáticos y su protección. Somos conscientes de que cualquier actividad arqueológica precisa de su correspondiente permiso y proyecto para su autorización. En este sentido, se iniciarían los trabajos de prospección subacuática en el marco del último proyecto solicitado por el grupo de investigación ABDERA (HUM-145) del cual formo

parte como miembro del equipo colaborador. Es hora de hacer algo más que revisiones en las zonas de prestigio, como las que se realizan por parte del CAS demasiado puntualmente, ya que estas dejan un vacío en los estudios globales muy significativo y que ahonda las diferencias en las investigaciones de ciertos lugares.

Con este trabajo asimismo hemos actualizado, ordenado y corregido errores en nuestra labor de investigación en el Museo de Almería, por lo que (a expensas de una organización física real en el mismo) tenemos tanto en nuestra base de datos como en el archivo SIG toda la información referente a los materiales de origen subacuático de la provincia. Las labores de documentación cartográfica histórica también nos han ayudado a comprender mejor las intenciones de los cartógrafos a la hora de realizar sus estudios, pudiendo observar claramente cómo los mapas generales solo se centraban en los hitos geográficos potencialmente peligrosos para la navegación, como los bajos de Roquetas o la laja del Cabo de Gata, mientras que detalles más concretos como relieves en las playas sedimentarias quedaban omitidos. La inclusión en el SIG de mapas y bosquejos topográficos más detallados nos ayuda a entender mejor la fisonomía de nuestras costas y acercarnos más y mejor a ellas, dejando de lado las consideraciones generales que históricamente se le han atribuido a nuestra geografía y abriendo nuevos campos para las investigaciones.

La utilidad del SIG y la base de datos, en la que además de la cartografía histórica y la totalidad de los materiales de origen subacuático de la provincia se han incluido gran cantidad de información como la cartografía de los fondos, caladeros, isobatas, reservas, zonas de arrecife, usos del espacio marítimo, geomorfología, morfoestructura, batimetría (continental y talud), dinámicas marinas, composición de fondos, hipótesis de cambio en la línea de costa, cartografía emanada de las investigaciones realizadas, noticias orales, mapas temáticos, etc., nos revela una cantidad de datos que son de gran utilidad para la comunidad investigadora de cualquier época histórica, algo que hemos puesto de manifiesto en los ejemplos expuestos tanto en lo concerniente a relaciones de la sociedad con el mar (epígrafe 6.1), como en las labores de protección del Patrimonio terrestre (epígrafe 6.2) o en la necesidad urgente de actualizar las zonas de protección, tanto ZA como ZSA, de la provincia (epígrafe 6.3).

Somos conscientes de las dificultades a las que nos enfrentamos, en particular entendemos que la escasez de fondos económicos y los altos costes derivados de las actividades subacuáticas hacen que nuestra línea de investigación se encuentre condicionada, pero, aun así, hemos visto cómo diversas zonas del país como Alicante (*Bou Ferrer*) han explorado satisfactoriamente vías para aunar beneficio económico y protección del PCS creando un motor económico alejado del turismo de masas y diversificando el turismo cultural. Este arqueoturismo es posible en nuestra provincia debido a las bondades climatológicas y las condiciones de nuestra costa, con una transparencia en las aguas que no tienen otras zonas. También la creación de “yacimientos escuela” en lugares de tan fácil acceso y alto valor cultural como el cargadero de mineral sumergido de Villaricos o la galeota “San Felipe” de Los Escullos, permitiría la formación de equipos profesionales que vendrían a ocupar el gran vacío que existe en la actualidad en cuanto a grupos de investigación con líneas de trabajo subacuático, pudiendo convertir Almería en referente nacional. Como decimos, este tipo de recursos podría incluso ayudar a romper la estacionalidad turística de la provincia al mismo tiempo que se resalta socialmente la importancia del PCS. Asimismo, aprovechando las nuevas herramientas para la fotogrametría y los avances en el buceo técnico, que nos permiten mezclar gases para aumentar la profundidad y el tiempo de fondo, se podrían poner en valor yacimientos poco accesibles para el público general debido a su complejidad de acceso a través de la creación de museos virtuales en la red, una opción que hemos comprobado a raíz de la situación de pandemia global que ha tenido gran éxito para otro tipo de Patrimonio Cultural.

En conclusión, hemos puesto las bases para comenzar a rescatar y proteger nuestro patrimonio arqueológico e histórico con unas herramientas que deben de convertirse en importantes para la comunidad investigadora. Hemos iniciado también un viaje que pretende dotar de mayor protección al patrimonio de la provincia con el factor añadido de que puede ser un importante motor económico rompiendo con la estacionalidad del turismo almeriense e innovar en su exposición al público general al mismo tiempo que ponemos en valor y protegemos nuestro PCS. Esta puesta en valor

entendemos que es fundamental para que la sociedad comprenda la importancia del Patrimonio y de la Historia en nuestras vidas. La provincia de Almería se encuentra en una posición selecta debido a la calidad y cantidad de patrimonio tanto subacuático como terrestre. Por lo tanto, creemos que es el momento de actuar y abogamos desde la Universidad de Almería por que se creen líneas de investigación subacuática que hagan crecer tanto cuantitativa como cualitativamente los trabajos en la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Alzaga García, M., y Rodríguez Mariscal, N. E. (2001). "Actuaciones de reconocimiento y valoración del patrimonio arqueológico subacuático del litoral andaluz". *Boletín del Instituto andaluz de patrimonio*. 34, pp.97-103. Aranda Jiménez, G., y Esquivel Guerrero, J. A. (2007). "Poder y prestigio en las sociedades de la cultura de El Argar. El consumo comunal de bóvidos y ovicápridos en los rituales de enterramiento". *Trabajos de prehistoria* 64 (2), pp. 95-118.
- Andújar Castillo, Fº., Díaz Julián, P. y López Andrés, J.M. (1994). *Almería moderna: siglos XVI-XVIII* (Vol. 4). Almería: Instituto de Estudios Almerienses.
- Arrayás Morales, I. A. y López Medina, M. J. (2009). " Paysage et climat de la péninsule ibérique pendant l'Antiquité: quelques exemples: la côte centrale catalane et le littoral almerien". *Société et climats dans l'Empire romaine: pour une perspective historique et systémique de la gestion des ressources en eau dans l'Empire romain*, pp. 281-308. BAR Publishing.
- Arribas, A. y Almagro, M. (1963). "El poblado y la necrópolis megalíticos de Los Millares (Santa Fe de Mondújar, Almería)". *Bibliotheca Praehistorica Hispana*. Volumen III.
- Arteaga Matute, O., y Hoffmann, G. (1986). "Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre los cambios de la línea costera en el litoral de la Andalucía Mediterránea". *Anuario arqueológico de Andalucía*. Volumen 2, pp. 194-195.
- Arteaga Matute, O., y Hoffmann, G. (1999). "Dialéctica del proceso natural y sociohistórico en las costas mediterráneas de Andalucía". *Revista Atlántico-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología social*. 2, pp. 13-121.
- Aznar Gómez, M.J., Azuar Ruiz, R., Casado Soto, J.L., Castillo Belinchón, R., Fernández Izquierdo, A., García Rivera, C., Martín-Bueno, M., Nieto Prieto, X., Pérez Bonet, Mª.A. y Rodríguez Puentes, E. (2010). *Libro Verde. Plan Nacional de Protección del Patrimonio Cultural Subacuático Español*. Madrid: Ministerio de Cultura.

- Bayo Martínez, A. (2005). "Tratamiento técnico del borde litoral almeriense". *Actas de las Jornadas sobre el litoral de Almería: caracterización, ordenación y gestión de un espacio geográfico*. pp. 207-232. Almería: Instituto de Estudios Almerienses.
- Belmonte Carrillo, P. L. (2020). *Patrimonio Cultural Subacuático de la provincia de Almería: Conservar el pasado para proteger el futuro*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad de Almería, Almería.
- Blánquez Pérez, J., Roldán Gómez, L., Martínez Lillo, S., Martínez Maganto, J., Sáez Lara, F. y Bernal Casasola, D. (1998). *La Carta Arqueológica-Subacuática de la Costa de Almería (1983-1992)*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Camalich Massieu, M. D., Rodríguez Rodríguez, A. y Goni Quintero, A. (2004). The Neolithic in Almeria: the valley of Almanzora river in Vera basin. *Documenta praehistorica*. 31.
- Cano García, J. A. (2007). "El litoral almeriense. Notas acerca de geología, paleoclima, paleontología y prehistoria comparada". *Paralelo 37*, (19), pp. 59-90.
- Cara Barrionuevo, L. y Cara Rodríguez, J. (1989). "Dos puertos romanos en la provincia de Almería: Un estudio arqueológico". *Crónica del XIX Congreso Arqueológico Nacional*. Universidad de Zaragoza, pp. 823-838.
- Carralero Dalfós, Á. y Sanz Cruz, M. (2017). *Naufragios y sucesos en el mar de Almería. Siglo XIX*. Almería: Destellos-Artefacto.
- Carreto, M. T., Domenech, A. B., Moreno, D., Menéndez, J. M. R., De la Rosa, J., Casado, M. F. y Navarro, M. S. V. (2021). "Cartografía temática de praderas de angiospermas marinas para la obtención de información de los stocks de carbono azul en Andalucía". *Chronica naturae*, (8), 57-110.
- Carrilero Millán, M., López Medina, M. J. y García Pardo, M. (2004). "El paisaje del Sureste peninsular: proceso histórico de cambio medioambiental iniciado en la antigüedad". *Biología de la conservación: reflexiones y estudios desde el SE Ibérico. Colección Actas*, 56, pp. 39-59.
- Casabán Banaclocha, J. L. (inédito). "Análisis e investigación de los registros existentes para la actualización del inventario del Patrimonio Arqueológico Subacuático de la provincia de Almería". Expediente B098114CA04IH. Documento técnico del archivo de la Delegación Provincial de Cultura en Almería, fecha de presentación 2008.
- Chávez, M. E., Camalich, M. D., González, P. y Martín, D. (2002). *Protohistoria y Antigüedad en el Sureste Peninsular. El poblamiento de la Depresión de Vera y el Valle del río Almanzora (Almería)*, Oxford.
- De San Miguel, V. T. (1787). *Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo: y su correspondiente de África para inteligencia y uso de las cartas esféricas, presentadas al rey nuestro señor por el Excmo. Sr. baylio Fr. Don Antonio Valdés, SSrío de Estado y del Despacho Universal de Marina*. Madrid, Centro Nacional de Información Geográfica

- Espinosa Montero, V. y Rodríguez Santalla, I. (2009). "Evolución costera del tramo comprendido entre San Juan de los Terreros y Playas de Vera (Almería)". *Revista de la Sociedad Geológica de España*. 22 (1-2), pp. 3-12.
- Fernández Miranda, M., Posse, F., Gilman, A. y Martí, C. (1987). "El poblado neolítico de Cuartillas. Mojácar (Almería)". *Anuario Arqueológico de Andalucía*. 86, pp. 31-35.
- García Antón, J. (1988). "Las comunicaciones del interior con la costa en el sureste peninsular: unas sugerencias". *Vías romanas del sureste: actas del symposium celebrado en Murcia, 23 a 24 octubre*. pp. 119-122. Universidad de Murcia.
- García Latorre, J. (2007). *Almería-hecha a mano: una historia ecológica*. Cajamar Caja Rural, Sociedad Cooperativa de Crédito.
- García Lorca, A. (2009). *Atlas geográfico de la provincia de Almería: el medio, la sociedad, las actividades*. Instituto de Estudios Almerienses: Almería.
- Gómez, M., y Miñano Domínguez, A. (2001). "Prospecciones arqueológicas subacuáticas en la costa de Almería: Isleta del Moro y Villaricos". *Anuario Arqueológico de Andalucía 1998*. Volumen III, pp. 11-14.
- Gracia, E., Bartolomé, R., Perea, H., Moreno, X., Gómez de la Peña, L., Ranero, C., Lo lacono, C., Martínez-Loriente, S., Díez, S., Masana, E. y Dañobeitia, J. (2014). "Potencial sísmico de fallas activas en el Mar de Alborán en base a investigaciones de paleosismología marina". II Reunión Ibérica sobre fallas activas y paleosismología. pp. 101- 104. Lorca: Iberfault.
- Guerrero Ayuso, V. M. (2010). "Barcos calcolíticos (c. 2500/2000 BC) del Mediterráneo occidental". *Pyrenae*. Volumen 2, 41, pp. 29-48.
- Haro Navarro, M. (2004). "El poblamiento durante la Prehistoria Reciente en el Campo de Níjar (Almería)". *Arqueología y Territorio*. (1), pp. 51-65.
- Houghton, J. T., Ding, Y., Griggs, D. J., Noguer, M., Der Linden, P. J. V., Dai, X. y Johnson, C. A. (2001). "Climate Change 2001: The scientific basis is the most comprehensive and up-to-date scientific assessment of past, present and future climate change". *Press Syndicate de la Universidad de Cambridge*, (pp. 1-83).
- Legarra Herrero, B. (2013). "Estructura territorial y Estado en la Cultura Argárica". *Menga Revista de Prehistoria de Andalucía*. (4), pp. 149-171.
- Lirola Delgado, J. (2000). "El Puerto de Almería: Auge de la Puerta Mediterránea de Al-Andalus". *Revista del Instituto Egipcio de Estudios Islámicos en Madrid (1972)*. 32, pp. 161-172.
- Lirola Delgado, J. (2005). *Almería andalusí y su territorio. Textos geográficos*. Almería: Instituto de Estudios Almerienses.
- López Medina, M. J. (2004). *Ciudad y territorio en el Sureste peninsular durante época romana*. Madrid: Ediciones Clásicas.
- López Castro, J. L. (2009). Las ciudades de Abdera y Baria en el sureste de la Península Ibérica. Topografía y urbanismo. S. *Helas*, pp. 461-472.

- López Medina, M. J. y Arrayás Morales, I. A. (2010a). "Archéologie du territoire et zones humides. Littoral antique et zones portuaires de Tarragone et d'Almería". *Dialogues d'histoire ancienne*, 36(1), pp. 224-234.
- López Medina, M. J. (2010b). "*Ports et embarcadères du littoral Nord-Est et Sud-Est de la péninsule ibérique a l'époque romaine: le cas du littoral de Tarragone et d'Almería*". En : Hermon, E. (Ed.). *Riparia dasn l'Empire romain por la définition du concept*. Reino Unido: BAR Publishing
- López Medina, M. J., Román Díaz, M. P., García Pardo, M. y Berenguel, M. (2022). "Yacimientos litorales del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar (Almería, España) y cambios en la línea de costa". *Arqueología Iberoamericana*, 49, pp. 85-96.
- Lorrio, A. J. (2008). "Qurénima: el Bronce Final del sureste en la Península Ibérica" (Vol. 17). Real Academia de la Historia.
- Lull Santiago, V., Micó Pérez, R., Rihuete Herrada, C. y Risch, R. (2010). "Las relaciones políticas y económicas de El Argar". *Menga Revista de Prehistoria de Andalucía*. (1), pp. 11-36
- Maicas Ramos, R. (2007). "Industria ósea y funcionalidad: Neolítico y Calcolítico en la Cuenca de Vera (Almería)". *Biblioteca Praehistorica Hispana*, 24. Editorial CSIC-CSIC Press.
- Marlasca Martín, R. (2019). "La explotación de los recursos pesqueros en la costa mediterránea de la península ibérica: del Neolítico a época ibérica". *Recursos marins en el pasat. IV Jornades d'arqueozoología*. pp. 135-164.
- Martínez Hahn Müller, V. (2012). *Baria II. La conquista de romana de Baria*. Almería: Ediciones Universidad de Almería
- Martínez Padilla, C. y Botella López, M. (1980). *El Peñón de la Reina (Alboloduy, Almería)*. Madrid: Ministerio de Cultura. Madrid.
- Martínez Maganto, J. (2005). "Una inscripción inédita de Pecio Gandolfo. El complejo análisis de los tituli picti en ánforas salsarias y el comercio de salsamenta". *Cetariae*. pp. 391-400.
- Mastro Ochoa, M. (2017). "El estudio del sistema portuario de Almería en época medieval a través del paisaje cultural marítimo. Una aproximación a la impronta de la cultura marítima en paisaje cultural". *Debates de arqueología medieval*. 7, pp. 11-52.
- Molina, F. y Cámara, J. A. (2005). *Guía del yacimiento arqueológico Los Millares*. Empresa Pública de Gestión de Programas Culturales: Consejería de Cultura, Junta de Andalucía,
- Parodi Álvarez, M. (2008). "Interacción entre los medios marino, costero y fluvial en la costa mediterránea andaluza en época Altoimperial romana. Algunas notas". *Mainake*. XXX, pp. 111-127.
- Pascual Guash, R. (1968). "El pecio Gandolfo (Almería)". *Pyrenae*. 4, pp. 141-155.

- Pascual Guash, R. (1970). "Arqueología Submarina en Andalucía (Almería y Granada)". *IV Congrès International d'Archéologie Sous-marine*. Nice.
- Pérez Casas, A. (1978). "Apuntes para el estudio económico de Almería en época romana: algunos cepos y monedas aparecidas en la costa". *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 3. pp. 303-326. Granada
- Ripoll López, S. (1988). *La Cueva de Ambrosio (Almería, Spain) y su posición cronoestratigráfica en el Mediterráneo occidental*. BAR, 462. Oxford.
- Rodríguez González, G. (2014). "Arqueología subacuática en Almería: pasado, presente y futuro". En: Prieto, X. y Bethencourt, M. (eds). *Arqueología subacuática española: Actas del I Congreso de Arqueología Náutica y Subacuática Española*. Volumen II, pp. 119-132.
- Rodríguez González, M. y del Pino Ruíz, A. (2008). "Zonas y servidumbres arqueológicas: La novedosa protección del patrimonio arqueológico subacuático en Andalucía". *PH Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*. 67, pp. 88-99
- Ros Sala, M. M. (1989). *Dinámica urbanística y cultura material del Hierro Antiguo en el valle del Guadalentín*. Murcia: Editum.
- Ros Sala, M.M. (2005). "Metalurgia y sociedad en el Sureste prerromano". *Bocamina. Patrimonio minero de la Región de Murcia*, pp. 39-58.
- Sánchez Sánchez, H. (2008). *Código de derecho internacional ambiental*. Colombia: Universidad del Rosario
- Silva Ramírez, R. (1986). "Las defensas de la costa de Almería en los siglos XVIII y XIX". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, Letras, 6, pp.181-202.
- UNESCO. (2001). *Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático 2001*. París: Unesco.org.
- Vega Toscano, L. G. (1980). "El Musteriense de la cueva de la Zájara I (cuevas de Almanzora, Almería)". *Trabajos de Prehistoria*, 37, 11.
- Viciano Martínez-Lage, A. (2007). "La costa de Almería: Desarrollo socioeconómico y degradación físico-ambiental (1957-2007)". *Paralelo* 37. (19), pp. 149-184.
- Zazo, C. (2006). "Cambio climático y nivel del mar: La península ibérica en el contexto global". *Rev C& G*. 20 (3-4), pp. 115-130
- Zazo, C., Dabrio, C., Goy, J., Barjadí, T., Ghaleb, B., Lario, J., Hoyos, M., Hillaire-Marcel, C., Sierro, F., Flores, J., Silva, P. y Borja, F. (1996). "Cambios en la dinámica litoral y nivel del mar durante el Holoceno en el Sur de Iberia y Canarias Orientales". *Geogaceta*. 20 (7), pp. 1679-1682.
- Zilhão, J., Angelucci, D., Badal, E., Lucena, A., Martín, I., Martínez, S., y Zapata, J. (2010). "Dos abrigos del paleolítico superior en Rambla Perea (Mula, Murcia). El Paleolítico superior peninsular". *Novedades del siglo XXI*, pp. 137-148.

RECURSOS WEB

HIDTMA (2010). *Estudios Arqueológicos*. <http://www.hidtma.com/estudios-arqueologicos/>

IGN (2020). *Centro de descargas del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica*. <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

JUNTA DE ANDALUCÍA (2020). *Localización de Zonas Idóneas para el desarrollo de la acuicultura marina en Andalucía*. <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible/areas/pesca-acuicultura/acuicultura/paginas/ZIA.html>

REDIAM (2007). *Estudio de la Plataforma Continental Española (Proyecto ESPACE). Andalucía Oriental: desde Garrucha (Almería) hasta Málaga*. <https://portalrediam.cica.es/geonetwork/srv/api/records/ecbddca6-fb65-486b-89c5-16a75ee11724>

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Fig. 1 Puntos de actividad arqueológica subacuática antes de 1982. Elaboración propia sobre mapa de Google Maps	9
Fig. 2 Valoración final de actuaciones llevadas a cabo en la realización de la Carta Arqueológica Subacuática de la provincia de Almería. Elaboración propia sobre mapa de Google Maps a partir de Blánquez <i>et al.</i> (1998).....	10
Fig. 3 Mapa final de zonas prospectadas y excavadas en Almería. Elaboración propia sobre mapa de Google Maps	11
Fig. 4 Mapa físico con límites administrativos del sureste peninsular. Fuente: Iberpix.....	14
Fig. 5 Uno de los distintos pasillos del Museo de Almería. Foto: P. Belmonte.....	23
Fig. 6 Ejemplo de revisión de materiales. Foto: P. Belmonte	24
Fig. 7 Análisis minucioso de materiales. Foto: P. Belmonte	24

Fig. 8 Análisis con apoyo de publicaciones. Foto: P. Belmonte	25
Fig. 9 Ejemplo de subsanación de errores en los contenidos de las cajas. Foto: P. Belmonte	25
Fig. 10 Material de incautaciones o disperso. Foto: P. Belmonte	26
Fig. 11 Material de incautaciones o disperso. Foto: P. Belmonte	26
Fig. 12 Menú de formularios de entrada de materiales. Captura de pantalla. Elaboración propia.....	27
Fig. 13 Formularios de entrada de materiales. Captura de pantalla. Elaboración propia.....	27
Fig. 14 Número total de materiales de origen subacuático en el Museo Arqueológico de Almería. Captura de pantalla. Elaboración propia.....	28
Fig. 15 Número total de materiales sumergidos y comprobados en la provincia de Almería. Captura de pantalla. Elaboración propia	28
Fig. 16 Número total de materiales descritos minuciosamente. Captura de pantalla. Elaboración propia.....	29
Fig. 17 Formulario de entrada de pecios. Captura de pantalla. Elaboración propia	31
Fig. 18 Registro de pecios de la provincia. Captura de pantalla Elaboración propia	31
Fig. 19 Tablas y formularios definitivos de la Base de Datos. Captura de pantalla. Elaboración propia.....	32
Fig. 20 Ejemplo de georreferenciación manual. Se puede observar cómo cada punto en la fotografía tenía que corregirse hacia un punto final en el extremo de cada línea roja. Captura de pantalla del SIG. Elaboración propia	33
Fig. 21 Georreferenciación manual Isleta del Moro. Se observa cómo se escogen puntos clave para su posterior modificación. Captura de pantalla del SIG. Elaboración propia.....	33
Fig. 22 Resultados de la georreferenciación de la Isleta del Moro, en donde se comprueba el resultado final idóneo. Captura de pantalla del SIG. Elaboración propia	34

Fig. 23 Detalle de mapa con leyenda para su correcta interpretación. Captura de pantalla del SIG a partir de mapa morfoestructural de la margen continental y zona terrestre (Almería-Garrucha 84-85) del Instituto Geológico y Minero de España	34
Fig. 24 Mapa físico. Captura de pantalla de la capa del SIG a partir del IGN	35
Fig. 25 Detalle del mapa de 1789 para la bahía de Almería sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de la Carta Náutica de Vicente Tofiño de San Miguel (1789) del IGN.....	35
Fig. 26 Detalle del mapa de 1813 en Adra sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Portulano de las costas de la Península de España, islas adyacentes y parte de la costa de África (1813) del IGN.	36
Fig. 27 Detalle del mapa de 1876 en Garrucha sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de las Cartas náuticas del Sudeste de España (1876) del IGN.	36
Fig. 28 Vista general de todos los mapas de 1898 sobre el mapa físico de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de los bosquejos planimétricos por términos municipales (1898) del IGN.	37
Fig. 29 Detalle de Adra, Berja, Dalías y Balerma en 1898 con transparencia en la capa Adra, sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de los bosquejos planimétricos por términos municipales (1898) del IGN.	37
Fig. 30 Vista general de Almería a través de los mapas de 1917 sobre fotografía de 2022. Captura de pantalla del SIG a partir de planos de población (1917) del IGN.	38
Fig. 31 Detalle de Torregarcía en 1946 sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de trabajos topográficos (1946) del IGN.	38
Fig. 32 Vista general de las fotografías aéreas de 1956 sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	39
Fig. 33 Detalle de la bahía de Almería con las fotografías aéreas de 1991 sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	39
Fig. 34 Vista general de las fotografías de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	40

Fig. 35 Vista general de los caladeros, isobatas, zonas de arrecife y de reserva. Captura de pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE.....	41
Fig. 36 Detalle de la zona del Bobar. Captura de pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE.	41
Fig. 37 Detalle con transparencia de las fallas y la morfología del Mar de Alborán sobre fotografías de 2019. Captura del pantalla del SIG a partir de Gracia <i>et al.</i> , 2014: p. 102	42
Fig. 38 Detalle del mapa morfoestructural de la margen continental y la zona terrestre con transparencia sobre fotografías de 2019. Captura del pantalla del SIG a partir del Instituto Geológico y Minero de España	42
Fig. 39 Detalle del ejemplo de dibujo propio sobre la elevación denominada “Losa del Payo” en Villaricos. Captura del pantalla del SIG sobre dibujo de P. Belmonte.	43
Fig. 40 Detalle de la plataforma continental y batimetría de la zona Laja y Cabo de Gata sobre fotografía de 2019. Captura del pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE	43
Fig. 41 Detalle del Talud en la zona de levante sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del proyecto ESPACE.....	44
Fig. 42 Detalle para la zona del litoral de levante de las dinámicas marinas. Captura de pantalla del SIG a partir de García Lorca (2009).....	44
Fig. 43 Detalle de la hipótesis de línea de costa en el horizonte Millares sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir de Molina y Cámara (2005)	45
Fig. 44 Detalle de hipótesis de cambio en la línea de costa en la zona de Palomares sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Viciano Martínez-Lage (2007).....	45
Fig. 45 Vista general de la composición de los fondos sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir de Rodríguez González (2014: p.789).....	46
Fig. 46 Detalle de la distribución de fanerógamas marinas en la bahía de Almería sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Carreto <i>et al.</i> , 2021	46

Fig. 47 Detalle del mapa de zonas de influencia en la Edad del Bronce en la Depresión de Vera sobre mapa físico y fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Legarra (2013).....	47
Fig. 48 Mapa de restos de industrias romanas sobre mapa físico. Captura de pantalla del SIG a partir de Martínez Hahn Müller (2012:p. 207)	47
Fig. 49 Vista general del viario y división administrativa romana en la provincia sobre mapa físico y fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Martínez Hahn Müller (2012: p.201)	48
Fig. 50 Detalle de los usos marítimos para la zona del puerto de Almería sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	48
Fig. 51 Detalle de Zonas de Fondeadero históricas para la bahía de Almería sobre fotografía de 2019 y capa del relieve de la plataforma continental. Captura de pantalla del SIG a partir de documentación revisada.	49
Fig. 52 Detalle de las zonas de reserva arqueológica (en rojo) y las de servidumbre arqueológica (en azul) para la zona desde Adra hasta Aguadulce sobre fotografía de 2019 y capa del relieve de la plataforma continental. Captura de pantalla del SIG a partir de Rodríguez y Pino (2008) y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	49
Fig. 53 Detalle de las prospecciones de 1998 en la Isleta del Moro sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Gómez y Miñano (1998: p.12)	50
Fig. 54 Vista general de las actuaciones en Turaniana en la realización de la Carta Arqueológica Subacuática sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Blázquez <i>et al.</i> (1998).....	50
Fig. 55 Detalle de las zonas prospectadas en las cercanías del yacimiento de Turaniana de la Carta Arqueológica Subacuática sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Blázquez <i>et al.</i> (1998).....	51
Fig. 56 Detalle de todas las prospecciones realizadas para la zona Guardias Viejas-Punta Entinas sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.	51

Fig. 57 Detalle de yacimientos prehistóricos en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006)	52
Fig. 58 Detalle de yacimientos de Historia Antigua en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006).....	53
Fig. 59 Detalle de yacimientos medievales en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006).....	53
Fig. 60 Detalle de yacimientos de época moderna en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006).....	54
Fig. 61 Detalle de yacimientos de época contemporánea en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006).....	54
Fig. 62 Detalle de yacimientos de época indeterminada en el Parque Natural Cabo de Gata-Níjar sobre fotografía de 2019 con información complementaria. Captura de pantalla del SIG a partir de HIDTMA ECOMAR (2006).....	55
Fig. 63 Detalle de materiales aparecidos y ubicados en el museo de Almería para la zona Guardias Viejas-Punta Entinas y su respectiva clasificación. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.	56
Fig. 64 Materiales de procedencia desconocida ubicados en el museo de Almería con su respectiva leyenda. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos. ...	56
Fig. 65 Detalle de materiales sumergidos para la zona comprendida entre la Isleta del Moro y Cala Higuera y su respectiva clasificación. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.	57
Fig. 66 Detalle de pecios aparecidos en la zona Guardias Viejas-Punta Entinas y su respectiva clasificación. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.	57
Fig. 67 Detalle de pecios naufragados, pero sin ubicación física para la zona de Roquetas de Mar. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos.	57

Fig. 68 Comparación de la línea de costa a través del mapa realizado en la Carta Arqueológica Subacuática entre los años 1956 y 2019 en Punta Entinas donde se puede apreciar la desaparición de gran parte de playa y de la denominada “Torre Caída”. Captura de pantalla del SIG a partir de Blánquez <i>et al.</i> (1998) y IGN.	58
Fig. 69 Detalle de varios mapas superpuestos para la zona de Turaniana durante las prospecciones llevadas a cabo para la Carta Arqueológica sobre fotografía de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de Blánquez <i>et al.</i> (1998).	58
Fig. 70 Delimitación de la zona de Cabo de Gata para nuestro ejemplo. Elaboración propia a partir del SIG.....	61
Fig. 71 Porcentaje de materiales por zona geográfica de procedencia. Elaboración propia.....	61
Fig. 72 Número de materiales encontrados por lugar de procedencia. Elaboración propia.....	62
Fig. 73 Número de materiales encontrados por lugar de procedencia con más de 10 unidades. Elaboración propia	62
Fig. 74 Número de materiales encontrados por lugar de procedencia con más de 100 unidades. Elaboración propia	63
Fig. 75 Número de pecios naufragados por zona geográfica. Elaboración propia	63
Fig. 76 Número de pecios por zona y periodo histórico. Elaboración propia.....	64
Fig. 77 Número de materiales por procedencia y sin adscripción a ningún pecio. Elaboración propia.....	65
Fig. 78 Porcentaje de materiales por procedencia y sin adscripción a ningún pecio. Elaboración propia.....	65
Fig. 79 Porcentaje de materiales encontrados por periodo histórico. Elaboración propia.....	66
Fig. 80 Porcentaje de materiales agrupados por cronologías. Elaboración propia	67
Fig. 81 Porcentaje de materiales agrupados en cronología sin adscripción a pecio. Elaboración propia.....	67

Fig. 82 Porcentaje de materiales agrupados en cronología sin adscripción a pecio y sin indeterminados. Elaboración propia.....	68
Fig. 83 Porcentaje de materiales de cronología Altoimperial agrupados por zonas. Elaboración propia.....	69
Fig. 84 Fotografía aérea de la zona de Punta Entinas en 1956. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	71
Fig. 85 Mapa realizado en las prospecciones llevadas a cabo para la Carta Arqueológica (Blánquez <i>et al.</i> , 1998) sobre imagen de 1956. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.	71
Fig. 86 Mapa realizado en las prospecciones llevadas a cabo para la Carta Arqueológica (Blánquez <i>et al.</i> , 1998) sobre imagen de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.	72
Fig. 87 Imagen aérea de 2019 de la zona cercana al puerto deportivo de Almerimar. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	72
Fig. 88 Imagen aérea de 1991 sobre la de 2019 donde se aprecia la desaparición de Patrimonio Cultural. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.....	73
Fig. 89 Estudios de regresión costera para la playa de Quitapellejos en Palomares (Viciano Martínez-Lage, 2007).....	74
Fig. 90 Mapa de Viciano Martínez-Lage (2007) sobre imagen aérea de 1956 de la playa de Quitapellejos en Palomares. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN y Viciano (2007).....	74
Fig. 91 Mapa de Viciano Martínez-Lage (2007) sobre imagen aérea de 2019 de la playa de Quitapellejos en Palomares. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN y Viciano (2007).....	75
Fig. 92 Estimación de la subida del mar según la Regla de Brunn para la zona Villaricos-Vera en 100 años. Fuente: http://flood.firetree.net/	75
Fig. 93 Fotografía aérea de 2019 sobre otra de 1956 para la playa de Quitapellejos en Palomares. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	76
Fig. 94 Bosquejos planimétricos por términos municipales de 1896 revisados por Fernando Quesada para Adra. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.....	77

Fig. 95 Mapa de 1898 sobre fotografía aérea de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	78
Fig. 96 Fotografía aérea de 1956 sobre la de 2019. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	78
Fig. 97 Fotografía aérea de 2019 donde se observa el yacimiento de época romana de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir de IGN.	79
Fig. 98 Mapa topográfico de 1946 sobre fotografía aérea de 1956 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir de mapas topográficos del IGN.	79
Fig. 99 Fotografía aérea de 1956 sobre la de 1991 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	80
Fig. 100 Fotografía aérea de 1956 sobre la de 2019 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	80
Fig. 101 Fotografía aérea de 1991 sobre la de 2019 para la zona del yacimiento romano de Torregarcía. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN.	81
Fig. 102 Zonas Arqueológicas y de Servidumbre Arqueológica de Almería (Rodríguez y Pino, 2008: p.93, 97).....	82
Fig. 103 Distribución general de las ZA y ZSA para la provincia de Almería. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	83
Fig. 104 Detalle general de los fondeaderos históricos de la provincia de Almería y las zonas de reserva. Captura de pantalla del SIG a partir de investigaciones propias, del IGN y del proyecto ESPACE.....	83
Fig. 105 Dispersión de los materiales de origen subacuático de la provincia. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN y proyecto ESPACE.....	84
Fig. 106 Vista general de la superposición de las capas de materiales y de las Zonas de Reserva para la provincia. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.....	84

Fig. 107 Detalle de materiales y zonas de protección entre Pulpí y Carboneras. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	85
Fig. 108 Detalle de materiales y zonas de protección entre Carboneras y la cala del Plomo. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	86
Fig. 109 Detalle de materiales y zonas de protección entre cala del Plomo y Cala Rajá. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	86
Fig. 110 Detalle de materiales y zonas de protección en el Cabo de Gata. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	87
Fig. 111 Detalle de materiales y zonas de protección desde la Fabriquilla hasta la playa Cerrillos en Roquetas de Mar. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. ...	87
Fig. 112 Detalle de materiales y zonas de protección desde Roquetas de Mar al límite con Granada. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	88
Fig. 113 Detalle de materiales y la delimitación de ZA en Punta Entinas. Captura de pantalla del SIG a partir de la base de datos, IGN, proyecto ESPACE y Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	88
Fig. 114 Ejemplos de puntos de vertido de actividad urbana y no urbana para las ZSA de Adra y Villaricos. Captura de pantalla del SIG a partir del IGN y la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Zonas prospectadas en los diferentes años y material rescatado en la provincia de Almería. Elaboración propia a partir de Guasch (1970), Pérez Casas (1978), Blánquez <i>et al.</i> (1998), Alzaga y Rodríguez (2000) y Casabán Banaclocha (2008).....	12
Tabla 2 Principales consideraciones generales y cambios en el nivel del mar. Elaboración propia a partir de Cano García (2007)	17
Tabla 3 Cronograma de trabajo, dividido en meses, con comienzo en el mes de octubre. Elaboración propia	23