



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN



## **TORRES DE VIGÍA Y DEFENSA DEL LITORAL VALENCIANO (VIII). De la Torre de les Caletes a la Torre del Alcodrà**

Trabajo Final de Grado. Taller 12, Conservación del Patrimonio. Estudios previos  
UPV. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación

Autor: Pablo Cuevas Arenas  
Director Académico: Pablo Rodríguez Navarro  
Valencia, Febrero de 2016



**TORRES DE VIGÍA Y DEFENSA DEL LITORAL VALENCIANO (VIII). De la Torre de les Caletes a la Torre del Alcodrà**

Trabajo Final de Grado. Taller 12, Conservación del Patrimonio. Estudios previos  
UPV. Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación

Autor: Pablo Cuevas Arenas  
Director Académico: Pablo Rodríguez Navarro  
Valencia, Febrero de 2016



FELIZ EL PUEBLO CUYA HISTORIA SE LEE CON ABURRIMIENTO

Barón Montesquieu



**ÍNDICE**



<b>1 Introducción.....</b>	<b>7</b>
1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Objetivos.....	9
1.2 Metodología.....	10
1.3 Ámbito y extensión.....	12
1.4 Contenidos.....	12
<b>2 Contexto histórico.....</b>	<b>15</b>
2.1 Antecedentes del sistema defensivo.....	17
2.2 Generalidades. Siglo XVI.....	18
2.3. La defensa contra la piratería berberisca.....	22
2.3 Los Antonelli.....	24
<b>3 Las Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (TRAMO VIII).....</b>	<b>29</b>
3.1 Estudio arquitectónico genérico.....	33
3.2. Personal y armamento.....	37
3.3. Estudio geográfico del tramo VIII.....	44
<b>4 Torres del tramo VIII.....</b>	<b>47</b>
4.1 TORRE DE LES CALETES.....	49
4.1.1. Descripción formal.....	51
4.1.2. Descripción constructiva.....	54

4.1.3. Levantamiento gráfico.....	56
4.1.4. Conclusiones .....	62
4.2 TORRE DEL AGULLÓ .....	63
4.2.1. Descripción formal .....	65
4.2.2. Descripción constructiva.....	68
4.2.3. Levantamiento gráfico.....	71
4.2.4. Conclusiones .....	74
4.3 TORRE DEL XARCO.....	75
4.3.1. Descripción formal .....	77
4.3.2. Descripción constructiva.....	79
4.3.3. Levantamiento gráfico .....	80
4.3.4. Conclusiones .....	83
4.4 TORRE DEL BARRANC RIU D'AIGUES.....	85
4.4.1. Descripción formal .....	87
4.4.2. Descripción constructiva.....	89
4.4.3. Levantamiento gráfico.....	91
4.4.4. Conclusiones .....	94
4.5 TORRE DE LA ILLETA.....	95
4.5.1. Descripción formal .....	97
4.5.2. Descripción constructiva.....	103
4.5.3. Levantamiento gráfico.....	104
4.5.4. Conclusiones .....	111

4.6 TORRE DE L'ALCODRÀ .....	113
4.6.1. Descripción formal .....	115
4.6.2. Descripción constructiva.....	117
4.6.3. Levantamiento gráfico.....	118
4.6.4. Conclusiones .....	121
<b>5 Conclusiones generales.....</b>	<b>123</b>
<b>6 Glosario de términos.....</b>	<b>127</b>
<b>7 Bibliografía .....</b>	<b>133</b>
<b>8 Agradecimientos.....</b>	<b>137</b>





# 1 Introducción



---

## 1.1 Antecedentes

Este trabajo se integra en un estudio más amplio sobre las Torres de vigía y defensa del litoral valenciano, a propósito de catalogar cada una de las torres que forman parte del sistema construido en el siglo XVI para defenderse de las incursiones y saqueos de los piratas berbeiscos.

La propuesta del trabajo viene ofrecida por el profesor D. Pablo Rodríguez Navarro, y consiste en un taller formado por 9 alumnos, a cada uno de los cuales se le asigna un tramo de la costa valenciana para su estudio en profundidad.

Las torres forman parte del paisaje litoral en muchos municipios de la comunidad, dado que su función era dominar las vistas en varias millas a la redonda. Por ello son en su mayoría bien visibles, y suscitan la curiosidad de aquellos que las divisan. Para los más curiosos, este estudio les ayudará a comprender un fragmento de la historia de la ingeniería militar en nuestro territorio.

El territorio que en la actualidad se incluye en la Comunidad Valenciana, ha sido poblado desde hace miles de años por diversos pueblos y culturas, que con el transcurso de los años, las edades y las necesidades, dejaron sus huellas. Desde la edad del bronce con los griegos; la del hierro con íberos, cartagineses y romanos; el inicio de la Edad Media con los visigodos y los musulmanes; hasta la reconquista cristiana por parte de Castilla y Aragón en el s. XIII; y su consiguiente unificación como Imperio Español bajo el reinado de Carlos I y su hijo Felipe II.

Todos estos acontecimientos desataron conflictos bélicos, cruce de intereses y la necesidad de vigilar y defender las fronteras y posesiones mediante castillos, atalayas, torres, murallas o fuertes.

El estudio se basará no obstante, en el sistema que se construyó bajo el reinado de Felipe II (desde 1556 a 1598). Concretamente este trabajo, se centra en seis torres: desde la Torre de les Caletes en Benidorm, hasta la Torre de L'Alcodrà, en el cabo de Huertas.

En el momento de elegir el tramo, ya se habían realizado los restantes por otros alumnos, pero he de declarar que la oportunidad de visitar las torres en la turística Costa Blanca ha sido un placer visual y sin duda una experiencia gratificante. Las vistas desde alguna de ellas son realmente impresionantes.

## 1.2 Objetivos

Los objetivos del trabajo son:

- Estudiar pormenorizadamente cada una de las Torres del sistema defensivo.
  - Indagar sobre la ingeniería y arquitectura militar de un período histórico concreto.
  - Valorar el legado histórico que heredamos.
  - Conocer los materiales y sistemas constructivos empleados, y su motivación.
  - Valorar como técnico, si el estado de las Torres requiere intervención o conservación.
-

- 
- Divulgar al público interesado, los conocimientos sobre un área de la historia de todos.
  - Aportar mi trabajo, conocimientos y esfuerzo, a un proyecto de mayor envergadura, dirigido por D. Pablo Rodríguez Navarro.

## 1.2 Metodología

Es imprescindible para un trabajo de estas características, la implantación de un sistema o método para su redacción y correcto estudio.

Con tintes generales, se diferencian claramente tres partes con procedimiento distinto para recopilar datos y extraer conclusiones.

En un primer lugar, y como preámbulo al trabajo de campo, se debe llevar a cabo un trabajo propio de investigación y documentación. Es decir, se debe empapar al alumno de los datos que suscitan y levantan curiosidad por lo que se hará después, como motivación y guía.

La recopilación de datos se puede extraer de diversas fuentes, ya sea bibliotecas, archivos municipales, documentos BIC, webs de viajes, enciclopedias, documentos oficiales, webs oficiales de ayuntamientos, etc.

La intención es recopilar una abundante cantidad de información para después procesarla y decidir qué es útil para este trabajo desde el punto de vista técnico, y todo ello ajustándose al contexto histórico-político con el mayor rigor posible.

En segundo lugar, se aprecia un claro peso del apartado gráfico en el trabajo. Como técnico en la materia, fue una de las cosas que me hizo precisamente contactar con mi tutor a la hora de elegir temática para el TFG.

El objetivo aquí es realizar con exactitud al menos un levantamiento gráfico por cada Torre. En el caso de que dicha Torre esté en avanzada situación ruinoso o de deterioro, he optado por realizar un levantamiento hipotético basándome en el estudio previo del sistema y apoyándome en los trabajos del resto de alumnos del taller.

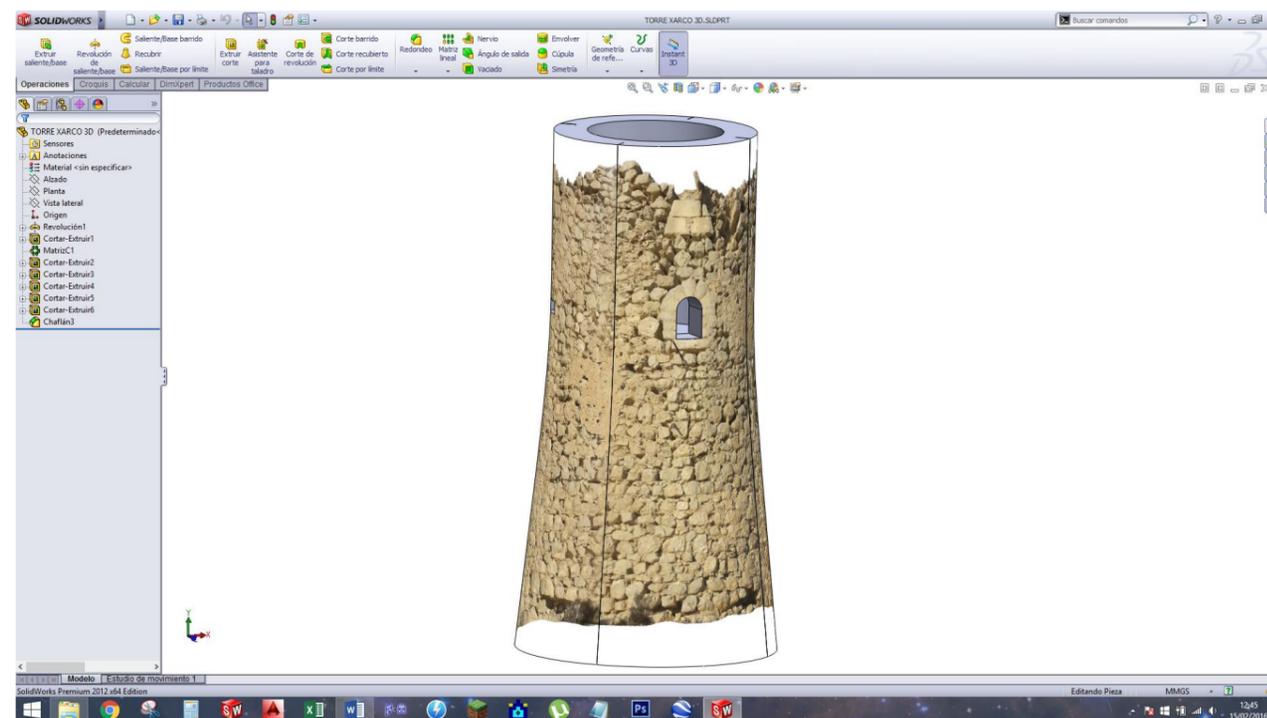
Para realizar estos trabajos, lo primero es recopilar información gráfica in-situ de cada Torre, es decir, obtener fotografías de gran resolución y la realización de escuetos croquis con el volumen general de la torre estudiada para anotar las cotas principales, que fueron medidas con distanciómetro láser.

Consecutivamente, se realiza el trabajo informático, en el cuál se exprime el área de la fotogrametría arquitectónica. Este es el segundo motivo que me llevó a solicitar el presente trabajo, ya que tuve ocasión de estudiar dicha materia optativa de la mano de los profesores Pablo Rodríguez y Teresa Gil, despertándome gran interés.

Se trata de procesar las imágenes previamente realizadas (por ello la importancia de su resolución), mediante programas informáticos como PT Lens (para corregir las aberraciones y deformaciones de la lente), AsRix (para corregir las distorsiones de la perspectiva), Photoshop (para eliminar

partes no deseadas, retocar, etc.). Este procedimiento da como resultado una serie de imágenes en las que el edificio aparece representado en verdadera magnitud, al menos en el primer plano de la imagen. Mediante la edición en Photoshop se consigue que todos los planos necesarios aparezcan fielmente representados. En este momento, se puede insertar en AutoCad y realizar sobre ella todo tipo de trazados con la certeza de que nuestro edificio está fielmente proporcionado, por tanto, se le atribuye una escala y se pueden obtener planos, alzados y secciones.

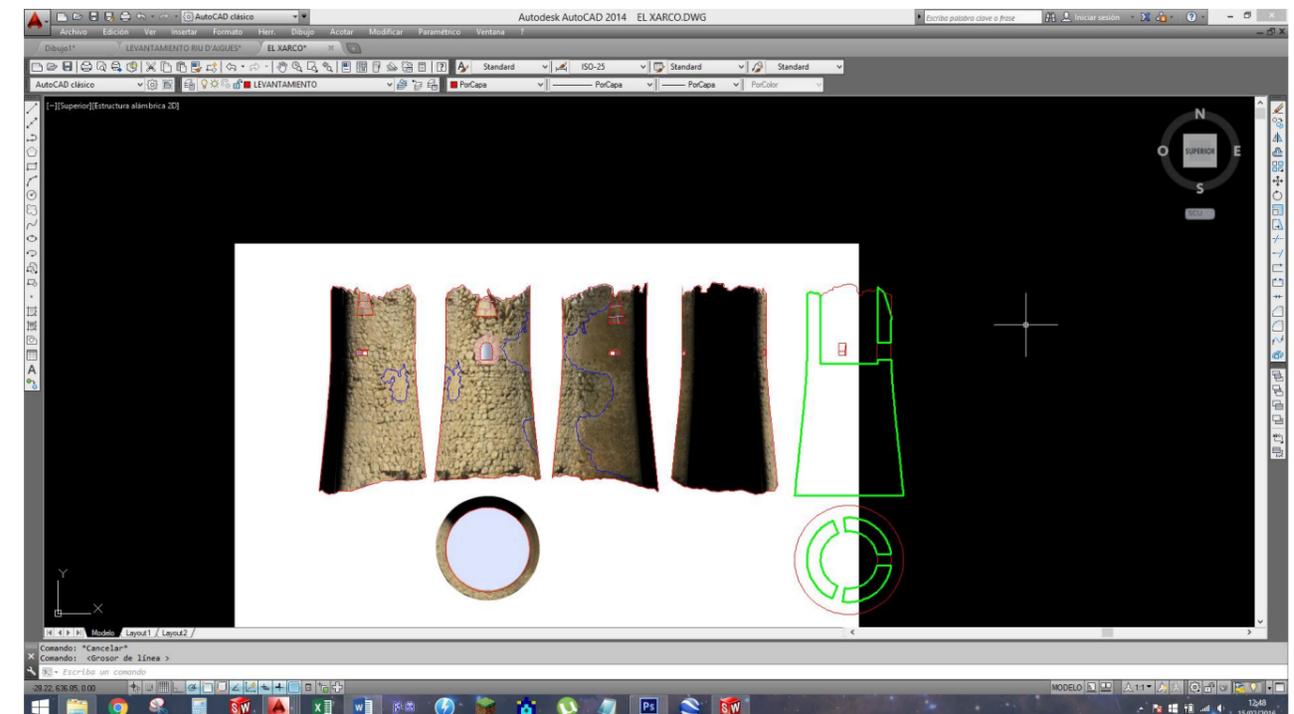
Adicionalmente he realizado modelos 3D de cada torre mediante el software SolidWorks, a los que asignando una imagen de mapeado a las diferentes caras del modelo, se logra una aproximación al renderizado de una manera sencilla y muy satisfactoria a la vista.



1. Trabajo de gabinete en software SolidWorks. Modelizado de la Torre del Xarco

Ayuda además al entendimiento de las secciones y el dibujo de las zonas interiores en caso de ser de difícil acceso. Es un procedimiento propio que no se había utilizado antes en los otros TFG del taller 12, pero que ha contado con el beneplácito del Dr. Pablo Rodríguez Navarro como tutor académico.

Los modelos de SolidWorks se pueden exportar en formato DWG para AutoCad, por tanto la fase de levantamiento gráfico finalmente ha sido realizada utilizando ambos sistemas de manera complementaria, pudiendo pasar de uno a otro para realizar diferentes acciones.



2. Trabajo de gabinete en software AutoCad. Levantamiento gráfico de la Torre del Xarco

---

También se ha dispuesto de una nube de puntos de una torre obtenida mediante un escáner láser; hemos podido cortarla para obtener vistas diédricas de gran precisión.

Por último se ha realizado una fotogrametría 3D mediante el sistema SfM basado en la obtención del modelo virtual a través de una secuencia fotográfica.

Así podemos resumir que en la metodología del levantamiento gráfico hemos recorrido los métodos más utilizados en la actualidad, que van desde los simples levantamientos directos a través de croquis acotados, la fotogrametría 2D (rectificación), la confección de sólidos con proyección de texturas, el escáner láser 3D y la fotogrametría 3D (SfM).

Estos dos últimos métodos de levantamiento han sido posible gracias a la posibilidad que me ha ofrecido mi tutor de disponer de medios de su grupo de investigación.

Además se han realizado las valoraciones técnicas, el estudio del detalle, y la casi continua modificación de lo trabajado al encontrar nuevos detalles en alguna fotografía, así como la edición de los planos, basados en Google Maps.

### **1.3 Ámbito y extensión**

El ámbito histórico estudiado en el presente trabajo, viene comprendido desde el siglo XVI hasta la actualidad, dado que pese a que los edificios

fueron proyectados y construidos hace siglos, posteriormente algunos han sido intervenidos.

En cuanto al número y localización, se ha estudiado el tramo comprendido desde la torre de les Caletes a la torre del Alcodrà, en la actual provincia de Alicante.

La extensión del trabajo es el levantamiento gráfico de las torres, y su posterior estudio constructivo en detalle, que por supuesto, obedece a las necesidades y los recursos de la época. Además esto nos permite extrapolar y contrastar los resultados como parte integrante del proyecto de mayor calado.

### **1.4 Contenidos**

El trabajo ha sido estructurado para su presentación, con un índice de capítulos común a todos los tramos y alumnos, ya que obviamente es importante su unificación en un ámbito superior.

A breve resumen de cada capítulo, el contenido de cada uno de ellos resulta el siguiente:

El primer apartado recoge los antecedentes, motivaciones, objetivos, metodología, ámbito, extensión y contenido del presente Trabajo de Final de Grado.

El segundo apartado es una introducción al contexto histórico-político del siglo XVI, que ayude a entender la motivación del rey Felipe II de costear un sistema defensivo en el litoral mediterráneo.

---

El tercer apartado es un análisis general de las torres y del sistema desde el punto de vista técnico y militar.

El cuarto recoge de manera individual el estudio de cada una de las torres del tramo objeto del presente trabajo, a saber:

- Torre de les Caletes, en Benidorm.
- Torre del Agulló, en Villajoyosa.
- Torre del Xarco o Torre del Giralei, en Villajoyosa.
- Torre del Riu d'Aigües, en Campello.
- Torre de la Illeta, en Campello.
- Torre de l'Alcodrà, en el Cabo de Huertas.

En este apartado se recoge por cada torre una breve reseña histórica, una descripción constructiva, su correspondiente levantamiento gráfico y un análisis de éste.

El quinto apartado está dedicado a las conclusiones, de manera individual a cada torre, y de manera general al tramo y al conjunto del sistema defensivo.

El sexto apartado es un glosario de términos en el que trato de explicar el significado de algunas palabras que puedan ser desconocidas por el ámbito de uso o por sencillamente, ser anacrónicas a nuestros días. Así mismo, incluyo algunos términos conocidos, pero en los que quiero hacer hincapié por ser detalles importantes a mi juicio o que ayudan a entender el trabajo.

En el séptimo capítulo se exponen las fuentes de la información que aparece en el trabajo, es decir, se trata de una bibliografía que justifica el rigor de nuestra investigación.

Por último, he decidido dedicar un pequeño espacio a agradecimientos personales.





## 2 Contexto histórico



---

## 2.1 Antecedentes del sistema defensivo

Siglo XIV. El período conocido como Edad Media está llegando a su fin. Su sistema económico, el Feudalismo, se diluye con el cambio de era. La actividad se desplaza de las villas con campos de cultivo, a las ciudades. La costa mediterránea tiene varias ciudades importantes cuyos puertos y poblaciones cercanas son importantes focos de la incipiente economía mercantil, que a su vez, extiende una red comercial con otras muchas ciudades importantes del Mediterráneo.

El auge de la economía basada en el comercio marítimo, propicia una actividad que si bien era ya conocida y temida por los navegantes, ahora comienza a ser un grave problema para los intereses de la Corona: la piratería.<sup>1</sup>

Ya en el territorio de la actual Comunidad Valenciana, suponía un problema grave desde la época musulmana, y por ello, tras la conquista cristiana en 1238 de la ciudad de Valencia, por parte del rey Jaime I de Aragón, se apresuró la campaña para conquistar los territorios de las Islas Baleares, lugar de resguardo de los piratas. Pero los piratas de la costa norte de África, conocidos como piratas berberiscos, no se ven amedrentados.

Los navíos pirata abordan los barcos mercantes para robar su cargamento, bien en productos y mercancías, o bien directamente en monedas.

---

<sup>1</sup> <http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/01/piratas-corsarios-y-defensa-del-litoral.html>

A su vez, los piratas amplían su ámbito de operaciones, y recurren al desembarco sorpresa en ciudades costeras desprotegidas, en las que una ataque relámpago les permite el saqueo de las posesiones de sus habitantes, o incluso de pertenencias de Reales y de la Iglesia.

El coste económico y en recursos de mantener una flota regular por parte de la Corona es, a todas luces, inasumible. En todo caso, se pueden brindar patentes de corso a algunos navegantes, con la esperanza en que por su propio afán de riqueza, terminen por hundir algún barco pirata, pero es insuficiente.

Los navíos son cada vez mayores, más rápidos y con mayor poder de destrucción. El dominio de la pólvora ocasiona que su armamento se refuerce con bombardas, el primitivo cañón. Estamos ante un avance importante en la tecnología bélica: las galeras.

La ciudad de Valencia costea en 1338 el armamento y mantenimiento de cuatro de éstas embarcaciones, que son comandadas hacia los puntos donde se registran los ataques berberiscos. Esto es posible gracias a los avisos con señales visuales que provienen desde la costa, y alertan del inminente ataque. Los puntos altos tales como campanarios, colinas o acantilados, son especialmente valiosos a nivel estratégico para este cometido<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Para hacernos una idea del conocimiento de la época sobre la topografía y el valor estratégico del terreno, tan sólo cabe observar que en la actualidad, el emplazamiento de algunas de estas torres se considera vértices geodésicos, como la Torre del barranc Riu d' Aigues.

---

Nace así la idea fundamental en la que se basará el sistema de defensa litoral.

Es por ello que se plantea un sistema fijo de defensa, que estará protegiendo el litoral desde tierra firme, pero que no se verá completado hasta inicios del siglo XVII.<sup>3</sup>

Hasta que el sistema defensivo está plenamente operativo, deben responderse a estos ataques mediante la movilización del ejército, desembocando en importantes conflictos bélicos como la célebre Batalla de Lepanto, que tendrá lugar en 1571 cerca de las costas griegas entre una alianza cristiana (Liga Santa) contra el Imperio Otomano, que financiaba a corsarios.

Año 1492. El Reino de Granada, último territorio islámico peninsular, es conquistado por las tropas de los Reyes Católicos. Los supervivientes que no se convierten al cristianismo por imperativo (moriscos), se exilian al norte de África.

Éstos detalles nos hacen entender que el problema trasciende de simples ladrones que actúan por codicia, a un conflicto de intereses a una escala mayor, ya que a los estados del norte de África (Argel, Túnez,...) y al Imperio Otomano, les interesa sabotear en la medida de lo posible, los intereses financieros de los estados cristianos (Venecia, Estados Pontificios, Malta, el Imperio Español,..) como acto vengativo. Por ese motivo financiaban y otorgaban patentes de corso para hostigar las costas cristianas.

## 2.2 Generalidades. Siglo XVI



3. Retrato de Carlos I de España

---

<sup>3</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007*

---

Al igual que las guerras Púnicas, que en la antigüedad habían enfrentado a Cartago y Roma, el control del Mediterráneo está ahora disputado por dos grandes potencias: el Imperio Otomano y el Imperio Español. El Mediterráneo es un succulento pastel, y quien lo domine tendrá buena parte del control económico de Europa y Asia.

El emperador Carlos de Hasburgo, primero de su nombre en España, y quinto en su Alemania natal, domina los terrenos heredados de su familia, en centro-Europa, la península Ibérica, Nápoles, Sicilia, y vastos territorios de ultramar en el Nuevo Mundo. Junto a su hijo Felipe, el Imperio Español jamás fue ni será más poderoso.

Por su parte, bajo el sultanato de Solimán I el Magnífico, el Imperio Otomano, originario de la ciudad bizantina de Constantinopla, se ha expandido por toda Turquía (o península de Anatolia). A principios de siglo ya ha conquistado Egipto, Tierra Santa, el este de la península arábiga, Grecia y sus islas, Argel, Túnez y buena parte de los Balcanes.

Se debe observar que el Imperio Otomano, que ha adoptado como religión el Islam, tiene interés en derrotar y reconquistar los territorios peninsulares del Imperio Español, antaño bajo dominio islámico. Por ello, hay un gran temor a que los ataques berbersicos exitosos bajo el mecenazgo otomano, puedan influenciar entre los habitantes mudéjares y moriscos que todavía residen en la península, y podría ser la chispa que prenda la mecha de un problema mucho mayor y todavía más difícil de combatir, al estar dentro de las propias fronteras españolas.



4. Solimán I, sultán Otomano



5. Baba Aruj, conocido como Barbarroja

Año 1503. Cullera es atacada e incendiada por piratas provenientes de Argel, que saquean, asesinan y secuestran. El pánico se desata, dada la proximidad a la capital y la sensación de vulnerabilidad que provocan los ataques.

Durante la primera década del siglo, un capitán berberisco siembra el terror (entre los cristianos) por todo el Mediterráneo: el pirata Baba Aruj, más conocido como Barbarroja. Barbarroja, autoproclamado gobernador de Argel, opera bajo un

curso Otomano. No sólo dedica su vida a la piratería, sino que también ayuda a los exiliados musulmanes no conversos a abandonar la Península Ibérica. Pierde su vida en 1518 durante un ataque español sobre Tlemecén, ordenado por el recientemente coronado rey, Carlos I (1516), en un frustrado intento por recuperar Argel.

1532. Cullera vuelve a ser asaltada, motivo que propicia a Carlos I la orden al virrey de Valencia, el duque de Maqueda, de proveerse de armas, reforzar las defensas del castillo de Peñíscola, y también comenzar los trabajos pertinentes en Castellón, Benidorm y Villajoyosa.

<sup>4</sup> CÁMARA MUÑOZ, Alicia, "Los guardianes del mar: fortificaciones, torres y atalayas en la costa valenciana (s.XVI)" UNED Jornadas del Bicentenario de Torre Vieja 1803 - 2003

Junio de 1534. Oropesa es saqueada por el pirata argelino Jaireddín, hermano de Barbarroja, y del que ahora toma su temido apodo y su personal lucha.

Año 1535. Carlos intenta acabar con la piratería tomando Túnez y el fuerte de la Goleta. El intento es frustrado, ya que obliga a su retirada a Barbarroja, pero éste se refugia en Argel, convirtiéndola en su nueva base de operaciones, desde la que repele un nuevo intento por parte de Carlos, en 1541.<sup>4</sup>

En 1547, tras los sucesos acontecidos, se celebran las Cortes de Monzón, presididas por Carlos I, en las que el Reino de Valencia solicita la mejora de las fortificaciones en Peñíscola y Villajoyosa, la construcción de torres en Cullera y Oropesa, y el envío a Cullera de cuatro piezas de artillería.<sup>5</sup>

Pero la resolución no llega a tiempo, y en 1550, Cullera vuelve a ser asaltada, causando su casi total despoblación, ya que sus habitantes se ven totalmente amedrentados por los continuos ataques y su indefensión. Se celebran de nuevo Cortes de Monzón, en 1552, y los estamentos

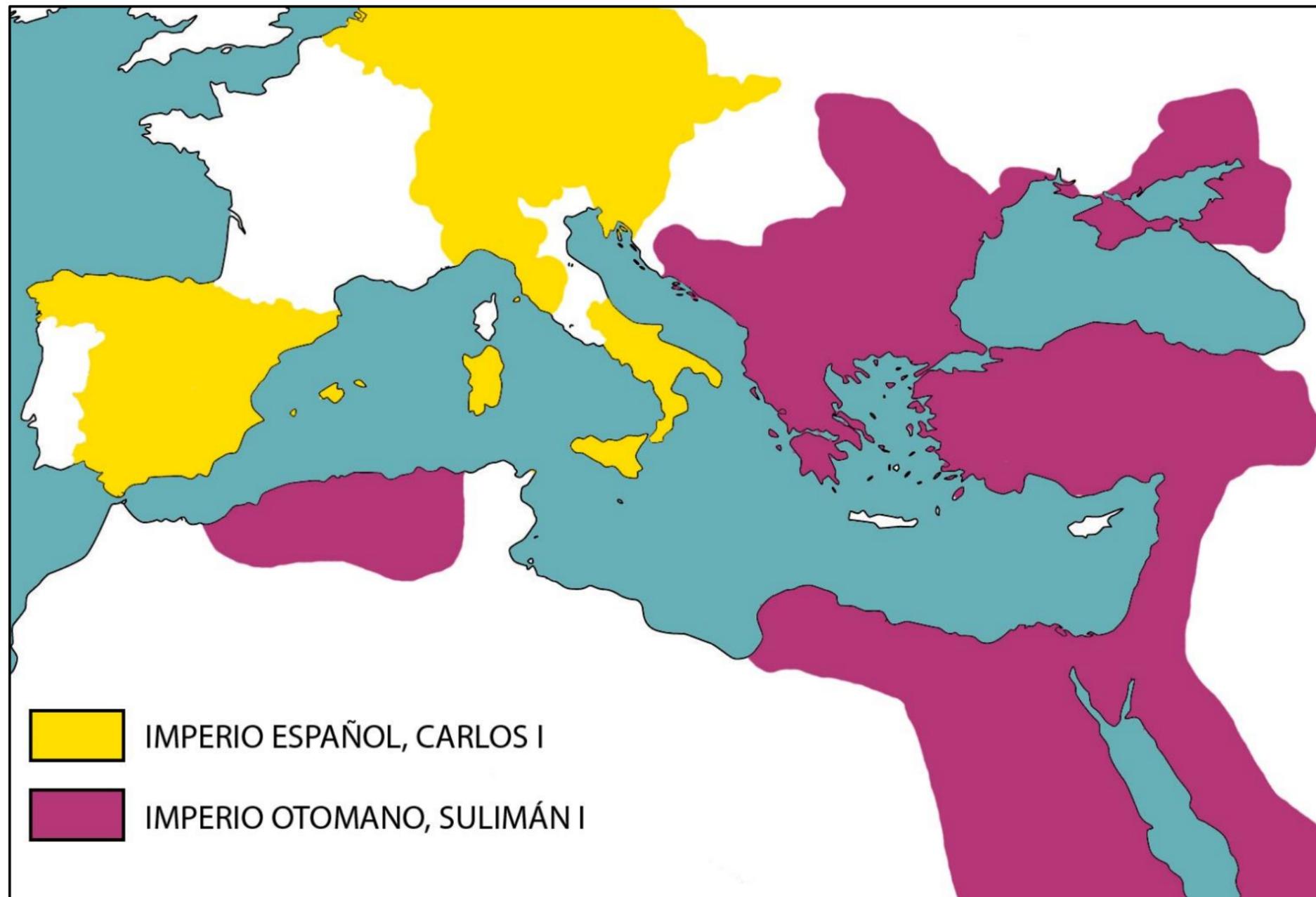


6. Jaireddín Barbarroja

<sup>5</sup> ARCINEGA GARCIA, Luis, "Defensa a la antigua y a la moderna en el reino de Valencia durante el siglo XVI" revista Espacio, Tiempo y Forma, Serie VII, H.º del Arte, t. 12, 1999

valencianos solicitan a Carlos que autorice la construcción de unas torres o atalayas para la defensa del litoral. En este momento se comienzan a construir una serie de torres de vigía, que componen un sistema organizado

de defensa de las costas, aprovechando antiguas localizaciones o construyéndolas de nueva planta. En 1554 ya han sido terminadas muchas de ellas.<sup>6</sup>



7. Mapa del dominio sobre el Mediterráneo a comienzos del s. XVI. Elaboración propia.

<sup>6</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007

---

### 2.3. La defensa contra la piratería berberisca

1556. Carlos I abdica en favor de su primogénito, que asciende al trono de España bajo el nombre de Felipe II, que ya poseía el título de Rey de Nápoles desde 1553 y Rey de los Países Bajos desde 1555. Felipe es conocedor del problema de los continuos ataques pirata, y envía a expertos en fortificaciones defensivas a analizar el estado de las defensas para solucionar sus carencias y mejorarlas.<sup>7</sup>

Entre estos expertos se encuentran Vespasiano Gonzaga, Juan de Acuña y Giovanni Batista Antonelli. Informan que la carrera armamentística ha avanzado de tal manera que para adaptarse a la guerra moderna, en la que un nuevo tipo de arma domina los asedios y campos de batalla.

Durante la Edad Media, las fortificaciones están diseñadas con altas murallas para contener el asalto de las tropas enemigas, con gruesos muros de piedra que son capaces de resistir los impactos aislados de catapultas, escorpiones o trabucos. Armas con una baja cadencia de disparo y muy costosas en la época. Los asaltos se centran en cuerdas, escalas o torres de madera, que sirven para que las tropas superen las murallas, o mediante el uso de arietes para derribar los portones. En el caso de no poder superar estas barreras físicas de una manera rápida y con pocas bajas propias, el ejército invasor optaba por someter a sitio el enclave hasta que sus ocupantes se rindieran por inanición, falta de agua o enfermedad.

Pero todo cambia cuando tras un accidental descubrimiento chino, la pólvora, irrumpe en las contiendas. Su poder destructivo es claramente aprovechable en los conflictos bélicos, lo que cambia por completo la forma de hacer la guerra y condiciona una carrera armamentística basada en sus virtudes.

Las armas de fuego, comienzan como rudimentarias armas de asedio, que pronto se extienden por los ejércitos europeos y orientales. Pronto evolucionan, y estas armas son más fáciles de transportar, apuntar, cargar y disparar que sus precedentes medievales, y todo ello con una potencia destructiva nunca antes vista.

Las defensas deben adaptarse al nuevo paradigma bélico, y por tanto reducen su altura para ofrecer un blanco menor y ser más estables, se tiende a un diseño cónico o cilíndrico, para ayudar a desviar los impactos indirectos de las balas, y la base tiende a ensancharse para dar mayor estabilidad al conjunto, y a su vez, soportar el peso y vibraciones que el uso de su propia artillería defensiva les suma.

Antonelli, recorre la costa levantina, y en 1563 entrega un informe al rey Felipe, en el cuál alaba el trabajo previo del duque de Maqueda en su esfuerzo por construir las torres (46 construidas y 16 proyectadas). Pero propone una profunda reforma al respecto para mejorar el sistema.

Aconseja una estrategia básica defensiva, impidiendo a los piratas abastecerse de agua potable en la costa. Para ello planea posicionar

---

<sup>7</sup> MENÉNDEZ FUEYO, JOSÉ LUIS. "Centinelas de la costa: torres de defensa y de la huerta de Alicante".

Diputación Provincial Museo Arqueológico de Alicante, Alicante, 1997

---

artillería en las torres ya existentes. Las torres debían remodelarse para dar cabida a las piezas, y espacio suficiente para la maniobra de su dotación y el retroceso del arma al ser disparada. Además propone la construcción de cinco nuevas torres.

Estas medidas eran suficientes para repeler o disuadir de pequeñas incursiones, pero no para defenderse de un ataque organizado de una armada. Para ello es necesario fortificar los puertos, construir dos almacenes de munición (en Valencia y Orhiuela), armar con artillería a la marina real y organizar contingentes de caballería e infantería capaces de acudir en poco tiempo al lugar desde el que sea solicitada su asistencia.

Antonelli aconseja que la corona aporte recursos y financie parte del coste del sistema, y que no sean las poblaciones costeras las que deban hacerlo en su totalidad, pero aun así, los gastos son tan elevados que muchas de estas propuestas no se llegan a efectuar, por su elevado coste.<sup>8</sup>

No es hasta 1576, cuando Vespasiano Gonzaga presenta un nuevo informe, en el que respalda la opinión de Antonelli sobre la necesidad de mejorar el sistema de defensa. Propone además, reforzar las estructuras existentes, dotar de tres personas y una pieza de artillería cada torre, y mejorar su autonomía construyendo cerca aljibes y establos. Plantea además la construcción de 6 nuevas torres en puntos estratégicos, uno de ellos la isla de Benidorm, la cual nunca se llegó a efectuar.<sup>9</sup>

El tercer experto en emitir un informe es Juan de Acuña, en 1585, que a su vez respalda las opiniones de Antonelli y Gonzaga. El sistema está obsoleto y es insuficiente para repeler los ataques berberiscos. Además las ciudades costeras están expandiéndose por fuera de las murallas medievales (las que tienen), lo que todavía complica más su defensa.<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007*

<sup>9</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007*

<sup>10</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007*

## 2.3 Los Antonelli

Los Antonelli fueron una familia de arquitectos e ingenieros militares de origen italiano, que sirvieron a la corona española (Carlos I, Felipe II, Felipe II y Felipe IV) durante noventa años (1559-1649), trascendentalmente para la arquitectura militar española en la península, norte de África y los nuevos territorios de América.

### JUAN BAUTISTA ANTONELLI (GATTEO 1527 - TOLEDO 1588)

Fue el principal promotor del traslado de los otros miembros de su familia a España. Viaja a España en 1559 para entrar al servicio del emperador. Fue enviado de inmediato a reconocer el puerto de Cartagena y la costa próxima a Valencia.

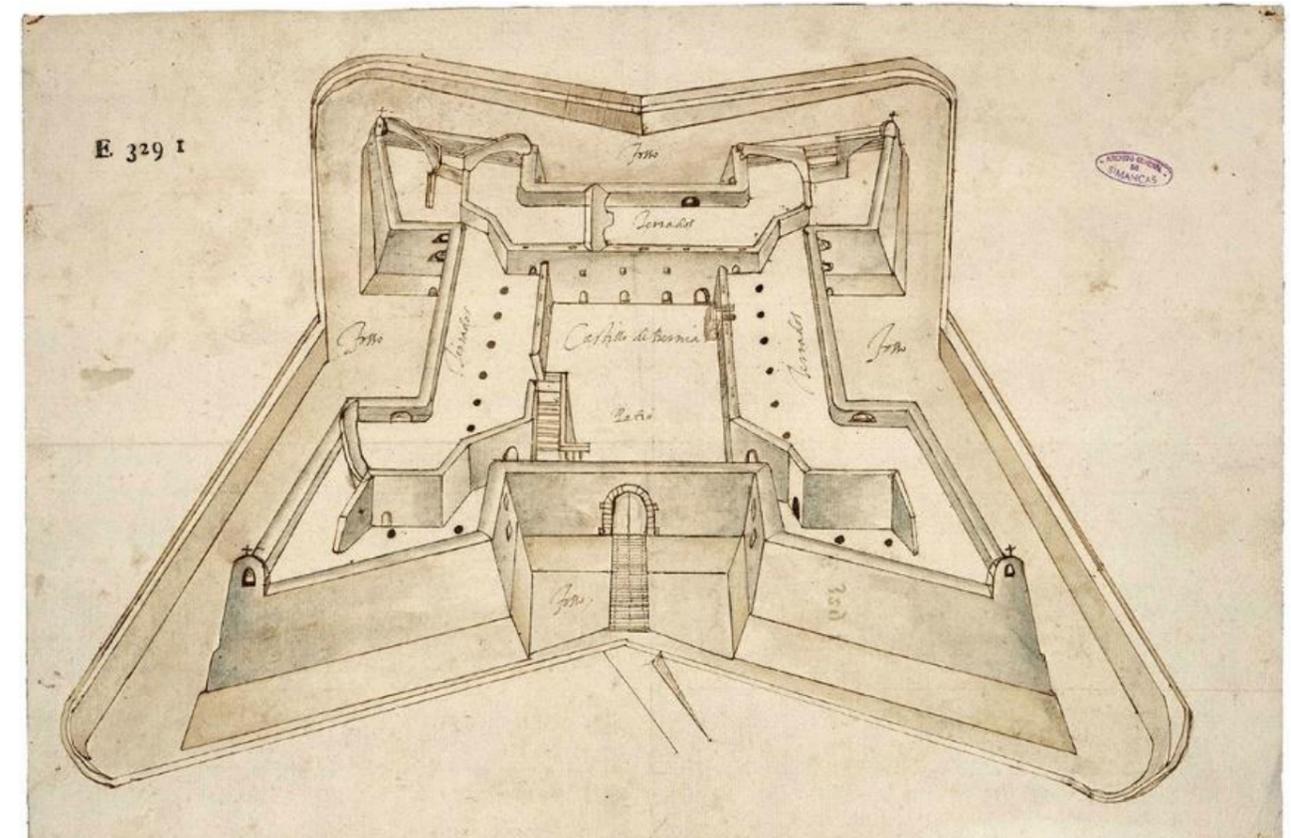
Sirve a Felipe II en dos periodos: de 1560 a 1580, trabajando en las fortificaciones de las costas de Levante y del norte de África; y de 1580 hasta su muerte en 1588, trabaja en la propuesta que él mismo realiza al Rey de hacer navegables los principales ríos peninsulares, en especial la conexión entre Toledo y Lisboa a través del Tajo.

Además de estos trabajos, y aunque nunca viajó a América, en 1580 proyectó por orden real dos castillos en el estrecho de Magallanes que más tarde iría a levantar sin éxito su hermano Bautista Antonelli. Ya en este tiempo acompañaban a Juan Bautista su hermano menor Bautista y el sobrino de ambos, Cristóbal de Roda Antonelli.

Durante el primer periodo al servicio de Felipe II, tanto Juan Bautista Antonelli como su hermano Bautista tuvieron como maestro a Vespasiano

Gonzaga, al que acompañaron en todas las inspecciones y construcciones que realizaron desde Valencia, Cartagena, Alicante, Peñíscola, y las del norte de África en Oran y Mazalquivir.

Muere en el traslado desde Lisboa a Toledo en barcaza, en 1588.



8. Fortaleza de Bernia, Alicante, por Juan Bautista Antonelli (1562). Fuente: archivo de Simancas

---

#### BAUTISTA ANTONELLI (GATTEO 1547 - MADRID 1616)

Bautista Antonelli era hermano menor de Juan Bautista y fue llamado por él a España hacia 1568-69. Al llegar a la península acompañó a su hermano junto con Vespasiano Gonzaga en el reconocimiento y construcciones en las costas levantina y africana.

Se embarcó en la armada de Diego Flórez de Valdés, que salió de Cádiz el 9 de diciembre de 1581, la cual no pudo llegar a su destino debido a una serie de desgracias y contratiempos, debiendo arribar en la costa de Brasil el 25 de marzo de 1582. Tras permanecer nueve meses en Río de Janeiro, reemprendieron viaje hacia su destino inicial con tan mala fortuna que de nuevo volvieron a fracasar a principios de 1583, desistiendo de la misión y regresando a España.

Volvió de nuevo a América en 1588 a poner en ejecución, por mandato de Felipe II. Siguió hacia La Habana donde inmediatamente comenzó a levantar el fuerte de los Tres Reyes, llamado del Morro. Estando Bautista muy ocupado en estas obras recibió en diciembre 1589 una real orden para ir a Honduras, la cual cumplió de inmediato dejando antes todo dispuesto para que las obras del Morro pudiesen proseguir en su ausencia.

Pasó en febrero de 1590 por la población mejicana de San Juan de Ulúa, donde realizó un levantamiento de su puerto y proyectó las obras necesarias para mejorar su defensa. De aquí pasó a examinar el camino que iba desde San Juan de Ulúa hasta Méjico. Por entonces escribe al rey informándole de sus realizaciones y pidiéndole que le enviase a su sobrino Cristóbal de Roda para tomarlo como ayudante.

Estando Bautista en Panamá el año 1596 entró el corsario Francis Drake en Portobelo, hecho por el cual acudió Antonelli a la defensa del río Chagre creyendo que el enemigo subiría por él a robar a Panamá. Construyó entonces el fuerte de San Pablo en el Cerro, en una angostura del camino de Portobelo a Panamá, peleando contra los ingleses hasta obligarles a retirarse, con lo que se salvaron siete millones de pesos, que habían llegado del Perú, y se abortó el saqueo que Drake hubiera hecho en aquella ciudad.

Falleció sirviendo todavía al Rey el capitán Bautista Antonelli en Madrid el día 22 de febrero del año de 1616, dejando a su hijo Juan Bautista por único heredero.

#### CRISTÓBAL RODA ANTONELLI (GATTEO 1560 – CARTAGENA DE INDIAS 1631)

Cristóbal de Roda era sobrino de los hermanos Antonelli (hijo de una de sus Hermanas). Fue nombrado también ingeniero y arquitecto militar e hidráulico, para dirigir las fortificaciones que se habían de construir en Cartagena de Indias]. Había trabajado con Juan Bautista desde el año 1578, visitando en la península las costas levantinas y sus fortificaciones así como en la navegación del Tajo. En 1588 a la muerte de su tío, quedó a cargo de la dirección de aquella gran empresa.

De esta época es de destacar su intervención junto a Juan Bautista en la construcción de la monumental presa de Tibi, Alicante.

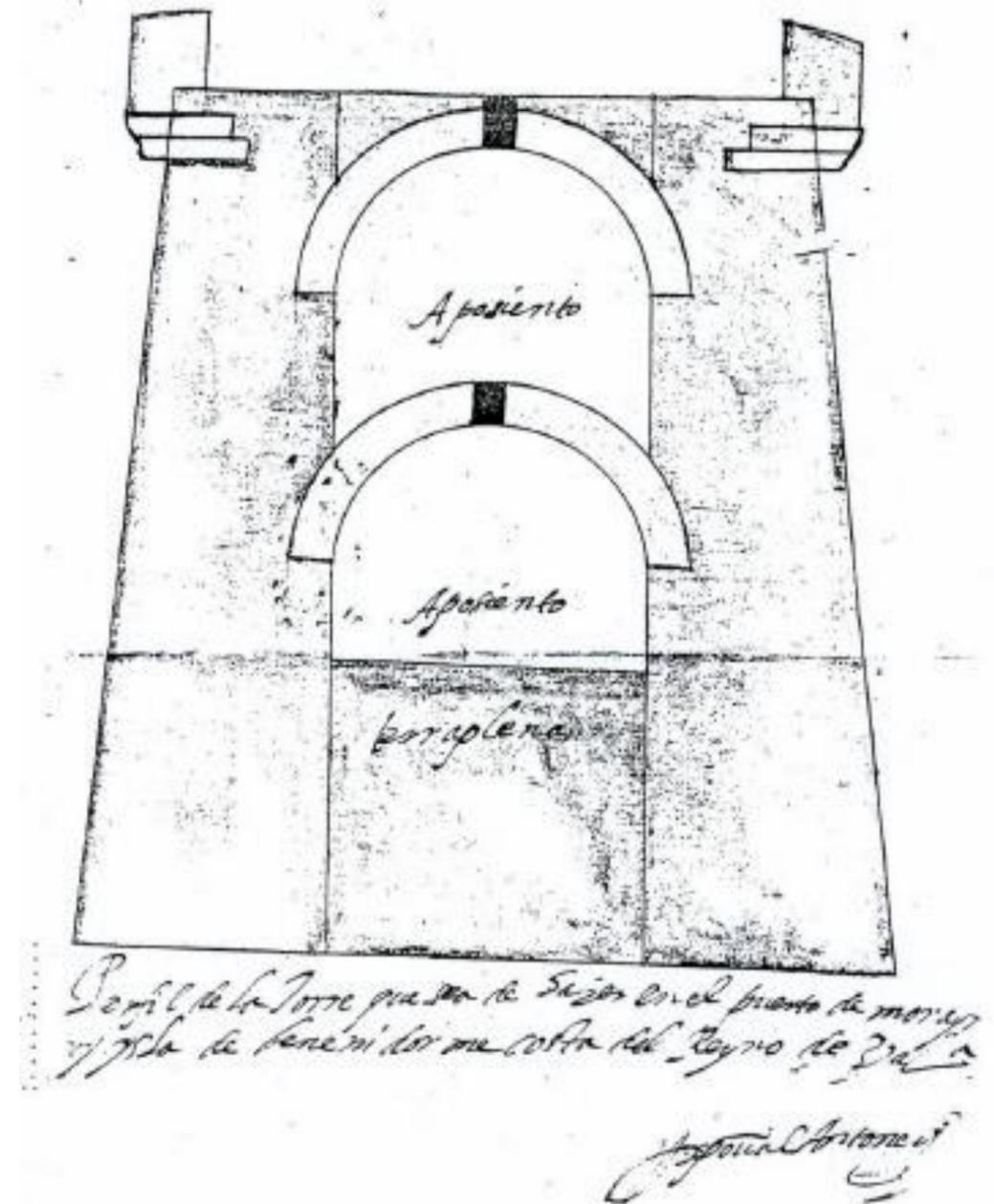
En 1591 viajó a la Habana por orden del Rey y a solicitud de su otro tío Bautista, que dirigía las operaciones de aquella plaza, como su ayudante,

y con el encargo de suplir sus ausencias y enfermedades. Jamás regresaría a España. Siguió al lado de Bautista hasta el año 1594, en que éste fue trasladado a Cartagena de Indias a fortificarla. Entonces quedó Roda en la Habana de director de aquellas obras. Inmediatamente envió al Rey las trazas y modelos, que su tío Bautista había hecho y dejado allí, del modo en que habían quedar después de acabados los castillos del Morro y de la Punta, y otra que el mismo Roda había ejecutado del estado en que estaba entonces el Morro. En octubre de 1608 se trasladó a Cartagena, pasó con el gobernador D. Diego Fernández de Velasco a reconocer las fortificaciones y situación de la ciudad. Levantó planos, y realizó una descripción de todo, disponiendo lo necesario para comenzar las obras. Después partió para Portobelo, Río de Chagre y Panamá, donde hizo las diligencias convenientes para la defensa de aquellos puertos.

De vuelta a Cartagena, dio cuenta a Felipe III el 13 de junio de 1609 de lo que había dispuesto, y recomendó a su primo Juan Bautista Antonelli, hijo de su tío Bautista, que igualmente había llevado consigo pidiendo a su majestad que le nombrase su ayudante.

En 1627 hizo Roda un modelo de madera y una traza de la ciudad con baluartes, según debía quedar después de concluidas las obras, que envió al rey el 6 de agosto del mismo año. Andaba Roda achacoso, viejo y desazonado en 1630, cuando escribió largamente a Felipe IV sobre el estado de defensa en que se hallaba Cartagena, explicando lo que faltaba para concluir las obras.

Falleció pobre y abatido en esa ciudad el día 25 de abril de 1631, después de haber servido a la corona en España y las Indias.



9. Proyecto torres en Moraira y Benidorm, por Batista Roda Antonelli. ¿1596?

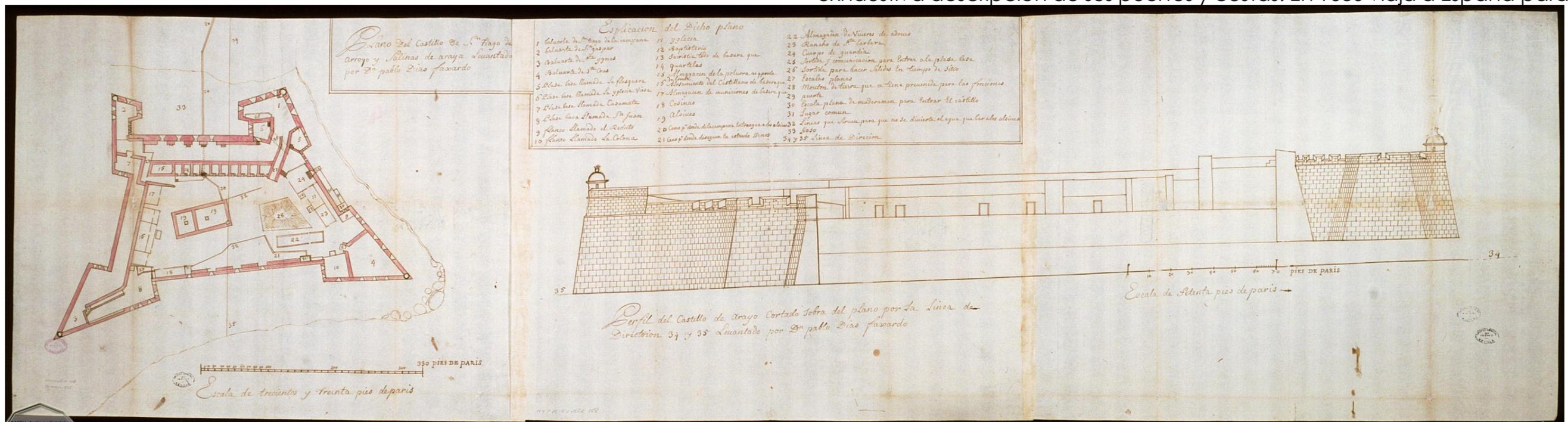
JUAN BAUTISTA ANTONELLI, HIJO (MADRID 1585 - CARTAGENA DE INDIAS 1649)

Hijo de Bautista Antonelli y de María de Torres, Juan Bautista Antonelli, podado "el mozo" para distinguirlo de su padre, es el único miembro de la saga nacido en España. Desde muy temprano empezó a estudiar las matemáticas, aunque los contactos con su padre durante la infancia y adolescencia fueron escasos y cortos debido a las prolongadas ausencias. De aquí, en 1609, se trasladaron juntos ambos primos a Cartagena, donde Cristóbal se hizo cargo de su fortificación. Dos años después Juan Bautista regresa a España enviado por su primo para informar al Rey sobre el estado de las obras que se estaban realizando en ultramar. El 30 de junio de 1611 su majestad le nombra ayudante de Cristóbal de Roda y se le asigna un sueldo con cargo a la corona. De vuelta a América, Juan Bautista continuó

de Bautista como consecuencia de sus viajes a las Indias. En 1604, cuando contaba con diecinueve años acompañó por primera vez a su padre a América, para examinar la Punta de Araya al objeto de cegar sus salinas. Esta misión se prolongó tres años en los que pasaron numerosas penalidades. Al concluir la misma, Bautista regresa a España, trasladándose su hijo a La Habana en busca de su primo Cristóbal de Roda Antonelli.

Prosiguió trabajando junto a su primo en Cartagena de Indias, supliendo las largas ausencias que éste hacía en Panamá y Portobelo. En 1622 Juan Bautista es destinado a la Punta de Araya para construir un castillo, que tardó siete años en edificar.

Recorrió por mandato real toda la provincia de Cumaná, realizando una exhaustiva descripción de sus puertos y costas. En 1630 viaja a España para



10. Planos del Castillo de Araya, Venezuela

---

informar personalmente al Rey, el cual le mandó volver a Araya a concluir el castillo, prometiéndole el monarca como premio a sus servicios la plaza de Roda en Cartagena, cuando quedase vacante. No obstante, y a indicaciones de su majestad, en el viaje de vuelta pasó primero por Puerto Rico donde comenzó a fortificar la entrada al puerto. Tras aprobar el Rey todo lo realizado en Puerto Rico, el 23 de octubre de 1632 le confiere la plaza de ingeniero militar de las Indias occidentales.

El 5 de septiembre de 1635 Felipe IV le confiere el título de capitán de infantería sin sueldo, aunque con todas las prerrogativas del cargo. Dada la poca generosidad con que fue siempre tratado en lo referente al pago de sus servicios, en 1649 pidió en atención a sus méritos y a los de su padre, un aumento de sueldo y una gratificación. No se sabe si el Rey accedió a sus peticiones, pero lo cierto es que no pudo gozar de las mismas al fallecer en Cartagena en el mes de diciembre de 1649.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> MORATO MORENO, MANUEL. "Los Antonelli, una saga de arquitectos e ingenieros al servicio de la corona española". Universidad de Sevilla, Departamento de ingeniería gráfica.



### 3 Las Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (TRAMO VIII)





11. Primer mapa documentado del Reino de Valencia, por Abraham Ortelius, fechado en 1584

---

El sistema defensivo de las torres funcionaba de manera conjunta, de manera que mediante señales visuales se daba la alerta de unas a otras. Este mensaje en cadena daba tiempo a organizar la defensa local del punto que iba a ser asaltado. Las señales podían ser mediante grandes humaredas durante las horas de luz diurna, o mediante fogatas durante la oscuridad de la noche. No era un sistema para nada nuevo, ya que los árabes ya lo usaban (de ahí el nombre almenara), e incluso los romanos también construyeron atalayas para vigilar las fronteras de su vasto imperio.

Las torres objeto del estudio de este trabajo, comienzan a edificarse en 1552 por orden el duque de Maqueda, virrey de Valencia.

Se conoce la existencia previa de otras torres en el territorio gracias a las crónicas de Jaime I de Aragón, pero éstas funcionaban más bien como un punto de vigilancia local para defender puertos, pero no como un sistema más complejo de alerta a grandes distancias.<sup>12</sup>

Las nuevas torres se comienzan a levantar en puntos estratégicos por su dominio de las vistas. En primer lugar se debía dominar la vista a mar abierto, alertando la aparición de navíos a varias leguas de distancia. En segundo lugar, las torres debían tener además una buena visión de los puntos propicios para un posible desembarco. De esta manera, se fue elaborando una línea de torres separadas por una distancia aproximada

---

<sup>12</sup> BOIRA MAIQUES, JOSE VICENTE, *Arquitectura y control del territorio. La defensa del litoral de la Marina Alta en el Siglo XVI.*

de 4 millas terrestres (unos 6,5 km). Los terrenos propicios para su construcción eran los puntos elevados y de difícil acceso desde el mar, tales como riscos o acantilados a borde de costa. También eran propicias las elevaciones naturales como colinas, pero podemos encontrar otros ejemplos prácticamente a pie de playa.

Así mismo las torres debían cubrir puntos estratégicos clave:

- Desembocaduras o marismas, dónde los piratas acudirían a proveerse de agua dulce.
- Playas donde el desembarco es fácil por la ausencia de accidentes geográficos.
- Zonas de refugio en caso de tormentas, ya que los piratas atracaban y esperaban ahí a que las condiciones meteorológicas mejorasen.
- Zonas intermedias donde la torre era necesaria para comunicar con otras torres muy distanciadas entre sí.<sup>13</sup>

A nivel individual las torres se organizaban de manera similar, con unos aspectos de diseño básicos.

Hay que comprender que este sistema no estaba diseñado en sus comienzos para plantear un peligro ofensivo a los asaltantes, por tanto, pese que las torres contaban con artillería para disuadir a las embarcaciones de aproximarse, su función principal era siempre la de

<sup>13</sup> MENÉNDEZ FUEYO, JOSÉ LUIS, "La red de torres para la defensa del litoral costero en la provincia de Alicante durante el siglo XVI: una propuesta de evolución crono tipológica" Isabel Cristina, *Mil años de fortificações na Península Ibérica e no Magreb (500-1500)*, Edições Colibri

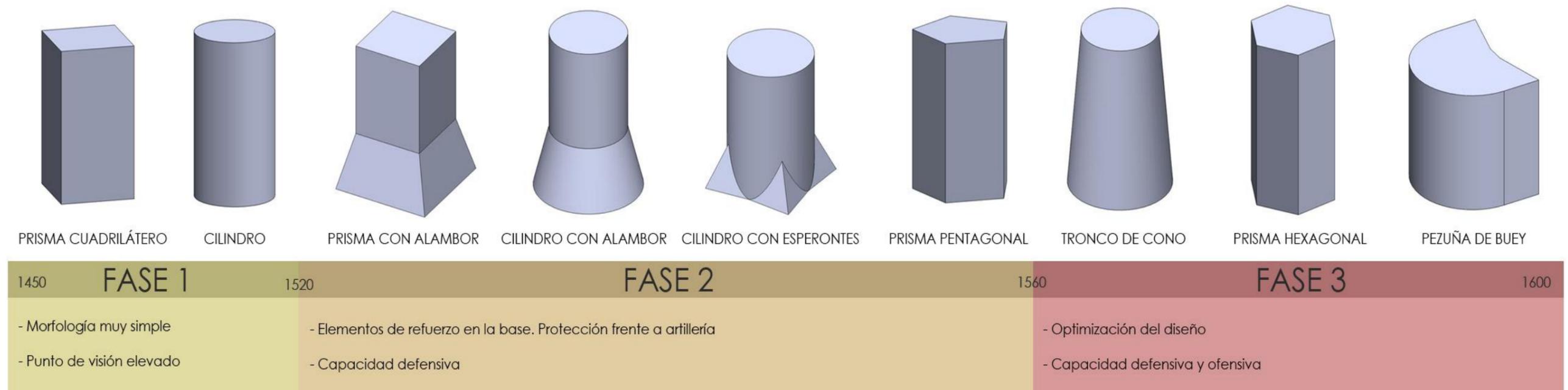
avistar y dar la alerta a las poblaciones vecinas y torres consecutivas. De hecho, existen más torres en núcleos de población alejados algunos kilómetros de la costa, como es el caso de la torre de Mutxamel (ahora reconvertida en campanario de la iglesia parroquial), que se encuentra a escasa distancia de las torres de la Illeta y de l'Alcodrà.

### 3.1 Estudio arquitectónico genérico

El objeto de este trabajo es estudiar con mayor profundidad la morfología de las torres, atendiendo a las fases históricas a través de los años. A su vez, servirá como guía para explicar los diferentes elementos singulares que incluyen estas fortificaciones.

Basándonos en la clasificación realizada por Pablo Poblet en su TFG del tramo VII, se pueden clasificar las tipologías constructivas en tres fases cronológicas diferenciadas, en las que varía la geometría de la planta, del cuerpo, los diferentes cuerpos añadidos, y ciertos aspectos en la base.

Durante la fase más temprana, antes del siglo XVI, la geometría de las torres es muy básica, siendo simplemente un prisma o un cilindro. Ello es debido a que el uso de la artillería todavía no está generalizado, y no se requiere de mayor complejidad técnica para su defensa. El objetivo de un cuerpo que disponga a los observadores en un punto elevado de visión, está superado.



---

En la segunda fase, que podemos denominar como fase pre-abaluartada (de 1520 a 1560), ya se observan cambios geométricos importantes.

Mientras que el cuerpo principal no dista demasiado de los de la primera fase, sí que hay mejoras en la base, pues se introducen los alambores y esperontes, que suponen una mayor protección frente al fuego de artillería. Además en aislados casos, se empiezan a construir torres de base pentagonal y hexagonal.

La época tardía (1560 a 1600), tras los informes de Antonelli, Vespasiano y Acuña, la podemos clasificar como fase abaluartada.

Se impone la geometría troncónica para el cuerpo, con la que se puede lograr una mayor resistencia estructural y mayor tamaño (siempre y cuando la calidad de la fábrica esté acorde).<sup>14</sup>

Las torres cuadradas son más fáciles de construir, por ser un diseño geométricamente más simple a la hora de ejecutar su fábrica, sin embargo, para asegurar una mayor resistencia de los muros frente a impactos, era conveniente que se realizasen con mampostería y no con sillería, ya que la mampostería da mayor trabazón y roce interno a las piezas que la sillería cincelada de bordes planos. Eran usadas en zonas bien defendidas de forma natural por riscos o acantilados, o para abaratar costes y/o tiempo de ejecución (un ejemplo es la Torre del Agulló, punto

4.2 del presente estudio, que está ubicada en una zona alta e inaccesible desde el mar).

Las torres de sección circular eran más complejas de planificar, pero si eran fabricadas con sillares su integridad era superior, ya que su trazado geométrico les confiere una mayor resistencia, al ser en esencia un arco horizontal que puede repartir un impacto directo por todas las piezas de una rosca. En el caso de un impacto indirecto, la componente tangencial de la reacción en el muro, podía desviar la trayectoria del proyectil. Es en esencia un diseño más eficiente, pero más costoso. Éstas eran las que se construían en zonas más expuestas donde eran blanco fácil de los cañones, tales como playas, calas o puertos (la Torre de la Illeta, punto 4.5 del presente estudio, es un excelente ejemplo de esta combinación, justificada por su ubicación).

Sin embargo podemos encontrar ejemplos de combinación de planta cuadrada o circular con mampostería o sillería, indistintamente, e incluso la combinación de ambas fábricas. Obedecía a razones de disponibilidad de recursos, dinero y tiempo, ya que se construían con materiales provenientes de los alrededores, aunque también era frecuente el uso de sillares obtenidos de otros edificios en desuso para reforzar puntos singulares como aristas, esquinas y matacanes.

---

<sup>14</sup> POBLET GONZÁLEZ, PABLO. "Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (VII). De la torre del Cap D'Or a la Torre Bombarda".UPV, Escuela Técnica superior de Ingeniería de Edificación, Valencia, 2013.

---

Por lo descrito, se observa que la inducción a la fase tardía y óptima, es en primer lugar construir un elemento que alcance la visión y domine el horizonte. En segundo lugar, se introducen elementos singulares o remates, que permiten una mejor defensa desde el interior.

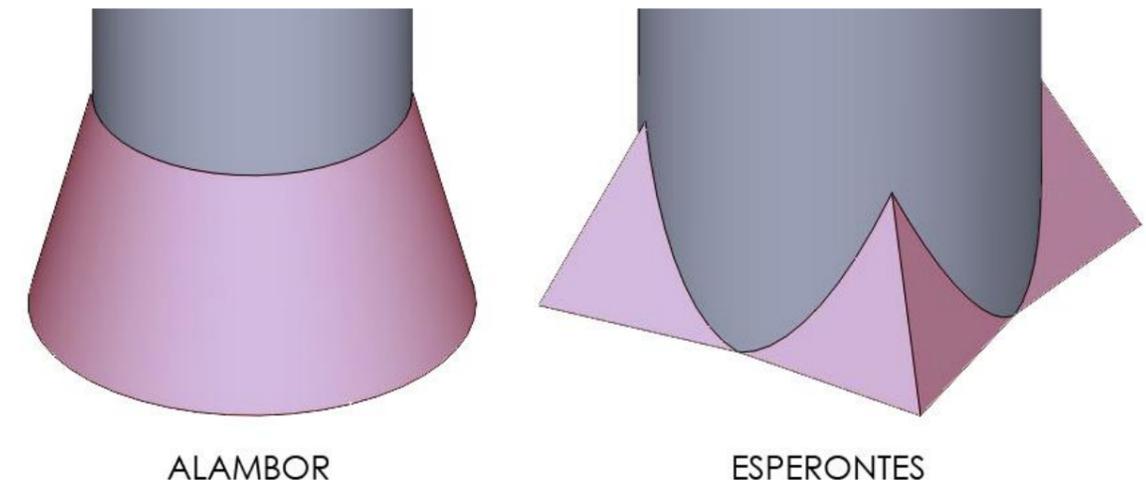
En tercer lugar, se mejora su integridad, debido a la amenaza de la artillería.

Y cuarto lugar, se optimiza el diseño íntegro del cuerpo para cumplir con todos los requisitos simultáneamente.

Para el análisis arquitectónico de una torre, debemos instaurar unas pautas para la diferenciación de sus partes, a saber: cimentación, base y cuerpo. Adicionalmente y en el caso que los conserve o queden evidencias de su presencia, los elementos singulares tales como matacanes o troneras.

La cimentación se realizaba mediante mampostería, para estabilizar el terreno sobre el que se levanta la base. Es necesario en ocasiones, ejecutar una zarpa cuando una de las caras se orienta a una pendiente pronunciada.

La base solía construirse de forma maciza en la mayoría de casos, hasta alcanzar aproximadamente un tercio de la altura total de la torre. Esto permite elevar la posición de observación mediante un cuerpo rígido, que da mayor estabilidad y resistencia, y además impide la entrada del enemigo con facilidad, pues sólo es accesible con escalerillas retirables desde el interior.



Tal como se ha explicado en el análisis cronológico, estas bases comienzan a padecer cambios a partir de 1520. Se introducen los esperontes y los alambores, que buscan reforzar la zona y a su vez, desviar los proyectiles de artillería.

El cuerpo de la torre está hueco, dando lugar a una estancia o estancias, en las que la guarnición podía resguardarse de la interperie y del enemigo. En los casos de torres de gran tamaño, se guardaban víveres y municiones, y además contaban con una chimenea para poder encender fuego en el interior. La división horizontal del espacio, para formar las plantas, se resolvía mediante bóvedas.

Por las evidentes necesidades militares de la edificación, los muros eran excepcionalmente gruesos y prácticamente ciegos, salvo por pequeñas aberturas: troneras y cañoneras.



Las troneras son huecos de unos 30x40 cm, por los que se podía disparar un arma ligera personal (ballesta, arcabuz, mosquete).

Si ese hueco se ensancha horizontalmente, estamos hablando de una cañonera, por la que se dispara artillería, y permite la deriva horizontal del cañón para orientarlo hacia un objetivo.

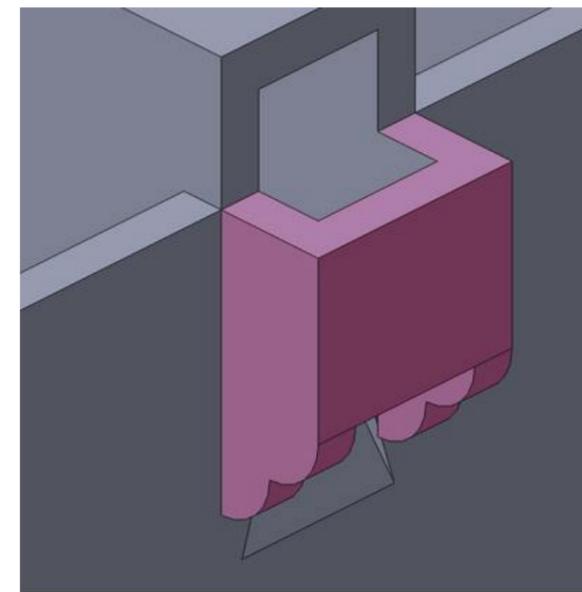
En último lugar, en la parte superior de la torre, se ejecutaba un

parapeto para proteger a los ocupantes en la cubierta, siempre horizontal y practicable. En esta zona se construían los elementos singulares.

El matabacán es un voladizo que se prolonga desde el antepecho, sustentado mediante ménsulas de sillería. El matabacán no tiene suelo, por tanto un defensor puede asomarse estando protegido por el parapeto, pero a su vez es capaz de ver lo que se encuentra bajo sus pies, eliminando puntos ciegos.

A su vez, se podían ejecutar cornisas y corseras. Volúmenes que se disponían perimetralmente al antepecho con la intención de obstaculizar la línea de visión a los asaltantes.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> POBLET GONZÁLEZ, PABLO. "Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (VII). De la torre del Cap D'Or a la Torre Bombarda".UPV, Escuela Técnica superior de Ingeniería de Edificación, Valencia, 2013.



MATABACÁN

Constructivamente hablando, los cuerpos se realizaban con mampostería o sillarejo de piedra caliza, rejuntado con mortero de cal. Las bóvedas y elementos singulares eran de sillarejo.

Antonelli sugirió realizar las construcciones mediante fábrica de tapial, pues es un sistema ampliamente difundido por el territorio valenciano, desde la época árabe.

Además es de gran sencillez y muy bajo coste, siendo la materia prima la tierra arcillosa.

No obstante el informe de Vespasiano Gonzaga desaconseja esta opción, puesto que en primer lugar la tierra en las zonas de costa no cumple las características ni con el contenido de arcilla necesario.<sup>16</sup>

Además, el exceso de peso de la artillería supondría aumentar considerablemente la sección de los muros, y todavía no se podría siquiera asegurar su integridad frente a las cargas dinámicas que provoca la vibración al disparar un cañón y su retroceso. Es por ello que no encontramos ninguna de tapial.

<sup>16</sup> BOIRA MAIQUES Josep Vicent "Geografía i control del territori. El coneiximent i la defensa del litoral valencià: L'enginyer Joan Baptista Antonelli" Cuad. de geogr, Valencia, 1992.

### 3.2. Personal y armamento

El personal destacado se organizaba de la siguiente manera, con un orden jerárquico propio de las organizaciones militares:

- Guardes. Soldados rasos de infantería que conformaban la guarnición de las torres. Se encargaban de la vigilancia y alerta desde ellas.
- Atalladors. Soldados montados, que patrullaban las zonas entre torres y transmitían los avisos y órdenes. Hacían también funciones de rastreador, puesto que en algunas zonas había puntos ciegos que desde las torres eran difíciles de controlar.
- Capitán. El rango militar superior. Capitaneaba un pequeño grupo de milicianos con el que recorría la costa de torre en torre.
- Alcaide. Asistía a las fortificaciones para verificar que todo funcionaba con normalidad, así como el estado de la construcción y su armamento.
- Requeridor. Debía inspeccionar periódicamente (unas tres veces por mes) las torres, para informar sobre las condiciones de su guarnición,



12. Arcabucero de los tercios españoles. Maniquí en el Museo Nacional del Ejército, Toledo. Fotografía propia.

---

material, y munición. Se trata de una figura más administrativa que militar propiamente.<sup>17</sup>

El armamento utilizado en la época venía condicionado por la revolución tecnológica que supuso la pólvora en ese momento de la historia europea, pero todavía su tecnología no estaba avanzada respecto a la idea actual que tenemos de las armas de fuego, por ello es que durante el período temprano (FASE 1) del sistema, las armas de pólvora todavía no suponían un condicionante para el diseño de las torres.

Si bien en esa época el fuego de artillería ya podía causar estragos en filas agrupadas de soldados avanzando en cerradas formaciones de combate, o en murallas y edificios de gran tamaño, ello era únicamente debido a que el margen de error al disparar a esos objetivos era asumible, siempre y cuando no se tuviese la necesidad de impactar en un punto concreto.

En el caso de una torre disparando a un barco aislado, o del barco disparando a la torre, a más de una milla de distancia, la probabilidad de impactar era prácticamente nula.

En las batallas navales, era necesario alinear el barco con el del enemigo, para en el momento exacto liberar una andanada de artillería y barrer la cubierta, justo antes de un abordaje que trasladase el combate al cuerpo a cuerpo. A largas distancias sólo era mínimamente efectivo el bombardeo

constante sobre una amplia zona para destruir indiscriminadamente y sembrar el caos o minar la moral del adversario.



13. Ánima estriada en cañón moderno

No es hasta la introducción de la tecnología del estriado mecánico de las ánimas de los cañones, cuando verdaderamente la precisión aumenta y suponen una clara amenaza a nivel individual.

Es por ello que pese a que las torres disponen de matacanes y troneras, por las que el defensor podía disparar con arcabuz, la manera más efectiva de defender la torre

desde el interior, fuese esperar a una relativa proximidad para lanzar piedras a los asaltantes, ya que a más de 20 metros, acertar a un individuo concreto en una zona mortal o que lo inhabilitase para el combate, era una cuestión de suerte más que de pericia o entrenamiento. Por su parte un asaltante podría tomar una torre si consiguiese aislarla completamente y su destacamento se rindiese, pero claramente éstos ya habrían avisado de la amenaza, cumpliendo así su objetivo fundamental.

El sistema por tanto, era muy efectivo, y los piratas únicamente podían intentar maniobras peligrosas como desembarcar durante noches sin luna (con el riesgo que supone encallar la embarcación en aguas de poco calado o contra las rocas), esperando el momento oportuno escondidos

---

<sup>17</sup> BOIRA MAIQUES Josep Vicent "Geografía i control del territori. El coneiximent i la defensa del litoral valencià: L'enginyer Joan Baptista Antonelli", Quad de Georg, Valencia, 1992.

---

en los puntos ciegos entre torres consecutivas, cuyo objetivo de Antonelli fue reducirlos añadiendo nuevas torres.

Las armas personales empleadas durante el contexto histórico eran:

- Ballesta. Arma personal que aprovechaba la elasticidad del arco para lanzar a gran distancia con precisión virotes y piedras de pequeño tamaño. Fácil de recargar y de usar con poco entrenamiento. Usada únicamente en el período temprano del presente estudio.
- Arcabuz. La primera arma personal de fuego con un mínimo de efectividad. Un cañón metálico sobre un bastidor de madera. Se cargaba por la boca y disparaba bolas de plomo, propulsadas por una carga medida de pólvora y accionado por un sistema muy rudimentario de detonación, basado en una mecha que permanecía encendida. Poco fiable, en ocasiones no llegaba ni a generar la ignición de la pólvora. Imposible su uso en caso de lluvia o humedad.
- Mosquete. Es una clara evolución del arcabuz. El sistema de ignición era una palanca que se accionaba mediante un gatillo. Este pistón raspaba un trozo de pedernal que ocasionaba la chispa necesaria para detonar la carga de pólvora a través de un cebador. No mejoró en precisión a su antecesor, pero sí en fiabilidad.

- Lanza o pica. Arma de alcance medio cuerpo a cuerpo. Un mástil de madera con punta de acero, ideal para luchar contra la caballería. En caso de disponer de hojas grandes, se trataba de una alabarda.
- Estoque o florete. Espada aligerada evolucionada de las de la edad media. Su intención era alcanzar frontalmente al enemigo mediante estocadas, no cortes.



14. Arcabuces. Museo Nacional del Ejército, Toledo. Fotografía propia.

En el período tardío del estudio (de 1550 en adelante), la artillería mejorara lo suficiente como para ser condicionante del diseño de las torres. Principalmente su uso se acotaba en:

- Bombarda. Era una pieza de artillería de hierro forjado, construida a base de perfiles metálicos zunchados con aros (similar a un tonel). Era capaz de propulsar pesados proyectiles esféricos de piedra labrada a grandes distancias, mediante el uso de la pólvora. Desarrollos posteriores introdujeron las balas de hierro colado, lo que redujo el calibre del proyectil para el mismo efecto, y a su vez mejoró la precisión al ajustar las tolerancias dimensionales.
- Culebrina. Es la evolución inmediata de la bombardarda. Se realizaban con bronce colado de una sola pieza, por lo que el sellado era perfecto y su integridad estructural muy superior. El cañón era muy largo, unas 30 veces su calibre. Se estandarizó su sistema de calibres basándose en la masa del proyectil, así pues se diferenciaban los más ligeros de 2 a 5 libras para su uso frente a infantería hasta los destructivos de asedio de 32 libras.<sup>18</sup>



15. Bombarda tardía. Museo Nacional del Ejército, Toledo. Fotografía propia.

<sup>18</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Culebrina>

---

## El sistema de vigilancia<sup>19</sup>

De todos los documentos citados anteriormente, las “Ordinacions...” de Vespasiano Manrique son las que más información nos suministran para conocer cómo se organizaba el servicio de vigilancia de las torres de vigía y cómo era la vida de las personas que se dedicaban a aquel trabajo. Recogen muchos elementos de las Ordenanzas del duque de Maqueda y añaden otros nuevos a causa de todo un cúmulo de abusos, descuidos y negligencias por parte de los oficiales y soldados de la costa, según indica F. Requena.

El ataque que sufrió Calpe el año 1637, durante el cual la mayor parte de sus habitantes fueron capturados y hecho esclavos, fue atribuido por los contemporáneos al incumplimiento de sus obligaciones por parte de las personas encargadas de la vigilancia del litoral.

Todas estaban bajo la supervisión de un requeridor que se encargaba de contratar, pagar y controlar los guardias, atalladors y oficiales de su distrito. Estaba obligado a visitar todas las torres un mínimo de tres veces al mes, siempre en horas y días diferentes “de manera que troben a les Guardes agenes, y descuidades de dites visites, pera que millor se puixen satisfer, y informar de com cumplixen ab ses obligacions.”

Además, el sistema de vigilancia se completaba con dos personas que cada mañana debían subir a Sierra Helada antes del amanecer y vigilar los dos puntos más peligrosos: “una hora ans de amaneixer, y han de descubrir la Isla que dihuen mitjana, que dista de lo alt de la Serra cosa de mitja llegua, i el puesto que dihuen Bol de Bolitg, ahon pot haver fragates.”

También había una persona vigilando en la cueva de Moncaxer que tenía la “obligació de descobrir tots los dies al amaneixer desde la punta del Pinet a la dita Cova, que es puesto ahon poden estar amagades dos galeotes. [...] Y mes tindrà obligació dita guarda de Moncaxer, que si fes rebato la Torre de les Escaletes ans que la Guarda de enmig (que està en les Penyes del Albir) de anar a saber la causa de dit rebato y donar déll avis al Castell de Benidorm, ò a la Companyia de Cavalls.”

La expresión doblar guardes quiere decir que además de los guardias pagados por el Reino, que debían estar todo el año, las diferentes ciudades y villas estaban obligadas a enviar, a sus expensas, guardias a pie y a caballo entre mayo y septiembre, ambos incluidos, y siempre que fuera necesario. Era el virrey el encargado de dar la orden de “doblar les guardes.”

Normalmente, el mar estaba libre de enemigos, lo cual se indicaba en cada torre mediante un haz de leña o de hierba colgando de una pica de

---

<sup>19</sup> <http://histobenedorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benedorm.html>

como mínimo de veinte palmos (4 metros) “y quant major sia dita granera millor se devisarà,” para que los pescadores y la gente de tierra, al divisarla, pudieran ir trabajar seguros. Hay un plano de 1717 en el que se ve la torre de l’Aguilò con la pica y el haz colgando en señal de no haber peligro corsario.



16. Ilustración de principios del siglo XVIII. Se aprecia la torre del Agulló con el haz de leña colgando de una pértiga que indicaba la ausencia de peligro. También se aprecian las troneras para la artillería, la barbacana con almenas y la garita.

Durante la noche se hacían tres fuegos “de segur, com se acostuma a fer d’ordinari”, uno, al inicio de la noche, otro, a media noche y el tercero al alba. Además, se hacía una señal que se pasaba de torre a torre.

#### Actuaciones en caso de ataque corsario<sup>20</sup>

Sin embargo, a veces, se descubrían naves corsarias. En estos casos las “Ordinacions” disponían que se hicieran señales de humo o de fuego, se disparara la artillería y se diera aviso a las otras torres: “quant se descobrisquen enemichs tinguen obligació les Guardes, y Soldats de les Torres [...] de fer tantes falles, o alimares, o fumades si es de dia, quantes fustes se descobriràn, responent a elles les altres Torres, ò Estancies, y en cas que les fustes, ò enemichs llancen gent en terra, facen continua, y ferma alimara, ó fumada tenint los enemichs a vista, y tenint pesa la Torre la dispararàn, pera que sien millor avisats los de terra, y les barques en la mar. [...] Item que en les dites ocasions de rebatos [...] haventhi tres soldats en dita Torre, partirà lo hu devès ponent, y lo altre a llevant a dar lo avis, y rebato a les Torres mes vehines restantse lo altre fent dits fochs, ò fumades sens perdre als enemichs de vista.”

Además en cada torre debería haber un sistema de aviso acústico: “una campana, un cargol de mar, corn ò bocina, pera dar avis per este medi.”

<sup>20</sup> <http://histobenedorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benedorm.html>

---

A partir del aviso del sistema de vigilancia, se movilizaba la compañía de caballería que residía en Villajoyosa. También acudían los guardias de otras torres y villas y la guarnición del fuerte de Bernia mientras estuvo en uso. Si la vigilancia había sido efectiva se podía rechazar el ataque con relativa facilidad y hay numerosos ejemplos que lo confirman. Si se capturaba alguna nave corsaria, la torre que había dado el aviso tenía derecho a cobrar un 20 % del valor de la captura. Pero si la vigilancia había fallado los ataques por sorpresa podían ser muy crueles: Calpe y Callosa son un buen ejemplo.

#### La vida de soldados y atalladors<sup>21</sup>

La vida de los guardias y atalladors que residían en las torres era muy dura. Los salarios eran escasos y si había que recortar gastos, los primeros al sufrir las consecuencias eran ellos. Cobraban tres veces al año por períodos de cuatro meses, denominados tercios (de ahí el nombre de los ejércitos españoles de la época).

Todos ellos estaban obligados a residir continuamente en las torres y su vida estaba estrictamente regulada. El alcaide debía residir noche y día en la torre y sólo podía ausentarse un día a la semana. Debía controlar que la puerta estuviera siempre cerrada y cada noche debería hacer un mínimo de tres rondas: “pera regoneixer com se han mudat les centineles, y si està despert lo que ha de fer, y si toquen la campana ab la corda curta de dos

pams (que es lo que deu tenir) ò ab llarga desde ahon se retiren a dormir, y trobantla llarga la deuen tallar, y notar la falta a qui la haurà comesa, y la mateixa nota faràn trobant dormint a la centinela.”

La vida privada de los vigilantes de las torres era muy estricta: “Item, ordenam, y manam, que el que sia renegador, jurador, publicament amigat, o tahir de manera que ho tinga per ofici, no es reba pera soldat, ans be sia de bona vida, y costums, [...] y sens vicis escandalosos.”

Su tiempo debería estar dedicado íntegramente a la vigilancia de la costa, por lo que estaban prohibidos los libros, los instrumentos musicales o las artes de caza y pesca: “Item, que ningun Soldat, Guarda, Atalaya, ò atallador que residixquen en les Torres, ó Estancies puixa tenir llibre, guitarra, gos, furò, llasos, ralls, ni altres generos de filats, ni aparells alguns de cazar, ò peixcar, ni ocuparse mentres esten de atalaya en altra faena, ocupacio o ministeri, que els puixa divertir de la continua, y atenta guardia.”

Los que hubieran incumplido sus obligaciones de guardia (dormir o dedicarse a otras ocupaciones) eran multados con el sueldo de dos meses, la primera vez, y con el de tres meses, la segunda, pero también se podían aplicar penas corporales por parte del requeridor. Llevar mujeres que no fuesen las esposas de los guardias también estaba penado, pero si era una prostituta se despediría al soldado: “Y la mateixa pena [quinze días de sueldo] tinguen trobant dones en las Estancies, y Torres que no sien mullers propies dels que en elles residiràn, y trobant alguna dona de mala vida sia despedit lo Soldat per conte de que estarà.”

---

<sup>21</sup> <http://histobenedorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benedorm.html>

### 3.3. Estudio geográfico del tramo VIII

La zona comprendida en el estudio comprende las localidades de Benidorm, Finestrat, Vilajoyosa en la comarca de la Marina Baixa y Campello en la comarca del Camp d'Alacant.

La zona norte del tramo, donde se encuentra la Torre de les Escaletes, está escarpada, pues se trata de la parte sur de la Serra Gelada, al norte de Benidorm. A partir de ahí el tramo es menos escarpado, en la línea de costa, pero se aprovechan algunos accidentes geográficos para emplazar las torres, tales como un risco para la Torre del Agulló, un montículo para la Torre del Xarco, una pequeña montaña para la Torre del Riu d'aigues, y una punta para la desaparecida Torre de l'Alcodrà.

Cabe mencionar que entre la Torre de les Escaletes y la Torre del Agulló, estaba seriamente contemplada la posibilidad de construir una torre adicional, estratégicamente posicionada en el pequeño islote que domina la bahía de Benidorm. El virrey Gonzaga decía sobre el islote: "el abrigo de corsarios mayor que ay en este Reyno, por cuya causa se pierden cada año muchos navíos y gente"

Si bien edificar una torre nunca era tarea sencilla, hacerlo en un islote alejado una milla de la costa, era algo prácticamente inviable. Se necesitaba proteger el lugar durante la ejecución, cuando está más vulnerable.

Por ello y pese a que se acordó una financiación conjunta por parte de la Villa Joyosa y el Virreinato de Valencia, no se efectuó jamás.

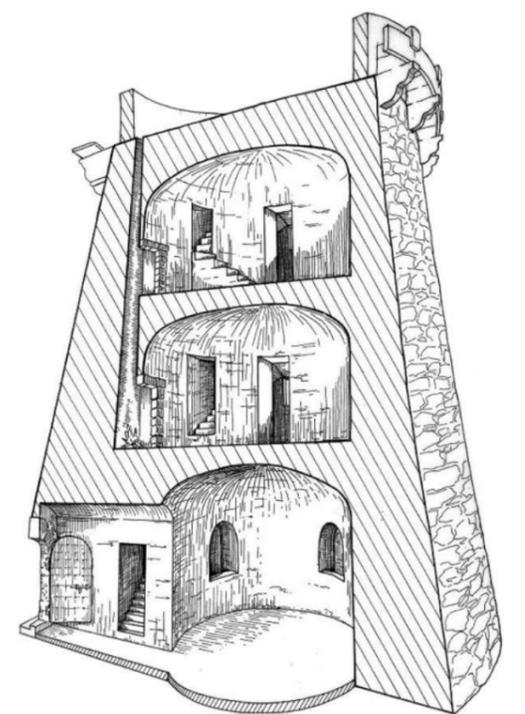


17. Ubicación del tramo VIII. Imagen de elaboración propia.



18. Tramo VIII. Imagen de elaboración propia.





**4** Torres del tramo VIII





**4.1** TORRE DE LES CALETES



La Torre de les Caletes o Torre Punta del Cavall es una torre vigía que data del siglo XVI, y se encuentra en la Punta de les Caletes de Benidorm. Es un BIC (Bien de Interés Cultural) desde el año 1985.

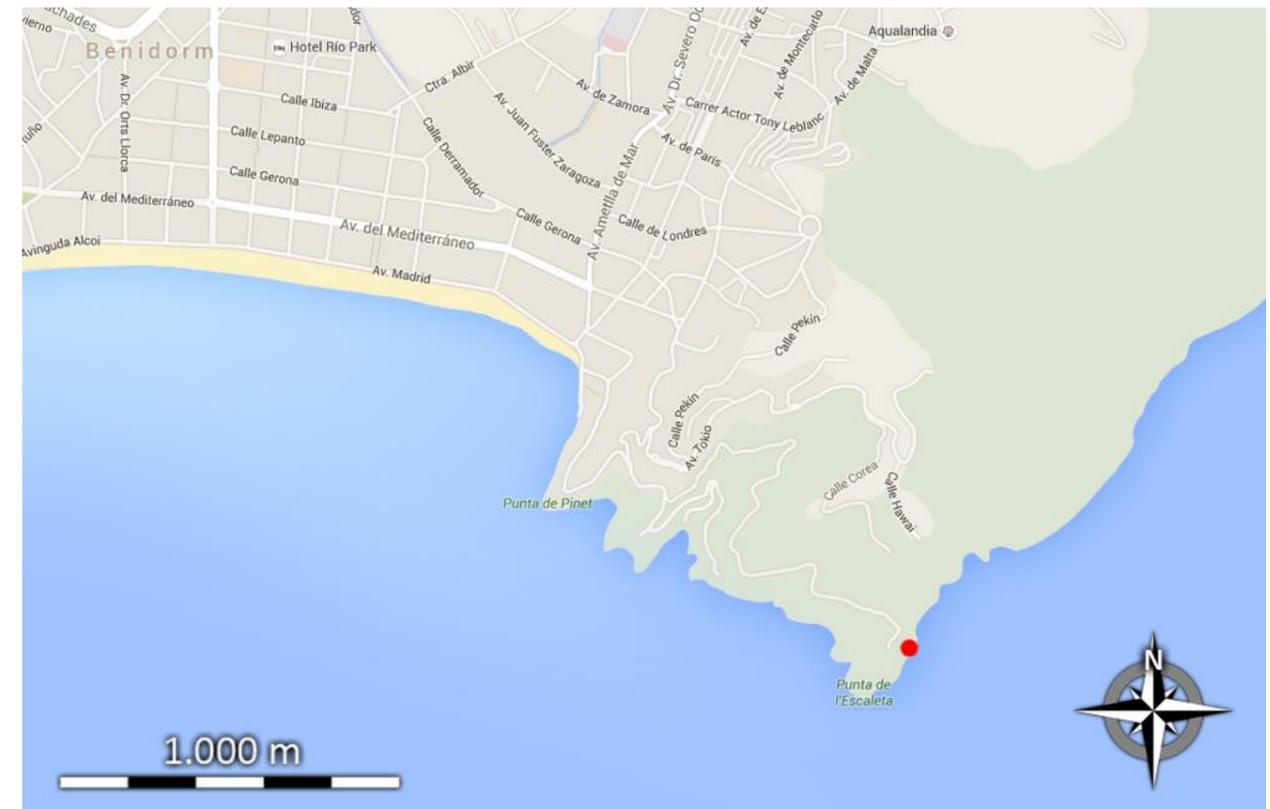
El cartel indicativo que hay actualmente en la torre dice erróneamente que es del siglo XVII, aunque en realidad es anterior, ya que la primera mención que se hace de ella es de 1563 por Antonelli.<sup>22</sup>

En las ordenanzas "Ordinacions tocants a la custodia, y guarda de la costa marítima del Regne de Valencia" de 1673 por Vespasiano Manrique, aparece como "Torre o castillo de las Escalerillas", lo que parece una traducción errónea de Les Caletes como Les Escaletes a las Escalerillas, en castellano.

La torre de Les Caletes aparece con la denominación de atalaya en el mapa de Abraham Ortelius de 1584 y en otros posteriores. En dicho mapa, al norte de Benidorm está dibujado con bastante exactitud el perfil de la Sierra Helada y a cada extremo hay un círculo y una torre. Evidentemente, se hace referencia a las torres de Les Caletes y Bombarda.

Según Gaspar Escolano en 1590 sufrió un ataque de 500 corsarios musulmanes dirigidos por Arnau Mami que fue repelido por sus defensores.<sup>23</sup>

#### 4.1.1 Descripción formal



La Torre se encuentra en una punta rocosa al sur de la Serra Gelada, Este de Benidorm, sobre un risco de aproximadamente 40 metros sobre el mar. 5,5 km al nord-este está la Torre de la Bombarda, y 6,6 km al oeste, la Torre de l'Aguiló.

Dispone de buena visión hacia la torre de l'Aguiló, pero sin embargo, no la hay en absoluto hacia la Torre de la Bombarda, por tanto, un atajador

<sup>22</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007

<sup>23</sup> <http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benidorm.html>

debía ser quien transmitiese los mensajes entre ambas al ser imposible la señal visual.

Para acceder a ella se debe comenzar la ruta desde el este de Benidorm, tomando un camino restringido al tráfico rodado desde las afueras de la ciudad.

La ruta, que transcurre por el parque natural, es de aproximadamente 2,5 km hasta llegar al emplazamiento de la torre. El camino está perfectamente asfaltado y es un paseo de veinte minutos llegar hasta ella.



Sus coordenadas exactas son 38°31'29.70"N 00°05'46.00"O.

En la actualidad poco de ella se conserva más que su base maciza de mampostería, de unos 7 metros de altura, que ofrece algunas pistas sobre su morfología básica, pero ninguna de cómo serían sus remates y sus elementos defensivos salvo el alambor y un espolón.

En el siglo XVIII, durante la Guerra de Sucesión, aparece en los planes de defensa costera de 1709 y 1710, reorganizando el sistema defensivo. Se hace constar que estaba en mal estado y que era preciso realizar algunas reparaciones; el armamento era muy deficiente porque el cañón estaba desmontado "Y ymporta mucho que este cañón se monte por refugiarse a la torre muchas embarcaciones.". Se ordena que se instale un alcaide



19.Estado actual de la torre. Sólo distinguible su base

“que sirva por su honor sin sueldo, y por aver un cañon se avran de mantener dos soldados, y un artillero que ganaran entre los tres noventa reales al mes.” En el informe Aguado de 1870, ya se recoge que el muro de la parte superior estaba deteriorado y con peligro de caer por completo “a caydo la quarta parte de la barbacana de esta torre y si no se compone acabara de caer la demas.”<sup>24</sup>

También consta en el Informe de Aguado, que la altura de la torre era aún de 9,2 m. incluyendo una pared de 2,2 metros de alto y de 1,5 m. de espesor. En 1995 la altura era de sólo 7 m. Esta diferencia se debe a que se ha derrumbado la pared y lo que actualmente queda de la torre es un cuerpo macizo, sin paredes interiores.

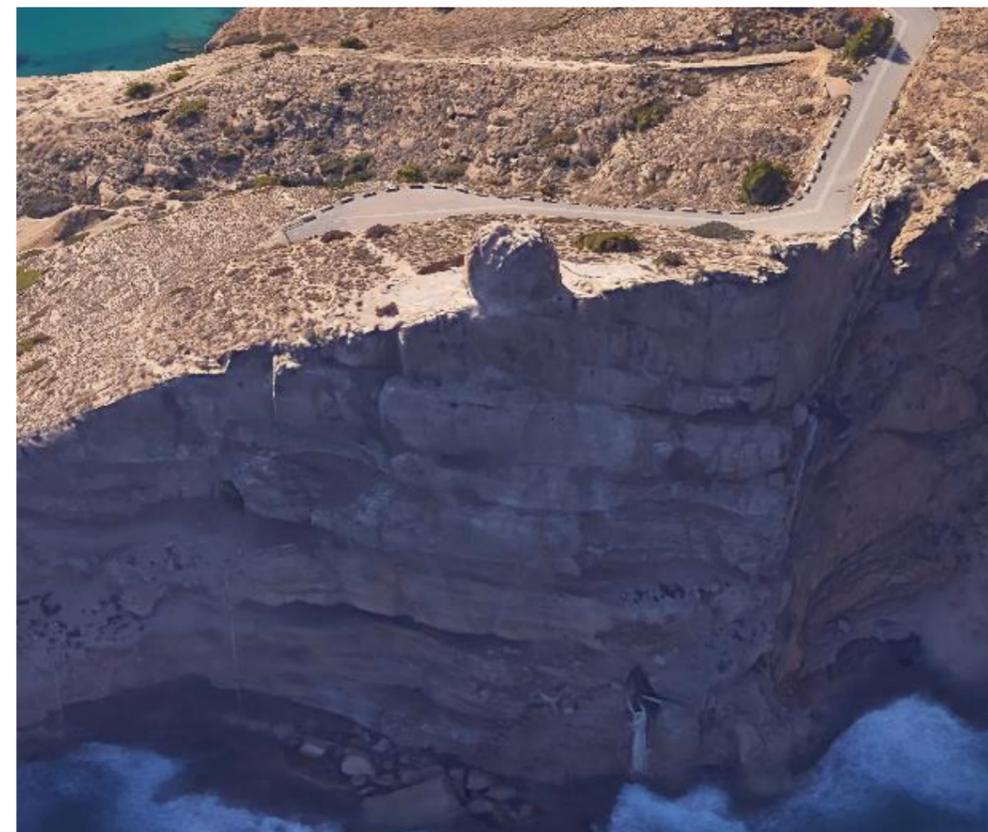
Pero el mayor deterioro fue provocado por la acción humana, pues al finalizar la Guerra de Independencia (1808-1812) y retirarse las tropas de Napoleón, los ingleses bombardearon y destruyeron el castillo de Benidorm y las torres de Les Caletes y Aguiló: “bombardearon también las torres del Aquilón y Caletes, arrojaron al abismo los cañones de ésta y sustrajeron un catalejo antiguo de gran alcance, prendiéndole fuego a su retirada si bien no se incendió por completo, gracias á que los torreros escondidos en la inmediata cueva del Azno, al reembarcarse los incendiarios, dominaron las llamas y salvaron parte de sus muros calcinados.”<sup>25</sup>

Por todas estas causas ha desaparecido la mitad superior de la torre. Actualmente, el exterior ha perdido la capa de recubrimiento y hay

peligro, si no se toman precauciones, que continúe la degradación por la caída de materiales de la base del muro.

El informe de Juan Bautista Antonelli nos indica que en 1561 había un mortero. Vespasiano Manrique, en 1673, la cita como Torre ò Castell de les Escaletes, lo cual es poco usual y sugiere la existencia de artillería.<sup>26</sup>

La zona este del acantilado ha cedido, probablemente tras el bombardeo por mar de la Royal Navy y los desprendimientos se han llevado consigo parte de la base. Además es imposible acceder a pie a un reconocimiento de esa cara, pues no hay espacio entre la torre y el vacío.



20. Cara este de la torre. Fuente: Google Earth

<sup>24</sup> <http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benidorm.html>

<sup>25</sup> <http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benidorm.html>

<sup>26</sup> <http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benidorm.html>

---

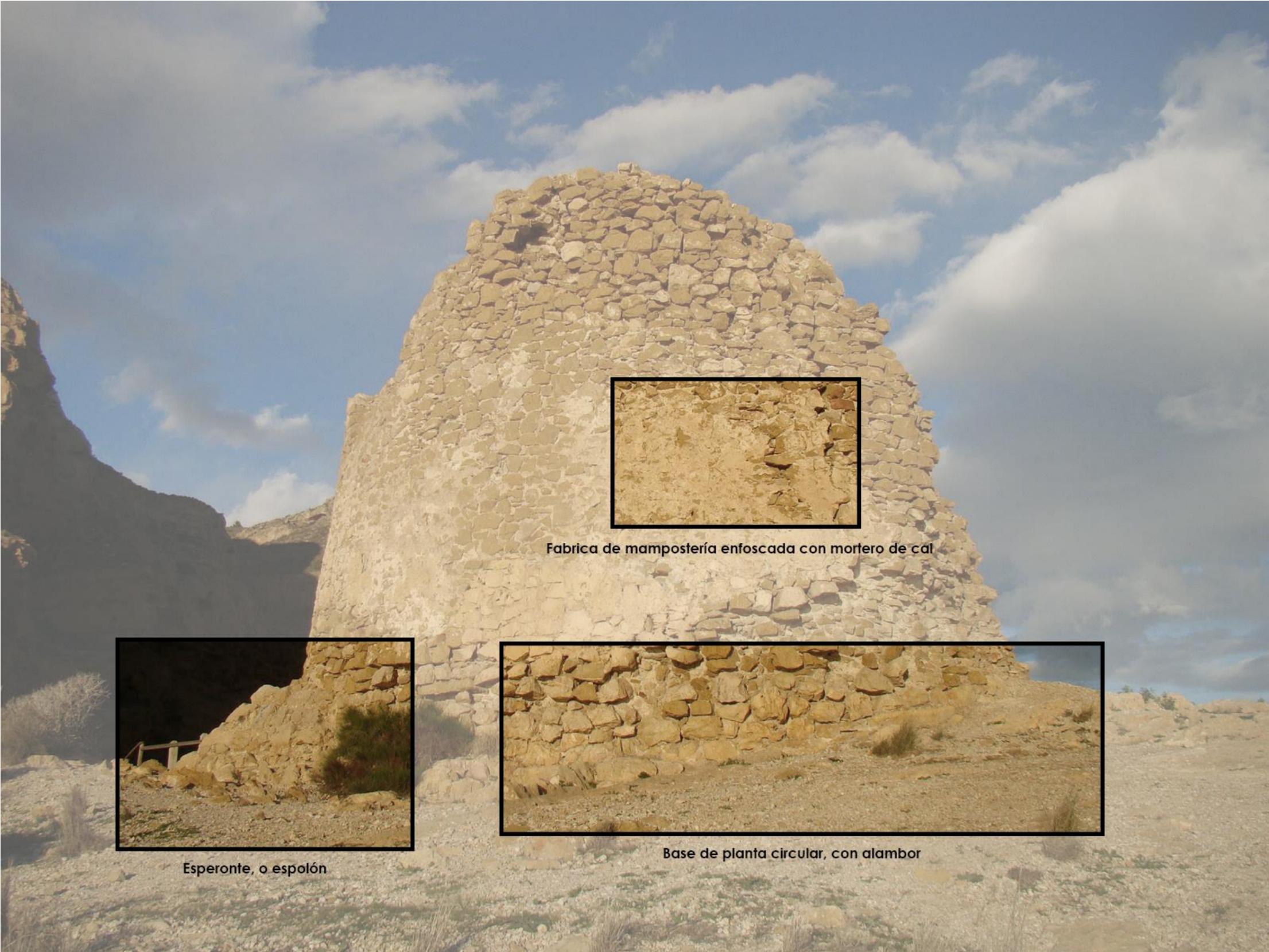
#### **4.1.2 Descripción constructiva**

Su morfología corresponde a una torre de planta circular y forma troncocónica con espolón en la base.

Como material constructivo se utilizó la mampostería recubierta externamente de mortero y no sillares de piedra. La mampostería está hecha con piedras irregulares de la zona (areniscas y calizas) unidas con un mortero de cal y grava que se utilizó también para el recubrimiento exterior.

La torre tenía una plataforma maciza de unos 7 metros de altura y 8 de diámetro. A continuación, habría una o dos salas utilizadas como almacén del armamento y de los alimentos y también para el alojamiento de los guardias. En la plataforma superior, había garitas para la vigilancia y todo lo necesario para hacer señales de fuego y humo. Estas salas estaban comunicadas mediante una escalera, probablemente de madera, que desapareciese en el incendio provocado por la marina británica.

No quedan restos de la puerta, pero según se puede comprobar en otras torres (por ejemplo la del Aguiló) tenía que estar muy alta, y los defensores debían acceder mediante una escala de cuerdas o de madera que se retiraba en caso de peligro. Era un sistema de origen medieval, muy incómodo para los defensores, pero en su construcción se valoró más la seguridad.



Fabrica de mampostería enfoscada con mortero de cal



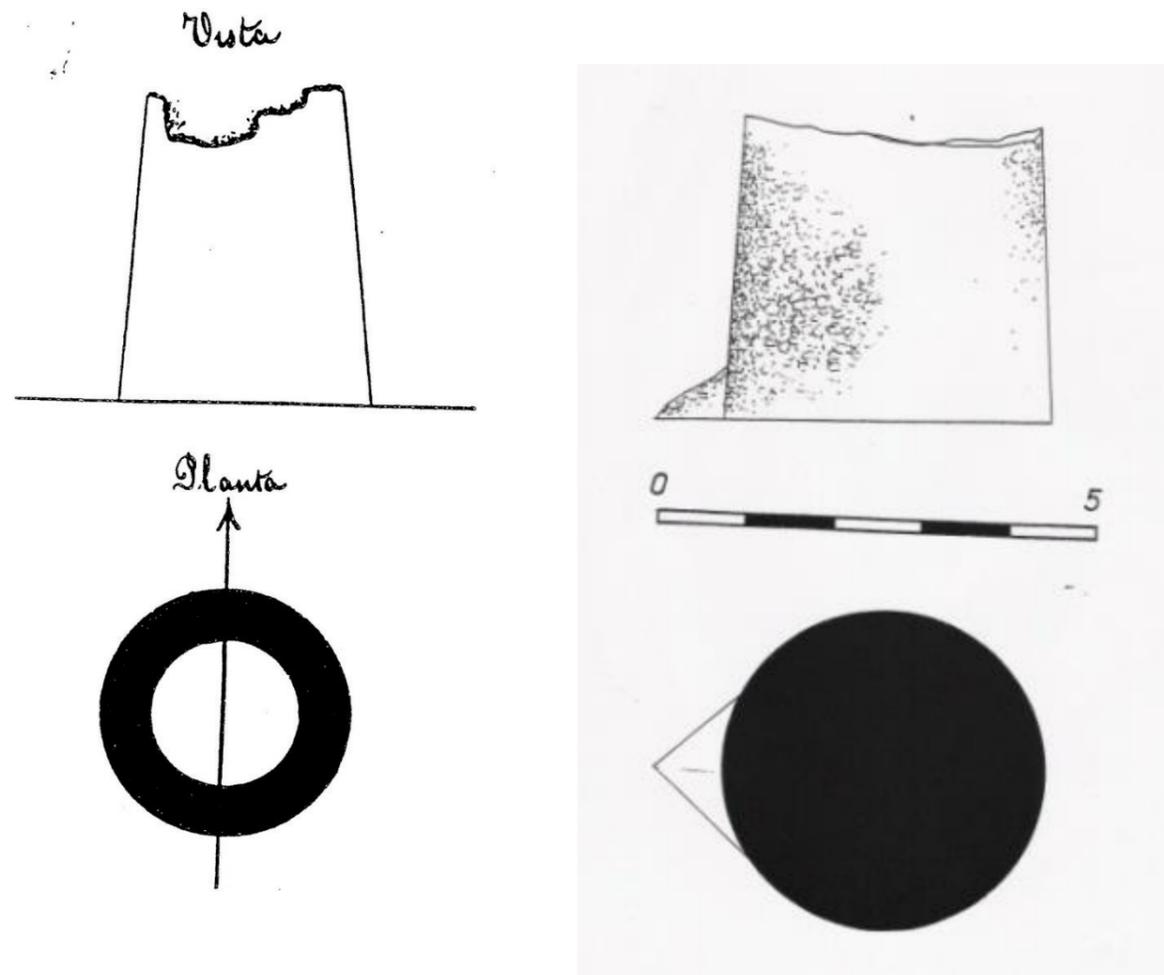
Esperonte, o espolón



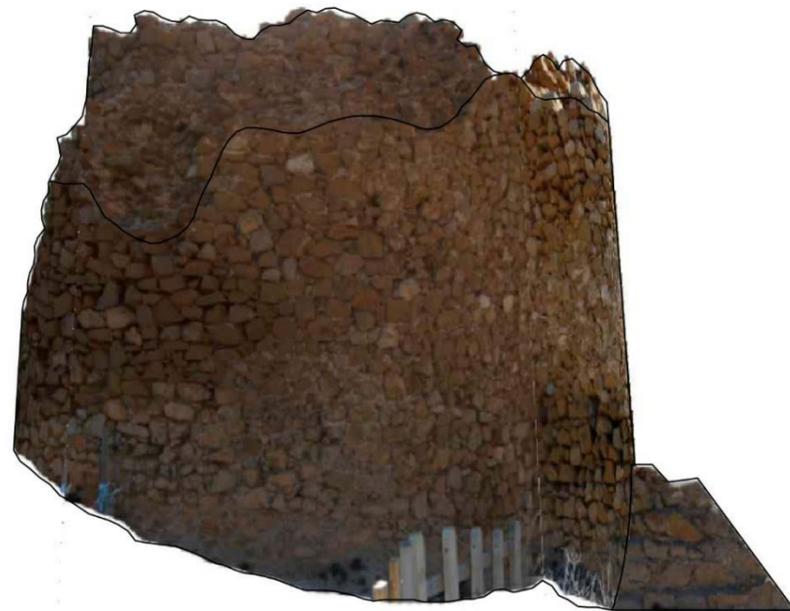
Base de planta circular, con alambor

### 4.1.3 Levantamiento gráfico

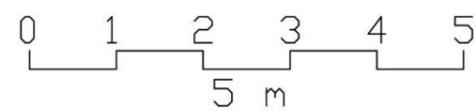
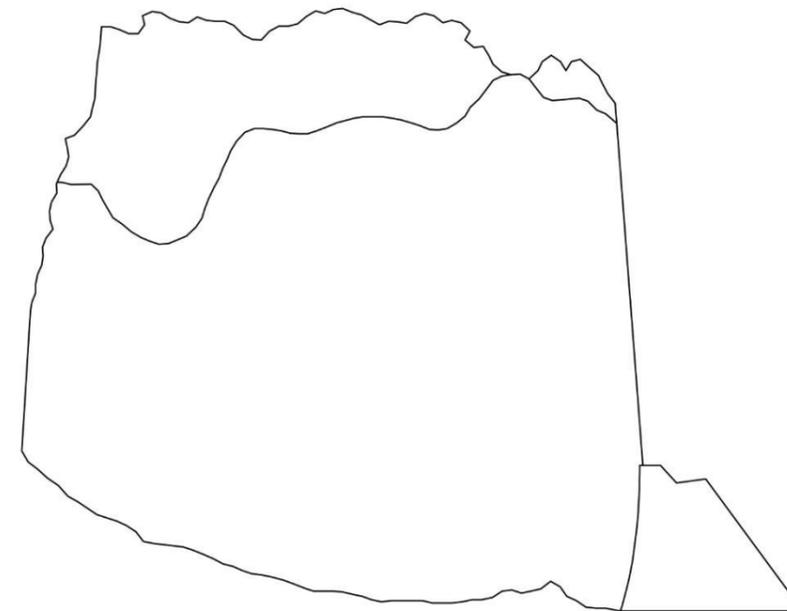
Al estar en un avanzado caso ruinoso, sólo se puede levantar con rigor la base troncocónica, de escaso interés. Para complementar la información, se presenta adicionalmente un levantamiento hipotético basado en los datos obtenidos del estudio de otras torres y los dibujos de Menéndez Fueyo.



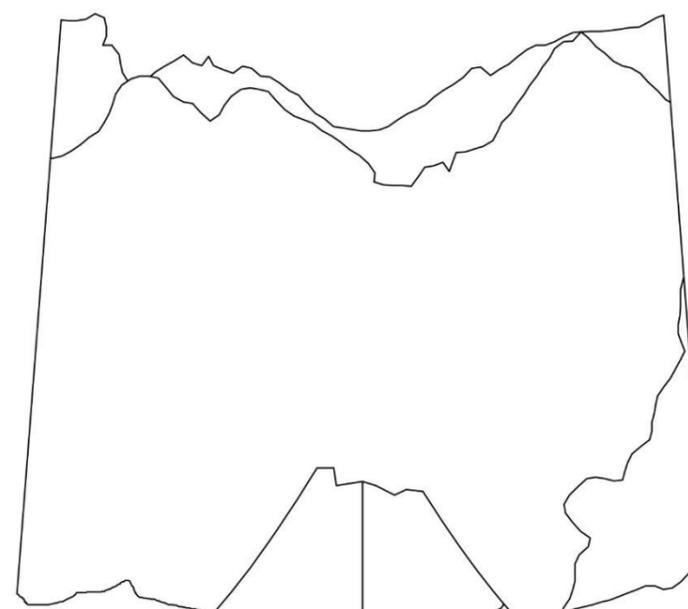
21. Alzado y planta de La torre de les Caletes: a la izquierda en 1870 (Informe Aguado) y a la derecha en 1990. (Fuente: MENÉNDEZ FUEYO, J.L.)

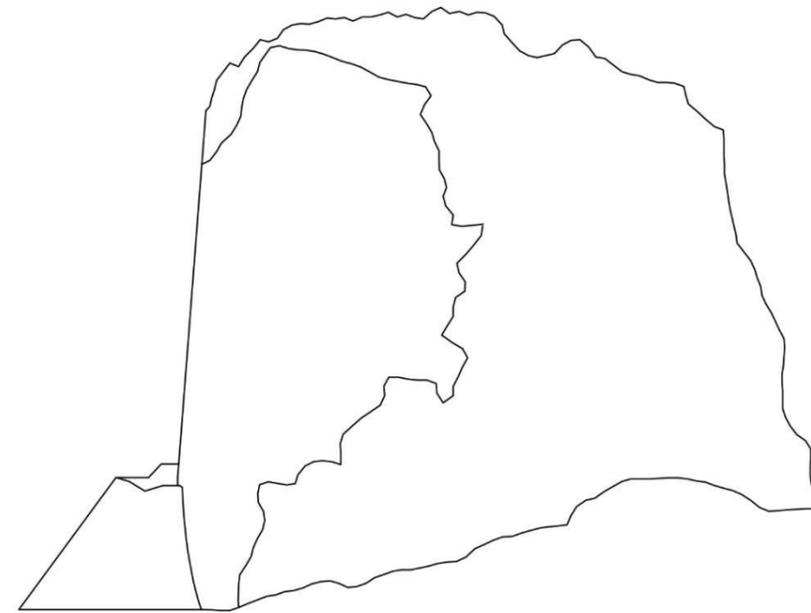
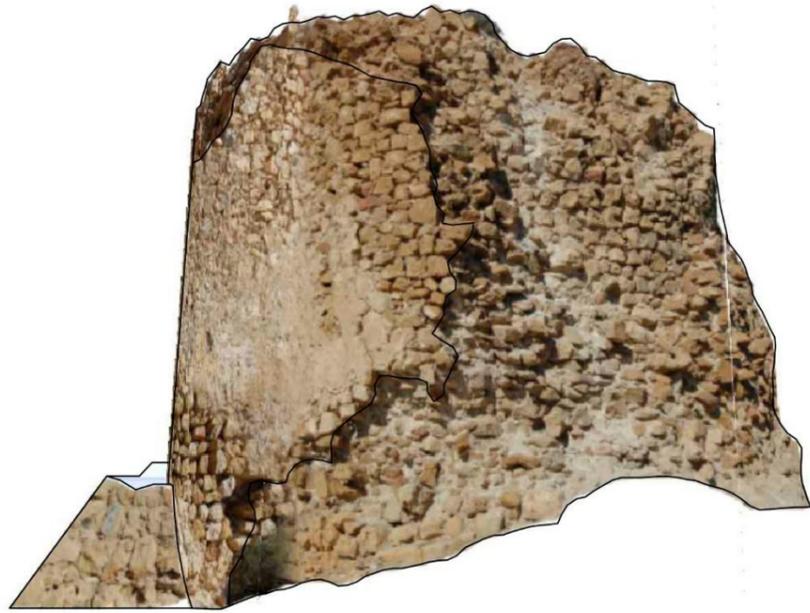


ALZADO NORTE

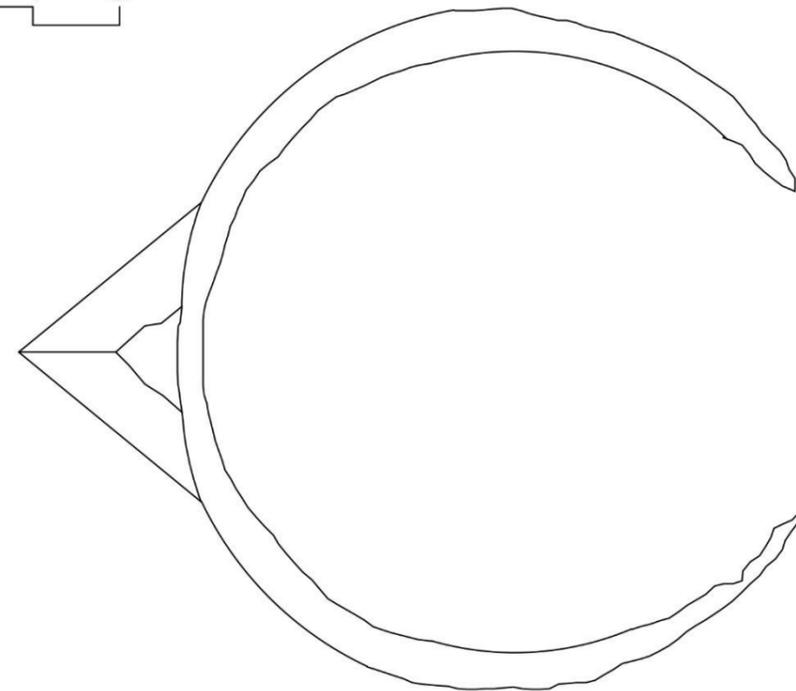
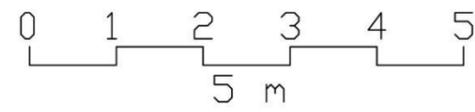


ALZADO OESTE

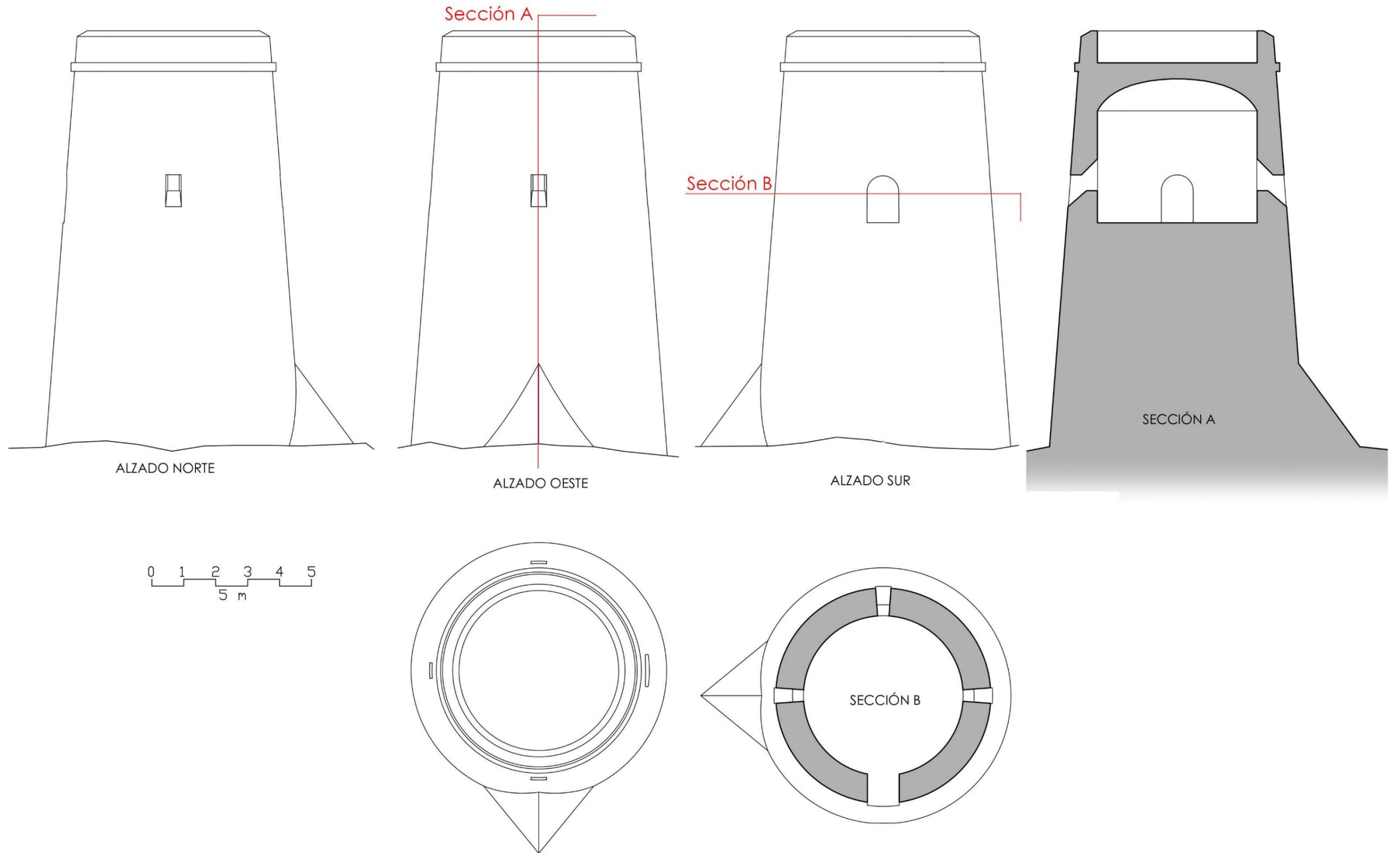


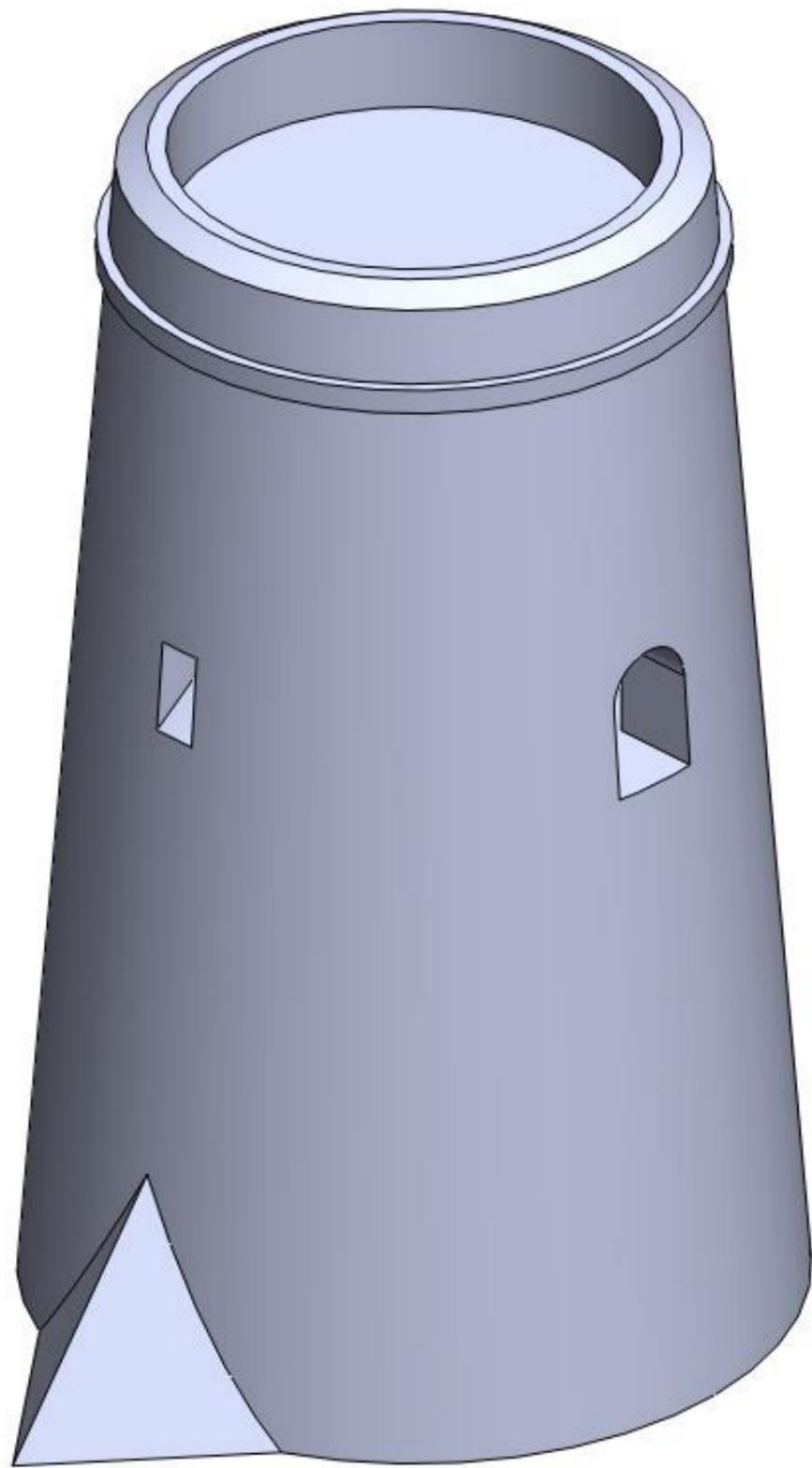


ALZADO SUR



LEVANTAMIENTO HIPOTÉTICO





22. Modelo hipotético virtual, mediante SolidWorks



**23.** Reconstrucción virtual de la Torre de les Caletes. Mediante combinación de fotografía y volumetría 3D obtenida con SolidWorks y técnicas fotogramétricas.

---

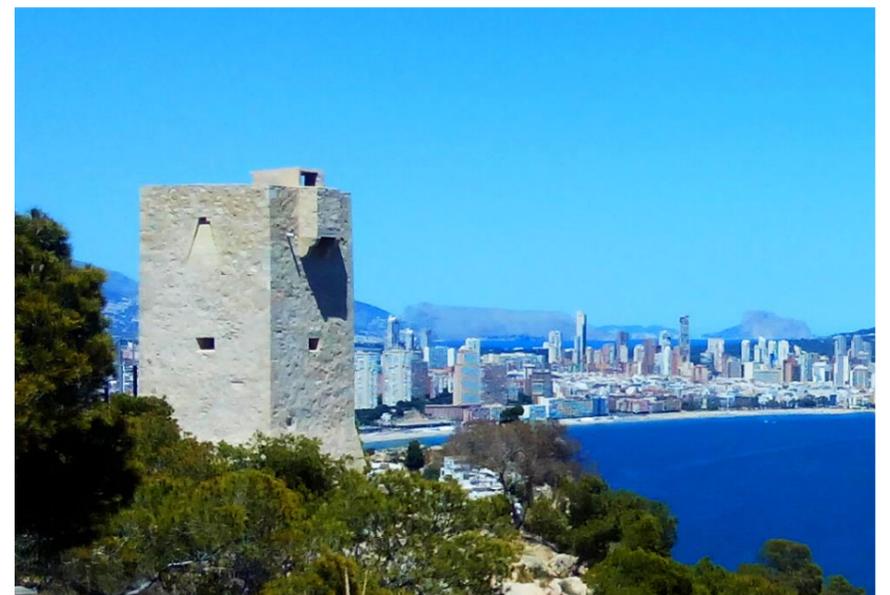
#### 4.1.4 Conclusiones

La Torre se encuentra en situación de ruina, siendo su base actualmente poco más que un montículo que meramente señala su posición. Dado que las piezas originales han desaparecido, algunas cayendo al mar, se hace imposible su reconstrucción parcial, mucho menos una total.

Puesto que el ayuntamiento del municipio le otorga el título de BIC desde 1985, es importante que se conserve y se proteja lo poco que queda de ella, otorgándole la importancia que merece para que los senderistas que llegan al final del camino puedan comprender de su importancia en tiempos pasados.

Sugiero que se renueve el atril metálico existente como información, ya que por una parte está deteriorado y por otra está equivocado en varios puntos, además de añadir información gráfica sobre su levantamiento hipotético (de manera similar a la aquí recopilada), para ayudar a su entendimiento.

Adicionalmente, sería un complemento de gran interés, pese a suponer ya algo de inversión, realizar una estructura alámbrica tridimensional de acero patinable sobre los actuales restos, de tal manera que para el visitante, quede patente la volumetría de la torre a simple vista.



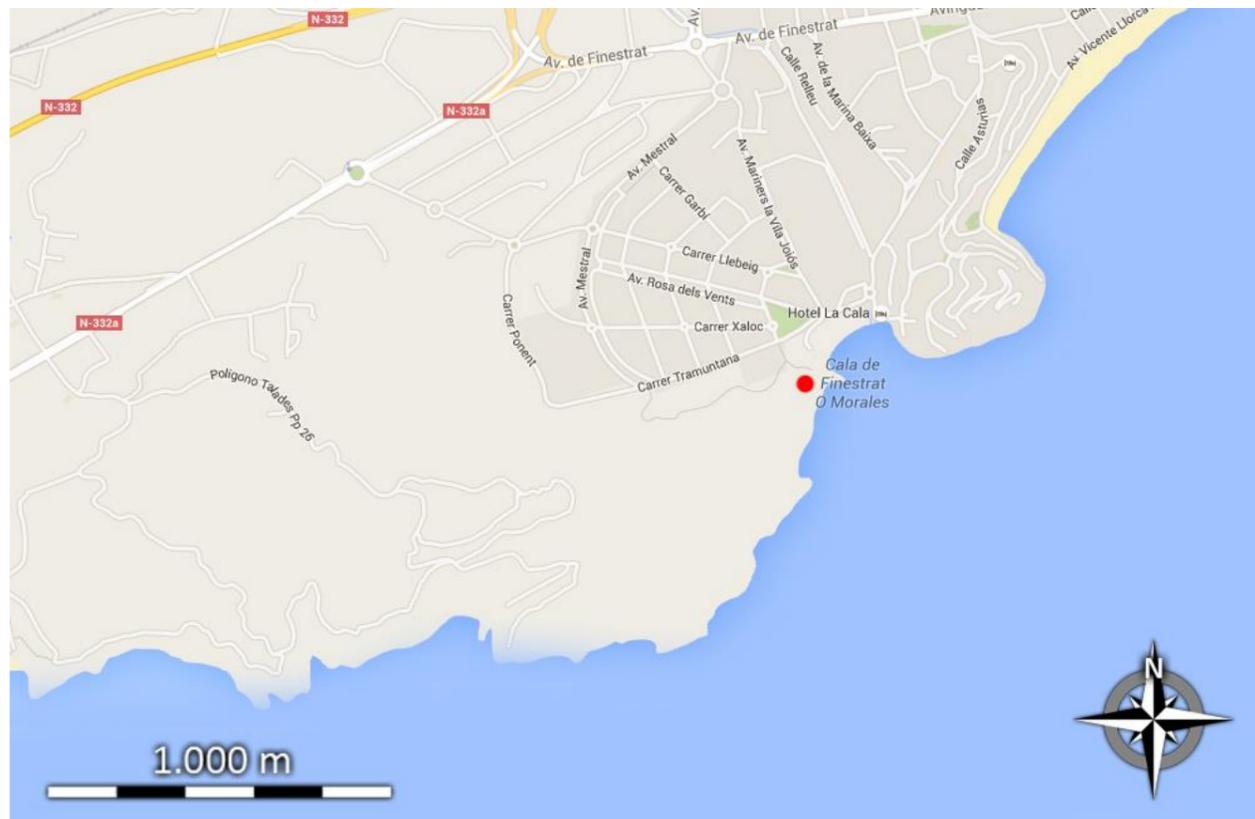
**4.2** TORRE DEL AGULLÓ



Su primera mención data del informe de Antonelli en 1563.

Su función era controlar las aguas de la bahía de Benidorm, y además el tráfico entre la población y el islote que se encuentra a escaso 2 km de la costa, lugar de refugio de piratas berberiscos. Según Orts (1971), el nombre lo recibe de un caballero noble llamado N'Aguiló, por lo que se le atribuye origen señorial.<sup>27</sup>

#### 4.2.1 Descripción formal



La Torre se encuentra en lo alto de un montículo de unos 140 metros sobre el mar, entre los municipios de Finestrat (al norte) y Vilajoyosa (al sur), perteneciendo al término municipal de ésta localidad. A 6,6 km este se encuentra la Torre de les Caletes, y a 10,3 km oeste, la Torre del Xarco.

<sup>27</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007

Para llegar a ella, la ruta comienza desde la calle Tramuntana de Finestrat. Desde ahí se accede a una escalinata que conduce a un paraje natural plagado de altos pinos y matorrales bajos. Un sendero en pendiente ascendente nos acerca hasta el montículo donde se erige la Torre. Tras veinte minutos caminando, un último esfuerzo en el tramo final, de mayor desnivel, merece la pena cuando por fin se alcanzan las maravillosas vistas y la Torre dominando el horizonte.

Su situación exacta en coordenadas 38°31'10.50"N 00°10'17.35"O.

Fue intervenida en el año 2009, tal como reza una placa conmemorativa situada en las proximidades:

“La rehabilitación de Torre de Agulló se ha realizado por el Ayuntamiento de Villajoyosa, con la colaboración del Ministerio de Cultura, con cargo a los Planes y Programas “1% Cultural””

Esta intervención devuelve a su estado original la parte superior, muy deteriorada y con pérdida de varias piezas significativas, como el matacán, del que se conservaban únicamente dos ménsulas, el casetón de escaleras y el antepecho perimetral. También se interviene la propia fábrica de los muros, devolviéndole el mortero disgregado a las juntas y se eliminan los grafiti. Se construye además una escalera metálica de caracol hasta su puerta de acceso, en la cual se repone la dovela correspondiente a la clave del arco del umbral.

En el siglo XIX, una vez acabada la piratería, el cuerpo de Carabineros, dedicado a combatir el contrabando, ocupó la torre y abrió una gran puerta en la cara orientada al mar, bajo el matacán.



24. Estado de la fachada sur, previamente a su restauración. Fuente: [www.alicantevivo.org](http://www.alicantevivo.org)



25. Fachada norte en 2016. Se aprecia tras la restauración, la colocación de una escalera metálica. Fotografía propia.



26. Fachada norte en 2008. Fuente: [www.alicantevivo.org](http://www.alicantevivo.org)

#### 4.2.2 Descripción constructiva

Su planta es cuadrada, siendo su base maciza, un tronco de pirámide, es decir, presenta una base con alambor. A partir de tres metros, la torre se alza con sus muros verticales, siendo esta parte un prisma cuadrangular. La fábrica es de mampostería irregular, pero sus esquinas están resueltas con sillares, para mejorar su trabazón y asegurar la verticalidad.

En su interior tiene una cámara, cubierta con una bóveda. Su único acceso está en la cara norte, mediante una pequeña puerta de no más de metro y medio de altura, únicamente accesible mediante una escalerilla de madera que se retiraría desde el interior en caso de ataque. En la actualidad, esta escalerilla está sustituida por una metálica de caracol. El elemento más representativo de la torre es el matacán, que corona el antepecho en la cara sur. Está construido desde dos ménsulas de sillería, sobre la que se levanta el antepecho de mampostería.

Un casetón protegía de la entrada de agua hacia el interior por el hueco para acceder a la plataforma superior, hasta donde se subía mediante una escalera de madera.

Cada una de sus fachadas presenta una tronera en el antepecho, labrada con ángulo en sillería, para facilitar el uso de las armas de fuego desde el intradós del antepecho. También presenta otra tronera de menor tamaño y menos labra, a la altura de la cámara interior, para tener algo de visión desde dentro y algo de luz natural.

A tan sólo unos metros en el suelo, se encuentran ahora cubierto, un perímetro de cantos de piedra, circular. Son los cimientos de una calera que se construyó expresamente para calcinar la roca caliza y apagar la cal, que después se emplearía en el mortero que une los sillares y mampuestos de la Torre.



27. La calera, antes de ser rellenada de tierra durante la restauración

Una placa colocada cerca de la calera actualmente, explica con exactitud:

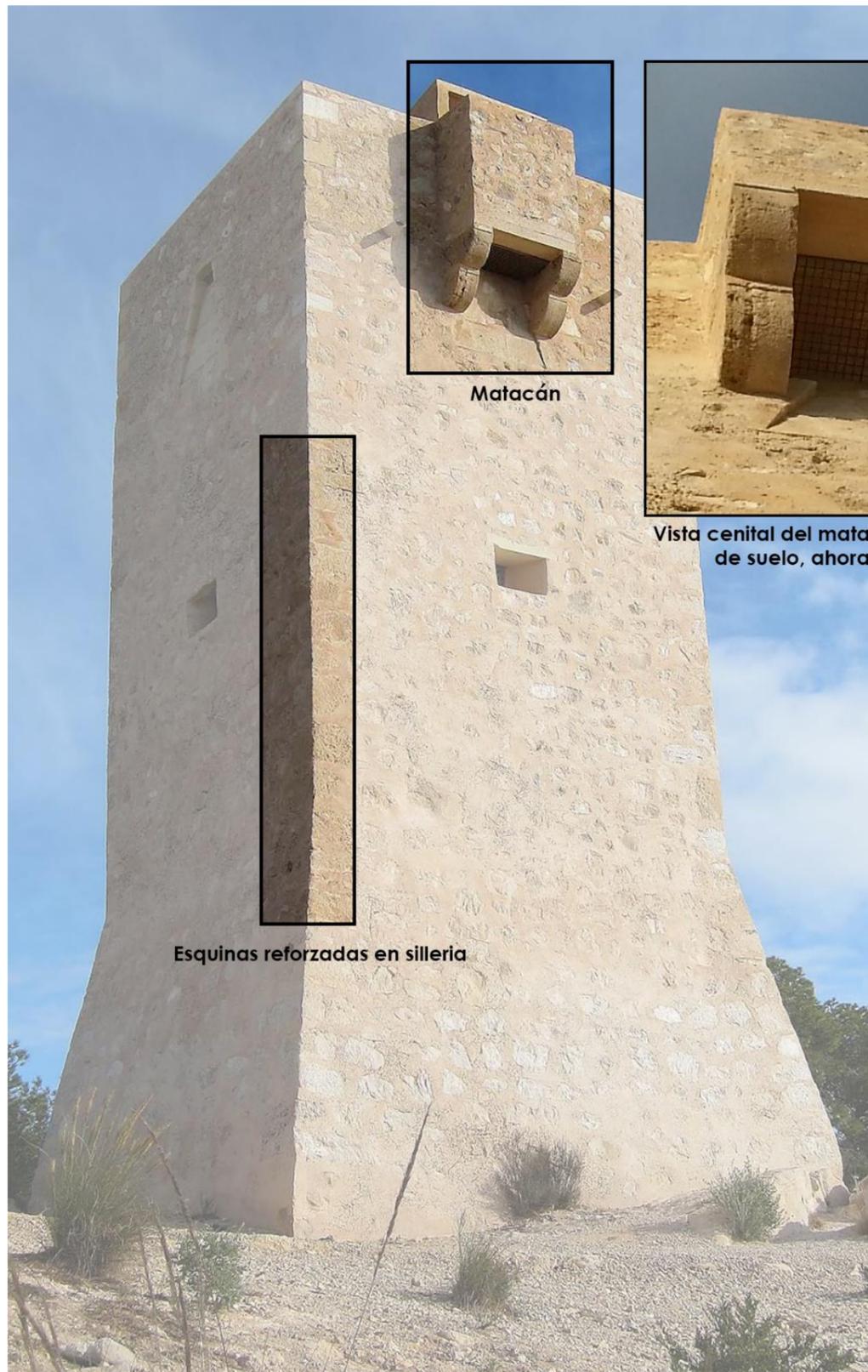
“CALERA, S. XVI:

*Por su difícil acceso, esta torre se construyó aprovechando la piedra caliza de las proximidades, tanto para las rocas de los muros como para obtener la cal viva que, mezclada con arena y agua, formaría la argamasa que las unía.*

*La cal se obtuvo quemando piedras calizas durante varios días en este horno o calera, a más de 900°C. Para ello excavaron una fosa ovalada en la roca, la forraron en parte con piedras y todo ello se enlució de argamasa para conservar el calor. Sobre este hoyo se colocaron cientos de piedras formando una falsa bóveda hasta tener una torre de varios metros de altura en forma de cono. Al exterior se recubría de arcilla para retener el calor, menos en el extremo superior, que hacía de tiro para el humo. En el hoyo se quemaban constantemente ramas y matorral para mantener la llama intensa”.*



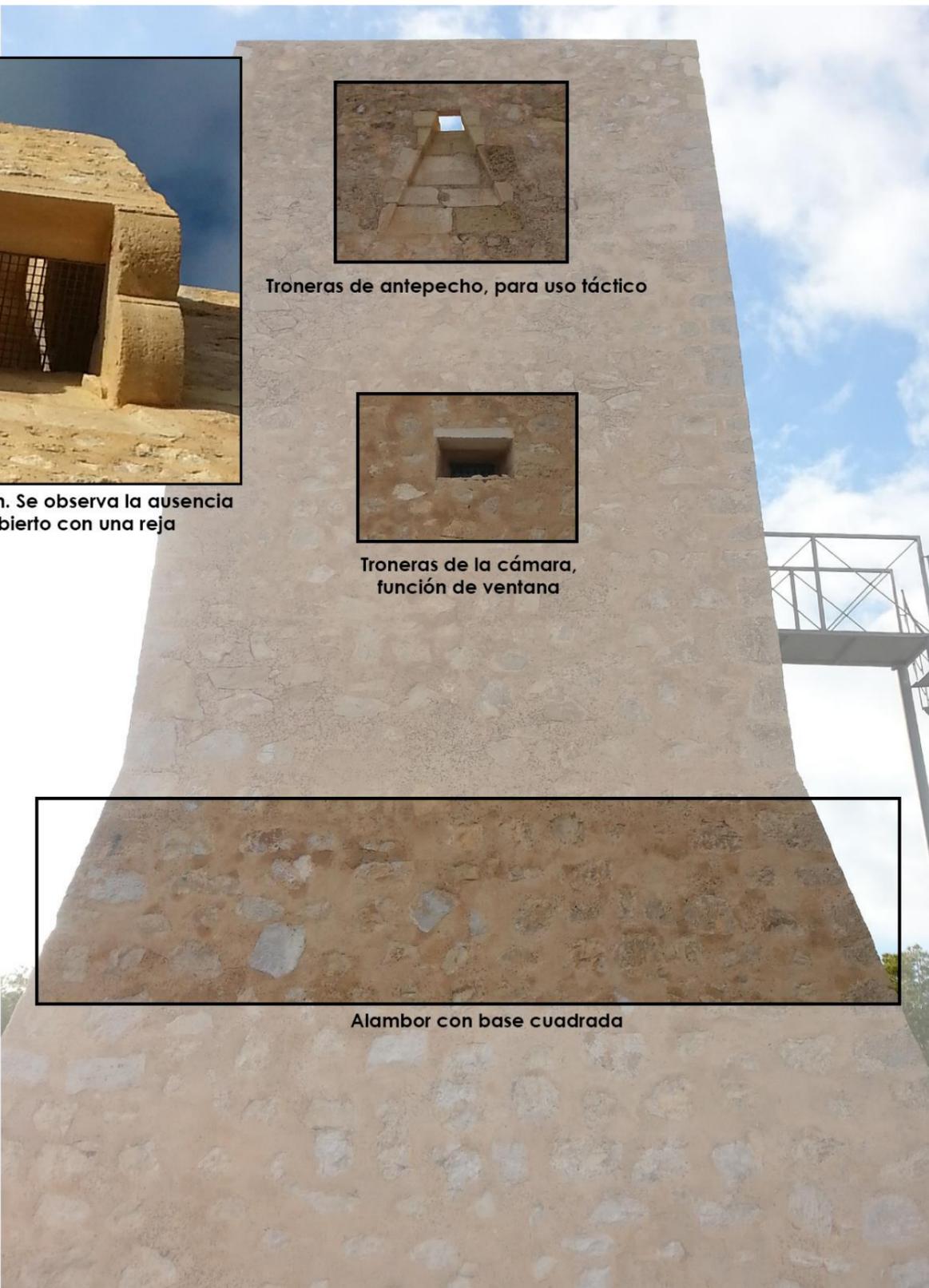
28. Imagen que acompaña a la descripción sobre la calera en la placa informativa



**Matacán**



**Vista cenital del matacán. Se observa la ausencia de suelo, ahora cubierto con una reja**



**Troneras de antepecho, para uso táctico**

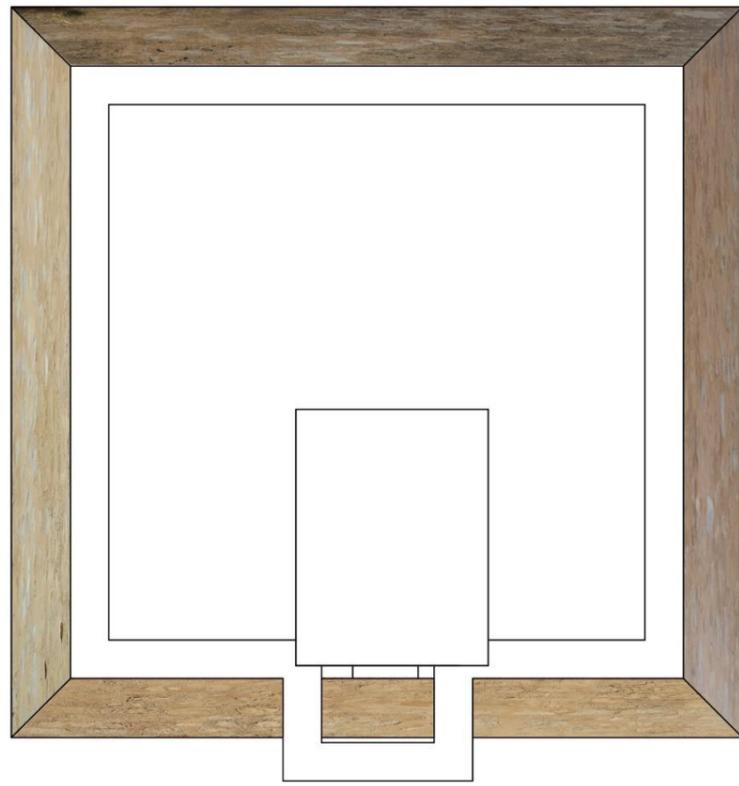
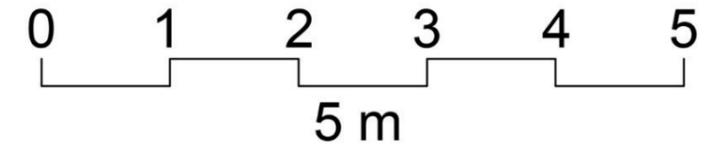
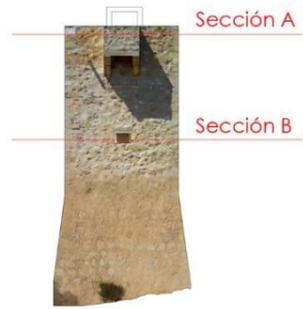


**Troneras de la cámara, función de ventana**

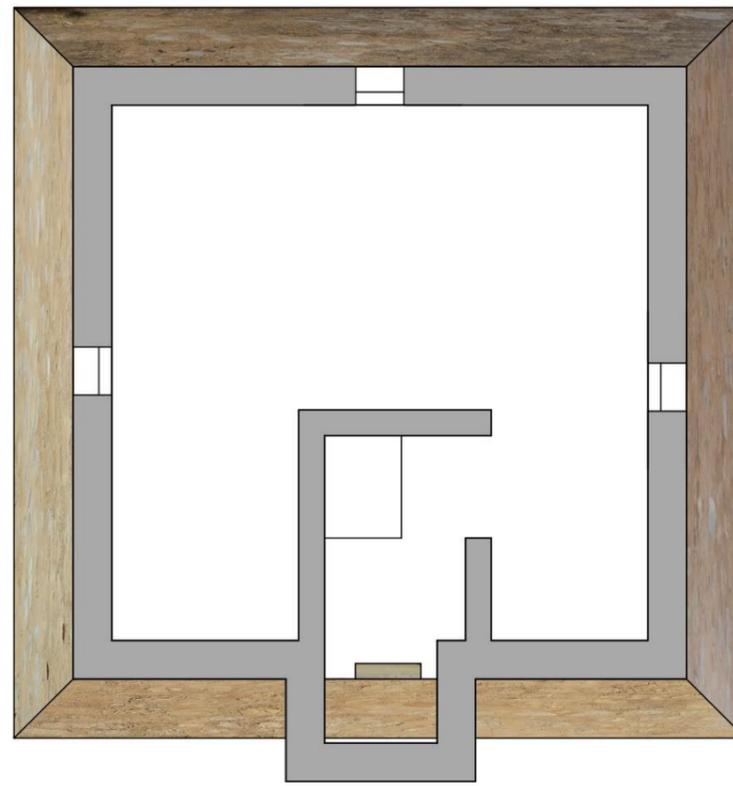


**Alambor con base cuadrada**

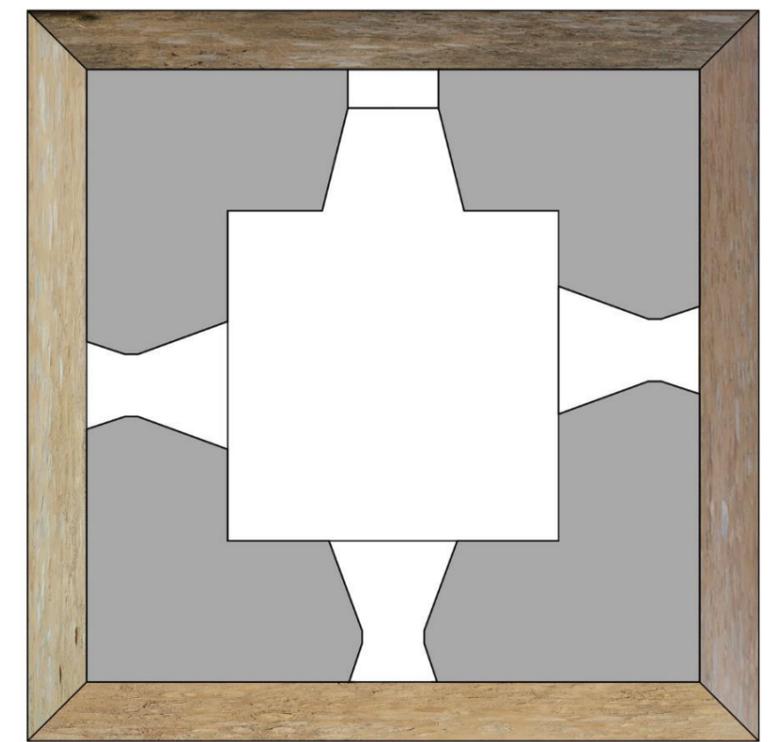
### 4.2.3 Levantamiento gráfico



PLANTA



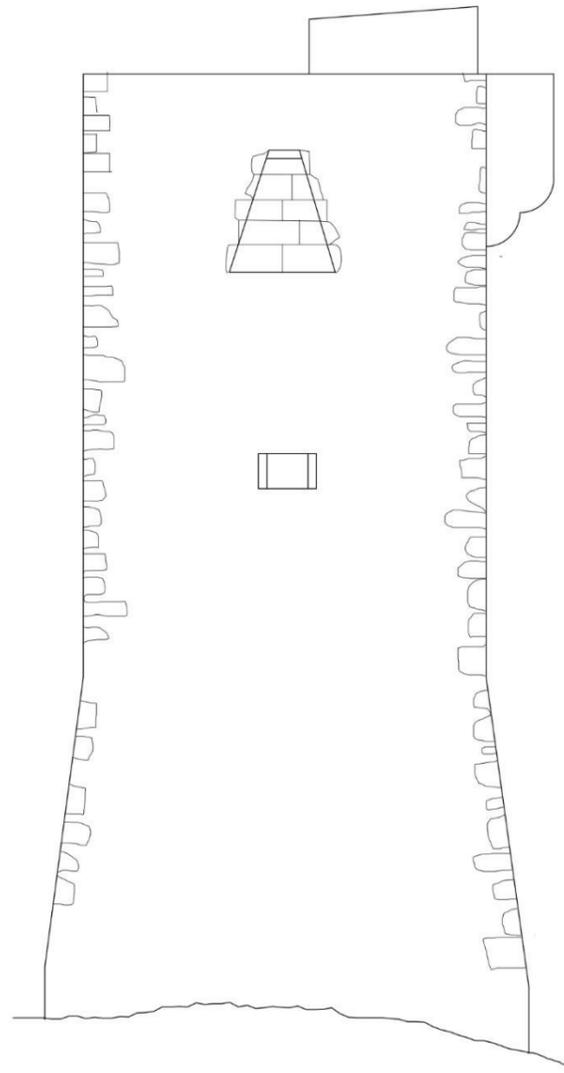
SECCIÓN A



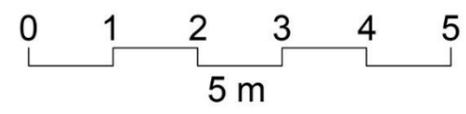
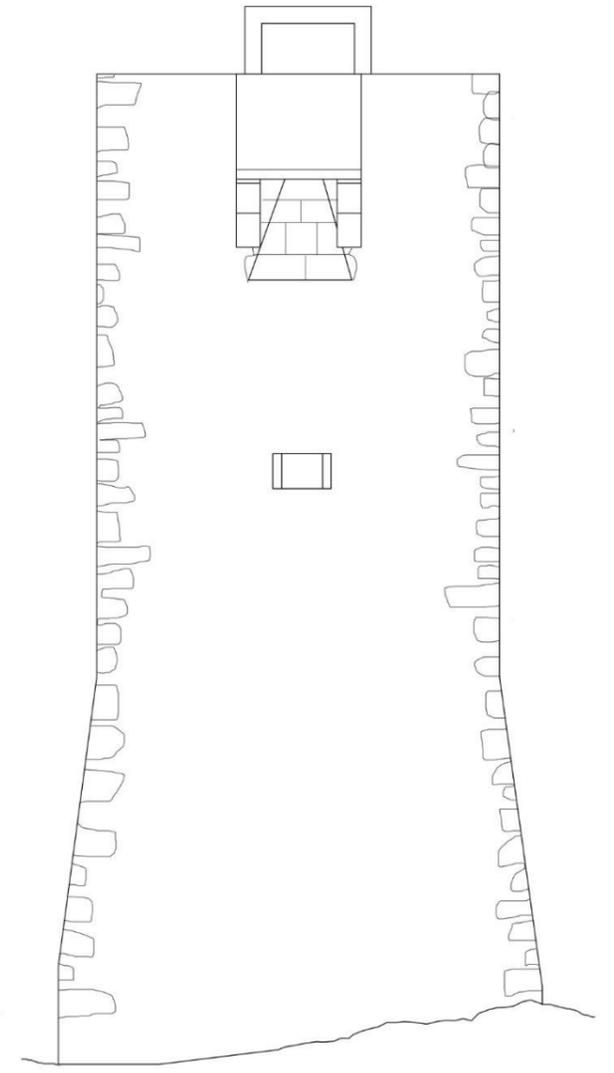
SECCIÓN B



ALZADO ESTE

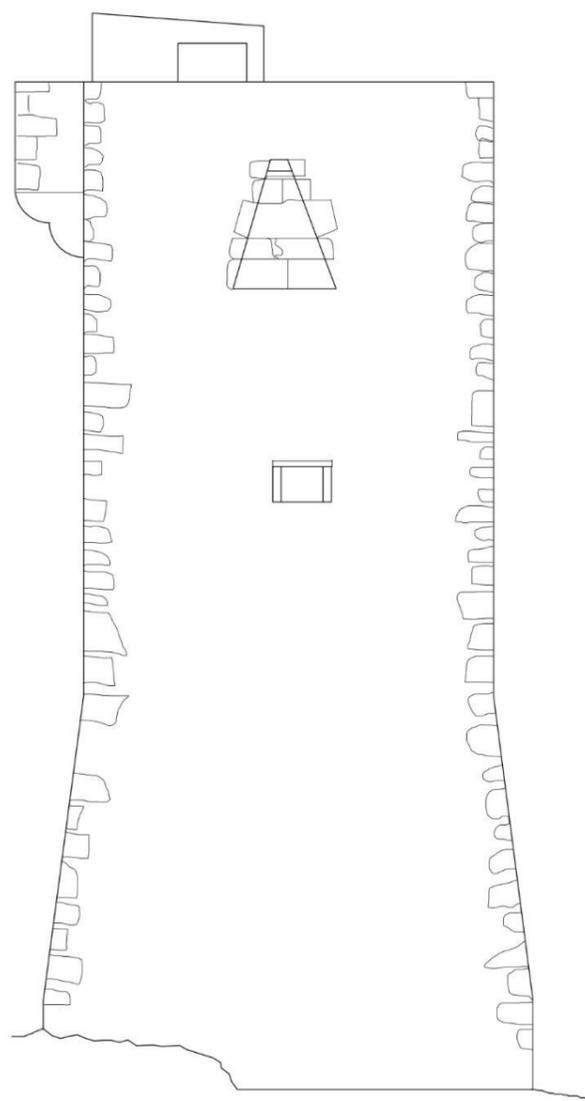


ALZADO SUR

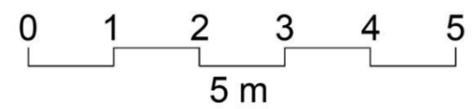
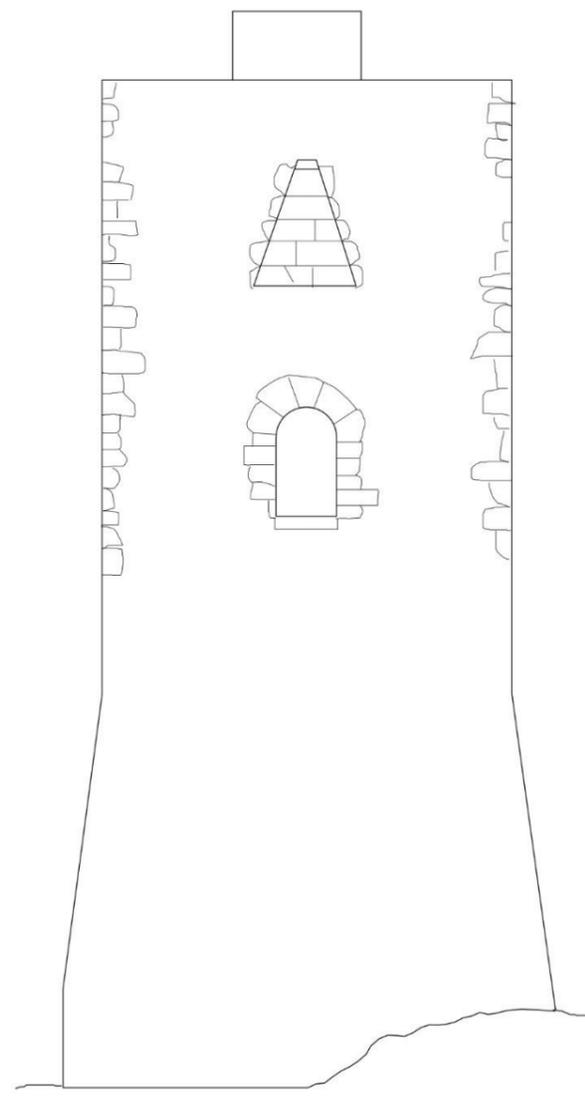




ALZADO OESTE



ALZADO NORTE



---

#### 4.2.4 Conclusiones

La Torre se encuentra en perfectas condiciones gracias a la intervención por parte del ayuntamiento de la Villajoyosa y el Ministerio de Cultura, en 2009.

A su vez, se aprovechan sus aledaños como mirador, habiéndose dispuesto de bancos y mesas de madera para su uso público.

Unas placas sobre atriles metálicos sirven para exponer una breve descripción de la torre y de la calera.

Un excelente uso que se le está dando en la actualidad al enclave, con vistas absolutamente privilegiadas.





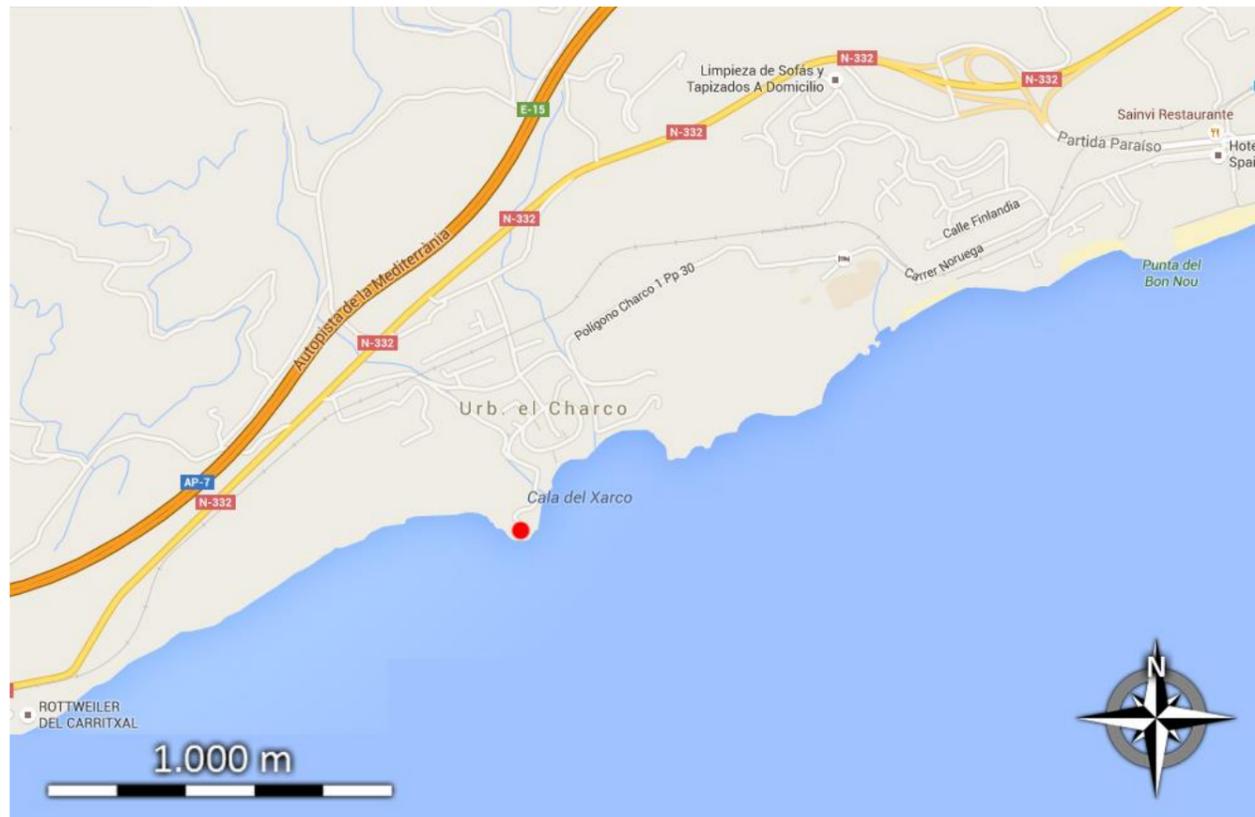
**4.3** TORRE DEL XACO



Su primera mención data del informe de Antonelli en 1563, y es nombrada como Torre del Giraley. En las ordenanzas de 1673 aparece como Torre del Charco o Torre del Chiraleix, en lo que parece una combinación de ambas nomenclaturas.

Su función era controlar y defender la cala del Xarco, a su derecha mirando desde el mar.<sup>28</sup>

#### 4.3.1 Descripción formal



La Torre se erige sobre un pequeño risco en la parte sur de la cala del Xarco, desde donde tiene vistas a la Torre del Agulló, a 10,3 km este, y a la Torre del Riu d'Aigües, a 6 km oeste.

Para acceder a ella se debe tomar la carretera N-322 en sentido desde Campello a Villajoyosa, ya que un pequeño desvío a la derecha y poco señalizado, permite tomar un camino pedregoso hacia la urbanización el

<sup>28</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007

Charco. Desde ahí otro camino dirige a la pequeña cala, muy tranquila, desde la que se divisa la Torre. Para llegar a sus pies, se debe tomar otro sendero que está vetado al tráfico y conduce a una propiedad privada con un chalet blanco, pero se puede dar un rodeo para llegar por el lado contrario con precaución, ya que el terreno es inestable.

Su situación exacta en coordenadas es 38°29'18.20"N 00°16'56.40"O.



**Torre del Xarco**  
**LA VILA JOIOSA / VILLAJYOUSA**

<b>CODIGO:</b> 03.31.139-013	<b>OTRA DENOMINACIÓN:</b>		
<b>MUNICIPIO:</b> LA VILA JOIOSA / VILLAJYOUSA	<b>COMARCA:</b> LA MARINA BAIXA	<b>PROVINCIA:</b> ALICANTE	
<b>DIRECCIÓN:</b> Cala del Charco			
<b>ÉPOCA:</b> S.XVI			
<b>USO PRIMITIVO:</b> Defensivo	<b>USO ACTUAL:</b>		
<b>ESTILO 1:</b>	<b>ESTILO 2:</b>		
<b>TIPOLOGÍA:</b> Edificios militares - Torres defensivas - Torres vigías			
<b>TERRITORIO:</b>			
<b>AGENTES:</b>			

**DESCRIPCIÓN:**

La situación de esta torre resulta privilegiada en cuanto a las vistas despejadas, lo que hacia el sur permite contemplar hasta el cabo de Santa Pola, situado casi a treinta kilómetros en línea recta, entre ambos una sucesión de torres y la fortaleza de Alicante. Por el norte se visualiza hasta Benidorm y puntos intermedios, incluyendo Villajoyosa. Se encuentra en una zona de costa donde alternan los acantilados con pequeñas ensenadas de playa. La torre se sitúa en un saliente rocoso a 31 metros sobre el nivel del mar. En las inmediaciones se sitúan varias casas de construcción reciente y un par, si bien abandonadas, de cierta antigüedad. Se trata de una construcción de planta circular aproximadamente de siete metros de diámetro en la base. Forma un tronco de cono hasta la mitad de la altura, pasando a continuación a una forma de cilindro. Está realizada en mampostería irregular que a intervalos se regulariza mediante una hilada de mampostería dispuesta en sentido horizontal. Superficialmente el acabado es un enlucido que debió cubrir la totalidad de la superficie. Los huecos son escasos y pequeños. El acceso es único en la generatriz más avanzada hacia el mar. Esta formado por sillares y terminado en arco. Esta situado aproximadamente a cinco metros de altura sobre la base de la torre. Al mismo nivel se encuentran tres troneras o estrechas rasgaduras horizontales, originadas a los restantes puntos cardinales. Sobre ellas existen unas aspilleras que permitían la defensa del pie de la torre. En su interior la base es prácticamente maciza, existiendo un pequeño aljibe. Únicamente existe la habitación situada al nivel del acceso y por encima la terraza plana. (S.Varela)

De manera oficial, existe este documento expedido por parte del ayuntamiento de Villajoyosa:



**Torre del Xarco**  
**LA VILA JOIOSA / VILLAJYOUSA**

**DATOS JURÍDICOS**

<b>ESTADO:</b> Declaración genérica	<b>INCIDENCIAS:</b>		
<b>CLASE:</b> Monumento	<b>Nº ANOTACIÓN MINISTERIO:</b> R-I-51-0009293		
<b>FECHA ANOTACIÓN MINISTERIO:</b> 26/09/1996	<b>ENTORNO:</b>		
<b>INCOACIÓN</b>		<b>DECLARACIÓN</b>	
<b>F. Resolución:</b>	<b>Disposición:</b> Disposición Adicional 2ª Ley 16/1985		
<b>Publicación Resolución DOGV:</b>	<b>Fecha Disposición:</b>		
<b>Publicación Resolución BOE:</b>	<b>Publicación Resolución DOGV:</b>		
	<b>Publicación Resolución BOE:</b>		

Nota: El presente informe deriva de una Base de Datos informática que se actualiza periódicamente, por ello puede resultar incompleto y se recomienda que, en su caso, se efectúen las consultas oportunas a la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano. En relación con los castillos, torres defensivas u otras construcciones fortificadas habrá que estar a lo dispuesto en la Disposición Adicional Primera de la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano, Ley 4/1998 de la Generalitat Valenciana, según la cual estos inmuebles son Bienes de Interés Cultural por ministerio de la ley. Prohibida la reproducción y publicación parcial o total sin previa autorización. © de los textos: Conselleria de Cultura, Educació i Esport. © de las imágenes: Conselleria de Cultura, Educació i Esport - Direcció General de Patrimoni Cultural Valencià y Paisajes Españoles.

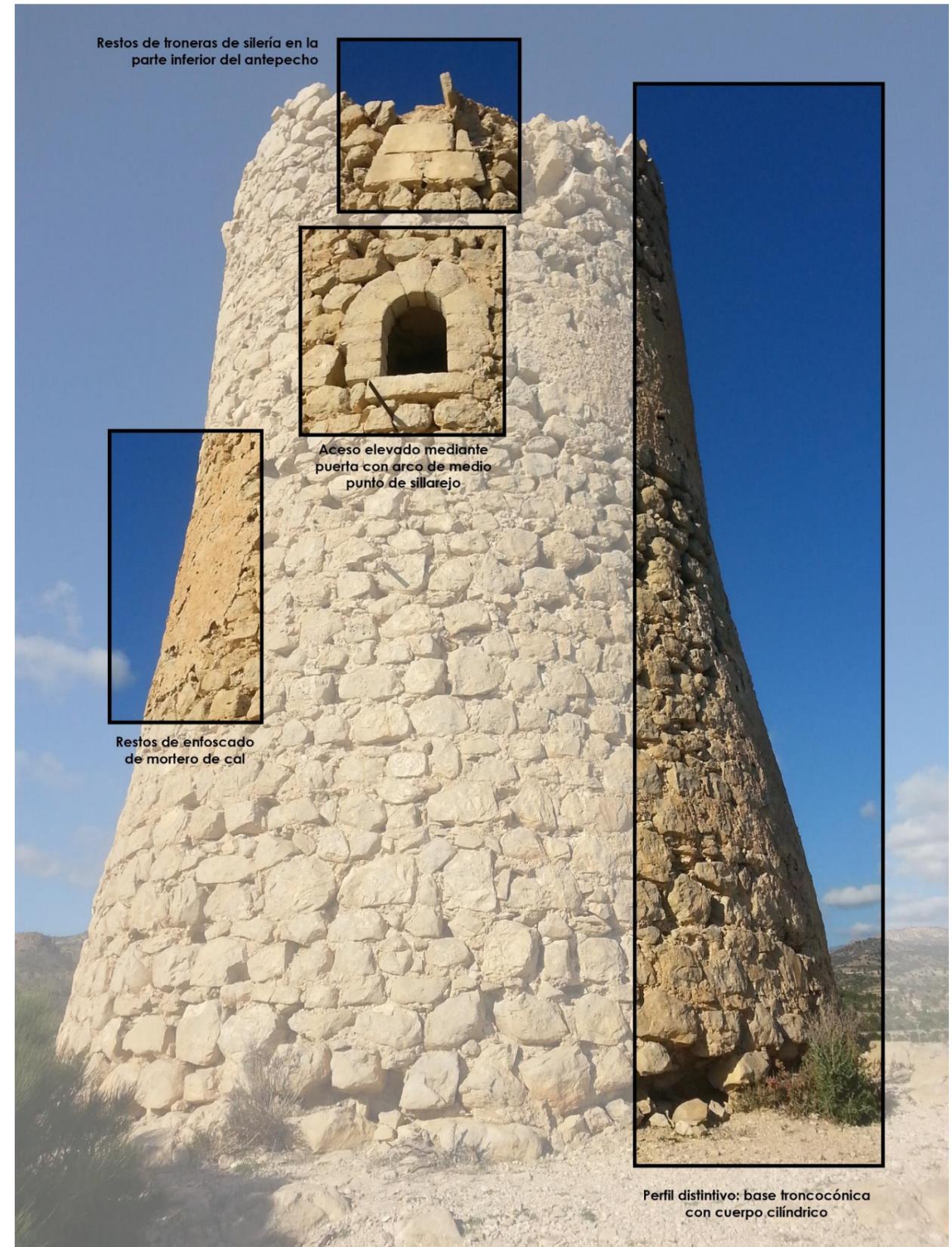
### 4.3.2 Descripción constructiva

De planta circular, su base es troncocónica hasta dos tercios de su altura actual, y de ahí en adelante, es cilíndrica.

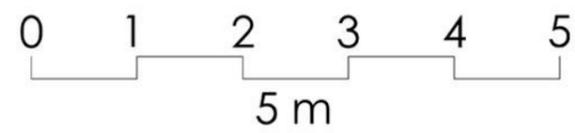
Su fábrica es de mampuestos de piedra caliza, tomadas con mortero de cal apagada. Se observa que aún quedan restos del enfoscado de cal que cubría la mampostería. También existen piezas especiales de sillería para resolver puntos singulares de la estructura, como el umbral de la puerta, resuelto con arco de medio punto, y las troneras.

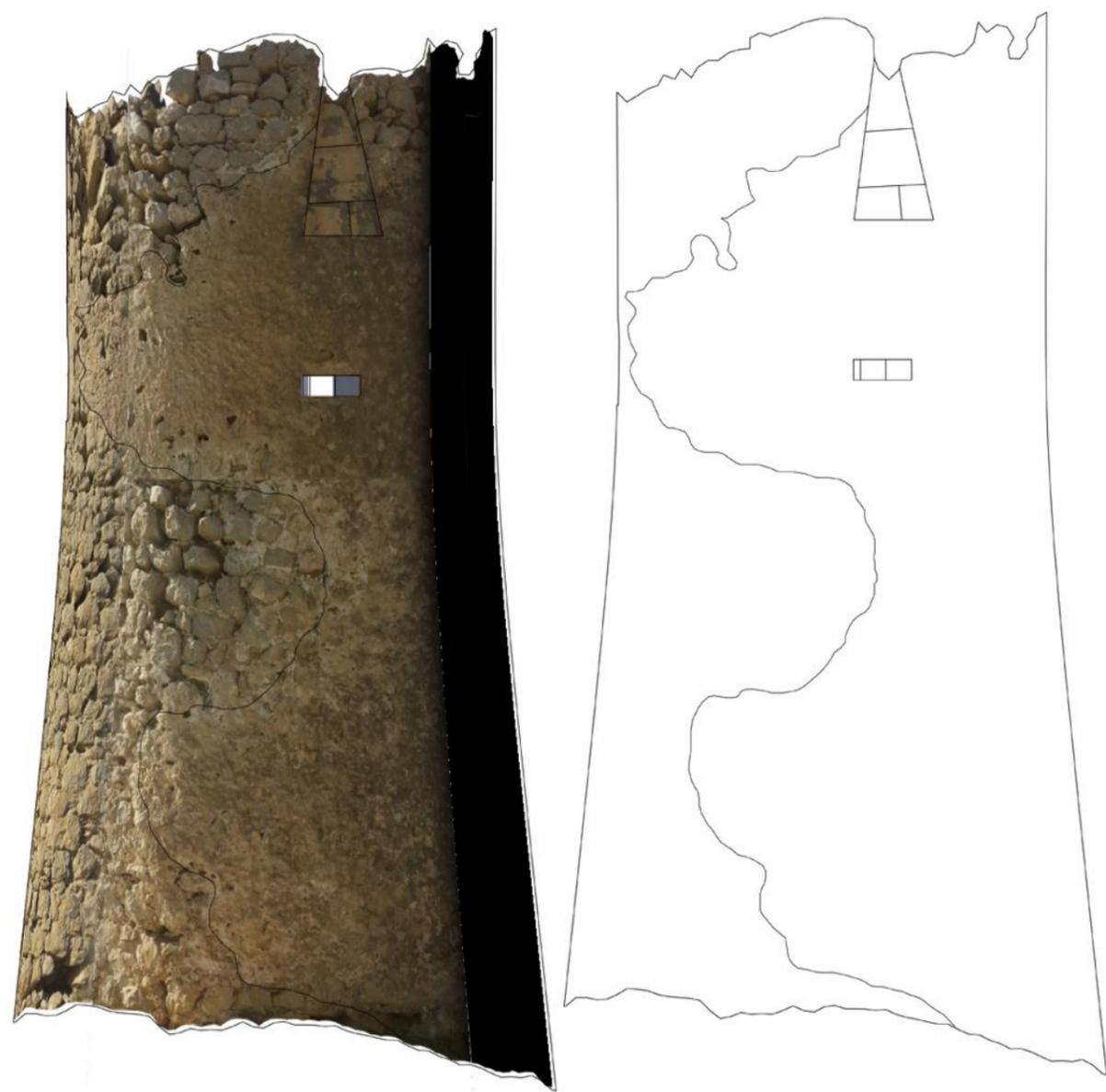
Su interior dispondría de tan sólo una estancia, pues por su tamaño y por la ausencia de huecos, no se advierte la existencia de más.

La parte superior debió tener un antepecho enrasado con el muro, ya que no se observan restos de ménsulas ni detalles de coronación. Las troneras formando un dibujo trapezoidal de sillería, son muy similares a las que existen en la Torre del Agulló, de reducido tamaño, para utilizar en ellas un arma personal de corto alcance.

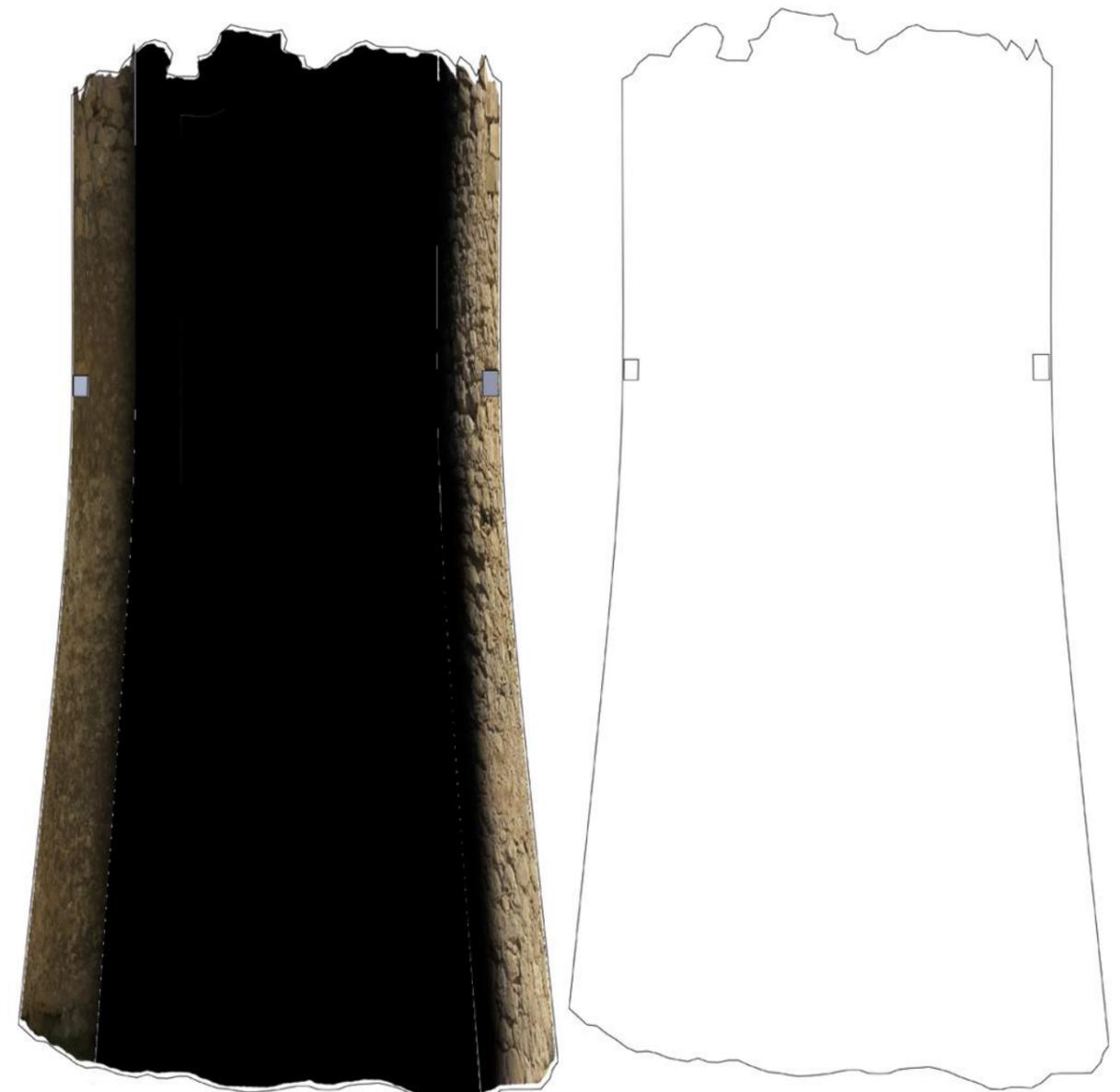


### 4.3.3 Levantamiento gráfico

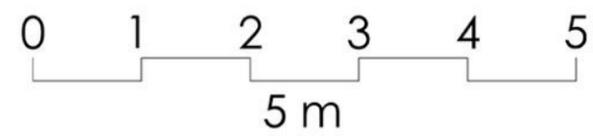


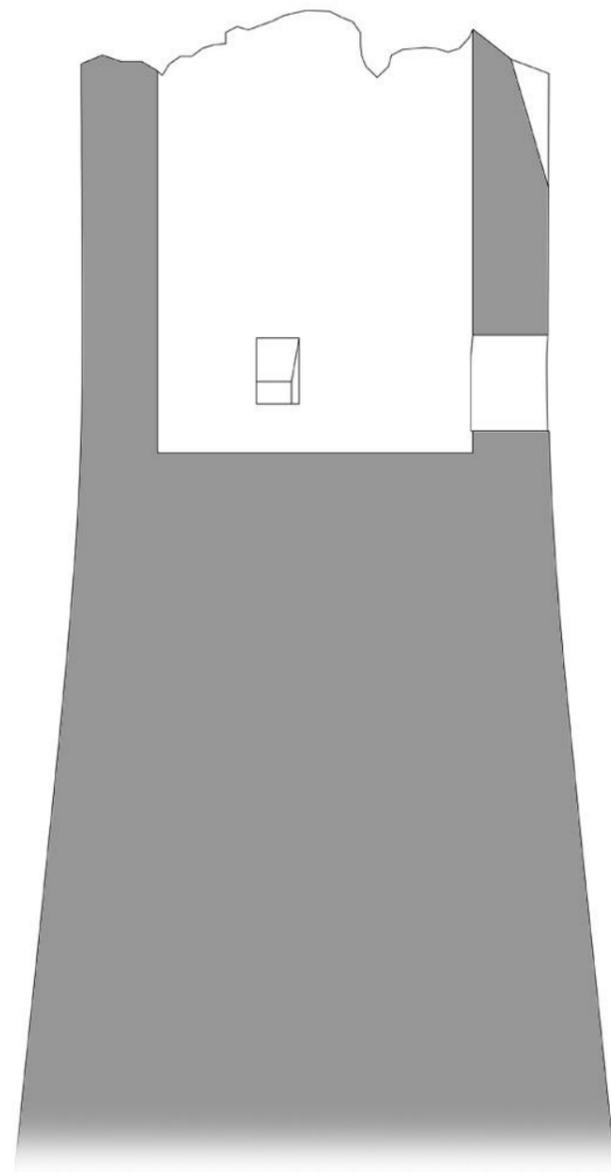


ALZADO NORTE

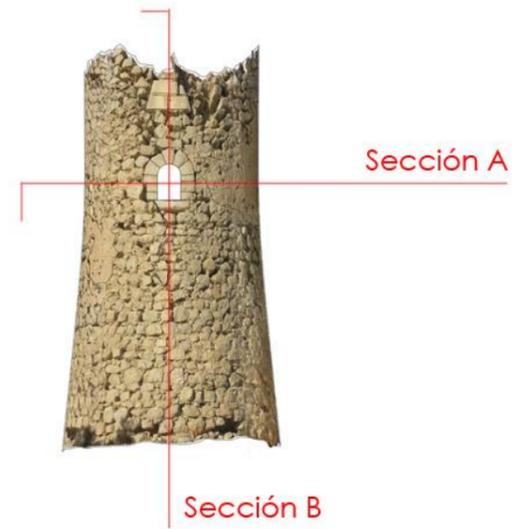


ALZADO OESTE





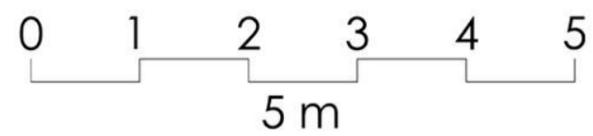
SECCIÓN B



SECCIÓN A



VOLUMETRÍA 3D MEDIANTE SOFTWARE SOLIDWORKS



---

#### 4.3.4 Conclusiones

La torre se encuentra en un estado de conservación bueno, dado que pese al evidente deterioro que padece, ya no es necesaria su funcionalidad. La integridad estructural del cuerpo actualmente es más que aceptable, dado que la base es maciza y supone dos tercios de su altura. Al estar al final de un camino que transcurre por una propiedad privada, su acceso está relativamente restringido, de manera que no se aprecian signos de grafiti o vandalismo.

La parte superior ha sufrido más desperfectos, y sí que sería de interés realizar una reconstrucción de la zona, mediante técnicas que diferencien con claridad lo antiguo de lo nuevo, de manera similar a la intervención propuesta para la Torre del Riu d'Aigues pues la intención no es devolverle la funcionalidad, sino su volumetría.





**4.4** TORRE DEL BARRANC RIU D'AIGUES



Esta torre es de titularidad privada pero su condición de Bien de Interés Cultural (BIC) obliga al dueño a su conservación y otorga al inmueble un grado de protección integral. Por ello la alcaldía ha contactado con los propietarios de los terrenos para acordar un convenio con los titulares para la cesión de esta fortificación.

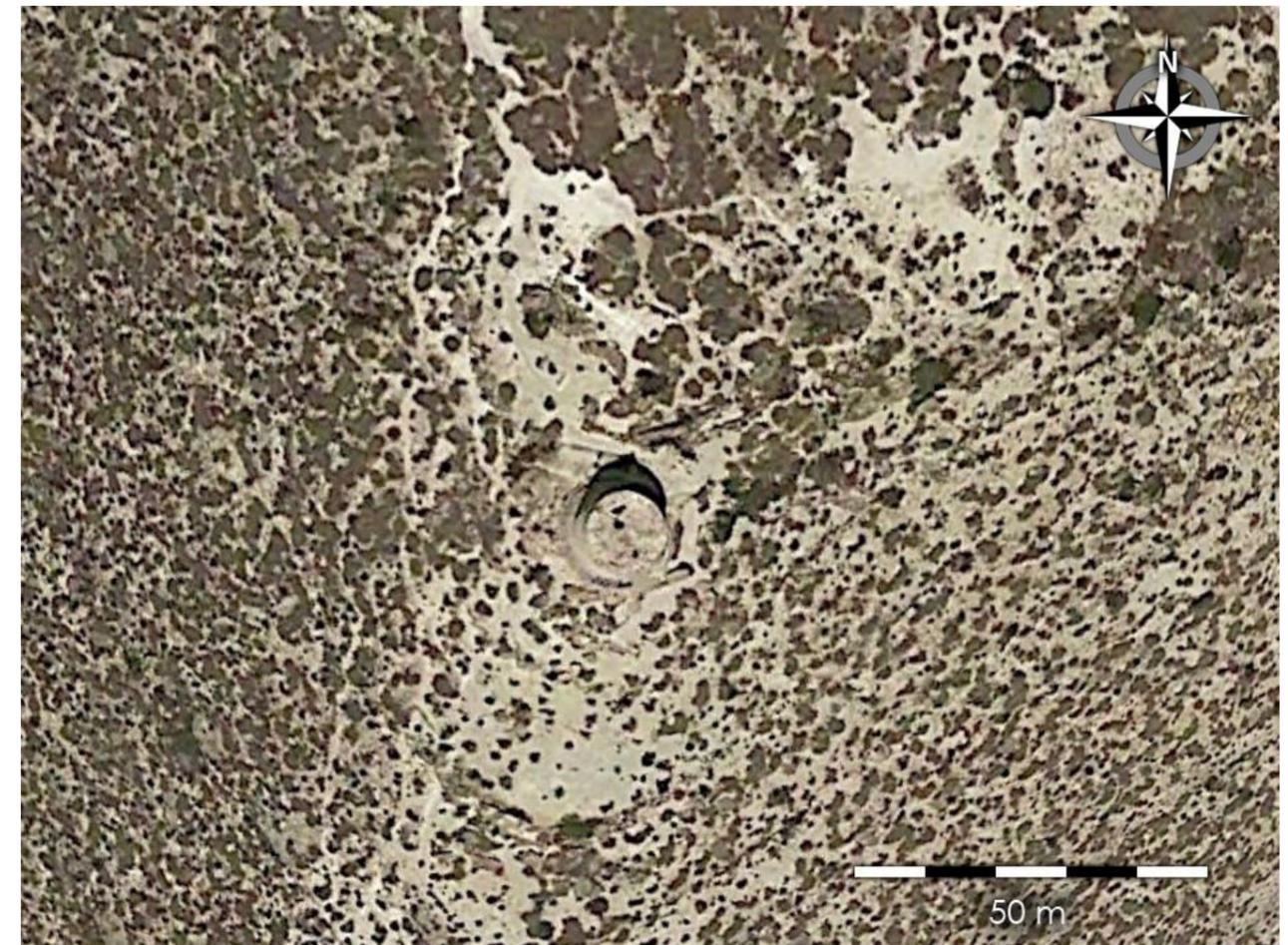
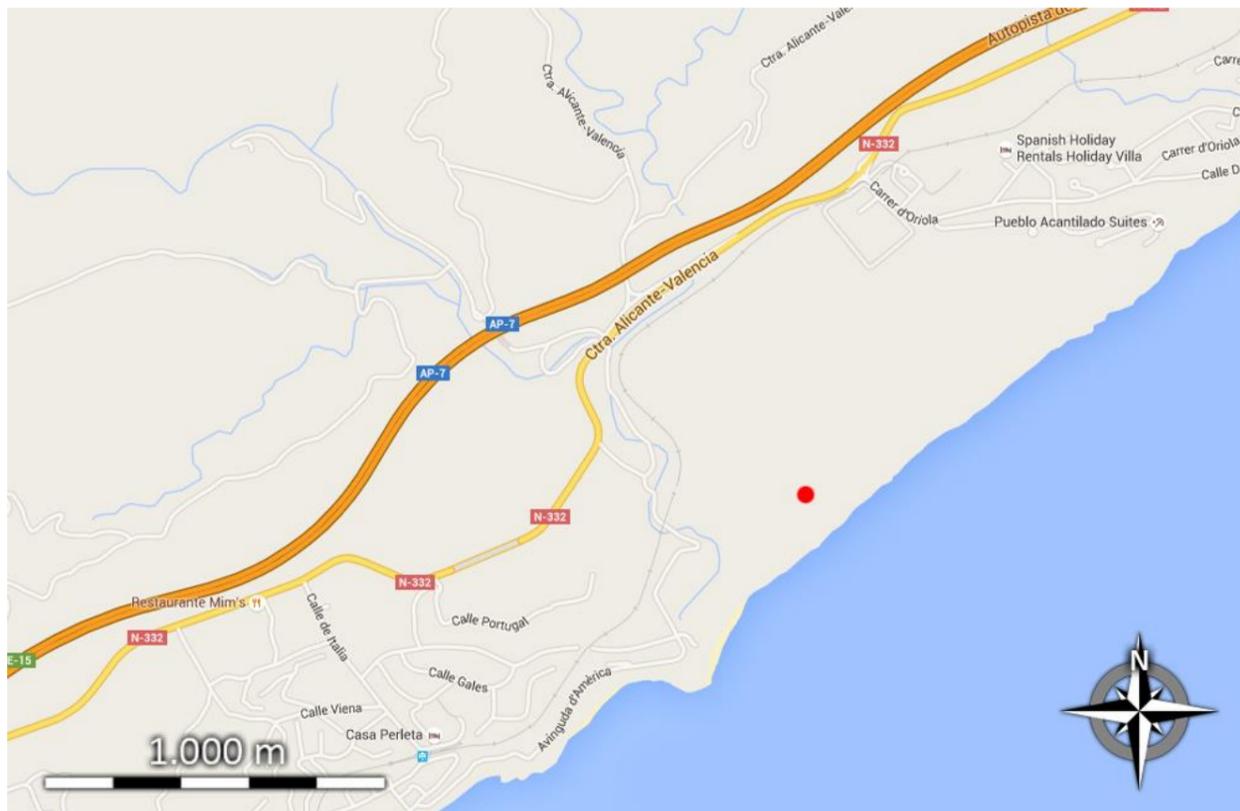
Su primera mención oficial nos llega en 1563 con el informe de Battista Antonelli.

Su principal cometido era controlar el Riu d'Aigues, para evitar el abastecimiento de agua dulce a los corsarios. Ninguno de los tres soldados de la guarda cumplía como atajador, pero un cuarto hombre pagado por

la ciudad de Alicante, debía llegar hasta la cala que hay próxima, y encontrarse con el enviado desde la Torre del Agulló.

También parte de la guarnición de la desaparecida torre del Alcodrà, llegaba hasta la zona del Riu Sec como parte de su zona de vigilancia, pues en ocasiones los recursos y el personal eran escasos.<sup>29</sup>

#### 4.4.1 Descripción formal



<sup>29</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007

---

Sus coordenadas exactas son 38°27'40.18"N y 00°20'22.83"O.

Por la AP-7 dirección Valencia. Antes del peaje de El Campello, salir por la derecha a la N-332. Después de pasar el túnel de El Campello, en menos de un kilómetro, girar a la derecha, por la Urbanización Pueblo Acantilado. Llegar a la calle Cabeçó d'Or, es una calle sin salida que al final tiene una rotonda. Después la ruta sólo es continuable a pie por un sendero que asciende hasta la coronación del montículo que la torre corona. Se tarda aproximadamente media hora en llegar a la cima, por un sendero muy estrecho y en ocasiones peligroso al borde del barranco. La cautela es fundamentales fundamental mirar bien dónde se ponen los pies.

El abandono y avanzado deterioro de la Torre de Aigües, ubicada en El Campello, amenazan la conservación de este Bien de Interés Cultural, que pese a su protección como BIC se encuentra en un ruinoso estado sin que ninguna administración haya realizado actuación alguna para asegurar su preservación.

Pese a conservar todo su alzado presenta grandes grietas que recorren toda la fortificación, se ha hundido el techo y una planta de la atalaya, hay pintadas de actos vandálicos y se registran desprendimientos.

Extracto del Catálogo de bienes e inmuebles del municipio de El Campello, informe oficial donde se recoge la siguiente información acerca de la torre:

*"1.2.- TORRE DEL BARRANCO DE AGUAS.*

#### LOCALIZACIÓN

*En la partida de las Lomas de Rejas, en la margen izquierda de la desembocadura del barranco de Aguas. Coordenadas U.T.M.: 732227/426054 (Mapa Topográfico Nacional de España. E/1:25.000. Hoja 872-II. Montiboli).*

*Ref. Catastral: 03050A006000150000KF*

#### DESCRIPCIÓN

*Torre vigía costera de planta circular con base alamborada y alzado troncocónico. Construida en mampostería de piedra arenisca con aparejo irregular y trabada con mortero de cal y grava, presenta dos alturas con acceso elevado en el frente oriental. En la actualidad el acceso se realiza por una puerta adintelada, si bien el acceso original debía ser una puerta con arco de medio punto, de reducidas dimensiones, realizada en sillarejo o sillería, hoy desaparecida.*

*El interior es de planta circular, con cubierta de bóveda de cañón con rosca de ladrillo macizo rectangular. Conserva en su interior la escalera de caracol integrada en el grosor del muro de la torre, para acceder al piso superior.*

*Como estructura anexa, la torre cuenta con un aljibe de planta rectangular, construido en mampostería recibida con mortero de cal. En excelente estado de conservación, gracias a encontrarse prácticamente enterrado, quedando vista la bóveda y una parte mínima del alzado, mostrando una bóveda escarzana o rebajada como cubierta.*

#### ESTADO DE CONSERVACIÓN

---

*Conserva todo su alzado, pero en estado ruinoso, con bastantes grietas habiéndose desfondado la solera de la planta interior y de la batería superior.*

#### CRONOLOGÍA

*Al igual que el resto de las torres circulares que jalonan el litoral alicantino y valenciano, debió levantarse en los años finales de la década de los años cincuenta del siglo XVI, dentro del plan dictado por el duque de Maqueda, virrey de Valencia, en 1554.*

#### CONDICIÓN LEGAL

*Goza de la categoría de Bien de Interés Cultural, en tanto que queda comprendida en los bienes históricos afectados por la D.A. 2ª de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.*

#### GRADO DE PROTECCIÓN

*1e. GRADO. PROTECCIÓN INTEGRAL.*

#### RÉGIMEN DE INTERVENCIÓN

*Las intervenciones proyectadas sobre el bien se atenderán a lo especificado en el artículo 38 de la Ley 04/98, del Patrimonio Cultural Valenciano, quedando vinculada la 11 ejecución de las obras a la autorización expresa de las mismas por parte de la Conselleria de Cultura y Educación, en aplicación de lo dispuesto en los artículos 35 y 36 de la citada ley.”<sup>30</sup>*

En el informe de Juan de Acuña, describe brevemente su estado original: *“dos garitas y ruín parapeto, la vuelta de la bóveda está muy peligrosa. Tiene necesidad de adereçarse, y ansí un aljibe que está junto a ella que no retiene el agua”*

#### 4.4.2 Descripción constructiva

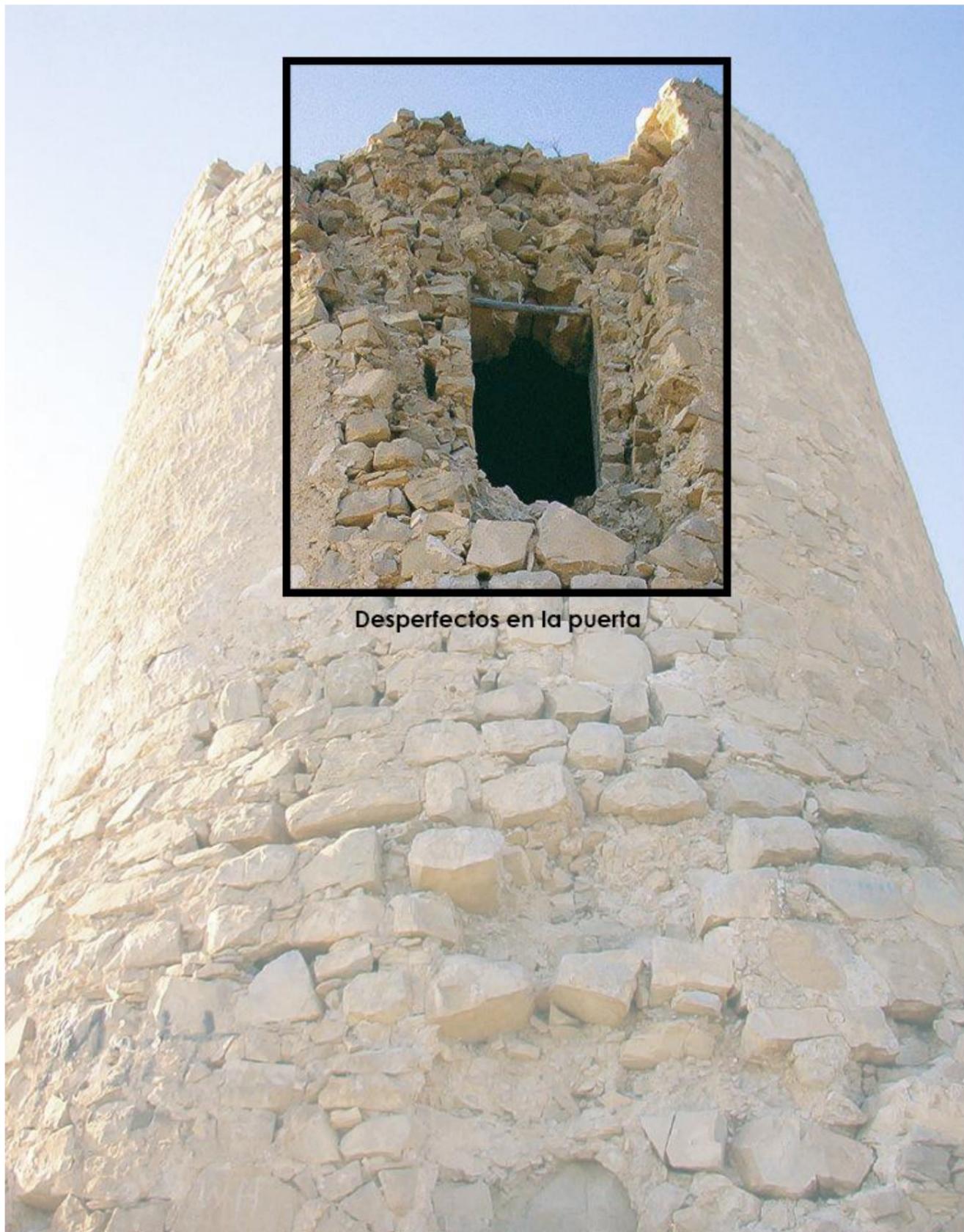
Su planta es circular y su cuerpo es troncocónico, con alambor en su base, por tanto se puede ubicar su construcción entre 1520 y 1560, segunda fase de diseño de las torres.

Está construida en mampostería de piedra arenisca y tomada con mortero de cal y grava. En la actualidad el acceso se realiza por una puerta adintelada en estado ruinoso y a más de dos metros de altura, aunque en su estado original el dintel no existía, siendo la luz salvada por un arco de medio punto de sillería. Para llegar hasta la puerta, era necesario el uso de una escalerilla retirable.

El interior es de planta circular, con cubierta de bóveda de cañón con rosca de ladrillo macizo rectangular, que separa dos plantas más la plataforma superior. En su interior hay una escalera de caracol integrada en el grosor del muro, para acceder a dicha plataforma.

---

<sup>30</sup> Catálogo de Bienes e Inmuebles contenido en el Plan General del municipio de El Campello



Desperfectos en la puerta



Gran grieta vertical

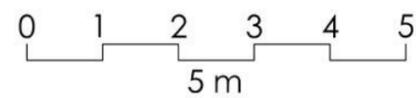
Alambor

4.4.3 Levantamiento gráfico



ALZADO OESTE

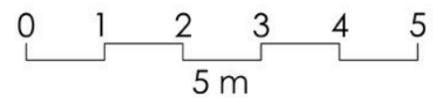
ALZADO SUR

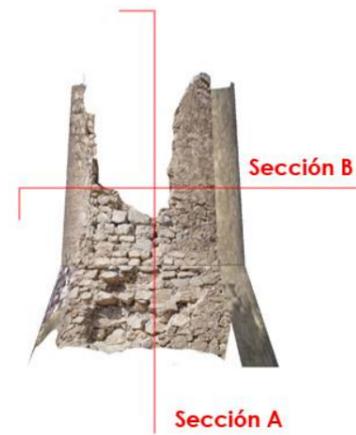
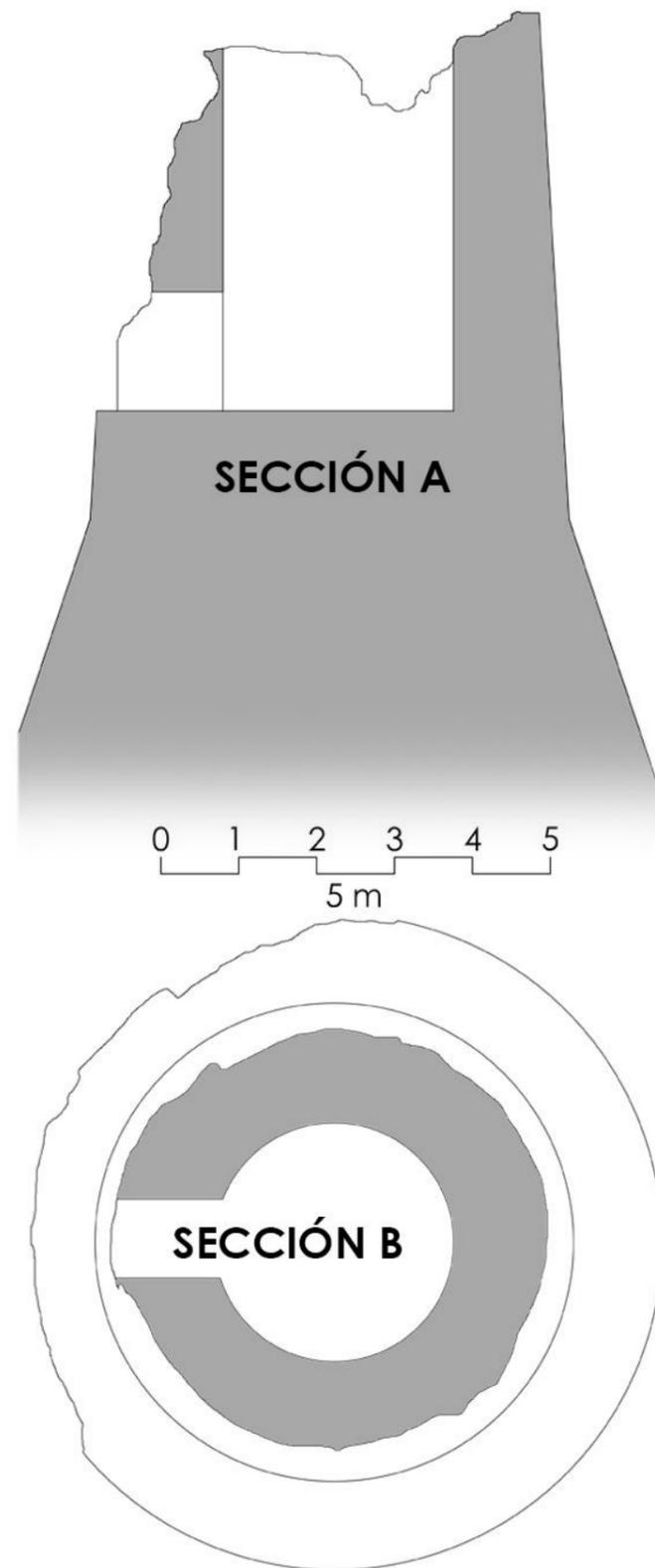




ALZADO NORTE

ALZADO ESTE





**Volumetría 3D con software SolidWorks**

#### 4.4.4 Conclusiones

Pese a constar como BIC, su mantenimiento ha sido totalmente olvidado tanto por las autoridades como por el propietario de los terrenos donde se ubica.

Su estado general es bueno si se observa desde la lejanía, pues es inconfundible su silueta.

Además del gran deterioro de la fábrica de la fachada este, justo donde se encuentra la puerta, la base está descalzada en algunos puntos, pero sobretodo el mayor peligro es la grieta vertical que la divide en dos por su cara oeste.

Sería muy interesante llevar a cabo una intervención en la que al menos se reconstruya volumétricamente el cuerpo, muy similar a la que se realizó en la torre de la Almadrava, en el grao de Dénia, donde se distinguen las zonas reconstruidas de las originales, respetando así su estado original, pero devolviendo gran parte de su antiguo esplendor.



29. Torre de la Almadrava. Fotografía del TFG de Alejandro Tomás Mascarell, Las torres de defensa del litoral valenciano (V)



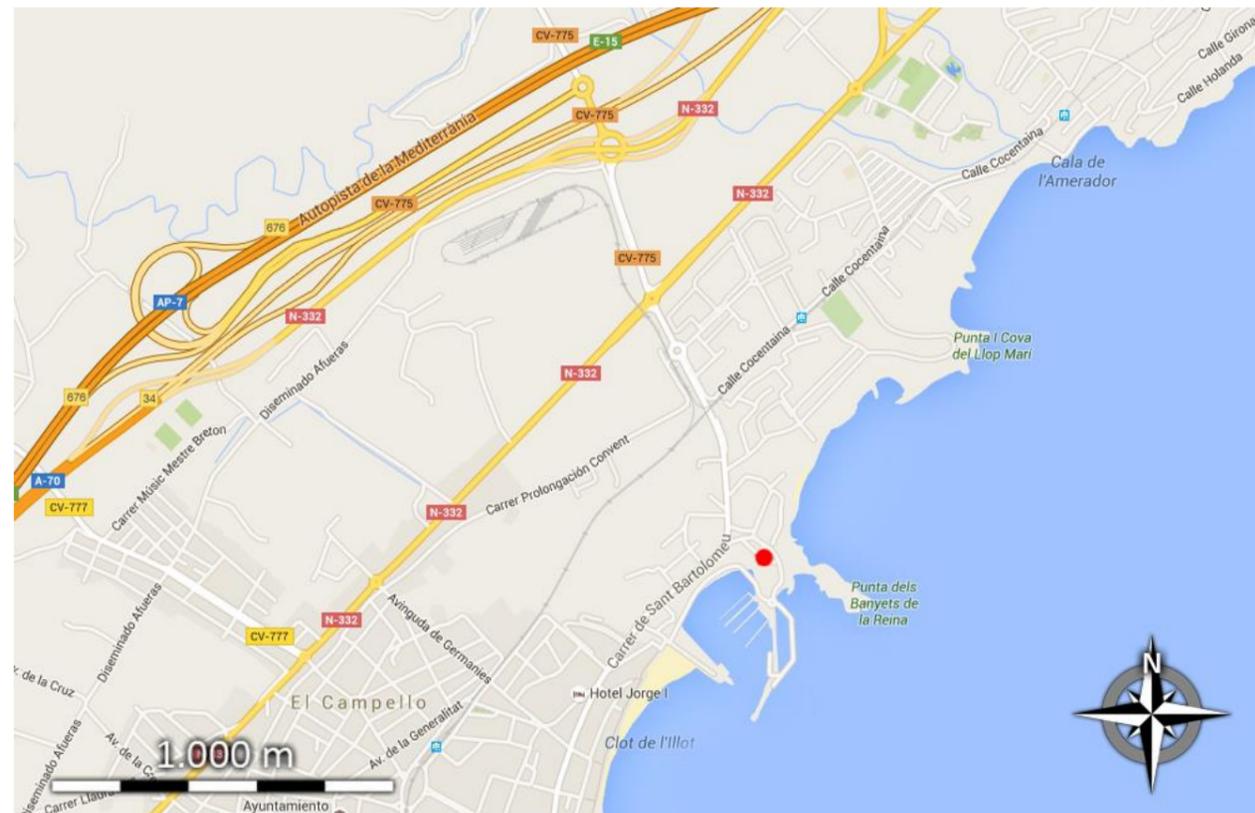
**4.5** TORRE DE LA ILLETA



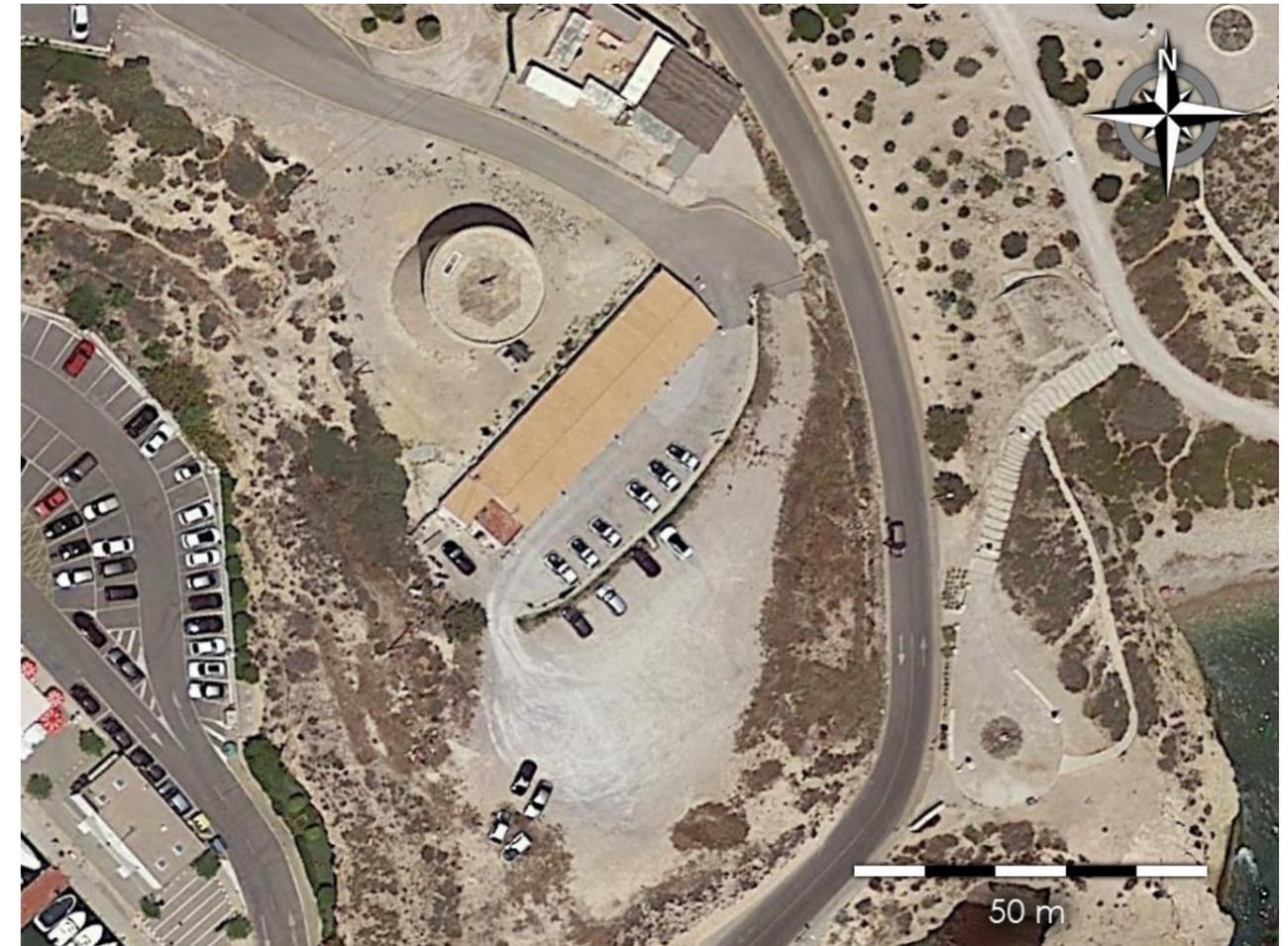
Su primera mención data del informe de Antonelli en 1563.

Se construyó para proteger la playa de El Campello y los accesos hacia la huerta de Alacant. Como señalaba Antonelli en 1563: “aquel recesso seguro de levante y tramontana que ay al pie della y lo más que pudiesse del desembarcador que ay para la huerta de Alicante”.

Se tienen indicios de que la torre se alza sobre el emplazamiento de una más antigua, de origen medieval, lo que denota que la zona ya era conflictiva desde siglos antes, probablemente por la riqueza de sus aguas para los pescadores, y proteger la isla (ahora península, unida artificialmente), de la que toma su nombre esta torre.<sup>31</sup>

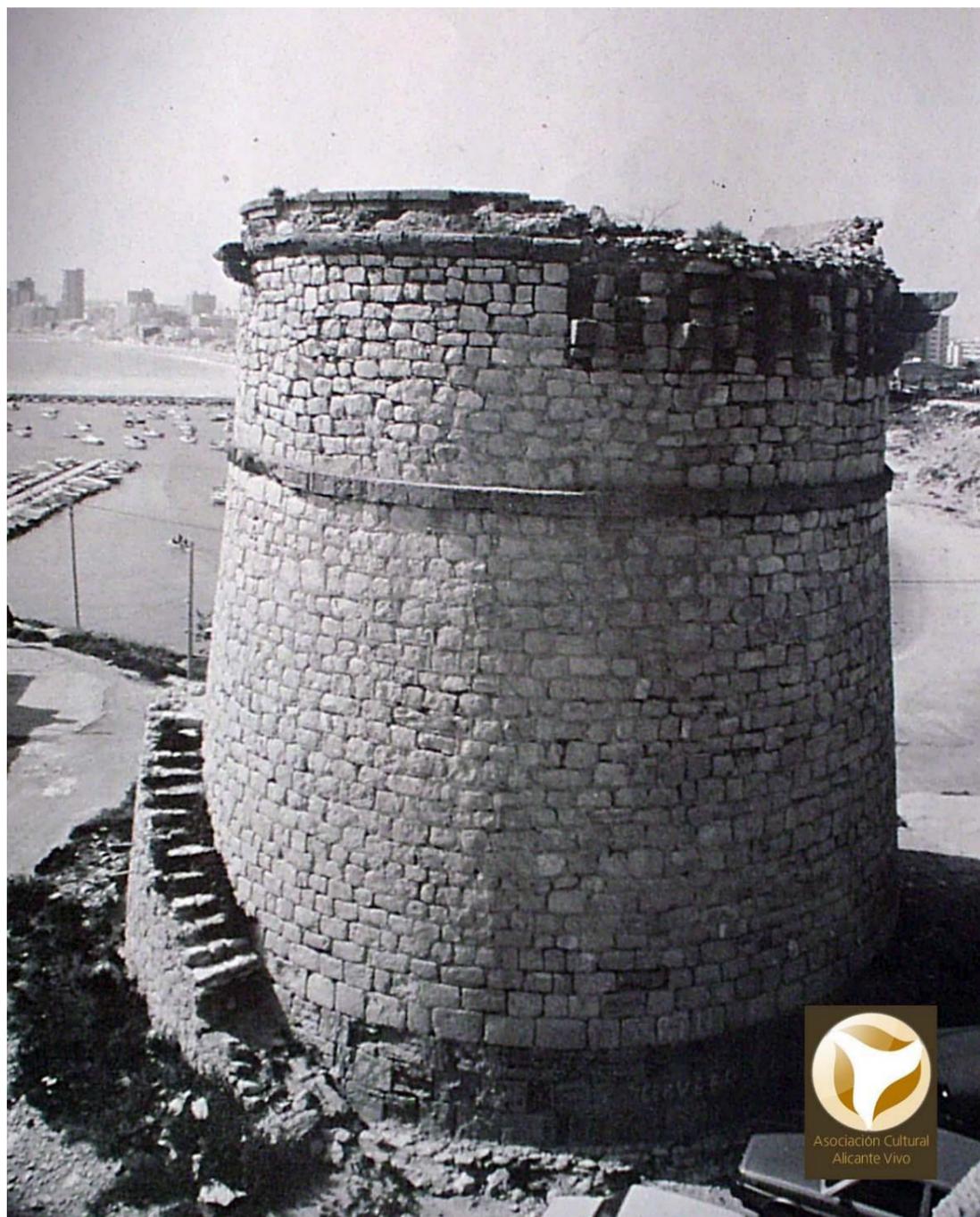


#### 4.5.1 Descripción formal



Se encuentra situada al norte del puerto deportivo de El Campello. Su acceso es idóneo, puesto que se encuentra sobre terreno llano, integrada en el casco urbano y a pie de playa, junto a un aparcamiento. A escasos metros se encuentra el acceso a la (actualmente) península o Punta de les Banyetes, una pequeña isla protegida por su alto valor histórico, debido a que es un yacimiento arqueológico de enorme importancia.

<sup>31</sup> BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007



30. Fotografía de la torre anterior a 1990. Fuente: [www.alicantevivo.org](http://www.alicantevivo.org)

Fue intervenida en el año 1990, siendo totalmente restaurada, pero con una interpretación poco afín a la construcción original de 1563, y consta

como BIC desde 1991. En la actualidad está totalmente coronada por una serie de ménsulas que sostienen parte de la plataforma superior. Esto es debido a que el uso actual de la torre, para las celebraciones y recreaciones de las fiestas de Moros y Cristianos es más práctico y se puede usar como plataforma para exhibición.

Atendiendo a fotografías anteriores a su restauración, y a la descripción de Acuña en 1585, que reza: “dos garitas, aquellas y el parapeto tienen mucha necesidad de repararse, tiene algunas troneras de poco servicio. No ay en ella agua, está cerca della un poço que la tiene ruín...”, podemos deducir que en su parte superior la plataforma circular era de un diámetro mucho menor, sin la coronación a base de ménsulas. Sin embargo, sí que existían dos balcones sostenidos por ménsulas, separados, que protegían lados opuestos de la torre (el diseño de las ménsulas es el empleado para la reconstrucción actual).

Así mismo, sobre la plataforma existía un parapeto de mampostería, que servía como protección frente al viento para la fogata (en caso de necesitarla).

En la actualidad se accede a su interior mediante una escalera metálica de caracol, que se une a la puerta por una pequeña pasarela. Nada más lejos del acceso original, pues se trataba de una escalera maciza de sillería, que enroscaba sobre el sector sur-este de la torre por su exterior.

Al lado contrario del actual acceso, había otro acceso más, a pie del terreno, para acceder a una pequeña cámara en la base (zona contraria al mar, menos vulnerable) que posiblemente serviría como almacén o caballerizas.

---

Adicionalmente se ha abierto un hueco extra para una nueva ventana, que por supuesto, no existía en su origen.

Extracto del Catálogo de bienes e inmuebles del municipio de El Campello, informe oficial donde se recoge la siguiente información acerca de la torre:

*"I-1.- TORRE DE LA ILLETA*

#### *LOCALIZACIÓN*

*Al norte del núcleo urbano de El Campello, junto al puerto deportivo de la localidad, y a escasos metros del yacimiento arqueológico de la Illeta dels Banyets.*

*Coordenadas U.T.M.: 728490/4257260 (Mapa Topográfico Nacional de España. E/1:25.000. Hoja 872-I. El Campello).*

*Ref. Catastral: 8573006YH2587S0001AA.*

#### *DESCRIPCIÓN*

*Torre vigía de planta circular y alzado troncocónico en cuyo alzado cabe distinguir un primer zócalo de sillares en piedra arenisca de 1'5 m de alzado, a partir del cual se desarrolla una segunda fábrica de sillares no careados que se convierten en sillarejo. En el tercio superior del alzado existe una cornisa de piedra que rodea toda la torre. Tanto el acceso como el único vano de que está dotada la torre se sitúan en altura, enmarcados en sillarejo rectangular, con arco de medio punto rebajado.*

*Mediante una escalera exterior exenta, producto de la restauración, se accede al interior, compuesto de una única estancia abovedada, de planta circular e iluminada mediante los huecos abocinados de la ventana*

*y de la puerta ya comentados. Desde esta habitación se accede a la terraza o batería a través de una escalera interior de mampostería.*

*Rematada originalmente por 3 grandes matacanes dispuestos asimétricamente, que durante la última restauración fueron sustituidos por un balcón amatacanado corrido.*

#### *ESTADO DE CONSERVACIÓN*

*Excelente estado de conservación. Restaurada en 1990 bajo el proyecto del arquitecto M. Beviá.*

#### *CRONOLOGIA*

*Aunque levantada sobre otra torre existente con anterioridad, la torre vigía actual cabe datarla en la segunda mitad del siglo XVI, tal y como se desprende del proyecto del ingeniero italiano J.B. Antonelli (1561) sobre las fortificaciones de costa, que debió ser ejecutado en las décadas finales de la centuria.*

#### *CONDICIÓN LEGAL*

*Goza de la categoría de Bien de Interés Cultural, en tanto que queda comprendida en los bienes históricos afectados por la D.A. 2ª de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.*

#### *GRADO DE PROTECCIÓN*

*1e. GRADO. PROTECCIÓN INTEGRAL.*

#### *RÉGIMEN DE INTERVENCIÓN*

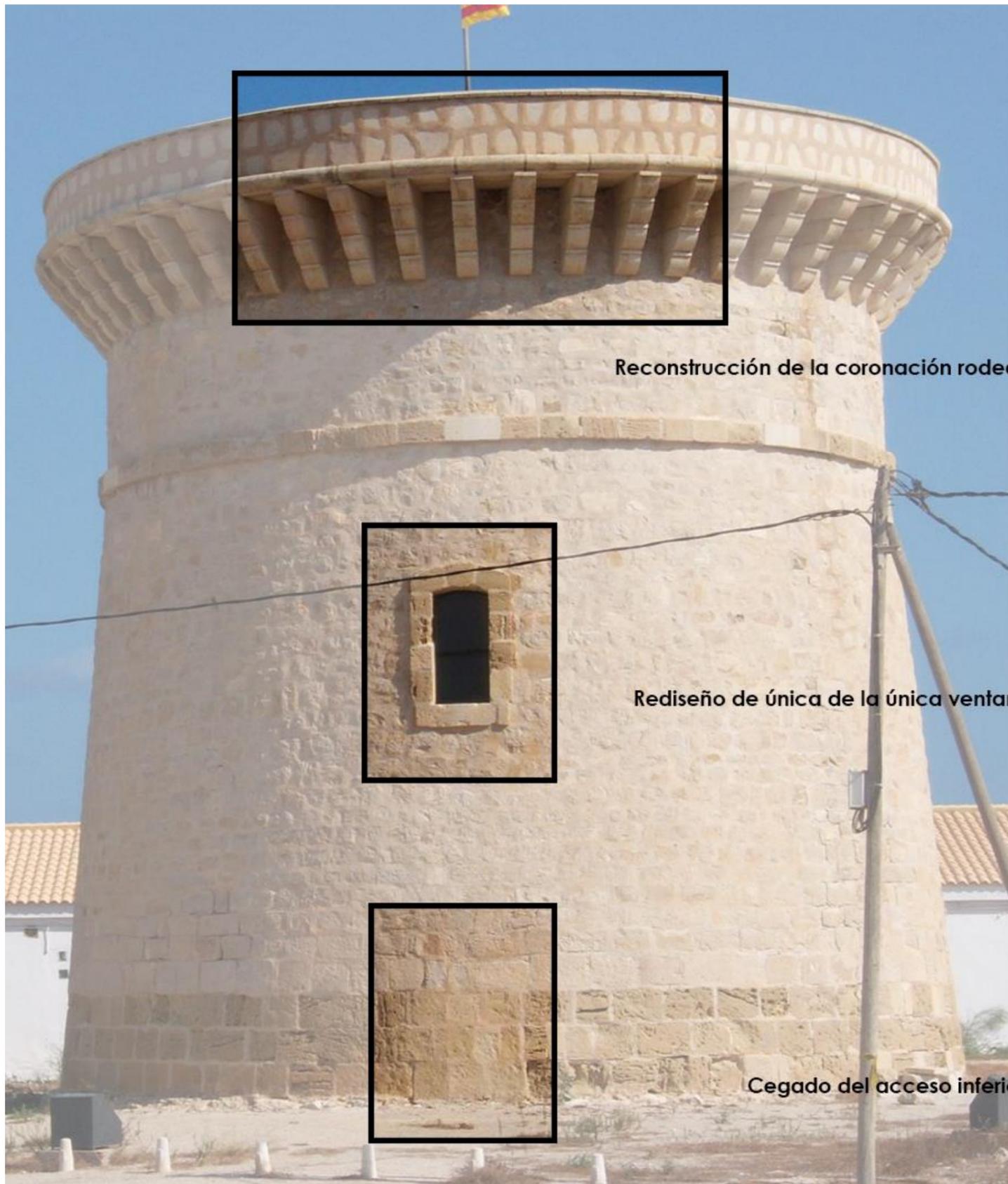
*Las intervenciones proyectadas sobre el bien se atenderán a lo especificado en el artículo 38 de la Ley 04/98, del Patrimonio Cultural Valenciano, quedando vinculada la ejecución de las obras a la autorización expresa*

---

*de las mismas por parte de la Conselleria de Cultura y Educación, en aplicación de lo dispuesto en los artículos 35 y 36 de la citada ley.”<sup>32</sup>*

---

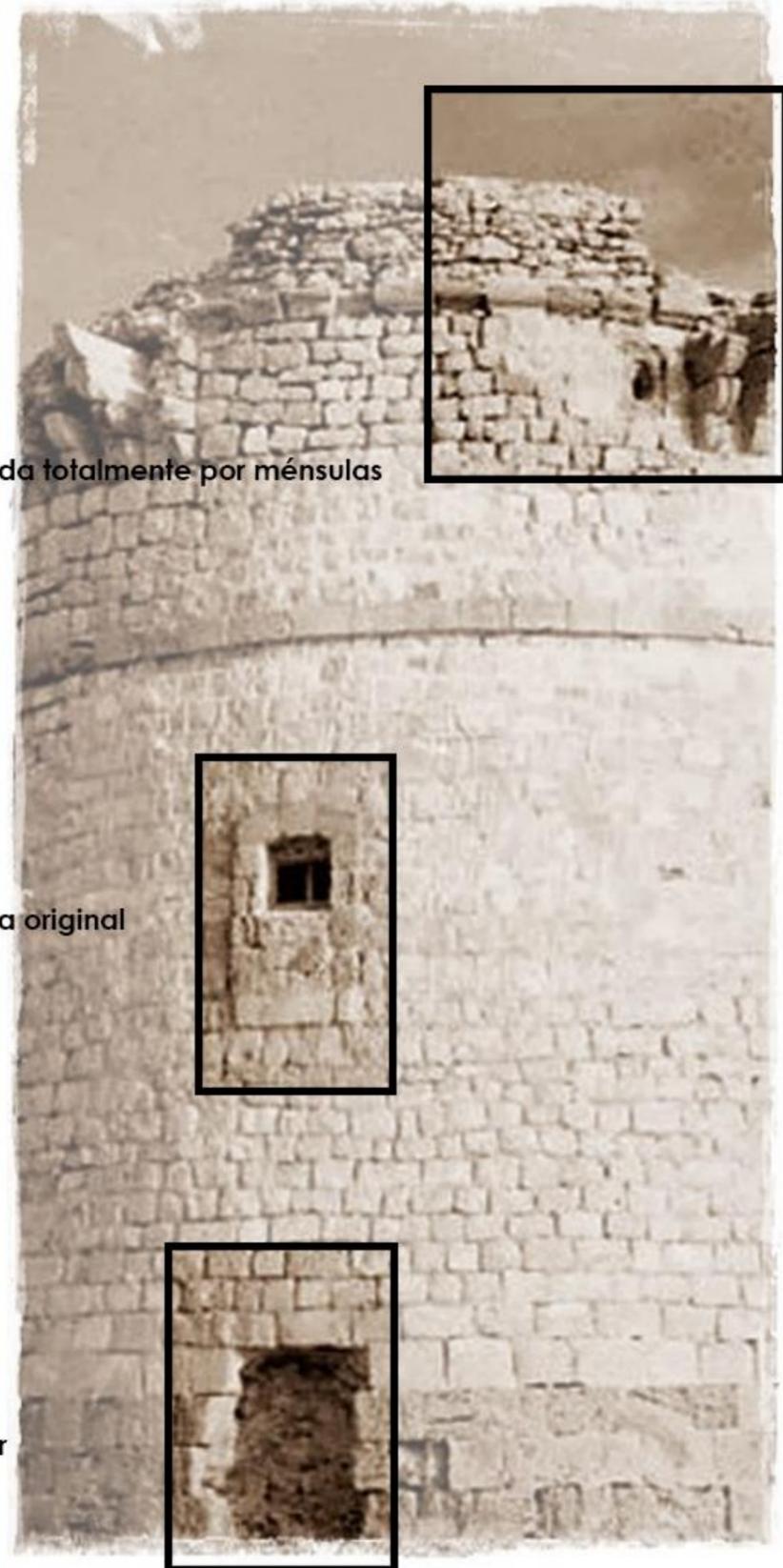
<sup>32</sup> Catálogo de Bienes e Inmuebles contenido en el Plan General del municipio de El Campello

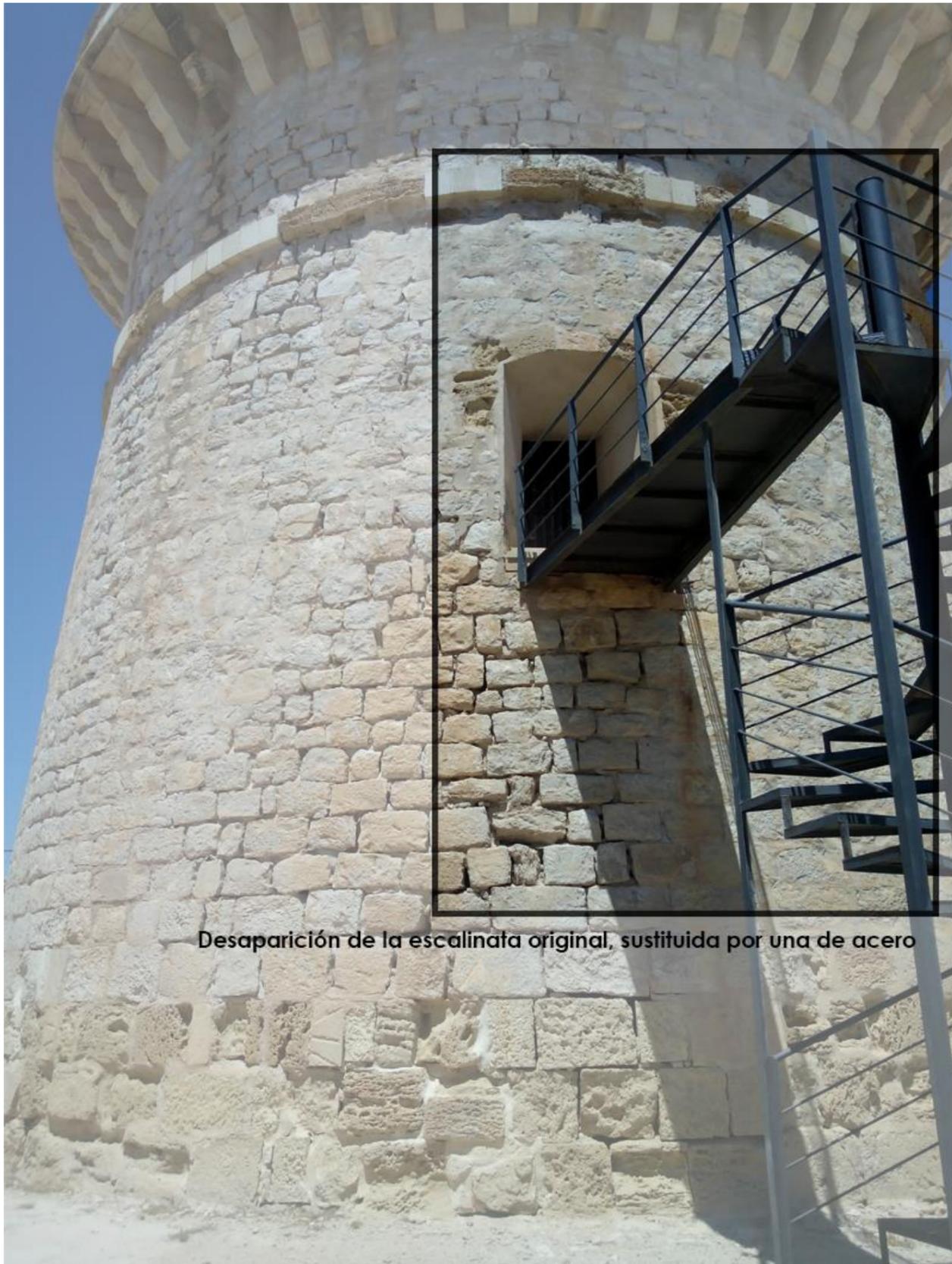


Reconstrucción de la coronación rodeada totalmente por ménsulas

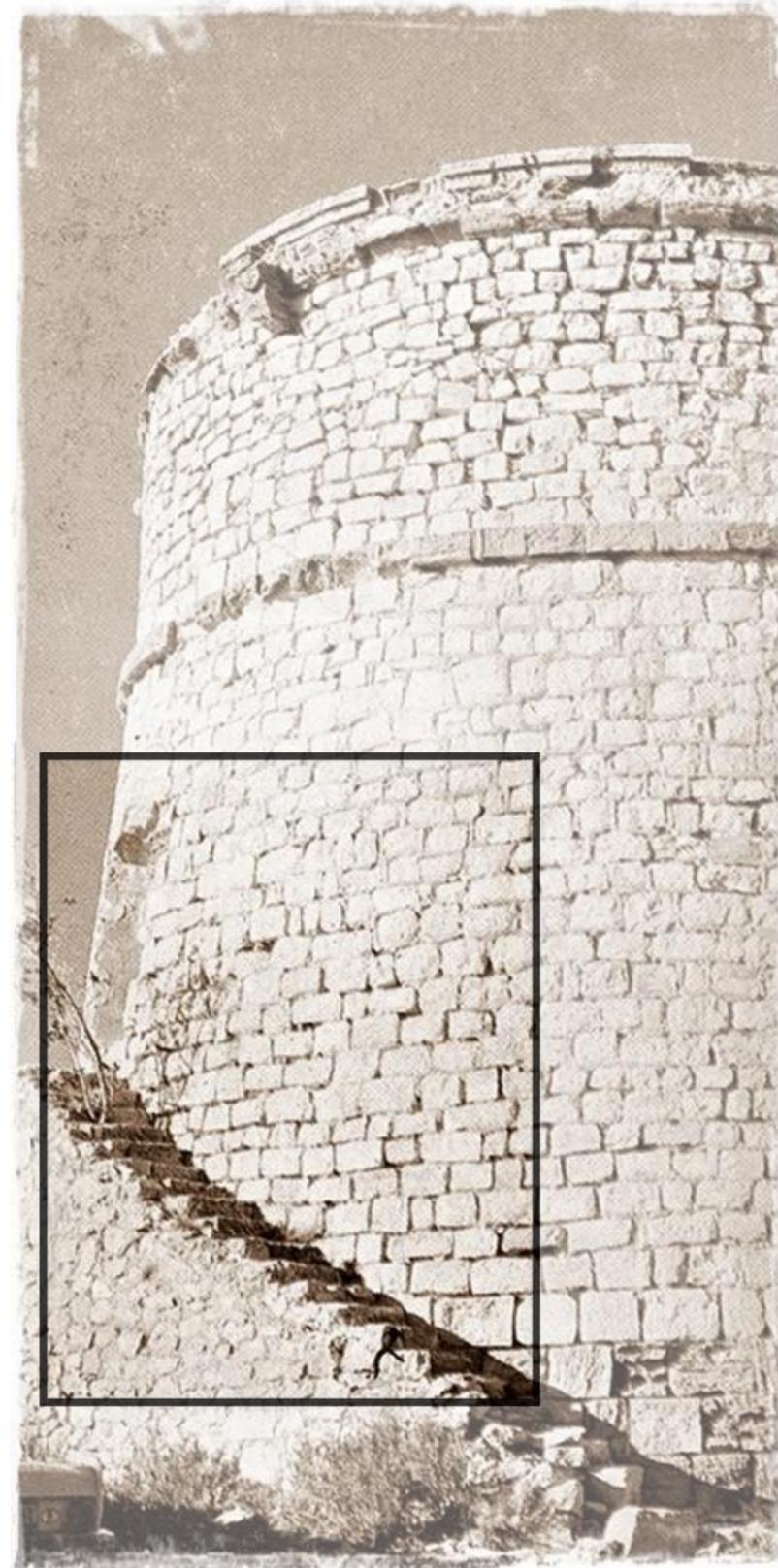
Rediseño de única de la única ventana original

Cegado del acceso inferior





Desaparición de la escalinata original, sustituida por una de acero



#### 4.5.2 Descripción constructiva

Debido a su ubicación en un punto tan cercano a la costa y bajo, era un blanco fácil para la artillería de las embarcaciones, por lo que se empleó la mejor combinación de geometría y materiales posible: sección circular con sillería. En definitiva, es un arco tumbado, capaz de absorber los impactos con mayor aplomo que el resto de combinaciones de sección y fábrica.

Su planta es circular, siendo su silueta troncocónica hasta la cenefa, y cilíndrica de ahí en adelante.

Los materiales empleados son sillares de gran formato para las tres primeras hiladas de la base, y sillarejo para el resto del volumen. Dispone de piezas de granito especiales para resolver detalles tales como troneras, dinteles, dovelas y ménsulas.

No se aprecian restos de enfoscado en la actualidad, ni tampoco en las fotografías previas a 1990.



31. Estado actual de la torre, noviembre de 2015. Fotografía propia.

---

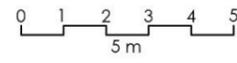
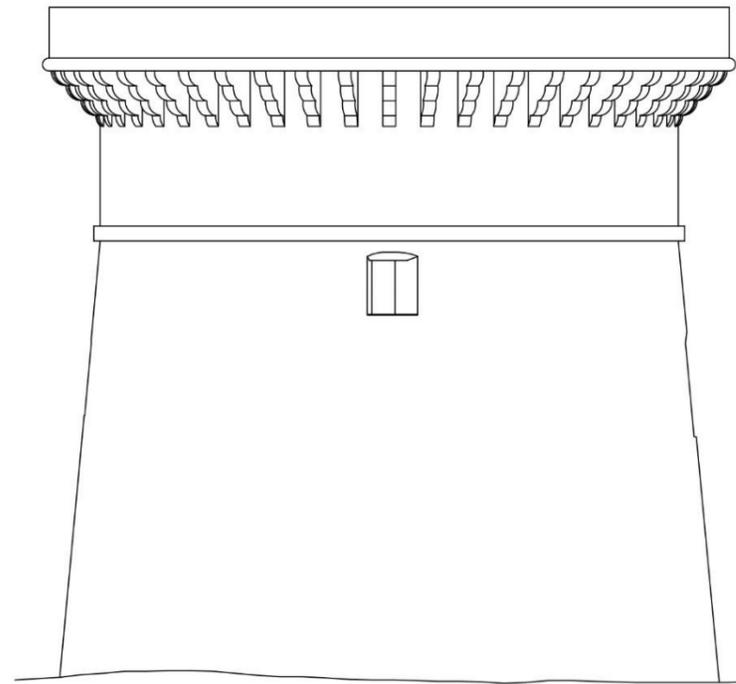
### 4.5.3 Levantamiento gráfico



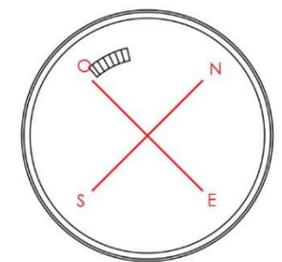
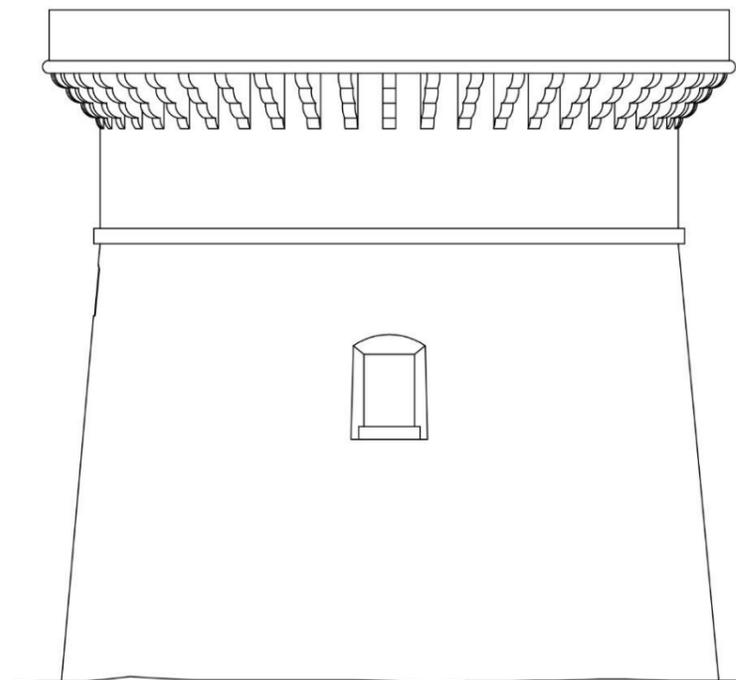
En este levantamiento se ha podido contar con una nube de puntos mediante escáner 3D, fruto de la colaboración con Pablo Rodríguez y el cruce de datos entre ambos. Esta tecnología ha mejorado sustancialmente la calidad del trabajo respecto a realizarlo con medios propios, y por otra parte, las cerca de cien fotografías tomadas de la torre desde todos los ángulos, le han servido en su proyecto para elaborar una fotogrametría 3D, de la que aquí se exponen aproximaciones en 2D.

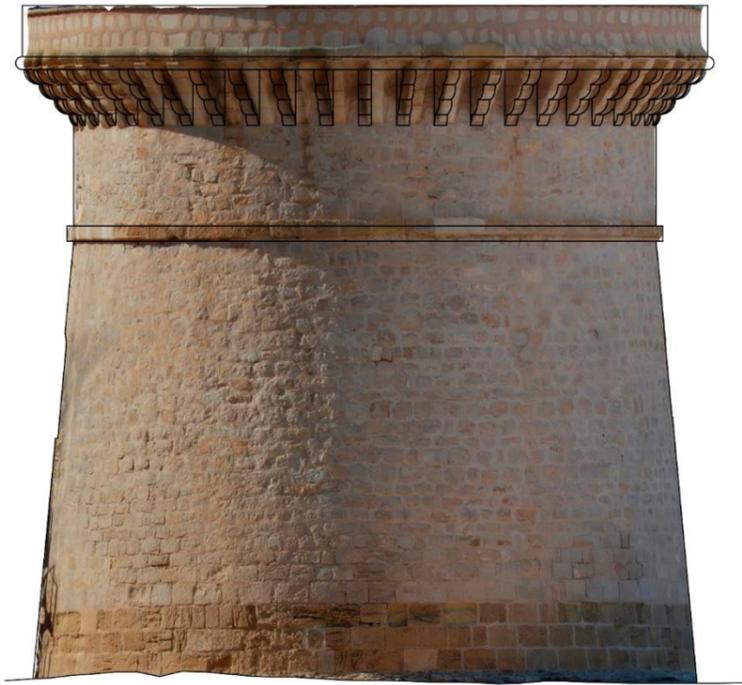


ALZADO S-O

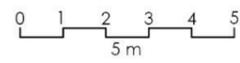
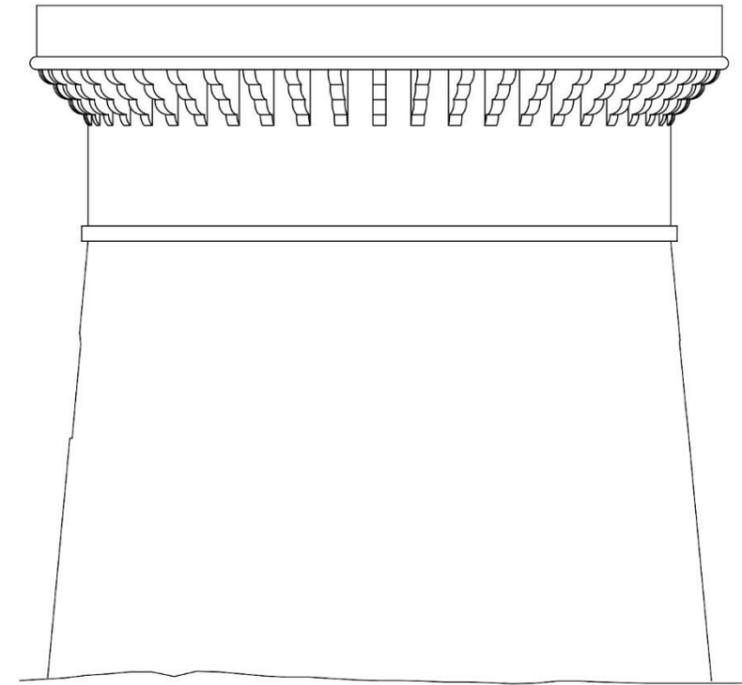


ALZADO S-E

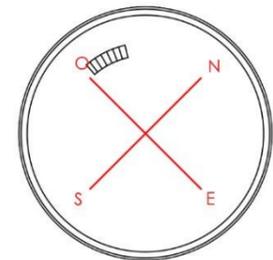
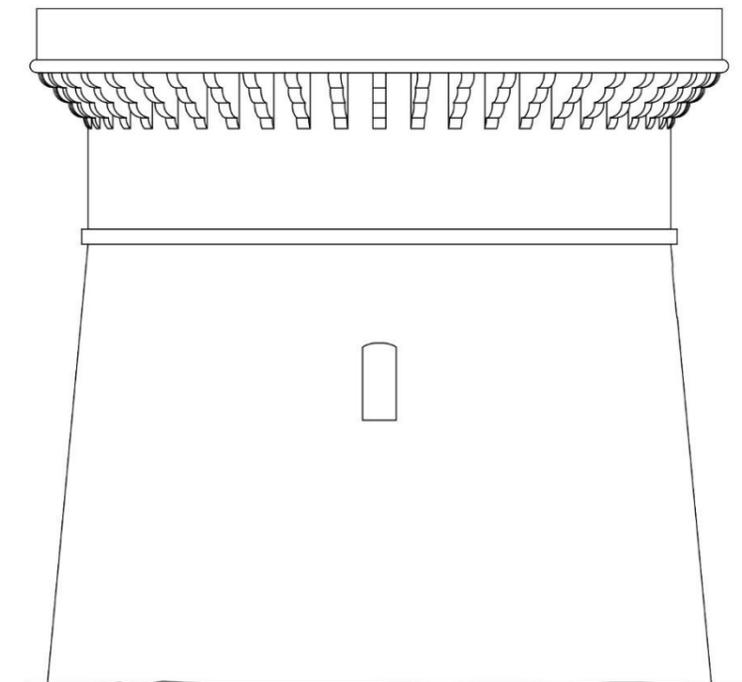


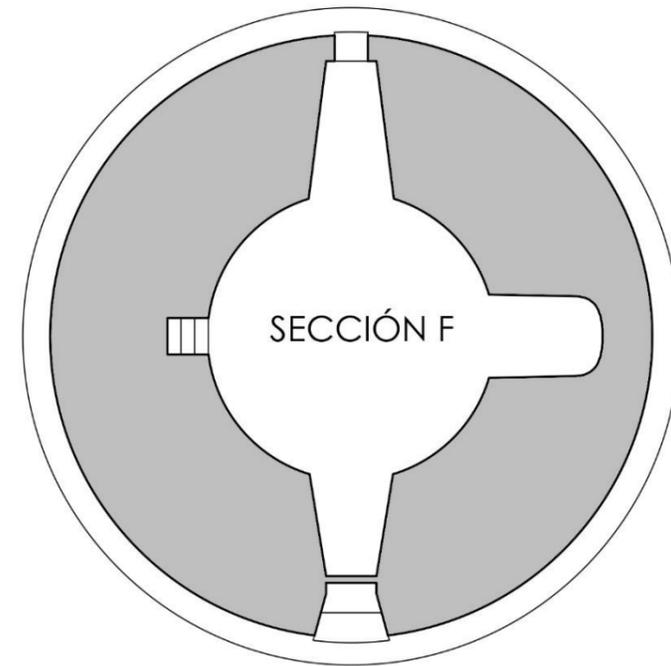
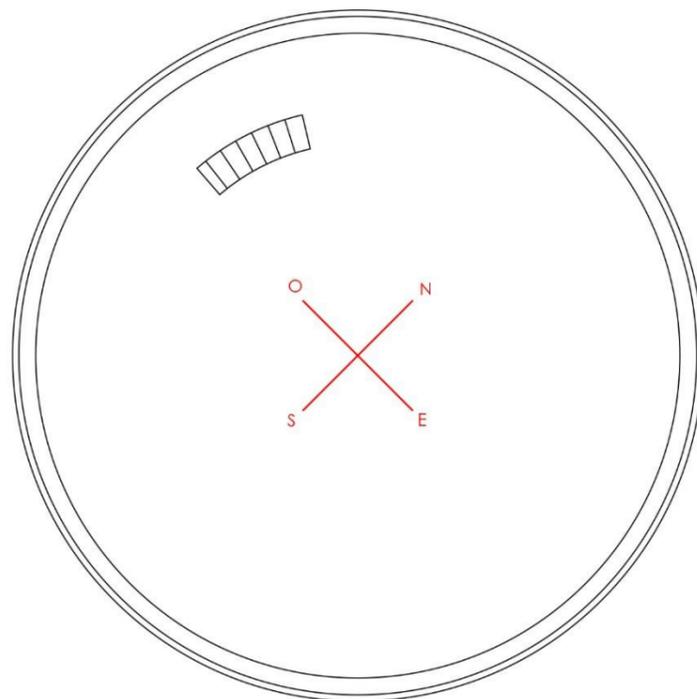
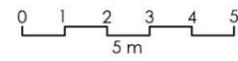
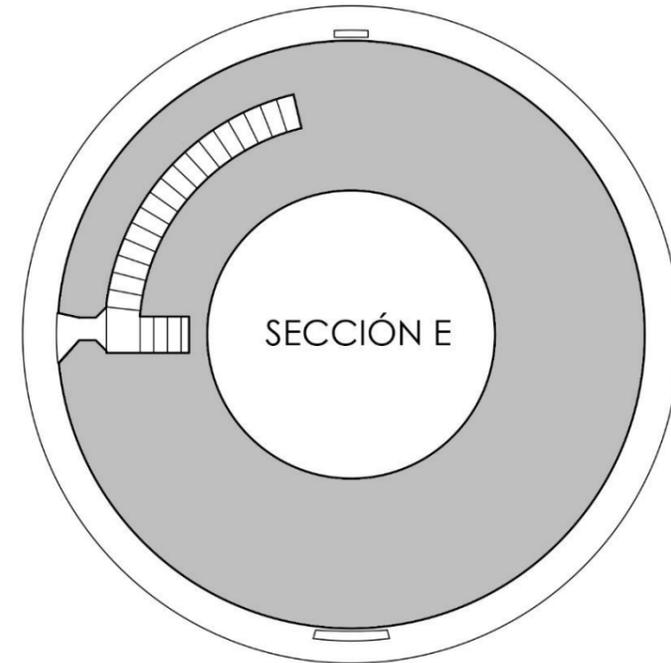
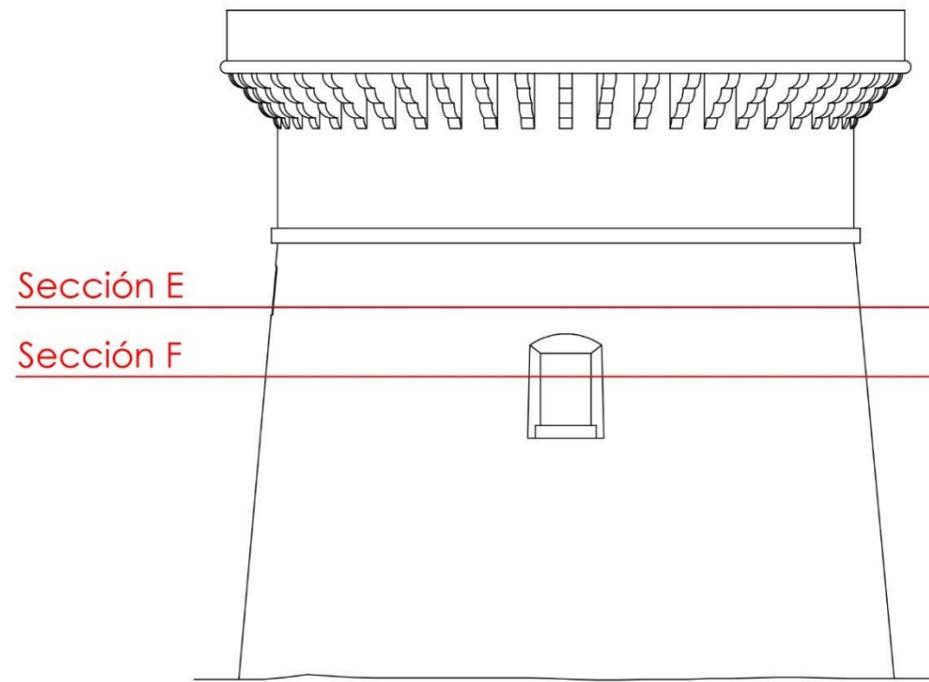


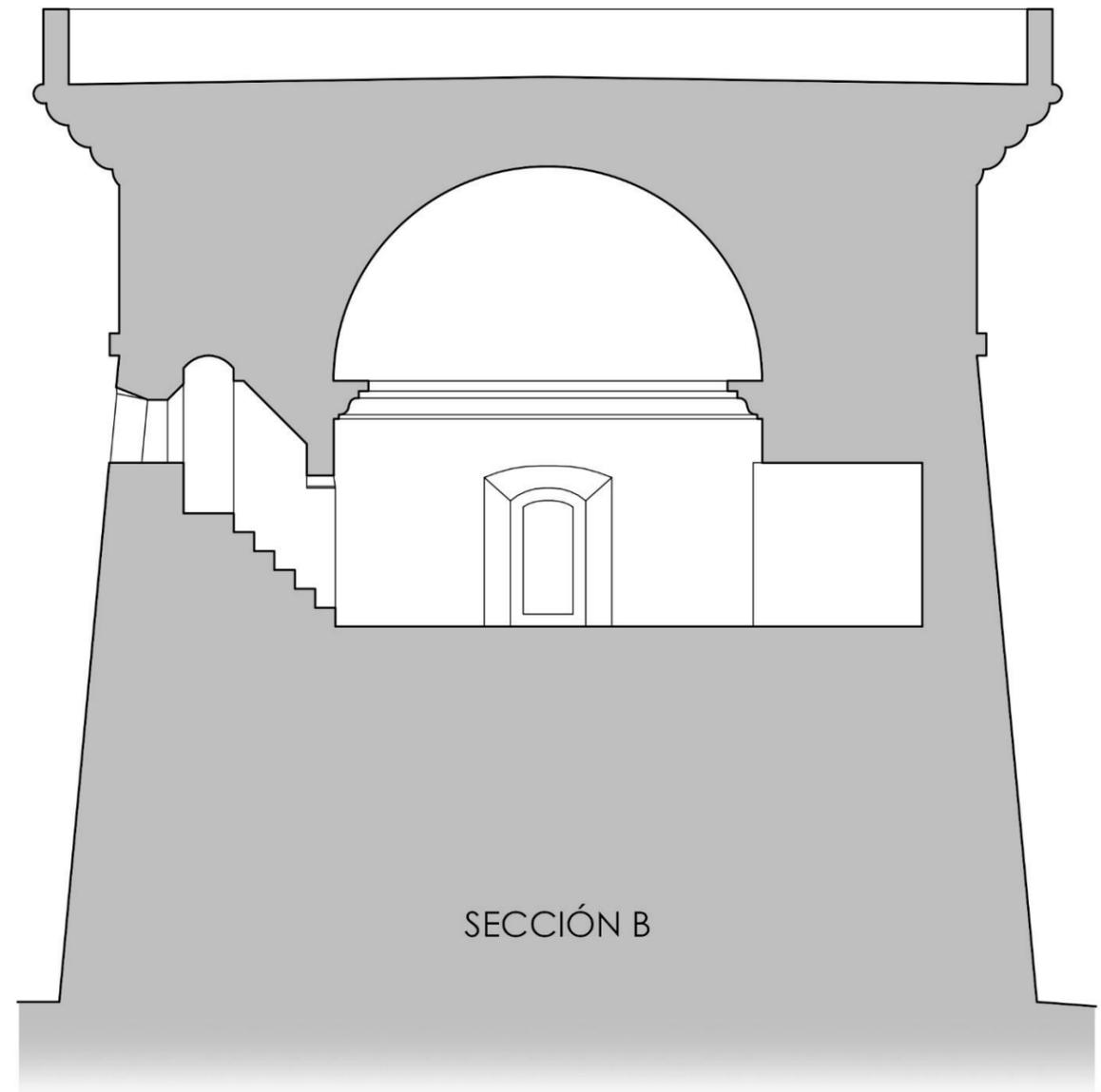
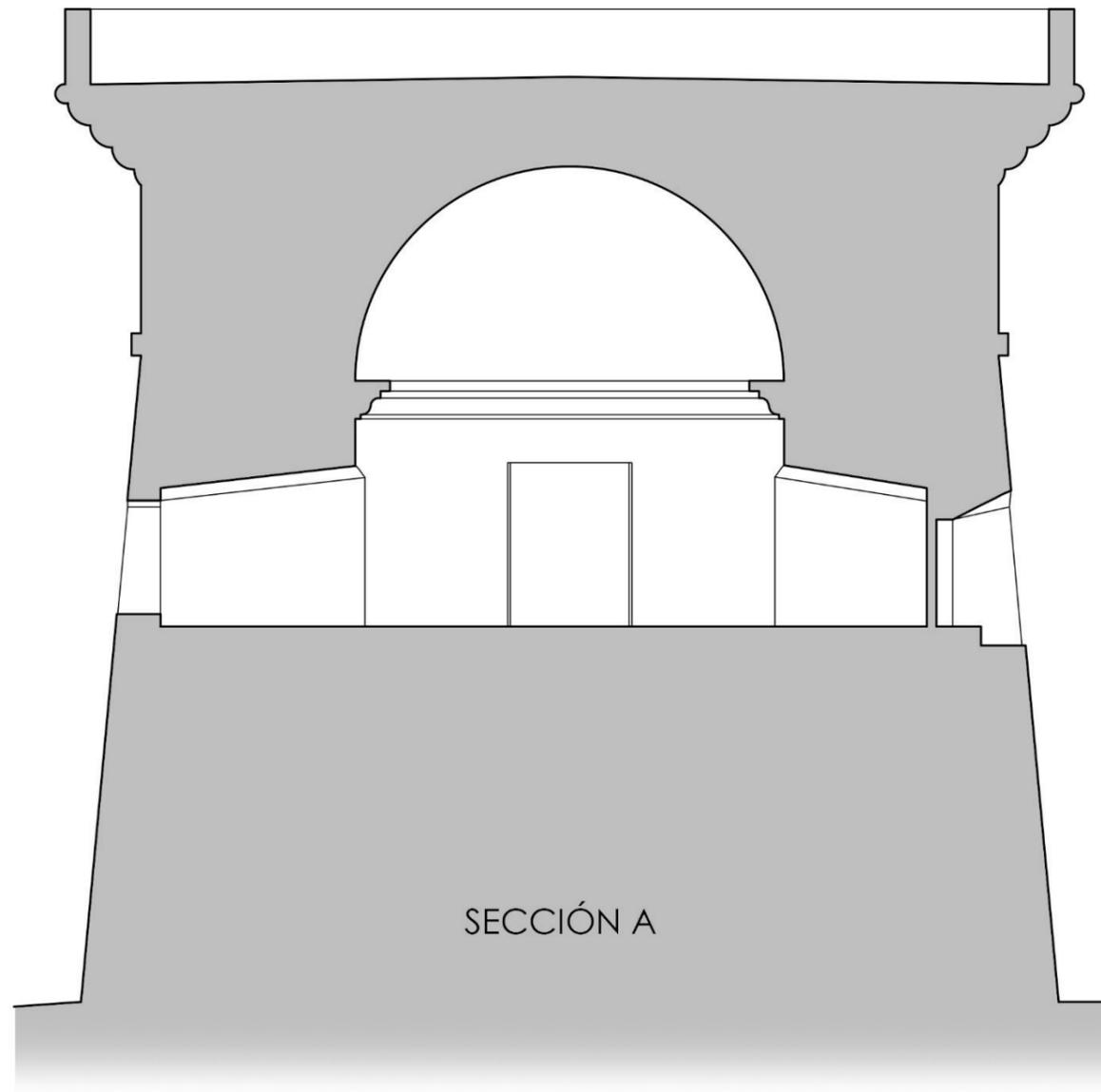
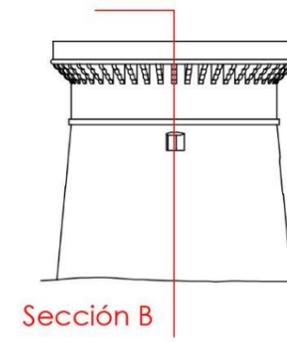
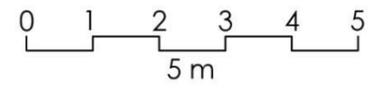
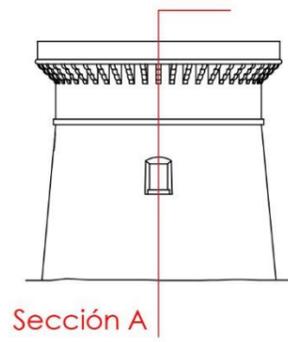
ALZADO N-E

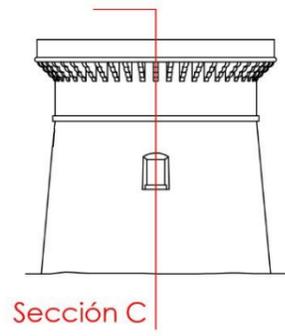


ALZADO N-O

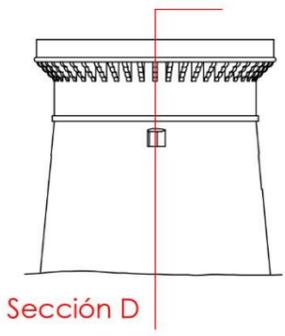
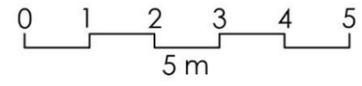




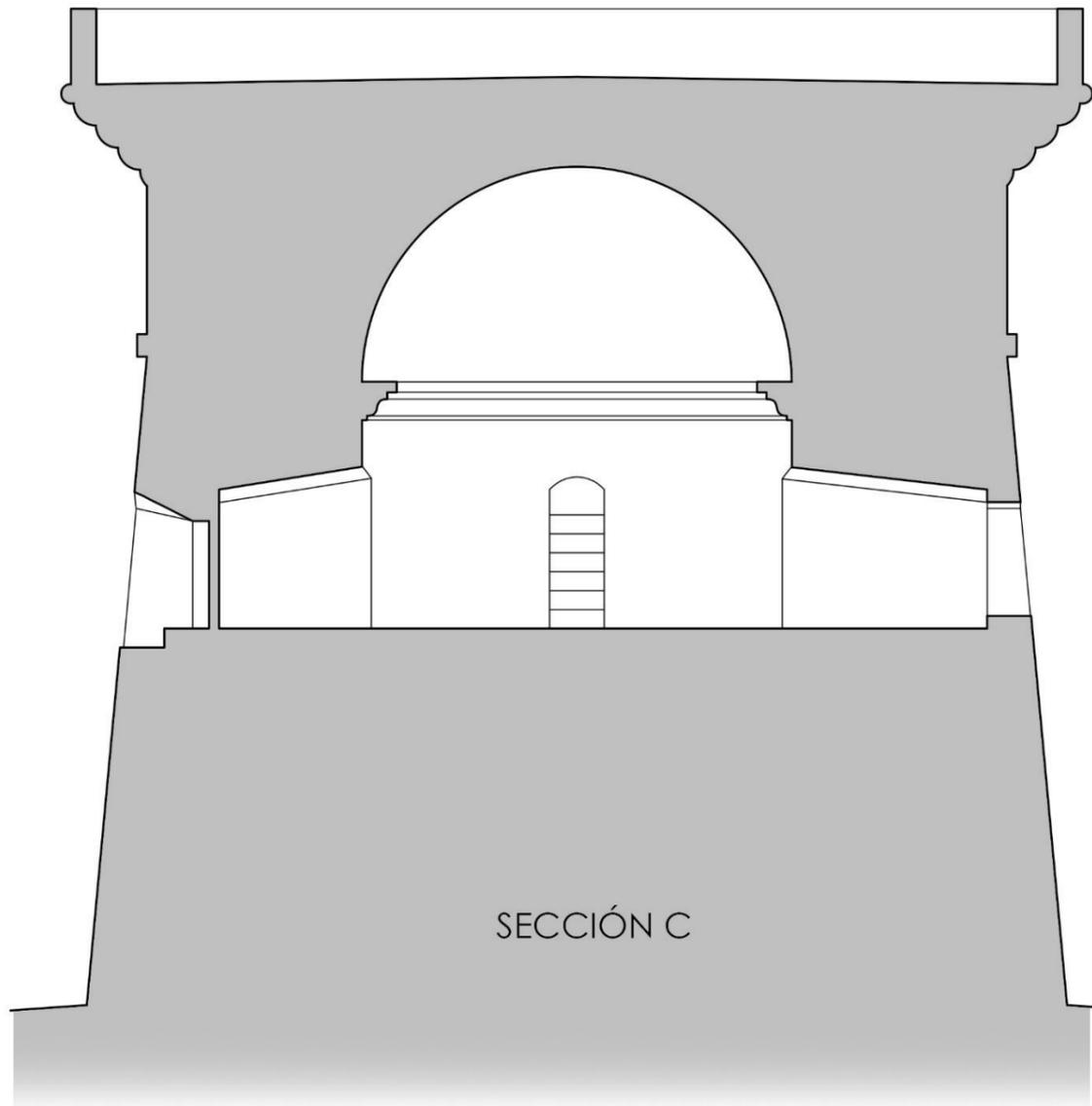




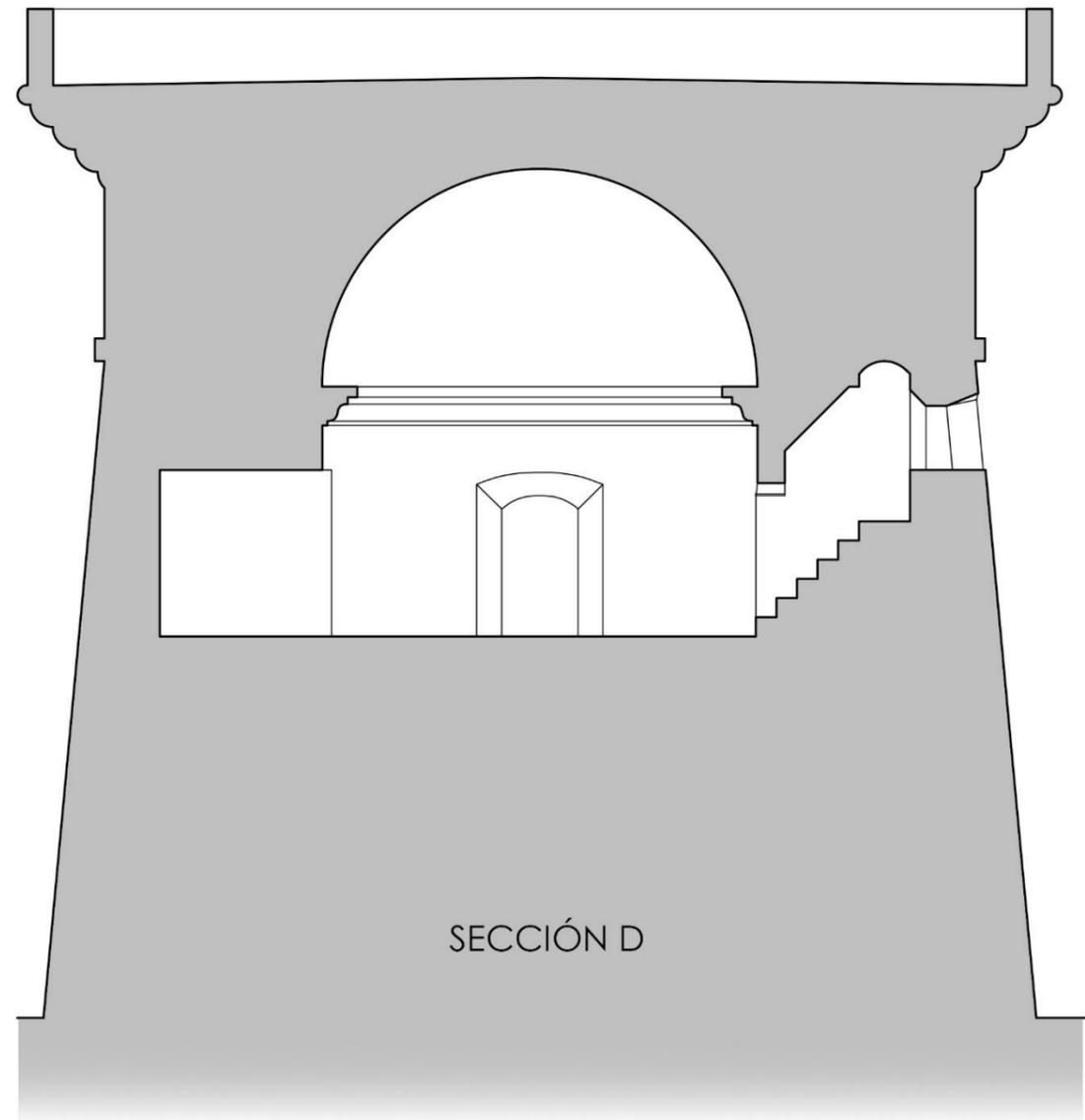
Sección C



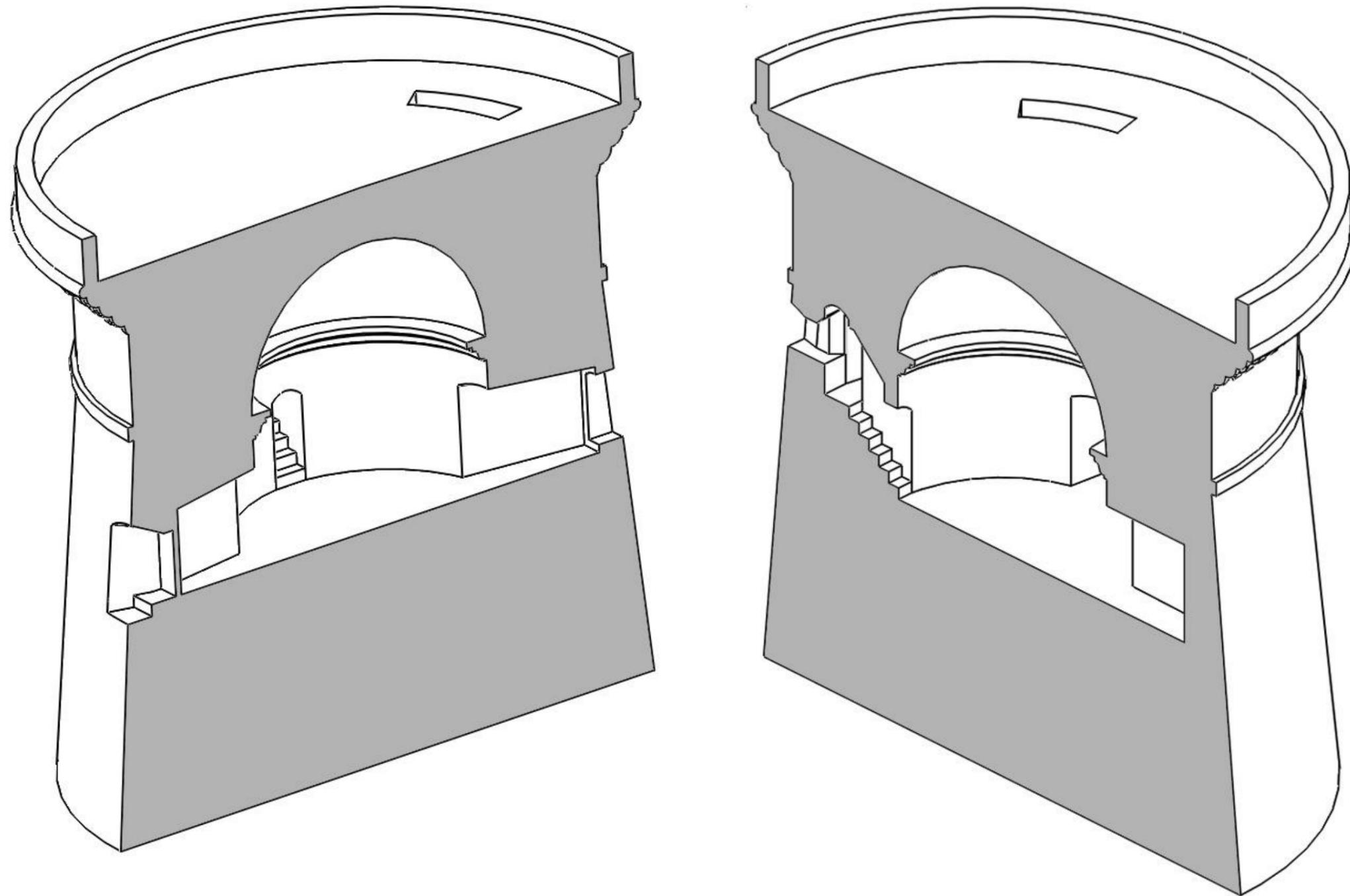
Sección D



SECCIÓN C

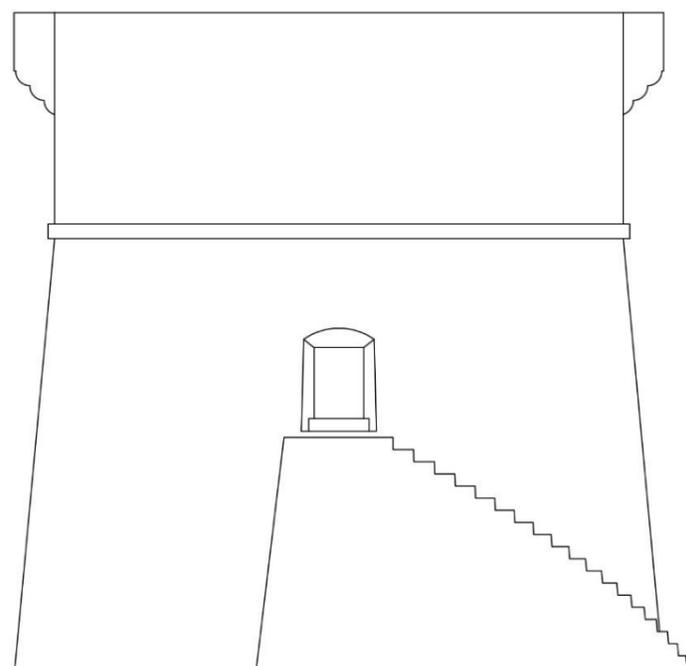


SECCIÓN D

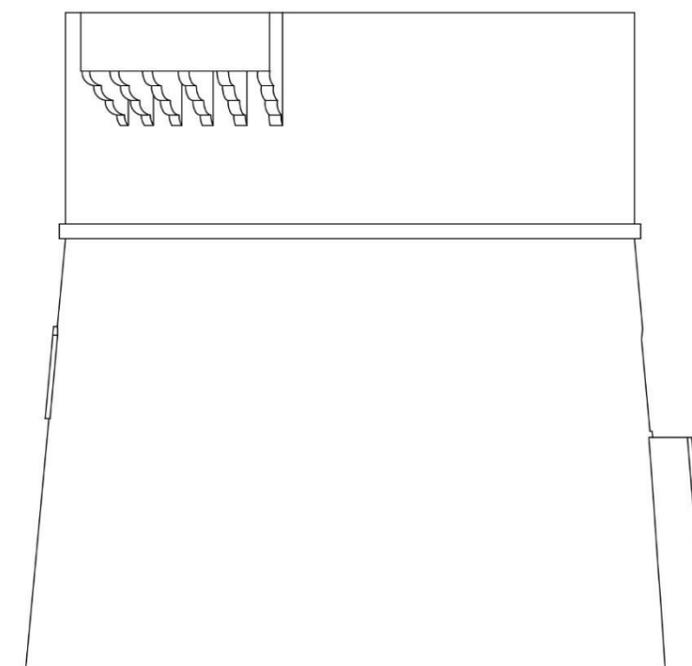
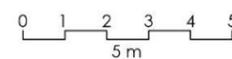
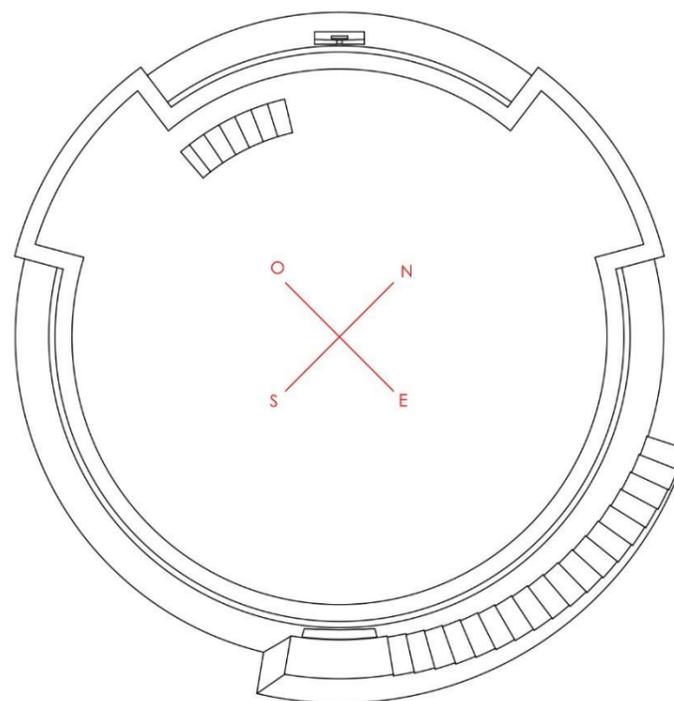


32. Sección con volumetría mediante SolidWorks, basado en la nube de puntos

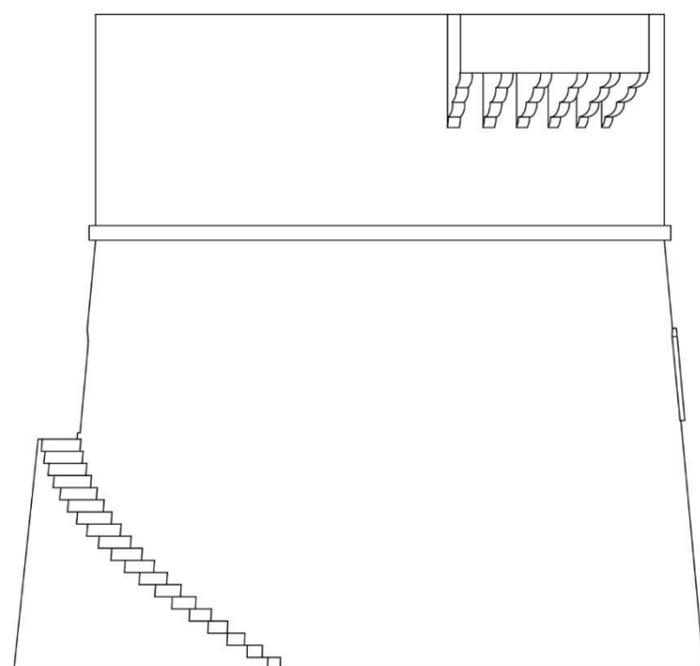
Adicionalmente, se ha efectuado un levantamiento hipotético de su estado en el s.XVI, con los datos que existen sobre su estado previo a la restauración



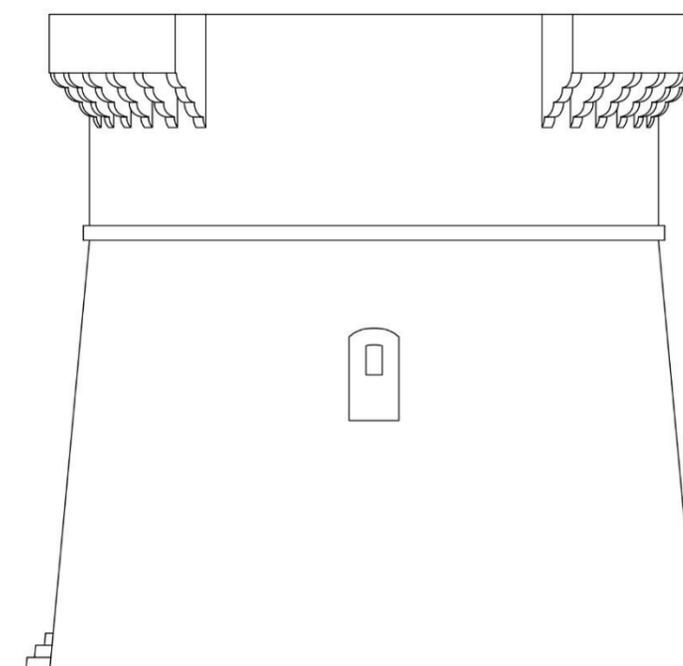
ALZADO S-E



ALZADO S-O



ALZADO N-E



ALZADO N-O

---

#### 4.5.4 Conclusiones

La Torre se encuentra en perfectas condiciones a nivel estético, y funciona como pequeño museo y para las festividades tradicionales.

Sin embargo no se ha restaurado con rigor histórico, atendiendo a su funcionalidad para los menesteres militares originales.

Bien cierto es que el esfuerzo realizado en su conservación, pese a no ser riguroso en aspecto, ayuda a los visitantes a entender su historia y su función original, además de ser un emblema de la población y sus fiestas tradicionales.



33.Festividad de "moros i cristians", sobre la plataforma de la torre.  
Fuente:<http://blog.elcampelloturismo.com/>



**4.6** TORRE DE L'ALCODRÀ

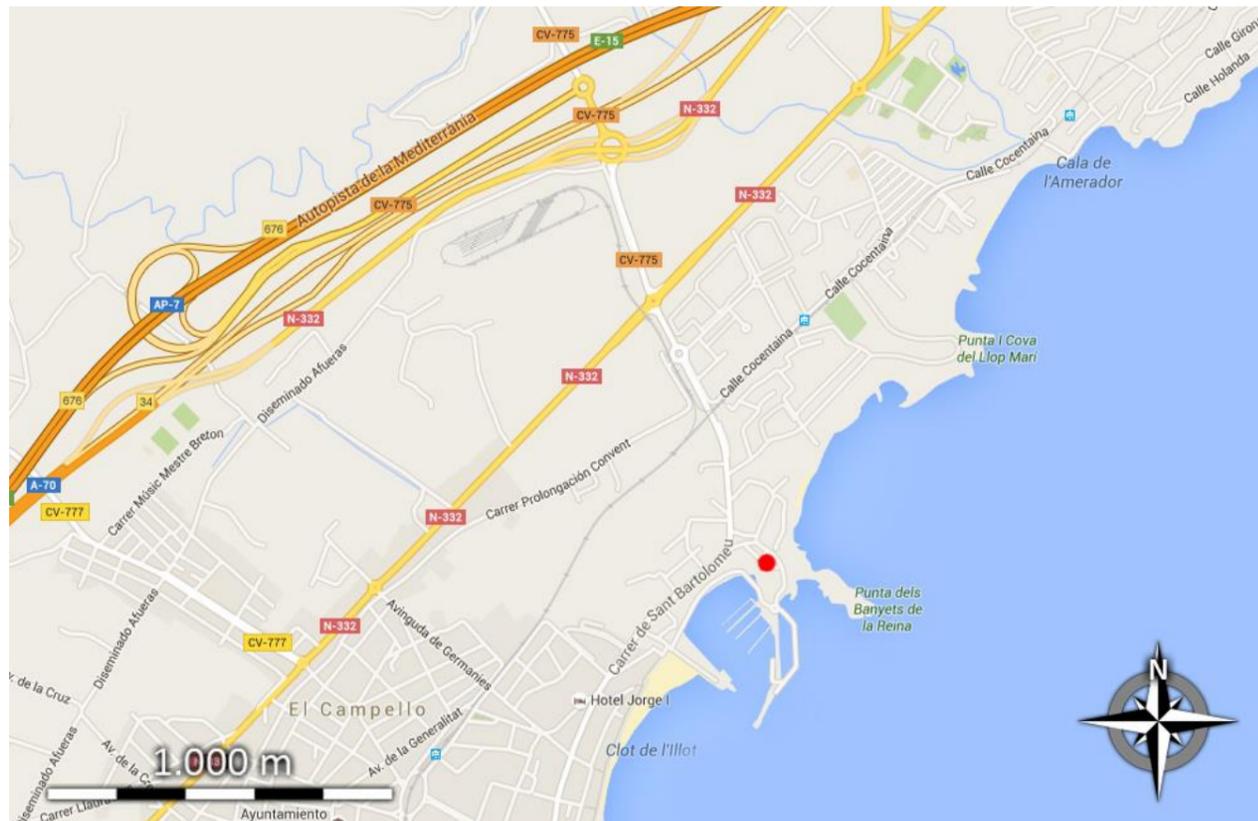


Su primera mención data del informe de Antonelli en 1563.

Está bajo protección de la Declaración genérica del Decreto de 22 de abril de 1949, y la Ley 16/1985 sobre el Patrimonio Histórico Español.

“Se construyó para conectar visualmente las aguas entre Alacant y Campello. No tenía atajadores, pero pese a ello, la costa norte hasta la Torre de Riu Sec, estaba bien defendida por seis soldados a caballo procedentes de la playa de Sant Joan, que protegían de manera rotatoria.

Cada mañana uno de ellos, se dirigía hacia un lugar llamado La Garrofera, al norte del Riu Sec, para reconocer el territorio hasta llegar al “Islote”, que probablemente se tratase de la pequeña isla que había frente a la Torre



de la Illeta en Campello (ahora es una península unida artificialmente). Después regresaba para esperar a su relevo nocturno.

Otros dos soldados tenían como misión llegar a “La Sofra”, situada justo en la desembocadura del Riu Sec, y recorrer la costa del río.”<sup>33</sup>

#### 4.6.1 Descripción formal



<sup>33</sup> Fuente: BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, *Las torres del litoral valenciano*. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia, 2007

Su situación exacta en coordenadas es 38°25'56.57"N 00°23'02.00"O.

Lamentablemente no existen restos de la torre, ya que actualmente su emplazamiento está ocupado por un faro que recibe el nombre del Cabo de Huertas.

“La Torre de la Alcodra, conocida también como Torre del Cap de L’Horta, se ubicaba en el extremo Este del promontorio del Cabo de las Huertas, dominando la bahía de Alicante desde el Noreste hasta el Cabo de Santa Pola, al Sur, y las playas de San Juan y Muchavista hasta El Campello, hacia el Norte.

No quedan restos visibles en la actualidad, ya que la torre, como tal, construida en el siglo XVI, fue sustituida por un faro de 4º orden que entró en funcionamiento en el año 1856.

Durante la Guerra Civil española se construyeron cuatro baterías de costa sin recubrimiento. Una se encuentra en el acantilado, bajo la plataforma de apoyo del propio faro. Las tres restantes se sitúan junto al acceso al mismo.

Solamente en el lado más oriental del mismo se distingue claramente que el mismo se levantó sobre los restos de la mampostería original que sirvió en su momento para levantar la torre de Alcodrà.

Ningún otro elemento persiste de la obra primitiva, por lo que no es posible saber cómo era la torre. Presumiblemente, y a tenor de otras existentes en la actualidad, sería similar a la Torre del Charco, en la vecina localidad de Villajoyosa, teniendo un cuerpo troncocónico similar a ella y levantada con



34. Plano publicado por Tomás Lopez en 1795. Fuente: BOIRA MAIQUES, Josep Vicent, Las torres del litoral valenciano. Conselleria de Infraestructuras y Transporte, Valencia. 2007

---

mampostería y sillares de arenisca, muy abundante en el propio Cabo de Huertas.

La historia primitiva de la Torre del Cap de L'Horta formaba parte de la red de fortificaciones que ejecutaron los Austrias en la segunda mitad del siglo XVI."<sup>34</sup>

"El faro actual se construyó sobre los restos de la antigua torre vigía, de la que aún pueden verse los restos de su base circular, incrustada en la obra moderna. Especialmente en el lado más oriental del faro se distingue claramente que el mismo se levantó sobre la mampostería de la antigua torre."<sup>35</sup>

Existe además constancia gráfica de ella en un grabado de Tomás López publicado en 1795

Adicionalmente, existe información de la época de ella de manera descriptiva, pues Juan de Acuña sí que pudo verla en 1585, y así la describe en su informe: "es redonda, tiene unas troneras de muy poco servicio y tiene dos garitas la mayor parte deyas caydas, y ansí lo está el parapeto. Junto a ella tiene una cisterna de que beven y en la torre está una piezeuela de artillería que tira pelota como naranja..."

---

<sup>34</sup> Fuente: <http://guiacastillosalicante.blogspot.com.es/>

<sup>3</sup> Fuente: <http://www.castillosnet.org/>

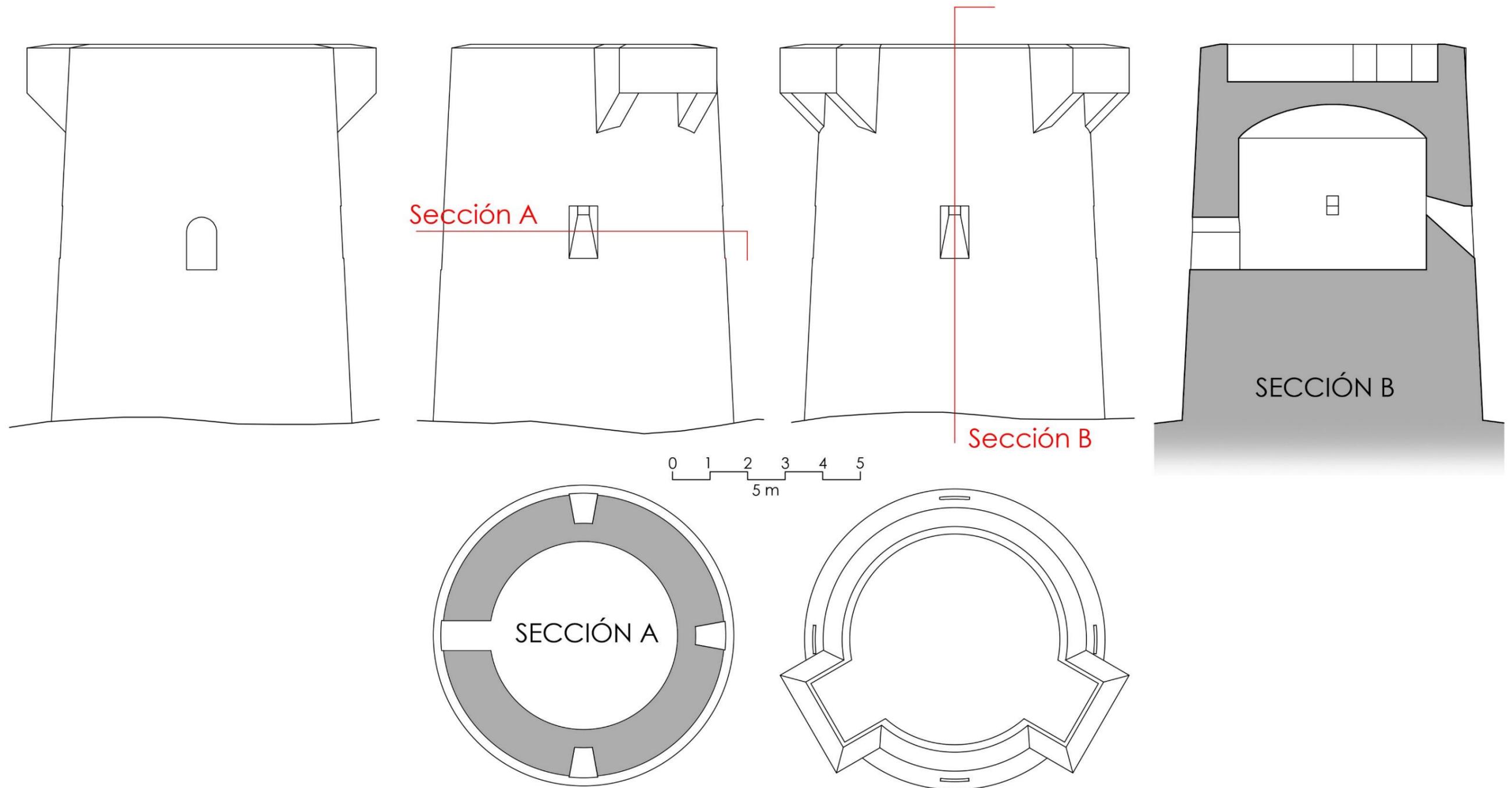
#### **4.6.2 Descripción constructiva**

Es imposible con los datos disponibles, realizar una descripción constructiva de la torre.

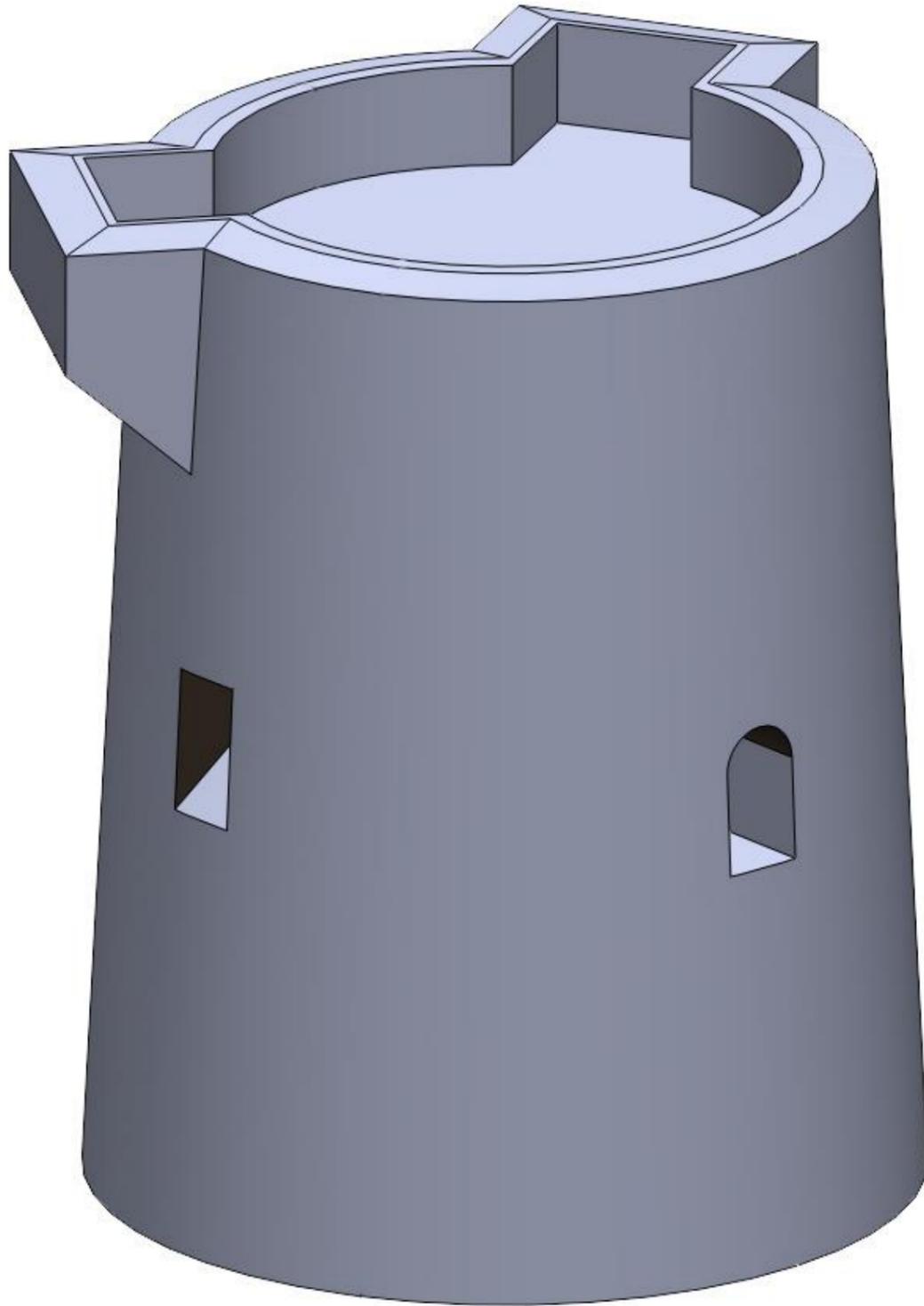
Con los datos obtenidos en el estudio del resto del tramo, la descripción en el informe de Juan de Acuña, y dada la localización geográfica de la torre, se puede entender que se trata de un punto estratégico importante (de hecho, que actualmente sea un faro da una pista sobre su idoneidad estratégica).

Se entiende pues que se construiría con buenos materiales, ya que no está muy lejos de la línea de costa y es propicia para recibir ataques de artillería, por lo tanto sería lógico pensar que se construyó con fábrica de sillería y algunos elementos de mampostería (quizá los cimientos), similar a la torre de La Illeta. Además en su informe, Acuña también habla de dos troneras, por tanto morfológicamente debieron ser parecidas.

#### 4.6.3 Levantamiento gráfico



El levantamiento gráfico aquí representado no es más que una interpretación totalmente personal, desarrollada a través de los pocos datos disponibles y de la extrapolación de los datos y experiencia del resto del estudio.



35. Reconstrucción en software SolidWorks



36. Recreación virtual del estado original de la torre combinado con fotografía

---

#### 4.6.4 Conclusiones

Si bien la construcción de un faro era de necesidad en la zona, y afortunadamente, ya no lo era una torre de defensa, quizá se podría haber llegado a un compromiso intermedio entre lo viejo y lo nuevo.

Desconocemos el estado real de la torre allá por 1856, cuando se desmanteló la torre y se construyó el faro. Es posible que sencillamente la estructura estuviese tan deteriorada que la única opción era aprovechar sus materiales para levantar una completamente nueva. Sin embargo, en caso de haberse encontrado en un caso similar al estado que actualmente presenta la Torre del Xarco, sí hubiese sido posible una intervención y rehabilitación como faro.

Es muy probable que la sensibilidad con el patrimonio de la época a mediados del s XIX no fuese equiparable a la que algunos técnicos tenemos en la actualidad, o sencillamente, había otros motivos como la necesidad, la escasez de recursos o la falta de técnicas de intervención conocidas actualmente.







---

Antes de abordar las conclusiones, es necesario recordar los objetivos del presente TFG:

- Estudio pormenorizado de cada una de las Torres del sistema defensivo.
- Indagar sobre la ingeniería y arquitectura militar de un período histórico concreto.
- Valorar el legado histórico que heredamos.
- Conocer los materiales y sistemas constructivos empleados, y su motivación.
- Valorar como técnico, si el estado de las Torres requiere de intervención o conservación.
- Divulgar al público interesado, los conocimientos sobre un área de la historia de todos.
- Aportar mi trabajo, conocimientos y esfuerzo, a un proyecto de mayor envergadura, dirigido por el Dr. Pablo Rodríguez Navarro.

Con la bibliografía adecuada, mi trabajo de campo y mi trabajo de gabinete, se ha logrado realizar un análisis pormenorizado de las seis torres que componen el Tramo VIII:

Predomina la planta circular, bien sea troncocónica o con alambor, exceptuando la Torre del Agulló, que es de planta cuadrada. En su mayoría, están construídas con mampostería, exceptuando la Torre de la Illeta, que está construída con sillería y sillarejo.

Por tanto, parece ser que tuvieron que ahorrar en recursos, pero al menos la geometría circular acompañaba a la integridad de ellas. Es por tanto un indicio de que era un tramo realmente conflictivo.

De forma genérica, las torres no están recibiendo el trato merecido, pues exceptuando la de Agulló, y la de Illeta (con reservas personales frente a su intervención), el resto están abandonadas, y en el peor de los casos una destruída (Alcodrà). Es triste observar por ejemplo, pintadas en la Torre del Riu d'Aigues, a la que para acceder hace falta un buen paseo por un camino peligroso, caso que también se daba en la Torre del Agulló hasta antes de su intervención. Es síntoma de que algunos visitantes no aprecian el valor de ellas, y las autoridades no siempre velan por cuidar el patrimonio.

Las torres se pueden visitar libremente, y en algunos casos existen paneles o trípticos que ayudan a los observadores a entender qué están viendo, pero no siempre. El punto de partida para la conservación podría comenzar por ello y sentar una conciencia al respecto.

Realizar mayores intervenciones supone un problema económico, pero de no intervenir en las torres del Xarco y Riu d'Aigues, probablemente acaben olvidadas y sólo con su base, como es el caso de la de les Caletes.

---

En lo personal, ha sido un gran placer estudiar mediante publicaciones y la visualización de documentales sobre la ingeniería militar y armamento, pues a nivel personal suponen una afición. El trabajo por tanto ha sido una excusa perfecta para aprender más sobre ello.

Actualmente valoro como merecen las (anteriormente desconocidas para mí) torres que adornan el paisaje cuando viajo por la costa, y disfruto explicando a mis acompañantes su verdadero origen.

Como Arquitecto Técnico, no podía faltar un análisis arquitectónico y constructivo del objeto de estudio. Esta labor ha enriquecido los conocimientos adquiridos durante la formación, y más concretamente en el Área de Intensificación Intervención en Construcciones Históricas.

La metodología aplicada por mi parte de manera sistemática en el estudio gráfico de las torres ha sido aprobada por mi tutor, D. Pablo Rodríguez Navarro, el cuál además ha aportado sus recomendaciones, y los resultados le han servido como aporte en su proyecto.

A título personal, estoy contento con el resultado, pero sobretodo puedo afirmar que he disfrutado con la experiencia, los viajes, las vistas, el modelado 3D, el levantamiento gráfico...todo. Pues para mí ha sido un proyecto que aunaba algunas de mis grandes aficiones (la historia y el dibujo) combinándola con mi formación académica.





---

**Acero pátinable:** tipo de acero que oxida de manera controlada su superficie, formando una pátina, de manera que el oxígeno no logra penetrar en su interior, y no corroe el metal. También es conocido como acero corten.

**Aljibe:** depósito de agua de lluvia construido soterrado. Sus paredes se enfoscaban de cal para evitar filtraciones y la contaminación del agua.

**Antepecho:** murete de altura baja, aproximadamente hasta mitad del torso de una persona. Se construye para proteger de caídas en altura en azoteas y balcones.

**Aparejo:** es la manera geométrica de disponer las diferentes piezas que conforman una fábrica.

**AsRix:** software de edición de imágenes empleado en fotogrametría, pues las restituye de manera paramétrica guardando la proporción.

**Arco:** elemento arquitectónico ideado para salvar luces de vanos en muros. Su funcionamiento se fundamenta en disponer una serie de piezas de manera que todas soportan únicamente esfuerzos a compresión, para aprovechar las propiedades de la piedra.

**AutoCad:** software de la compañía Autodesk, ampliamente empleado en arquitectura e ingeniería para dibujar de manera métrica y vectorial.

**Avancarga (arma de.):** arma de fuego en la que el proyectil y la pólvora son introducidos por la boca del cañón.

**Bóveda:** elemento arquitectónico que por su geometría, difiere las cargas de un vano a sus muros o pilares, cubriendo aguas de una estancia por su parte inferior.

**Cal:** Carbonato cálcico (CaO). Se obtiene por calcinación de piedra caliza o dolomía. Su uso en construcción es ampliamente recurrido desde la antigüedad. El CaO o cal viva, se puede hidratar para obtener Ca(OH)<sub>2</sub>, o cal apagada, con otros usos también en construcción.

**Calera:** lugar en el que se calcina la piedra caliza para dar lugar a la cal. Se podía improvisar un círculo de mampostería en el que encender una potente hoguera, normalmente cerca de los lugares en los que se iba a usar la cal.

**Corsario:** beneficiario de una patente de corso.

**Corso (patente de.):** documento que se dispensaba a particulares por parte del rey para autorizarles de hostigar a embarcaciones enemigas de la corona.

**Catapulta:** máquina de asedio de la época romana. Un bastidor de gruesos fustes de madera que almacenaba energía mediante la flexión de un mástil, para liberarla violentamente e impulsar un pesado proyectil de piedra.

**Dintel:** Elemento constructivo estructural. Se trata de una pieza que se coloca horizontalmente para salvar el hueco en un muro, dando lugar a puertas y ventanas.

---

**Distanciómetro:** utensilio que sirve para medir distancias desde un punto, sin necesidad de tener alcance del segundo. Aprovecha para ello las propiedades de la luz, mediante un impulso láser.

**Enfoscado:** capa de recubrimiento que se aplica sobre un paramento irregular para mejorar su estética o su comportamiento frente al ataque físico o químico.

**Escorpión:** máquina de asedio de la época romana, construida en madera, que aprovechaba la torsión de gruesas maromas de cuerda para almacenar energía y liberarla repentinamente impulsando grandes virotes a larga distancia.

**Fábrica:** elemento constructivo vertical que hace de cerramiento en un edificio, o como separación entre espacios. Según el material empleado puede ser de ladrillo, mampostería, sillería, etc...

**Fotogrametría:** técnica de representación gráfica consistente en el uso de fotografías para obtener planos y levantamientos detallados de edificios con gran precisión.

**Mampostería:** disposición de piedras de tamaños distintos y formas irregulares para formar un muro. Se unen mediante argamasa de manera que se cubran los huecos de la forma más uniforme posible para dotar de rigidez al conjunto.

**Ménsula:** elemento arquitectónico que sobresale de un apoyo vertical, de manera que sostiene lo que queda por encima formando un voladizo. Se emplea en balcones, miradores, aleros de tejado, cornisas, etc...

**Milla:** unidad de medida fuera del Sistema Internacional. Muy utilizada durante el Renacimiento, pero en desuso actualmente en España tras adoptar el SI. 1 milla = 1,6 km

**Moriscos:** población árabe que fue rebautizada como cristiana tras la Reconquista de la Península Ibérica. La Pragmática Sanción de los Reyes Católicos, obligaba a toda la población árabe a su conversión o al exilio.

**Mortero:** argamasa usada para unir o rejuntar piezas de obra, compuesta por arena, agua y un aglutinante químico como pueda ser cemento o cal.

**Mudéjares:** población árabe en territorio cristiano, que conservó sus costumbres, cultura y religión tras la Reconquista.

**Photoshop:** software de la compañía Adobe, para editar fotografías y dibujo artístico.

**SolidWorks:** software de la compañía Dassault Systèmes, comúnmente utilizado en ingeniería y diseño de productos, por su facilidad en el modelado 3D y su posterior exportación a dibujos técnicos.

**Sillar:** Piedra labrada de manera razonablemente fina para construir muros. Sus caras son ortogonales dos a dos entre ellas, y forman prismas. El ajuste entre piezas es homogéneo y pueden ser tomadas con mortero o sin él (a hueso).

**Sillarejo:** Piedras labradas de la misma manera que un sillar, pero de menor tamaño que éste, de manera que un solo operario puede colocarla y maniobrar con su peso.

---

**Sillería:** obra o fábrica ejecutada mediante la técnica de unir sillares o sillarejos.

**Talud:** inclinación del terreno o de un paramento para mejorar su resistencia o evitar desprendimientos de material. Ayuda a distribuir las cargas.

**Tapial:** técnica constructiva de origen árabe. Muy difundida y perfeccionada por el territorio valenciano, dando lugar incluso a variantes propias. Se trata de apisonar capas de tierra arcillosa húmeda dentro de un gran encofrado de madera, de forma que una vez comprimida y retirado el molde, sea resistente. La unión de varios tramos da lugar a gruesos muros, que debían ser posteriormente protegidos mediante enfoscado de cal, dado que el agua de lluvia los disgregaría.

**Trabuco:** enorme máquina de asedio medieval, construida en madera. Impulsaba grandes piedras a enormes distancias, aprovechando el efecto de balanceo de un contrapeso y la inercia de un largo brazo.

**Zapata:** elemento estructural que se dispone como cimentación poco profunda o superficial, para distribuir de manera lo más homogéneamente posible las cargas verticales de una construcción. Normalmente se construyen de manera aislada para pilares o corrida bajo muros.







---

ANTONELLI, JUAN BAPTISTA, *"Memorial de la fortificación y apercebimiento del Reyno de Valencia hecho por mandado de Su Majestad por el maestro Racional y por Juan Baptista Antonelli, ingeniero"*.1554.

ARCINEGA GARCIA, Luis, *"Defensa a la antigua y a la moderna en el reino de Valencia durante el siglo XVI"* revista Espacio, Tiempo y Forma, Serie Vil, H.' del Arte, t. 12, 1999

BLAT LLORENS, JOSÉ VICENTE, *"Construcción"*, 2ª edición. Librería politécnica, Valencia, 2000.

BOIRA MAIQUES Josep Vicent *"Geografía i control del territori. El coneiximent i la defensa del litoral valencià: L'enginyer Joan Baptista Antonelli"*, Quad de Georg, Valencia, 1992.

BOIRA MAIQUES, JOSEP VICENT, *"Las torres del litoral valenciano"*. Consellería de Infraestructuras y Transporte, Valencia, 2007.

CÁMARA MUÑOZ, ALICIA," *Los guardianes del mar: fortificaciones, torres y atalayas en la costa valenciana (s.XVI)"* UNED Jornadas del Bicentenario de Torre Vieja 1803 - 2003.

LERMA TRAVER, RAFAEL OSCAR. *"Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (IX). De la Torre de Agua Amarga a la Torre de la Horadada"*.

UPV, Escuela Técnica superior de Ingeniería de Edificación, Valencia, 2012.

MANRIQUE GONZAGA, VESPASIANO, *"Ordenacions tocants a la custodia, y guarda de la costa marítima del Regne de Valencia"*. Geroni Vilagrafa, Valencia, 1673.

MENÉNDEZ FUEYO, JOSÉ LUIS. *"Centinelas de la costa: torres de defensa y de la huerta de Alicante"*. Diputación Provincial Museo Arqueológico de Alicante, Alicante, 1997

MENÉNDEZ FUEYO, JOSÉ LUIS, *"La red de torres para la defensa del litoral costero en la provincia de Alicante durante el siglo XVI: una propuesta de evolución crono tipológica"* Isabel Cristina, Mil anos de fortificações na Península Ibérica e no Magreb (500-1500), Edições Colibri

MORATO MORENO, MANUEL. *"Los Antonelli, una saga de arquitectos e ingenieros al servicio de la corona española"*. Universidad de Sevilla, Departamento de ingeniería gráfica.

POBLET GONZÁLEZ, PABLO. *"Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (VII). De la torre del Cap D'Or a la Torre Bombarda"*. UPV, Escuela Técnica superior de Ingeniería de Edificación, Valencia, 2013.

---

TOMÁS MASCARELL, ALEJANDRO. "Torres de vigía y defensa del litoral valenciano (V). De la torre del Grau de Gandía a la Torre de Olimbroi" UPV, Escuela Técnica superior de Ingeniería de Edificación, Valencia, 2013.

**Enlaces web:**

<http://www.alicantevivo.org/2010/08/casas-y-torres-de-la-huerta-3-los.html>

<http://www.e-canet.com/ecdr/arte/militar/militar.htm>

<http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/01/piratas-corsarios-y-defensa-del-litoral.html>

<http://histobenidorm.blogspot.com.es/2014/03/la-isla-o-islote-de-benidorm-mitos-y.html>

<http://histobenidorm.blogspot.com.es/2013/04/la-torre-de-les-caletes-de-benidorm.html>

<http://www.tarifaweb.com/aljaranda/num52/art3.htm>

<http://vaigapeu.blogspot.com.es/2015/06/la-torre-de-guaita-de-reixes-o-del.html>

<https://3dwarehouse.sketchup.com/search.html?q=TORRE+CAMPELL&backendClass=entity>



## 8 Agradecimientos



---

En primer lugar, debo agradecer al Dr. Pablo Rodríguez Navarro por sus consejos y orientación a la hora de redactar el presente trabajo y la documentación gráfica, pero sobre todo por haber sembrado la semilla de mi interés por la materia y permitirme colaborar en su línea de investigación.

Agradezco a mis padres su paciencia para conmigo estos años de formación, pues como estudiante, tengo margen de mejora.

A Sergi y Sergio, dos grandes amigos, por acompañarme en la primera aventura, con escaso resultado, pese a las ganas.

A mi pareja, Cristina, por acompañarme en el segundo viaje, y su interés por aprender a medir distancias.

A mi gran amigo Víctor, por acompañarme en el tercer y último viaje.

Y a todos aquellos buenos profesores de la escuela, que en algún momento sus explicaciones han servido para llegar hasta aquí.



