

EL FUERTE DE TXORITOKIETA

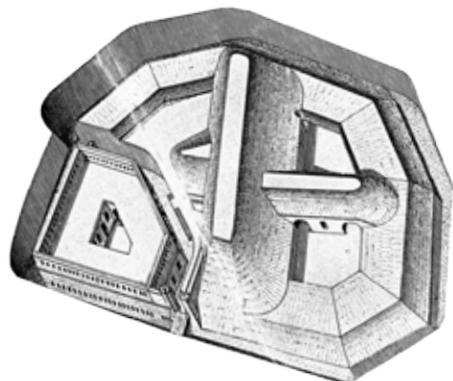
(ERRENTERIA - ASTIGARRAGA)

Juan Antonio Sáez García





EL FUERTE DE TXORITOKIETA



1^a edición: 2019. .

- © Juan Antonio Sáez García, 2019. (para los textos).
- © Juan Antonio Sáez García, 2019. (para las fotografías e ilustraciones, excepto en las que se indique otra autoría).

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, así como su almacenamiento en sistemas de recuperación o su transmisión en cualquier forma o medio, bien sea electrónico, mecánico, etc.

EL FUERTE DE TXORITOKIETA

Juan Antonio SÁEZ GARCÍA



**SAN SEBASTIÁN
2019**



PRESENTACIÓN

Es cierto que el fuerte de Txoritokieta es una construcción creada para la guerra; pero no es menos cierto que, una vez terminado su ciclo de vida militar y ya bajo gestión de la Sociedad civil, personalizada en el Ayuntamiento Erreenteria, debe servir para acrecentar los valores de la paz y de la cultura mediante la percepción de los elementos arquitectónicos, tecnológicos y artísticos que fueron aplicados en su construcción.

La construcción militar, inaugurada en el año 1890, constituye un elemento más dentro del rico patrimonio de arquitectura defensiva con que cuenta el noreste de Guipúzcoa.

Se inicia éste con sus fortificaciones medievales -poco visibles actualmente-, continúa con las impresionantes fortificaciones modernas de San Sebastián y Hondarribia, siguiendo con las modestas construcciones consecuencia de las guerras carlistas y con el propio Campo atrincherado de Oiarzun, que se consti-

tuye en el mejor ejemplo de fortificaciones de tipo poligonal de la Comunidad Autónoma del país Vasco.

El panorama de la arquitectura defensiva ofrecido por Gipuzkoa finaliza con un numeroso conjunto de búnkeres levantados a mediados del siglo pasado en el seno de la “Organización Defensiva de los Pirineos”, conocida también como “Línea P”.

Es también un libro visual con numerosas ilustraciones que ha pretendido compaginar la divulgación con informaciones técnicas más especializadas.

INGEBA contribuye con la publicación de esta obra al estudio, divulgación y dinamización del patrimonio cultural, material e inmaterial, de Gipuzkoa, que no es sino el mandato que el Instituto ha propuesto a la Sociedad.

Juan Antonio Sáez



ÍNDICE

Introducción: ¿Cómo llegar al Fuerte?. - La visita del Fuerte
Plano y sección del Fuerte de Txoritokieta

1 El campo Atrincherado de Oiartzun

- 1.1 Proceso de diseño
- 1.2 Los campos atrincherados
- 1.3 La Comisión de 1890
- 1.4 Tipología de los fuertes.
- 1.5 Planos simplificados de los fuertes o de sus proyectos o anteproyectos:
Plano del fuerte de Guadalupe. - Plano del fuerte de San Marcos. - Perspectiva del anteproyecto del fuerte de Arkale. - Plano del proyecto (no aprobado) del fuerte de Erlaitz. - Plano del anteproyecto del fuerte de San Marcial. - Plano del anteproyecto del fuerte de Beliz

2 Proceso de construcción del Fuerte de Txoritokieta

- 2.1 Anteproyecto
- 2.2 Adquisición de terrenos
- 2.3 Camino militar
- 2.4 Abastecimiento de agua para la obra.
- 2.5 Campamento de obra
- 2.6 Proyecto del Fuerte

3 Descripción del Fuerte

- 3.1 Través central
- 3.2 Baterías
- 3.3 Cuartel
- 3.4 Foso
- 3.5 Comunicaciones
- 3.6 Glacis
- 3.7 Sistema de pararrayos
- 3.8 Trincheras auxiliares
- 3.9 Batería auxiliar

4 Zonas polémicas

5 Guarnición

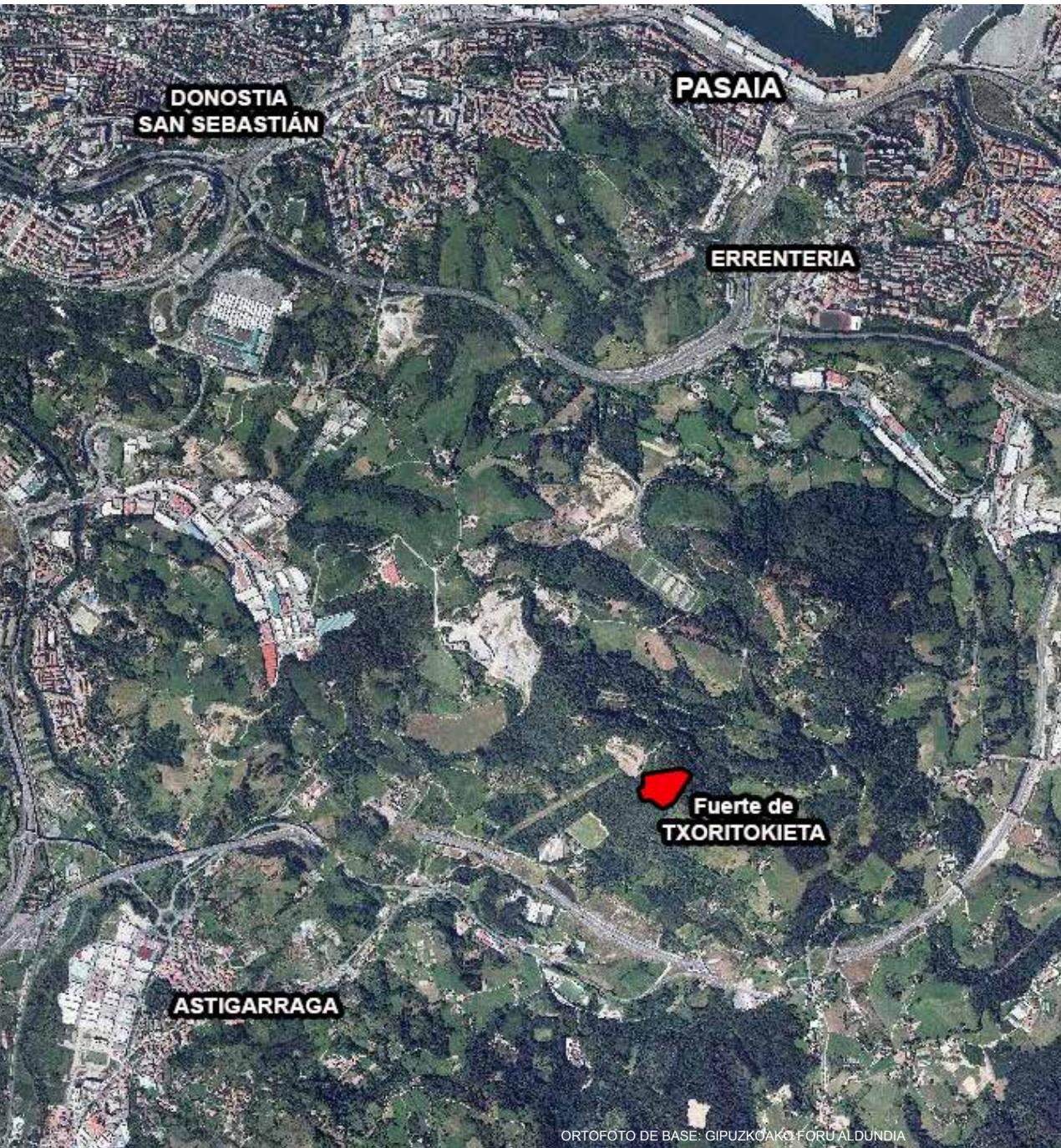
6 El Fuerte durante los siglos XX y XXI

7 Transcripción de documentos

- 7.1 Memoria del Proyecto (1887)
- 7.2 Informe del Proyecto (1887)
- 7.3 Acta de la sesión de la Junta Especial de Ingenieros (24-10-1887)
- 7.4 Modificación del artillado (1896)

8 Disposiciones legales

9 Bibliografía



ORTOFOTO DE BASE: GIPUZKOAKO FORU ALDUNDIA

INTRODUCCIÓN

La relación de Erreteria con las fortificaciones viene de muy antiguo. En la Edad Media contó con una fortificación que rodeaba el pequeño núcleo urbano.

Con el paso de los siglos la muralla queda obsoleta y un nuevo cinturón de murallas irá surgiendo, a la par que el antiguo desaparecerá engullido por nuevas edificaciones que se apoyarán en la vieja muralla.

Pero pronto Erreteria verá mermar su importancia militar y sus maltrechas murallas no levantarán ya cabeza.

Habrá que esperar a finales del siglo XIX para que la villa vuelva a ser fortificada. Pero ya no estaban de moda las plazas fuertes, sino que los avances tecnológicos en el campo de la guerra obligaban a la construcción de fuertes destacados y campos atrincherados defendidos por fuertes establecidos en los puntos dominantes

Este campo atrincherado, denominado “de Oiartzun”, estaba previsto que tuviera ocho fuertes, varias baterías auxiliares y toda una red de comunicaciones y de servicios destinados a cumplimentar la defensa del territorio. De todas estas fortificaciones solo se terminaron tres, siendo la más antigua el fuerte de San Marcos, inaugurado en 1888. Dos años después se terminó el fuerte de Txoritokieta. Habrá que esperar a 1900 para que se inaugure la fortificación más poderosa: el fuerte de Nuestra Señora de Guadalupe, emplazado en el monte Jaizkibel. En 1892 se paralizó la construcción del fuerte de Erlaitz, cuyas excavaciones aún son visibles.



Erreteria en la edad Media (J. Gracia).

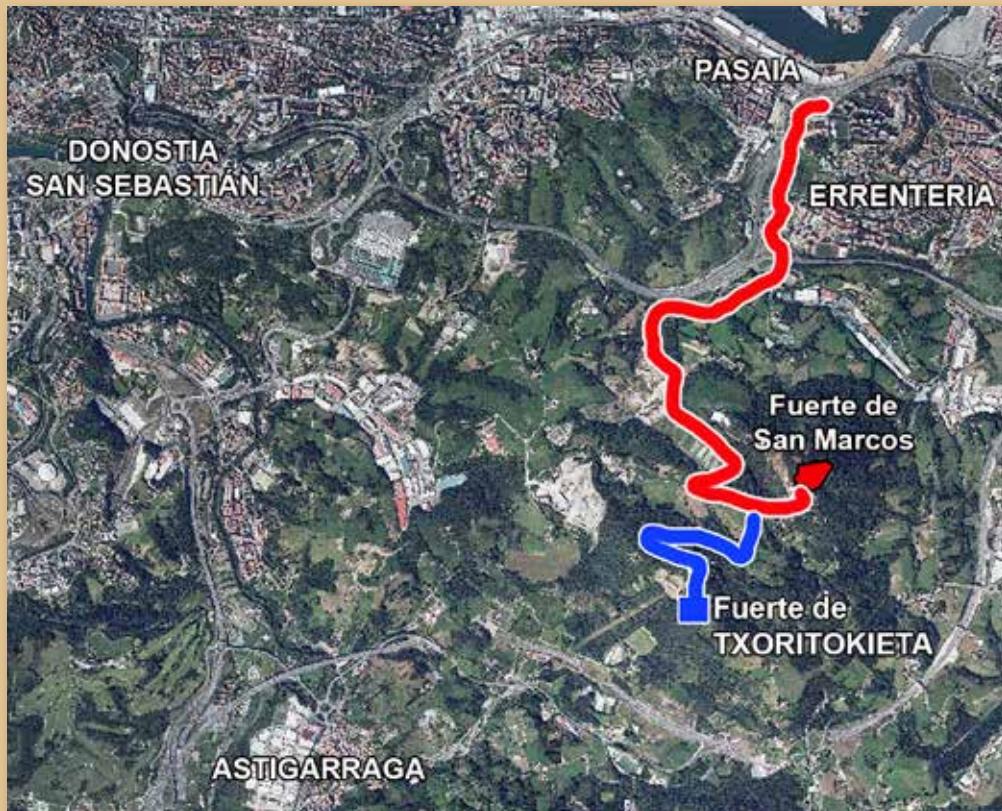


Estructuras de la muralla moderna.



GIPUZOAKO FORAL ALDUNDIA

Fuerte de Guadalupe, inaugurado en 1900.



¿CÓMO LLEGAR AL FUERTE?

Quien desee llegar a las proximidades Fuerte tiene diversas opciones de transporte:

Automóvil o motocicleta: Accediendo al camino de San Marcos desde una rotonda de acceso a la Autopista AP1 existente entre Pasaia Antxo y Errenteria. Antes de llegar a San Marcos se debe tomar un desvío a la derecha que lleva al Fuerte, de 1,1 km de longitud, si bien varios tramos de unos 30 m de longitud están en **muy mal estado** para un turismo.

Autobús: no existe línea regular. Debido a algunas curvas muy cerradas, es obligado que los autobuses de servicio discreccional que pretendan llegar

a Txoritokiera aparquen en el Fuerte de San Marcos y que los vehículos no sean excesivamente grandes.

Bicicleta: Es necesario tener en cuenta que el fuerte está a 304 m de altura y que algunas rampas son de considerable dureza.

Caminando: Son varias las rutas que permiten llegar al fuerte. Algunas de ellos son:

Desde el núcleo urbano de Altza (San Sebastián), llegar a Lau-haizeta y del cruce tomar la carretera a la izquierda.

Desde Errenteria se puede acceder por los barrios de Beraun y de Zamalbide, cruzando la autopista AP1 por medio de sendos puentes.



Punto de información en el interior del cercano Fuerte de San Marcos

LA VISITA DEL FUERTE

En general, la visita propiamente dicha al fuerte de Txoritokietza **puede entrañar cierto peligro**, ya que no cumple con las mínimas normas de seguridad y con alguna frecuencia está invadido por la vegetación, con lo que su acceso se vuelve aún más peligroso, estando cercado mediante estacas de madera y tela metálica.

Se **desaconseja** igualmente rodear el Fuerte por el exterior fuera de la carretera, ya que la cima del monte es mayoritariamente un conjunto caótico de roca caliza con multitud de huecos en los que es muy fácil sufrir un accidente.

Como alternativa factible, el Fuerte puede de rodearse parcialmente y observar exteriormente su entrada, el exterior del cuartel y el foso desde la carretera que sirve de acceso al cercano centro de comunicaciones cuya antena domina el Fuerte.

La visita del cercano fuerte de San Marcos puede ser el complemento ideal para esta “visita” que por razones de seguridad es aconsejable quedarse en su aspecto montañero y de contemplación paisajística desde los aledaños de la cima

INFORMACIÓN SOBRE EL FUERTE



Presencial: Oficina de Turismo de
Erreenteria: Madalen kalea, 3

Telefónica: (+34) 943 494 521.

Página Web:

<http://www.oarsoaldeaturismoa.eus/>

Email: turismoa@oarsoaldea.eus

En el Fuerte de S. Marcos:
punto de información (abierto en verano). Tel 943 449 638



LOCALIZACIÓN DEL FUERTE

Coordenadas GPS (puerta):

X: 587449.664

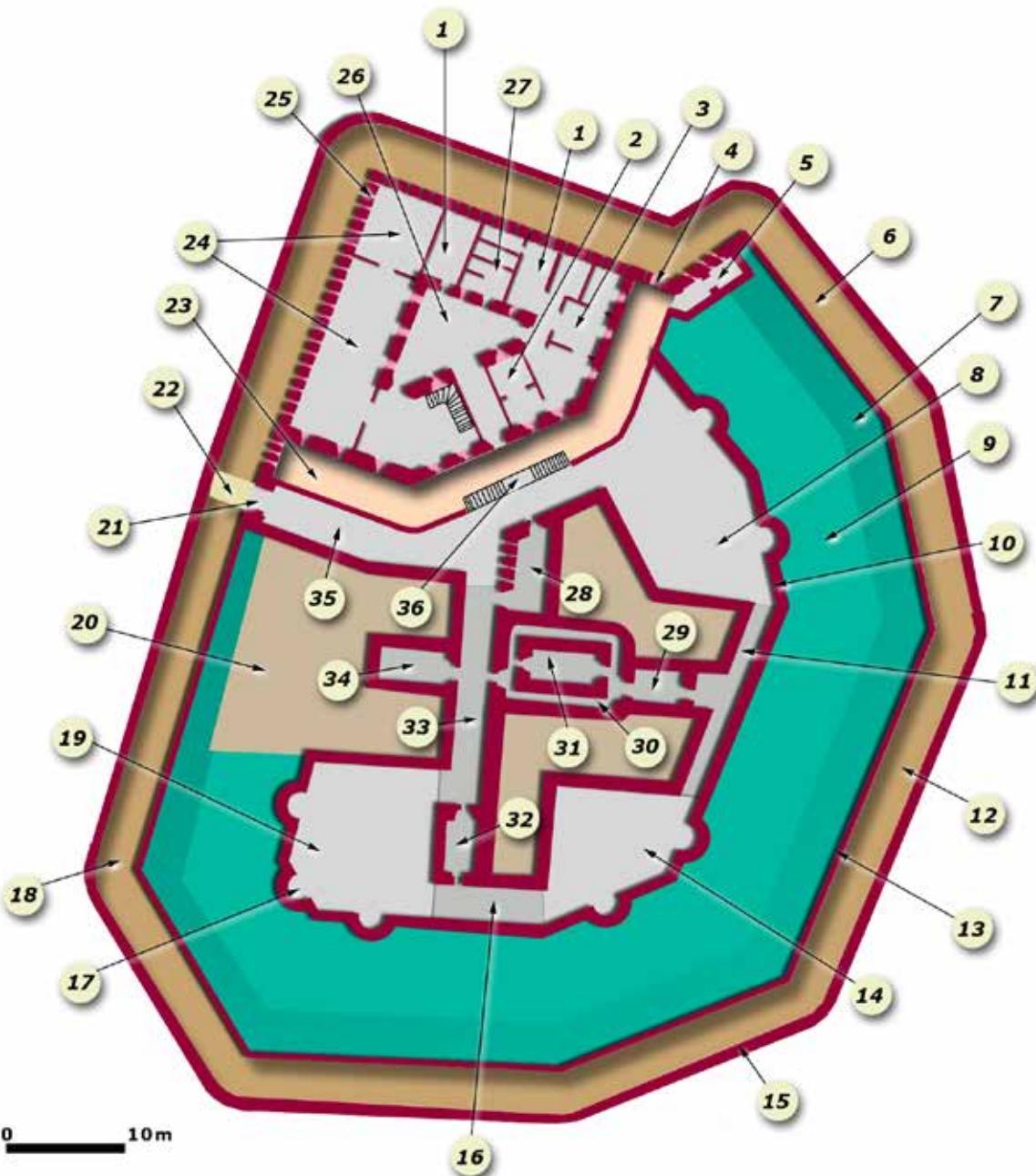
Y: 4793691.427



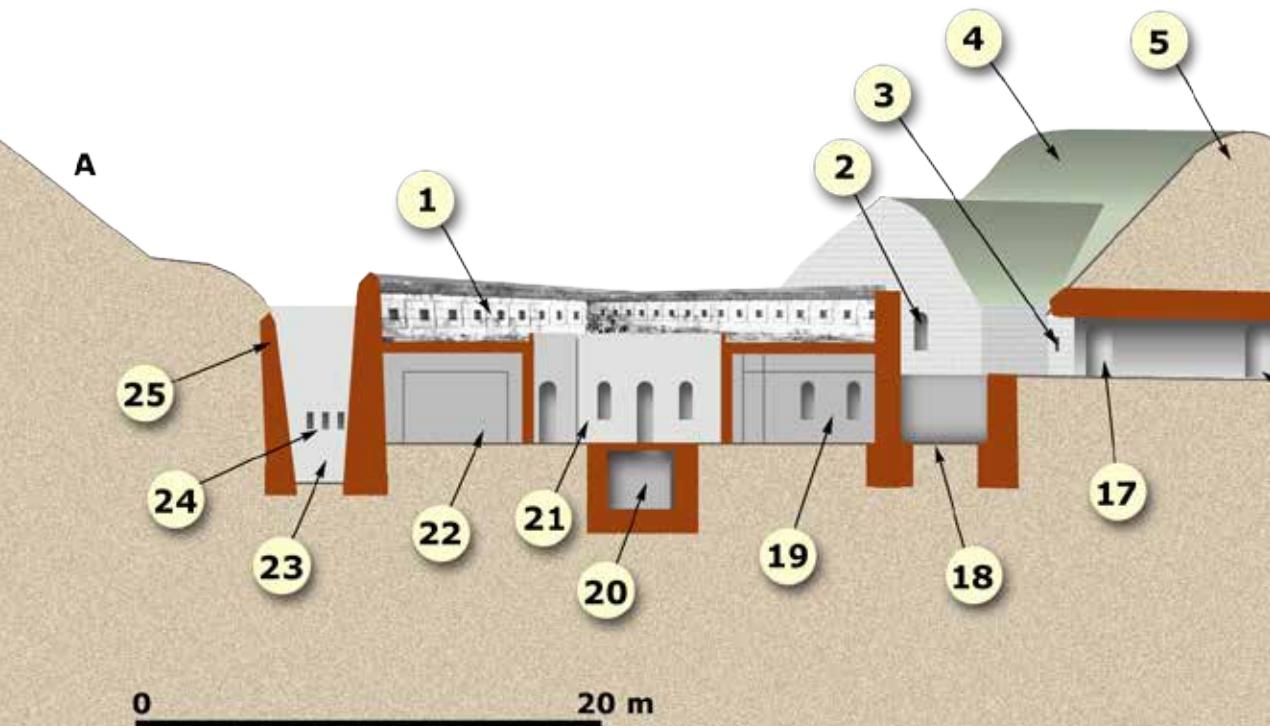
El fuerte de Txoritokieta recién desbrozado. Fotografía aérea: Diputación Foral de Gipuzkoa, 2007.

PLANO DEL FUERTE DE TXORITOKIETA.

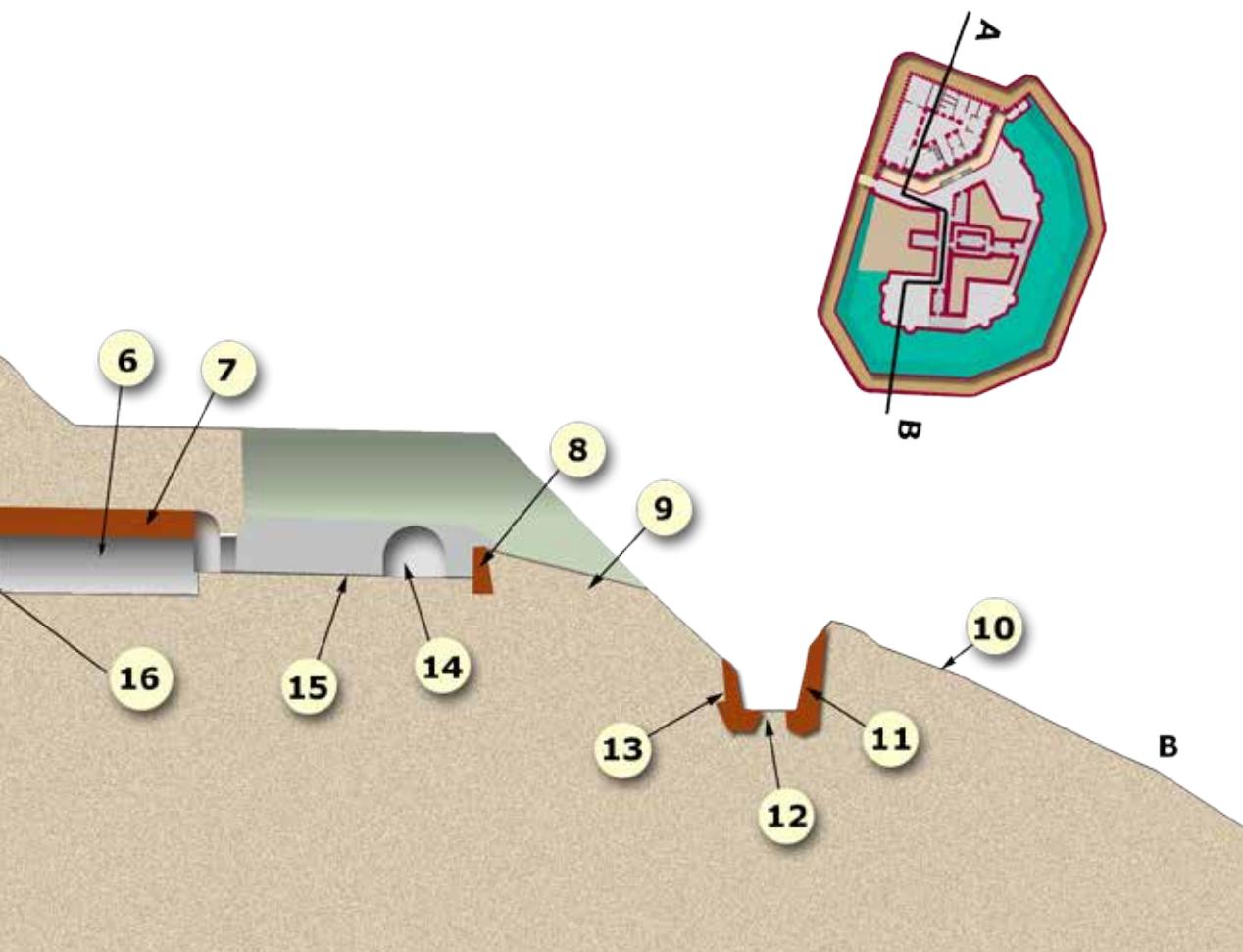
- 01** Cocina.
- 02** Pabellón del Comandante.
- 03** Pabellón de oficiales.
- 04** Acceso al foso exterior desde el foso interior por medio de 8 escalones y puerta.
- 05** Batería de flanqueo con 3 aspilleras para fusilería.
- 06** Foso (cota 297 m).
- 07** Talud exterior.
- 08** Batería NE (cota 304 m).
- 09** Parapeto.
- 10** Revestimiento del parapeto.
- 11** Comunicación abovedada en rampa de perfil quebrado.
- 12** Foso (cota 296).
- 13** Escarpa en ligero talud recubierta de un muro de 0,5 m de grueso.
- 14** Batería intermedia (cota 303 m).
- 15** Contraescarpa en ligero talud recubierta de un muro de 0,5 m de grueso.
- 16** Comunicación abovedada entre las baterías SW e intermedia.
- 17** Semicilindro entrante.
- 18** Foso.
- 19** Batería SW (cota 303 m).
- 20** Roca natural o terraplén de tierra.
- 21** Acceso cerrado por verja.
- 22** Puente levadizo de báscula.
- 23** Foso interior (cota 298,5 m).
- 24** Dormitorio.
- 25** Aspillera.
- 26** Patio, bajo el que se encuentra el aljibe.
- 27** Escusados.
- 28** Cuerpo de guardia que defiende la entrada mediante 5 aspilleras.
- 29** Repuesto de proyectiles.
- 30** Pasillo de ventilación, iluminación y aireación del almacén de pólvora.
- 31** Almacén de pólvora.
- 32** Abrigo para artilleros.
- 33** Poterna (cota 302 m).
- 34** Repuesto de proyectiles.
- 35** Camino de servicio con rampa final de acceso a la batería NE.
- 36** Escalera doble entre el camino de servicio (cota 302 m) y el foso interior (cota 298,5 m).



SECCIÓN DEL FUERTE DE TXORITOKIETA.



- 1** Azotea aspillerada (cota 303 m)
- 2** Ventana del cuerpo de guardia
- 3** Aspillerla del cuerpo de guardia defendiendo la puerta de acceso (5 aspilleras en total)
- 4** Tráves central bajo el que se encuentran los repuestos y el cuerpo de guardia
- 5** Recubrimiento de tierra del tráves (cota 315)
- 6** Poterna del camino de servicio a la batería SW (cota 302 m)
- 7** Bóveda de hormigón Portland, recubierta por “chapa” de mampostería
- 8** Revestimiento del parapeto
- 9** Parapeto
- 10** Glacis
- 11** Revestimiento de la contraescarpa (0,5 m de grueso)
- 12** Foso (3 m de ancho en el fondo y 4 m en la parte superior) cota 297 m
- 13** Revestimiento de la escarpa (0,5 m de grueso)



14 Poterna de comunicación de la batería SW a la batería intermedia

15 Batería SW (cota 303 m)

16 Acceso al almacén de pólvora

17 Acceso al cuerpo de guardia

18 Foso interior (cota 298,5 m)

19 Interior cuartel

20 Aljibe

21 Patio (cota 298,5 m)

22 Cocina

23 Foso (cota 297 m)

24 Batería de flanqueo

25 Revestimiento de la contraescarpa

1 EL CAMPO ATRINCHERADO DE OIARTZUN

1.1 Proceso de diseño

Finalizada en 1876 la tercera Guerra carlista, las autoridades militares españolas estimaron conveniente la formulación de un plan de defensa de la frontera francesa en los Pirineos centrales y occidentales. Su redacción fue recomendada¹ a una comisión de Jefes del Cuerpo de Ingenieros bajo la presidencia del Director General del Cuerpo.

Concluidos los estudios y reconocimientos preliminares, la citada Comisión presentó una detallada Memoria sobre los trabajos realizados (aprobada por R. O. de 26 de julio de 1877). En ella se estudiaban los pasos del Pirineo, señalándose de forma precisa los puntos que debían ser fortificados de forma permanente o provisional y las modificaciones que, a juicio de la Comisión, se debían introducir en las defensas existentes, las fuerzas militares que tendrían que operar en cada zona en caso de conflicto, las guarniciones de cada fortificación, su armamento y cuantas informaciones podrían ser de utilidad para facilitar la posterior redacción de los proyectos definitivos de las fortificaciones propuestas:

- Un fuerte en el monte San Marcos, cuyo primer anteproyecto fue redactado por el Comandante de Ingenieros de San Sebastián, Pedro Llorente, en 1878. No considerándose satisfactorio, fueron redactados sucesivamente otros anteproyectos por parte de Juan Roca (1879, reformado en 1881), Francisco Echagüe (1880) y José Brandís (febrero de 1884).
- Los fuertes de Txoritokieta.

¹ Reales órdenes de 29 de julio y de 4 de septiembre de 1876.

- La batería de Arkale.

Las defensas se continuaban hacia el este mediante:

- los atrincheramientos de Trepada, Urkabe y Jaizkibel.
- Los fuertes de San Cristóbal, de Mendillorri, del Príncipe y la reforma de la Plaza y ciudadela de Pamplona.
- Obras en el Baztán, formadas por obras de campaña en Irurita y puerto de Belate.

En los Pirineos centrales la Comisión propuso que la plaza de Jaca se convirtiera en centro de maniobras, reforzando su ciudadela y ejecutando los fuertes de Rapitán y del monte Asieso (Jaca).

Como obras avanzadas del núcleo jacetano se proponen las siguientes fortificaciones:

- Fuerte de Coll de Ladrones (Canfranc).
- Batería de la Sagüeta (Canfranc)
- Dos torres en la carretera de Francia entre Canfranc y la frontera.
- Fuerte de Santa Elena (Biescas) para la defensa del valle de Tena.

Otra comisión de Jefes de Ingenieros fue nombrada por R. O. de 9 de septiembre de 1880 para el estudio de la defensa de los Pirineos orientales, centrada en las plazas de Barcelona y Figueras. En torno a esta última se propone la creación de un gran campo atrincherado formado por cinco o seis fuertes de gran importancia cuyo núcleo sería la fortaleza de San Fernando (Figueras).

En 1880 se formó la Comisión para la defensa militar del País Vasconavarro



Fot. superior: Campos atrincherados previstos en el sistema de fortificación pirenaico: Oiartzun, Pamplona, Jaca y Gerona. Fot. inferior: fuerte de San Cristóbal (Campo atrincherado de Pamplona)



Izquierda:
Fuerte de San
Julián de Ramis
(Gerona),
actualmente re-
utilizado como
hotel, restaura-
rante y museo
de joyería
Derecha: Fuer-
te de Rapitán
(Jaca).



(1880) y al año siguiente la Junta de Defensa General del Reino² (1881), que acabó diseñando un centenar de fortificaciones, cuya construcción resultó imposible de abordar desde el punto de vista económico³.

En la sesión celebrada por la citada Junta de Defensa el 29 de marzo de 1882 se discutía todavía sobre la conveniencia de encomendar la defensa de la frontera francesa en las proximidades de Oyarzun a los fuertes de San Marcos (ya en obras), Pagogaña y Gaintxuri-zketa. Las discusiones en su seno provocarán el incremento del número de fuertes necesarios y la modificación de su ubicación, de forma que, ya avanzado el proceso de diseño de la defensa de la frontera con Francia, las instrucciones emanadas de la Junta con relación a la posición Oyarzun decían así:

Oyarzun= esta posición tiene por objeto cerrar el paso de Irún, sostenida a su retaguardia por San Marcos y comprende los fuertes siguientes:

1º El de Andorregui en el collado divisorio de aguas entre el río fronterizo Bidasoa y el Oyarzun.

2º En Gainchurizquieta en la misma situación.

3º En Nuestra Señora de Guadalupe en la extremidad del Jaizquibel.

4º En San Marcial sobre Irún, al final de la estribación que desciende de las Peñas del Monte Aya bordeando el Bidasoa.

5º En Pagogaña, dominando el desfiladero de Endarlaza.

² Formada por los generales Juan de Dios Córdoba y Govantes, José Gómez Arteche, Ángel Rodríguez de Quijano y Arroquia, José Rivera y Fuells, y Antonio Daban y Ramírez, bajo la presidencia por del general Carlos García de Tassara

³ En torno a Gerona, por ejemplo, se pensó en levantar nada menos que 24 fortificaciones, aunque sólo llegó a construirse una.

Hechos los oportunos reconocimientos se procedió a redactar los anteproyectos generales relativos a cada posición, introduciendo las modificaciones que se creyese necesarias a consecuencia de los estudios hechos en la localidad y que exijan sus condiciones topográficas, fundando en su Memoria las causas que las exigiesen y consultándolas al remitir el citado anteproyecto.

En esta coyuntura, el Coronel **Antonio Rogí** y el Teniente coronel **Francisco Roldán** fueron comisionados⁴ para realizar el estudio de la defensa del Pirineo Occidental⁵, siguiendo las especificaciones contenidas en el Plan Defensivo del Reino y contando con la colaboración de una serie de oficiales nombrados anualmente al efecto⁶.

Los trabajos se dividieron en cuatro campañas. Las dos primeras centradas en el territorio guipuzcoano. La primera (R. O. de 3 de julio de 1884) se extendió temporalmente entre el 17 de julio y el 12 de septiembre de 1884 y en ella se verificó:

- Estudio de las obras del **fuerte de San Marcos**, realizando las propuestas que sobre él estimaron oportunas, teniendo en cuenta que ya no se trataba de un fuerte más o menos aislado, sino que tenía que integrarse en un conjunto de fortificaciones.

⁴ Rogí había sido nombrado (R. O. de 29-10-1883) vocal de la Junta Especial del Cuerpo de Ingenieros y Jefe del Depósito Topográfico. Roldán era Secretario de Junta Especial del Cuerpo de Ingenieros (R. O. 20-12-1883).

⁵ Por R. O. de 27 de junio de 1886 se nombró otra Comisión que tenía como fin el estudio de la defensa de los Pirineos Centrales y por medio de R. O. de fecha 7 de abril de 1884 otra similar con relación al campo atrincherado de Gerona.

⁶ Entre ellos cabe mencionar a los capitanes de Ingenieros Peralta, Arnau, Patiño y Roca (que años más tarde ostentó la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián).

ROJÍ DINARÉS, ANTONIO

Ingeniero militar autor, junto a Francisco Roldán, del anteproyecto del fuerte de Txoritokieta.

Nació en Ciudad Rodrigo (Salamanca) el 4 de abril de 1832; hijo de Juan Rojí y Antonia Dinarés. Su padre era militar, razón por la que entró en el Ejército en condición de cadete menor de edad. En 1849 ingresa en la Academia Especial de Ingenieros en la que obtiene en 1853 el grado de teniente de Ingenieros, llegando en 1890 al grado de general de brigada. Murió el 28 de marzo de 1908.

Fue profesor ayudante de la Escuela de Ingenieros, 2º Secretario de la Dirección General de Ingenieros, Vocal de la Junta Superior Facultativa de Ingenieros, Comandante de Ingenieros de Barcelona, estuvo

adscrito a la Dirección General de Ingenieros, Vocal de la Junta Superior Consultiva, Comandante General Subinspector de Ingenieros del Distrito de Burgos, Comandante General de Ingenieros del 6º Cuerpo de Ejército, etc.

En 1884 fue comisionado para el estudio y formación del proyecto del fuerte de San Marcos (Gipuzkoa) y defensa de los puntos inmediatos. Al año siguiente fue nuevamente comisionado para el estudio de la defensa de Gipuzkoa. En 1887 fue nombrado Jefe de la Comisión de defensa del Pirineo occidental, realizando en el marco de tales comisiones, junto con Francisco Roldán, el anteproyecto del fuerte de Guadalupe.

ROLDÁN VIZCAÍNO, Francisco

Ingeniero militar autor, junto a Antonio Rojí, del anteproyecto del fuerte de Txoritokieta.

Nació en Madrid el día 4 de octubre de 1843, hijo de Antonio Roldán y de Anastasia Vizcaíno. En 1858 ingresa en la Academia Especial del Cuerpo de Ingenieros, terminando sus estudios en 1863 con el grado de teniente de ingenieros, llegando en 1903 al grado de general de brigada.

Falleció en El Espinar (Segovia) el 8 de septiembre de 1928. Entre las comisiones vinculadas al fuerte de

Guadalupe o al Campo atrincherado de Oiartzun en el que se integra, destacan: Estudio y formación del proyecto del fuerte de San Marcos y defensa de los puntos inmediatos; Defensa de Guipúzcoa (en la que junto con Rojí realizó el anteproyecto de Guadalupe); Defensa de los Pirineos occidentales; secretario y vocal de la Comisión de Defensa del Reino y Vocal de la 1ª Sección de la Junta Superior Consultiva de Guerra.

• Constatación de las necesidades para la defensa del **puerto de Pasajes** y redacción del anteproyecto de las mismas. Constaban de dos baterías en la entrada del puerto, así como de la reforma del castillo de Santa Isabel y de dos fuertes construidos en la guerra carlista: Almirante (Ullía) y Lord John Hay (Jaizkibel), además de otras fortificaciones de campaña⁷.

- Estudio de la posición **Txoritokieta** y redacción de su anteproyecto.
- Estudio general de la **posición Oyarzun**, situando el lugar donde debían levantarse las fortificaciones de la 1^a línea, de acuerdo con lo consignado por la Junta de Defensa. Para ello contaban con la autorización para realizar modificaciones, siempre y cuando las justificasen adecuadamente en la Memoria final. Las posiciones elegidas inicialmente por la Comisión fueron:

- Nuestra Señora de **Guadalupe**.
- Peñas de **Arcale** (en lugar de las de Gaintxurizketa y Andorregui indicadas por la Junta).
- Punto intermedio entre Peñas de Arcale y Peñas de Aya (nueva posición no contemplada por la Junta).
- **Pagogaña**.
- **San Marcial**
- **San Enrique** (Jaizkibel), posición que tampoco estaba contemplada por la Junta de Defensa, pero que además de cubrir un amplio territorio, con sus fuegos impediría

la toma por parte del enemigo de una posición que dominaba el fuerte de Guadalupe a corta distancia. De esta fortificación se presentó el anteproyecto de reforma del fuerte que ocupó la posición en la 3^a guerra carlista.

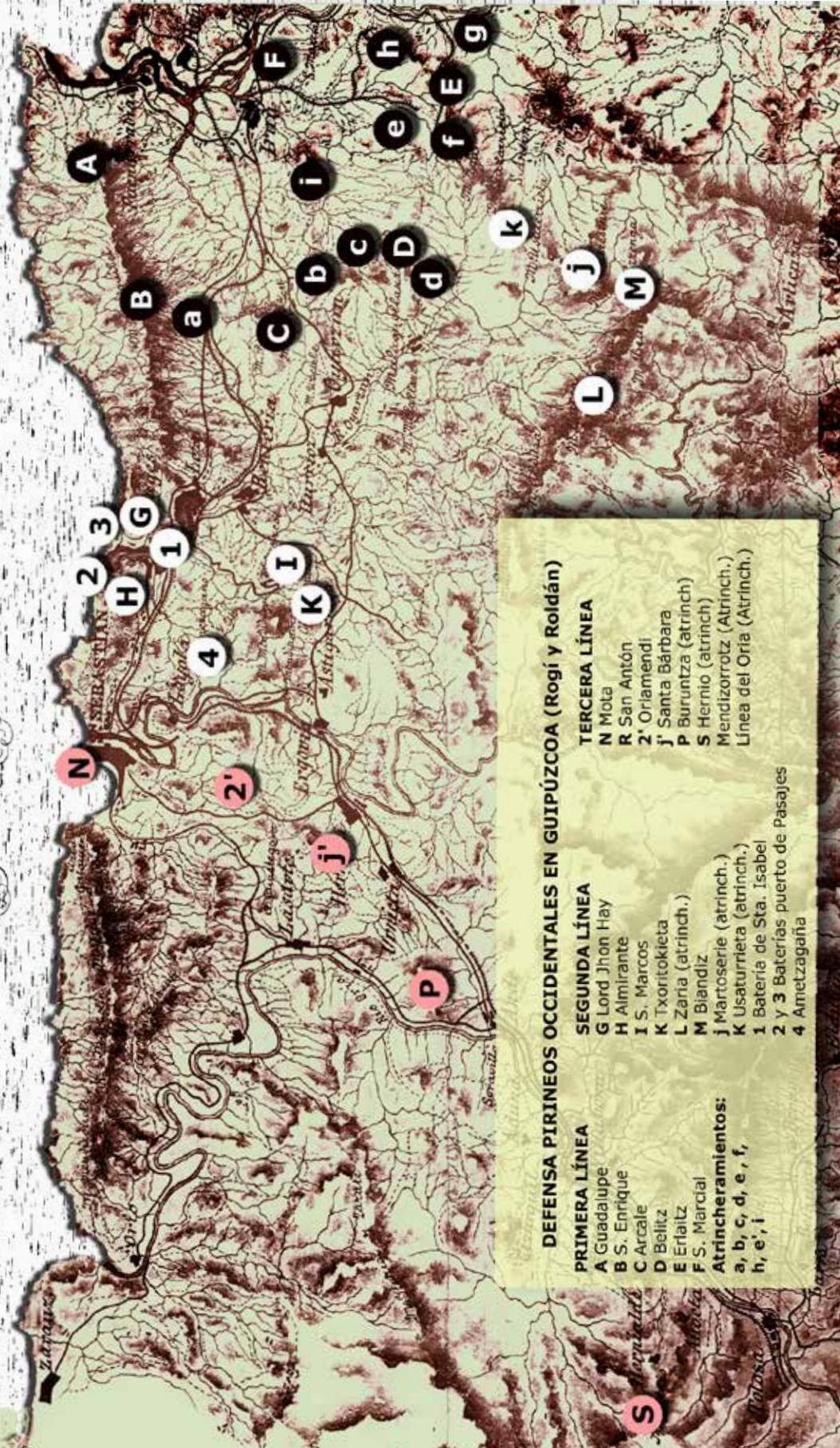
Las conclusiones de la primera campaña fueron plasmadas en una Memoria titulada *1^a parte del anteproyecto general del Campo atrincherado de Oyarzun* que fue aprobada por R. O. de fecha 3 de julio de 1885.

La segunda campaña de la Comisión (Real Orden de 3 de julio de 1885) duró entre el 10 de julio y 8 de octubre de 1885, procediendo a verificar el diseño final de la defensa del Pirineo en Guipúzcoa, formalizada en cuatro líneas defensivas (véase ilustración):

- **Primera Línea:** fuertes de Guadalupe, San Marcial, Erlaitz (que sustituyó a Pagogaña), San Enrique, Arkale y Belitz (que fue la posición elegida entre Arcale y Peña de Aya). A estos fuertes se añadían 9 atrincheramientos que se levantarían una vez comenzadas las operaciones bélicas.
- **Segunda Línea:** fuertes de San Marcos, Txoritokieta, Ametzagaña, Biandiz, las baterías a izquierda y derecha del puerto de Pasajes, el castillo de Santa Isabel, los antiguos fuertes de Lord Jhon Hay y de Almirante, así como los atrincheramientos de Zaria, Martosenie y Usaturieta.
- **Tercera Línea:** Castillo de la Mota (San Sebastián), San Antón (Guetaria), Oriamendi, Santa Bárbara (Hernani), atrincheramientos de los montes Buruntza, Hernio, Mendizortz y la línea del Oria.
- **Cuarta Línea:** Loizate, Zubietza y Vélez.

⁷ Véase: SÁEZ GARCIA, Juan Antonio. La defensa del puerto de Pasaia (Pasajes) en los últimos años del siglo XIX. En. Itsas Memoria . Revista de Estudios Marítimos del País Vasco . - N. 5 (2006), p. 467-486.

Mártir Santaférico



late, en unión de 17 atrincheramientos de campaña.

Prescindiendo de los atrincheramientos menores y de las fortificaciones de la guerra carlista (la mayor parte en péjamo estado) la propuesta quedó en la práctica simplificada a ocho fuertes. La primera línea formaba un arco en torno a Oiartzun, Hondarribia e Irún mediante los fuertes de Guadalupe, S. Enrique, Arkale, Belitz, Erlaitz y San Marcial. De ellos Guadalupe, San Marcial y Erlaitz serían los más avanzados y cercanos a Francia. Una segunda línea retrasada de fuertes se establecería con los de San Marcos y Txoritokieta, que podrían ser utilizados en la defensa de San Sebastián y del puerto de Pasajes.

De ellos fueron redactados anteproyectos para Guadalupe, San Marcial, Erlaitz, Arkale, Belitz, San Marcos, Txoritokieta, baterías del acceso al puerto de Pasajes y anteproyectos de reforma del castillo de Sta. Isabel y de los fuertes de San Enrique⁸ y Almirante.

Problemas económicos y la obsolescencia de los proyectos provocaron que sólo se llegaran a levantar los de San Marcos (1888), Txoritokieta (1890) y Guadalupe (1900), iniciándose las obras de Erlaitz.

La Comisión determinó también la red de caminos y de tendidos telegráficos cuyo estudio y construcción consideró

⁸ En algunos documentos puede leerse alguna expresión que indica la existencia de un anteproyecto (Por ejemplo en el acta de 28 de mayo de 1885 de la Junta Especial de Ingenieros se dice "...de la primera línea se formó el anteproyecto del fuerte Enrique en Jaizquibel..."). Pero lo cierto es que no se ha encontrado físicamente el documento junto al resto de anteproyectos, ni tampoco aparece consignado el anteproyecto de este fuerte en informes de fortificación donde sí lo son el resto de los citados. Si se ha localizado un tanteo de la obra (tal vez las fuentes pudieran identificar el citado tanteo con un anteproyecto)

conveniente, así como los principales puntos que debían ser provistos de fortificaciones de campaña cuando llegara el caso.

La Memoria presentada sobre la segunda campaña de trabajo fue también aprobada por R. O. de 9 de marzo de 1887, mientras que los anteproyectos de algunos de los fuertes mencionados lo habían sido con anterioridad.

Durante las siguientes campañas la Comisión prolongó sus trabajos hacia el este. La tercera (1886) al mando de Roldán (por indisposición de Rogí) y la cuarta (1887) al mando de Rogí por imposibilidad de Roldán de participar en la misma.

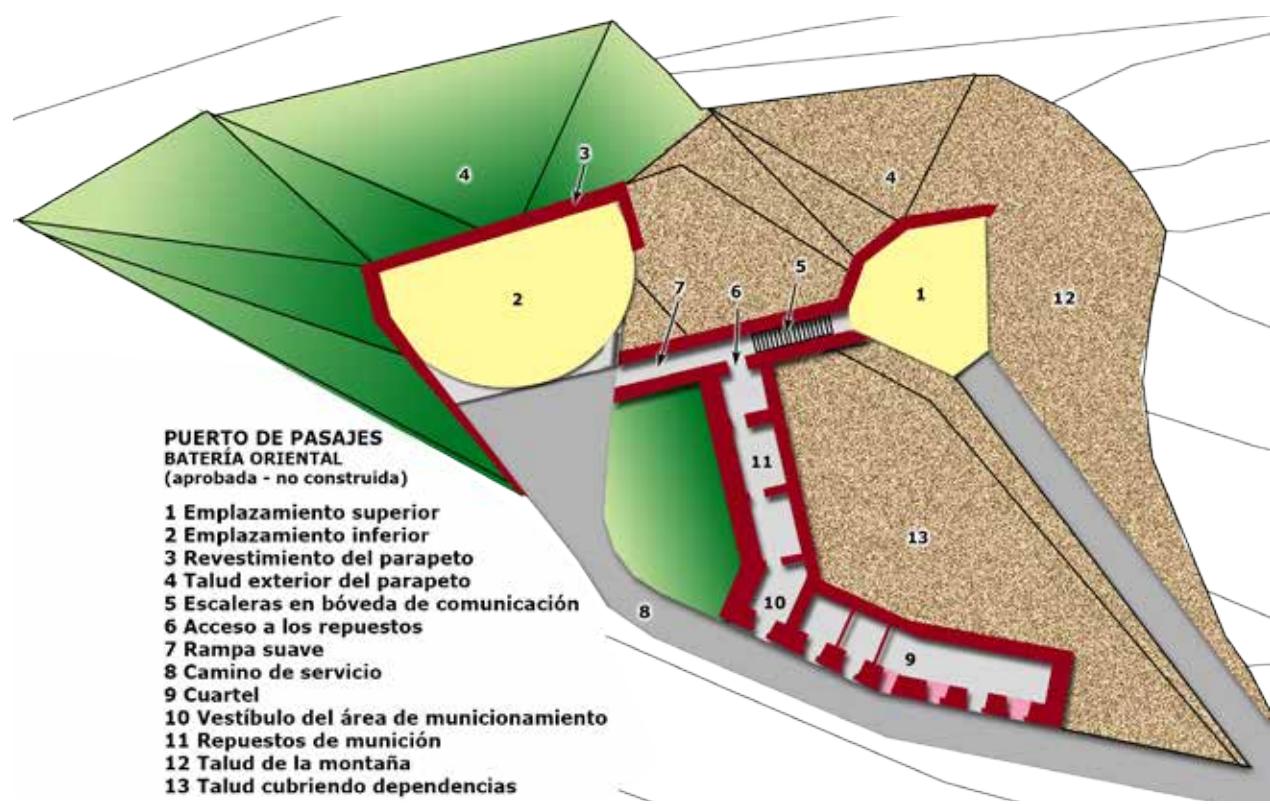
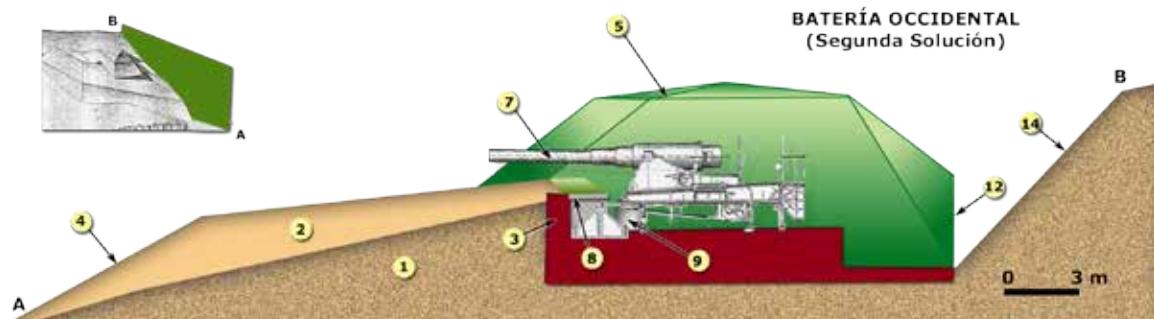
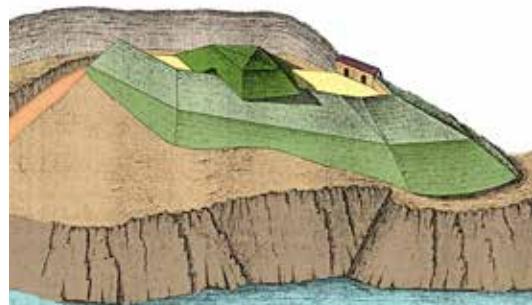
En estos dos años la Comisión se limitó a elegir las posiciones que era necesario fortificar, a levantar los planos del terreno inmediato y a recabar todo tipo de información necesaria para la futura realización de los anteproyectos (tipo de sustrato rocoso, accesos a las posiciones, etc.), pero sin llegar a redactarlos.

Esta diferencia de tratamiento con relación a los fuertes del Campo atrincherado de Oyarzun fue debida a que estando consideradas las posiciones como las últimas a fortificar⁹ y dadas las reducidas disponibilidades económicas del erario público, se estimó que las obras comenzarían a largo plazo.

Por ello y por que siendo el final del s. XIX un periodo de tiempo en el que se estaban produciendo grandes avances en la Artillería y en la Fortificación, se estimó con acierto que los anteproyectos quedarían anticuados para cuando llegase el momento propicio para proceder a su ejecución en condiciones

⁹ Se dio preferencia a las de los campos atrincherados de Pamplona, Jaca y Lérida.

- 1 Roca natural
- 2 Terraplén
- 3 Revestimiento parapeto
- 4 Talud parapeto
- 5 Tráves
- 6 Asentamiento occidental
- 7 Cañón Krupp 26 cm mod. 1880
- 8 Cordón
- 9 Comunicación entre asentamientos
- 10 Repuesto
- 11 Acceso al repuesto
- 12 Acceso cuartel
- 13 Cuartel
- 14 Talud de gola.



adecuadas tanto económicas como tecnológicas¹⁰.

Al conjunto de las fortificaciones previstas en el entorno de Oyarzun comenzó a ser denominado “Campo atrincherado de Oyarzun”, oficializándose de alguna forma tal caracterización en la Real Orden de 10 de enero de 1886 por la que se aprobó el Plan de Defensa. Los informes de la Junta de Defensa prescindieron en algún momento¹¹ de tal término por considerar que el espacio protegido por los fuertes era demasiado pequeño como para que pudieran maniobrar en él las tropas requeridas por un verdadero campo atrincherado.

1.2 Los campos atrincherados

Los campos atrincherados pueden definirse como territorios en cuyas posiciones dominantes están establecidas fortificaciones permanentes (fuertes) capaces de flanquearse mutuamente (la distancia entre ellos será inferior al alcance de su artillería) y de apoyar a los efectivos militares que maniobran en sus inmediaciones. Por lo general tienen a su servicio un conjunto de instalaciones centralizadas: hospital militar, depósito general de municiones, cuarteles, parque de artillería, red de comunicaciones, etc.

¹⁰ La memoria correspondiente al último año (1887) fue aprobada en la sesión de 13 de octubre de 1890 por la Junta de Jefes. (I Informe del ponente relativo al expediente de estudio de defensa en los Pirineos Occidentales. Archivo General Militar de Segovia (AGMS) 3^a / 3^a / leg. 124).

¹¹ En la sesión n.º 97 celebrada el 9 de mayo de 1884 por la Junta de Defensa General del Reino, el General Ángel Rodríguez de Quijano y Arroquia utilizó la denominación de “Campo Atrincherado de Oyarzun”. El General José Gómez Arteche al respecto afirmará que “... Oyarzun solo puede considerarse como fuerte-barrera...”. No obstante, en todos los anteproyectos y otra documentación de la Comisión aparecerá muy claramente la expresión de “campo atrincherado”.

Este cambio en el planteamiento de la defensa territorial fue motivado por los avances técnicos experimentados por la Artillería, vinculados especialmente al mayor alcance y exactitud de tiro aportados por las piezas dotadas de ánima rayada. De hecho, en 1864 fueron derribadas las murallas de San Sebastián a causa de su ineficacia y del obstáculo que suponían para el desarrollo urbano de la ciudad, mientras que los pequeños fuertes que liberales y carlistas levantaron en torno a San Sebastián participaban ya del concepto estratégico de campo atrincherado.

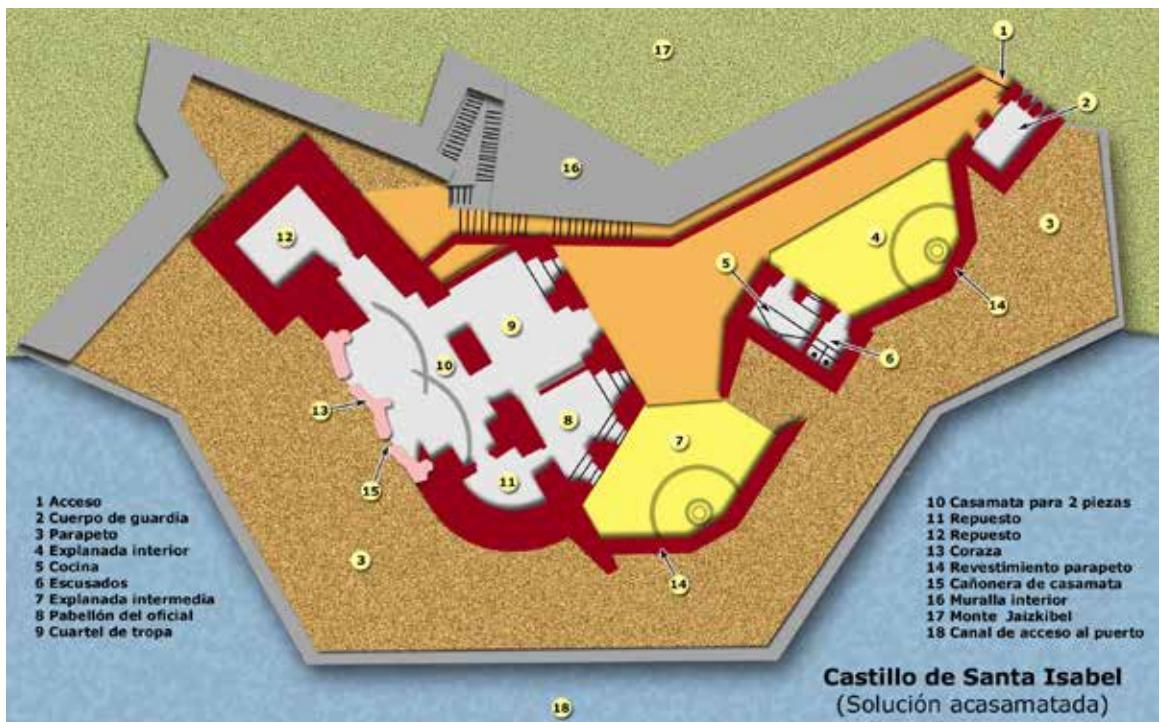
1.3 Comisión de 1890

La Comisión de Defensas del Reino recibió el encargo (R. D. de 27 de septiembre de 1890) de examinar los planes de fortificación ya expuestos con el objeto de reducir su coste, proponiendo únicamente la ejecución de aquellas que fueran de absoluta necesidad para constituir un primer grado de defensa de las fronteras terrestres y marítimas.

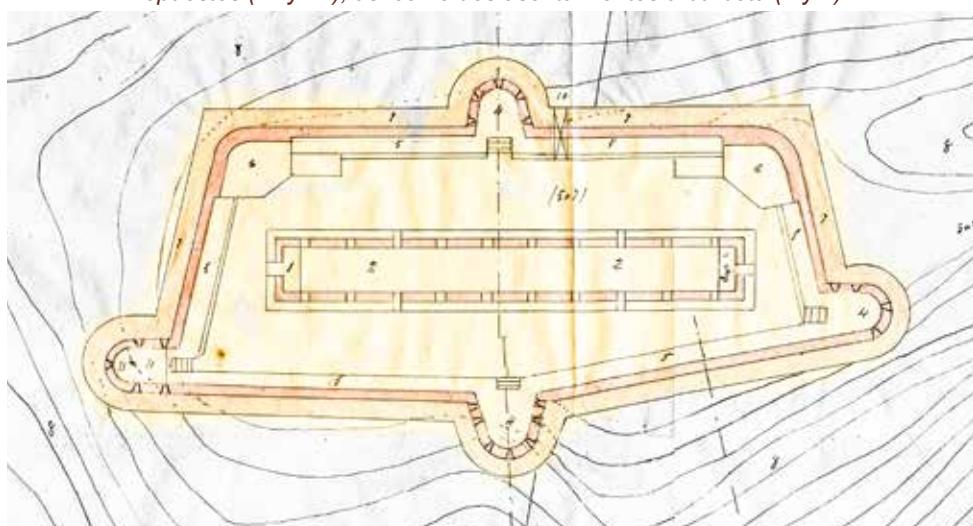
La Comisión no terminó sus trabajos, ya que fue disuelta en 1892, pasando sus antecedentes¹² a la Junta Consultiva de Guerra.

Con relación a la posición Oiarzun, la citada Comisión juzgó que se trataba sencillamente de una posición táctica de combate destinada a cerrar la entrada por Irun y que en ningún concepto debía ser considerada ni organizada

¹² El Coronel Roldán publicó en el Memorial de Ingenieros del año 1897 un extracto de los trabajos de la citada Comisión bajo el título “Estudio estratégico de la Península Ibérica desde el punto de vista del Ingeniero”.



Anteproyecto (Rogí y Roldán, 1884) para la reforma del Castillo Santa Isabel. Solución acasamatada aprobada, pero aplazada su construcción (de hecho no se ejecutó el proyecto). Añadía al viejo castillo una casamata para dos piezas (10), con su cuartel (9) y repuestos (11 y 12), así como dos asentamientos a barbeta (4 y 7).



"Proyecto de reconstrucción del fuerte San Enrique en el Jaizquíbel sobre ruinas del antiguo". A pesar del año (1892) No coincide con las 6 piezas de costa que anuncia la documentación, ya que solo dispone de dos asentamientos para piezas de campaña. Fechado el 26 de junio de 1897 con un presupuesto alzado de 38.177,95 pesetas.

como un campo atrincherado¹³. La nueva formulación para la posición Oyarzun aprobada por la Comisión de Defensas del Reino (12 julio 1891) y por la Junta Consultiva de Guerra (1 noviembre 1894) estaría constituida por:

- Los fuertes permanentes de Guadalupe, Erlaitz, Arkale, San Marcos, Txoritokieta y Biandiz.
- Las obras de campaña o semipermanentes, que debían dejarse para posterior ejecución de Belitz, Zaria y Hernio
- Las obras antiguas existentes: San Enrique, San Marcial, Lord Jhon Hay, Almirante, Ametzagaña, Urgull, Igueldo, Mendizorrotz, Oriamendi, Santa Bárbara, Pagogaña y San Antón, que debían ser conservadas y mejoradas,

¹³ A pesar de lo afirmado, la posición Oyarzun continuó denominándose oficiosamente Campo atrincherado de Oyarzun y, de hecho, el general jefe del 6º Cuerpo de Ejército manifestaba en un oficio que: "... por rutina o por no haberse ordenado terminantemente lo contrario se sigue llamando Campo Atrincherado a la Posición Barrera de Oyarzun, y como esto no es conveniente... se prevenga a las autoridades de San Sebastián rectifiquen el nombre para lo sucesivo..."

pero sin que el erario público tuviese que realizar grandes sacrificios.

- Diversos atrincheramientos que tendrían que ser levantados en el transcurso de las operaciones militares.

1.4 Tipología de los fuertes

La estructura de los fuertes del Campo Atrincherado de Oiartzun es **poligonal**, que también caracterizó a las fortificaciones levantadas en Francia entre 1874 y 1885 por el ingeniero francés Raymond Séré de Rivières (1815-1885). A pesar de las grandes innovaciones que incorporaron, su técnica constructiva y diseño cayeron muy pronto en la obsolescencia.

Los fuertes de este tipo fueron pensados y ubicados en función de las características que poseía la artillería propia y la del enemigo en una coyuntura tecnológica concreta. Al producirse una rápida mejora en el alcance, movilidad, exactitud y munición, la mayor parte de las piezas de artillería instaladas al aire libre (protegidas únicamente por parapetos y traveses) o en las casamatas, se convirtieron en fácil blanco para las

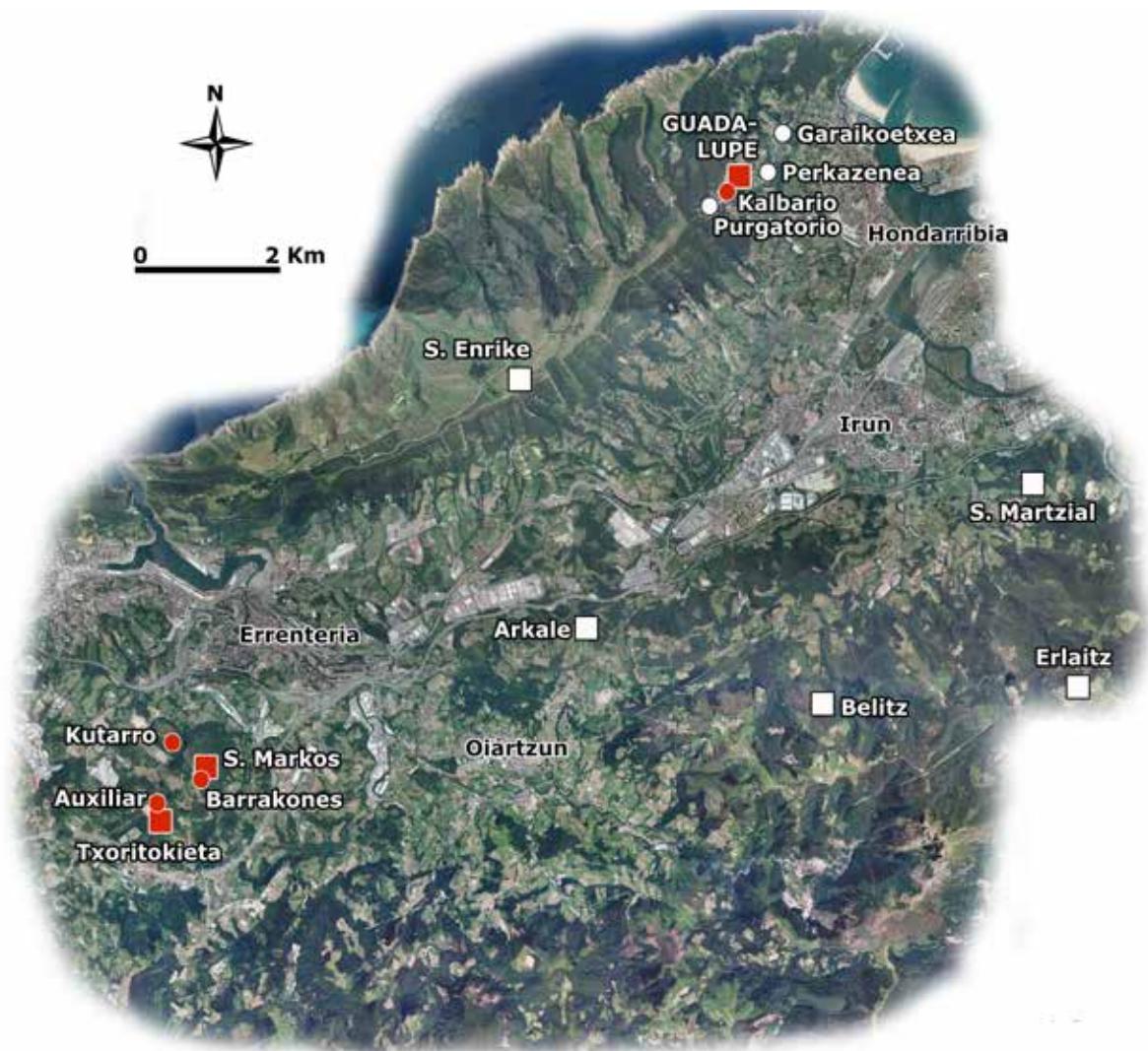
CAMPO ATRINCHERADO DE OIARTZUN - FUERTES PROYECTADOS*

Denominación	P. artillería**	Guarnición	Dist.***	Observaciones
San Marcos	27	250	0,9	Terminado en 1888
TXORITOKIETA	7	60	-	Terminado en 1890
Guadalupe	60	600	11,2	Terminado en 1900
Erlaitz	20	311	12,5	Paralizado en 1892
Belitz	20	300	9,0	Anteproyecto de 1887
Arkale	34	200	5,8	Anteproyecto de 1887
San Enrique	6	60	7,1	Tanteo de 1897
San Marcial	39	200	12,5	Anteproyecto de 1887
TOTAL	217	1981		

* Sin incluir las obra de defensa del puerto de Pasajes ni baterías auxiliares.

** Número de asentamientos, según se indica en los proyectos o anteproyectos y sin contabilizar las piezas de artillería destinadas al flanqueo de los fosos.

*** Distancia en km entre S. Marcos y el resto de fuertes previstos en el Campo Atrincherado.



CAMPO ATRINCHERADO DE OIARTZUN

Guadalupe



Fuertes construidos

San Marcos, Txoritokieta, Guadalupe.

Baterías auxiliares construidas

Barracones, Kutarro, aux. Txoritokieta, Calvario.

Txoritokieta



Fuertes no construidos

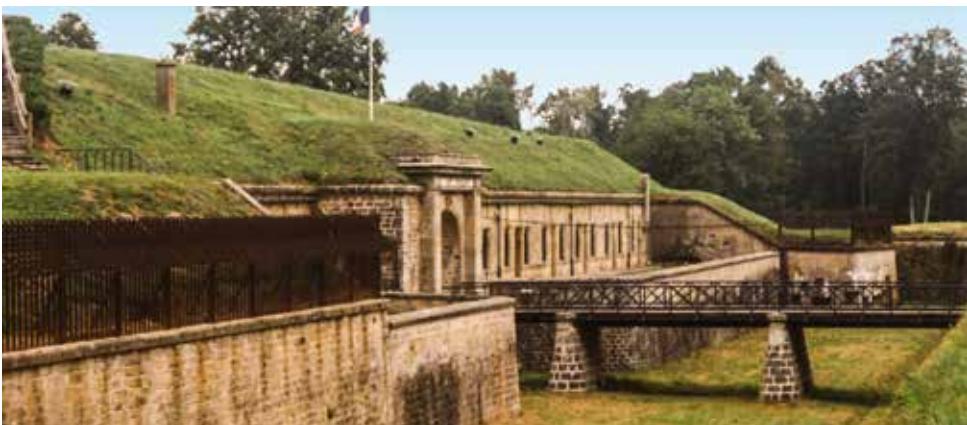
S. Enrique, Arkale, Belitz, Erlaitz, S. Marcial.

Baterías auxiliares no construidas

Perkazenea, Garaikoetxea, Purgatorio, etc.

Erlaitz





Fuerte de Usegney (1882-1884) en Epinal, Francia, sigue la tipología de Séré de Rivières.

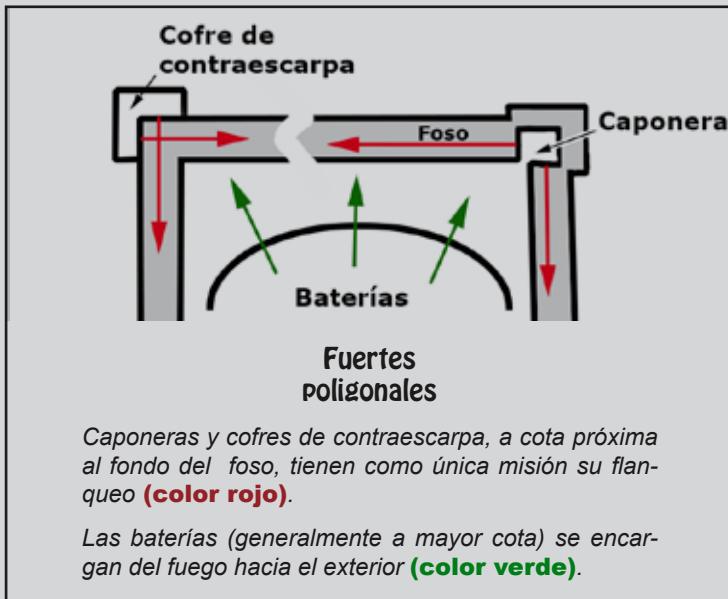
nuevas y cada vez más poderosas granadas-torpedo (1885). A ello habría que unir el aumento de la velocidad de tiro como consecuencia de la generalización de la carga por la culata (hasta entonces se cargaban por la boca) y, más tarde, de la aparición de los cañones de tiro rápido. Un nuevo aumento del alcance fue consecuencia del empleo de pólvoras sin humo en las cargas de proyección. La mejora de los materiales artilleros se centró en la utilización del acero en sustitución del hierro y del bronce. Por otra parte, la aviación militar entra en escena en 1911, haciendo todavía más vulnerable este tipo de fortificación.

La sustitución de las caponeras por cofres de contraescarpa, el empleo masivo de hormigón especial (h. 1895), de hormigón armado¹⁴ (h. 1910), de las torretas giratorias eclipsables y campanas

metálicas (muy extendidas en Europa para 1900), la dispersión de las baterías (caso de los *festen* alemanes) y el “soterramiento” (línea Maginot, 1932-1944) fueron las soluciones aplicadas en las fortificaciones de otros países europeos que no tuvieron ya equivalentes en Guipúzcoa. Y no lo tuvieron porque las Juntas militares o mandos encargados de aprobar o informar los proyectos no estuvieron de acuerdo con ellos, bien por considerar arriesgado apostar por nuevas técnicas de construcción, bien porque desbordaban los escasos presupuestos adjudicados a fortificación¹⁵.

14 El blindaje de los órganos esenciales de los fuertes del Campo Atrincherado de Oiartzun estuvo compuesto por bóvedas de hormigón no armado con espesores comprendidos entre 1 y 2 m. Hacia 1930 eran ya necesarias cubiertas de hormigón armado (cuya resistencia es el doble que la del no armado) del orden de 1,5 m de grueso para resistir un impacto de un proyectil de 15 cm y de 3,5 m para evitar la destrucción por parte de los proyectiles de las nuevas piezas de 42 cm.

15 Por ejemplo, uno de los anteproyectos de San Marcos contempló la utilización de cofres de contraescarpa en el flanqueo del foso en sustitución de las caponeras. En el primer anteproyecto de Arcale se apostó por la utilización masiva del hormigón y la utilización de torretas giratorias, etc.



POLIGONAL

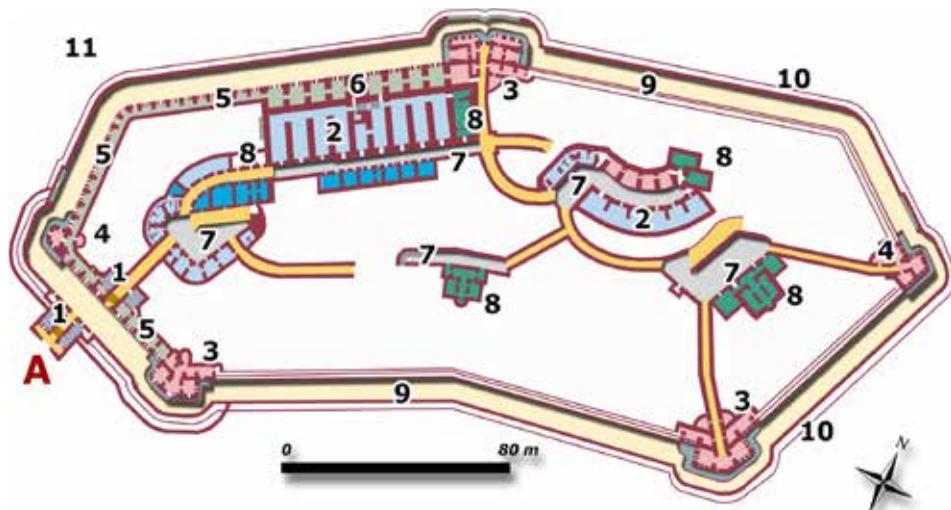
Se denominan *fuertes* poligonales a aquéllos en los que el *flanqueo* del foso que los rodea está encomendado a unos órganos especializados denominados *caponeras* y “cofres de contraescarpa”.

Las piezas de artillería, asentadas en el interior del recinto circuido por el foso, están protegidas por gruesos *parapetos* de tierra y por *traveses* perpendiculares a éstos.

Abundan también las *bóvedas* de hormigón y/o mampostería, blindadas mediante varios metros de tierra que conforman *casamatas* para artillería, *cuartel*, *depósitos de munición*, etc. La fusilería tiene también notable importancia en *galerías aspilleradas* y caminos cubiertos exteriores al foso.

El fuerte de Txoritokieta participa de esta tecnología innovadora de la ingeniería militar en su enfrentamiento en el último tercio del siglo XIX con los avances de la artillería, que había conseguido alargar el alcance de sus proyectiles (*pólvora sin humo*), aumentar la cadencia de tiro (carga por la culata, mejora de los dispositivos contra el retroceso), precisión (rayado de las áimas) y capacidad destructiva (nuevos explosivos).

Sin embargo, a finales del siglo XIX esta tecnología devino obsoleta, en tanto en cuanto los nuevos avances de la artillería (las granadas rompedoras) y más adelante la aviación militar convirtieron en inútiles estos fuertes a menos de que fueran actualizados mediante hormigón armado, cúpulas metálicas giratorias, etc.



FUERTE DE NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

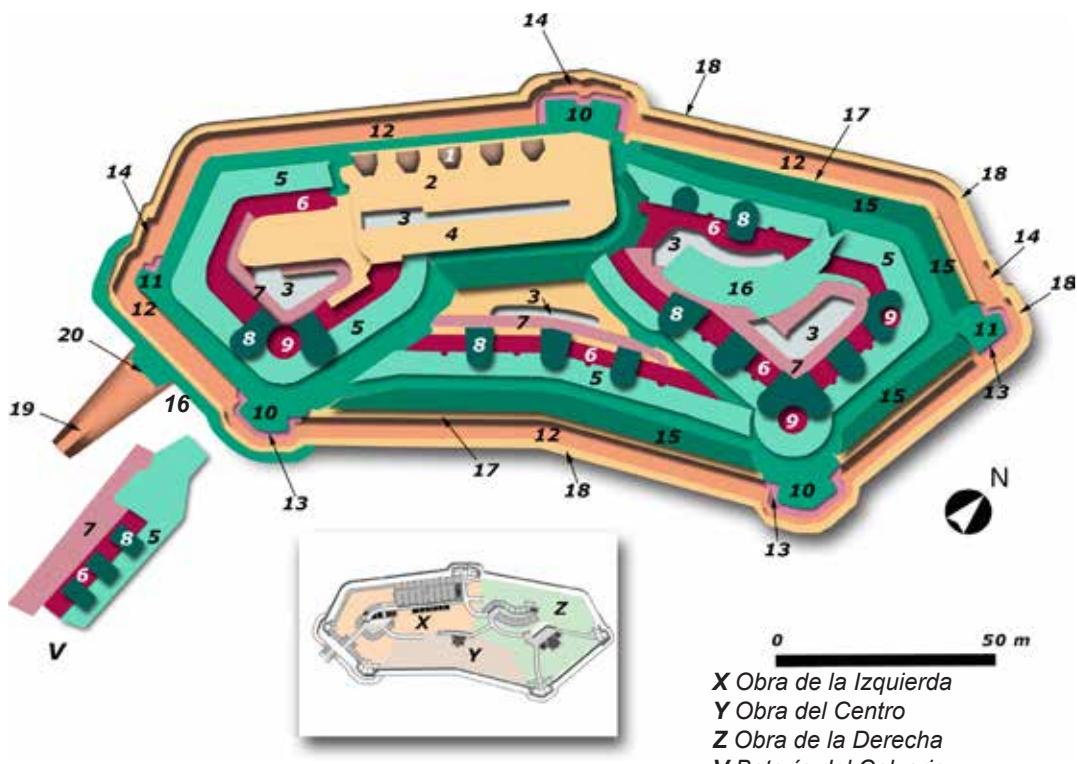
PRINCIPALES ELEMENTOS PLANTA DE MAMPOSTERÍAS (INFERIOR)

A Acceso

- 1 Cuerpos de guardia (2)
- 2 Cuarteles (2)
- 3 Caponeras (3)
- 4 Semicaponeras (2)
- 5 Galerías de escarpa
- 6 Galería de escarpa simultáneamente sótano del cuartel de infantería.
- 7 Patios (5)
- 8 Depósitos de distribución de munición (3) y principales repuestos (2)
- 9 Foso
- 10 Camino cubierto
- 11 Glacis

(Entre paréntesis figura el número de elementos incluidos en el plano).





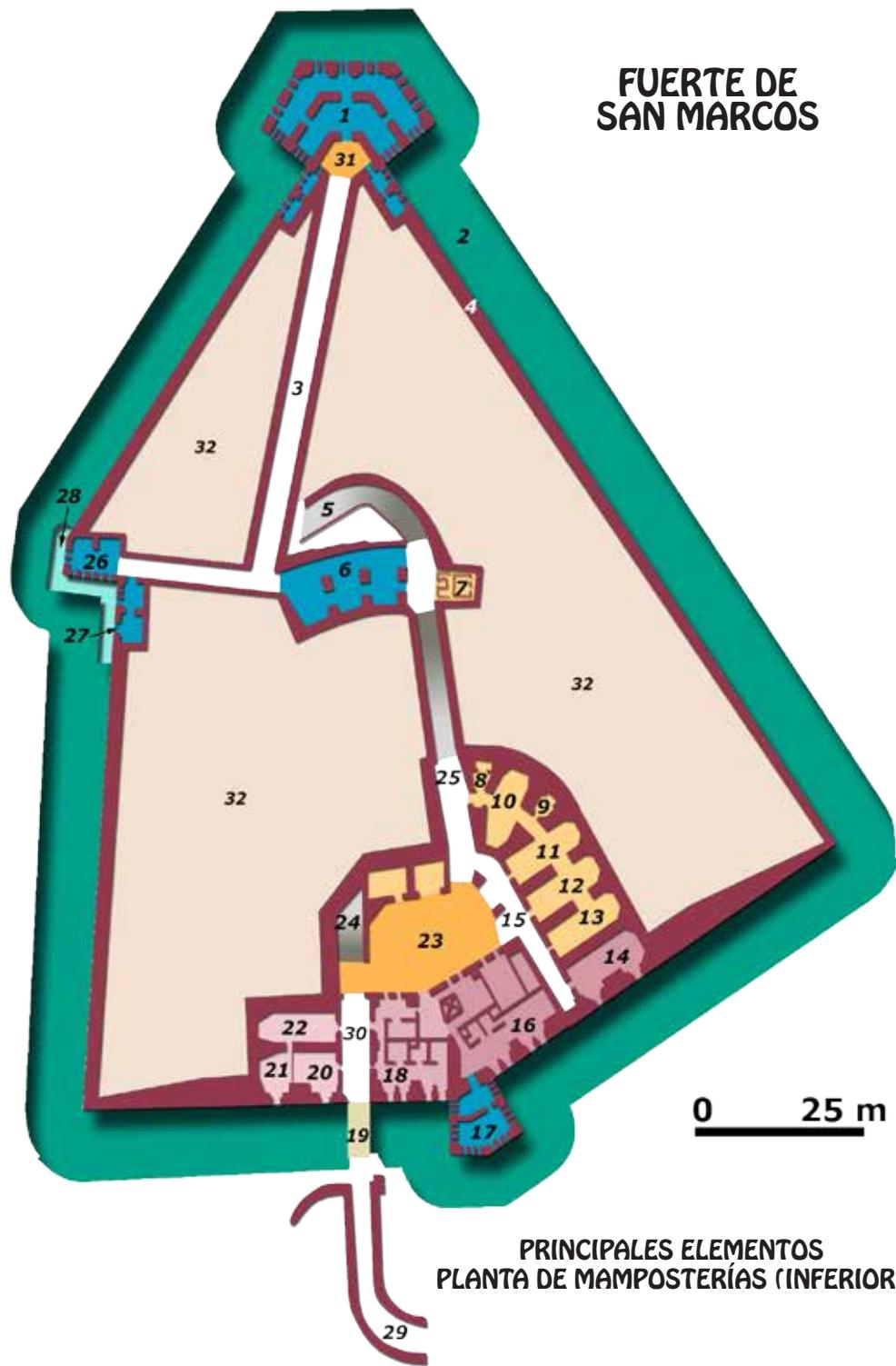
FUERTE DE NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE

PRINCIPALES ELEMENTOS PLANTA DE TERRAPLENES (SUPERIOR)

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Cañoneras (5) | 11 Semicaponeras (2) |
| 2 Batería acasamatada | 12 Foso |
| 3 Patios (5) | 13 Fosete (5) |
| 4 Máscara | 14 Escaleras de contraescarpa (4) |
| 5 Parapetos | 15 Talud de escarpa |
| 6 Adarve de combate | 16 Puerta principal |
| 7 Adarve de servicio | 17 Camino de ronda |
| 8 Traveses (12) | 18 Camino cubierto |
| 9 Asentamientos circulares (3) | 19 Camino de acceso |
| 10 Caponeras (3) | 20 Puerta al foso |

(Entre paréntesis figura el número de elementos incluidos en el plano).

FUERTE DE SAN MARCOS



FUERTE DE SAN MARCOS

PLANTA DE MAMPOSTERÍAS (INFERIOR)

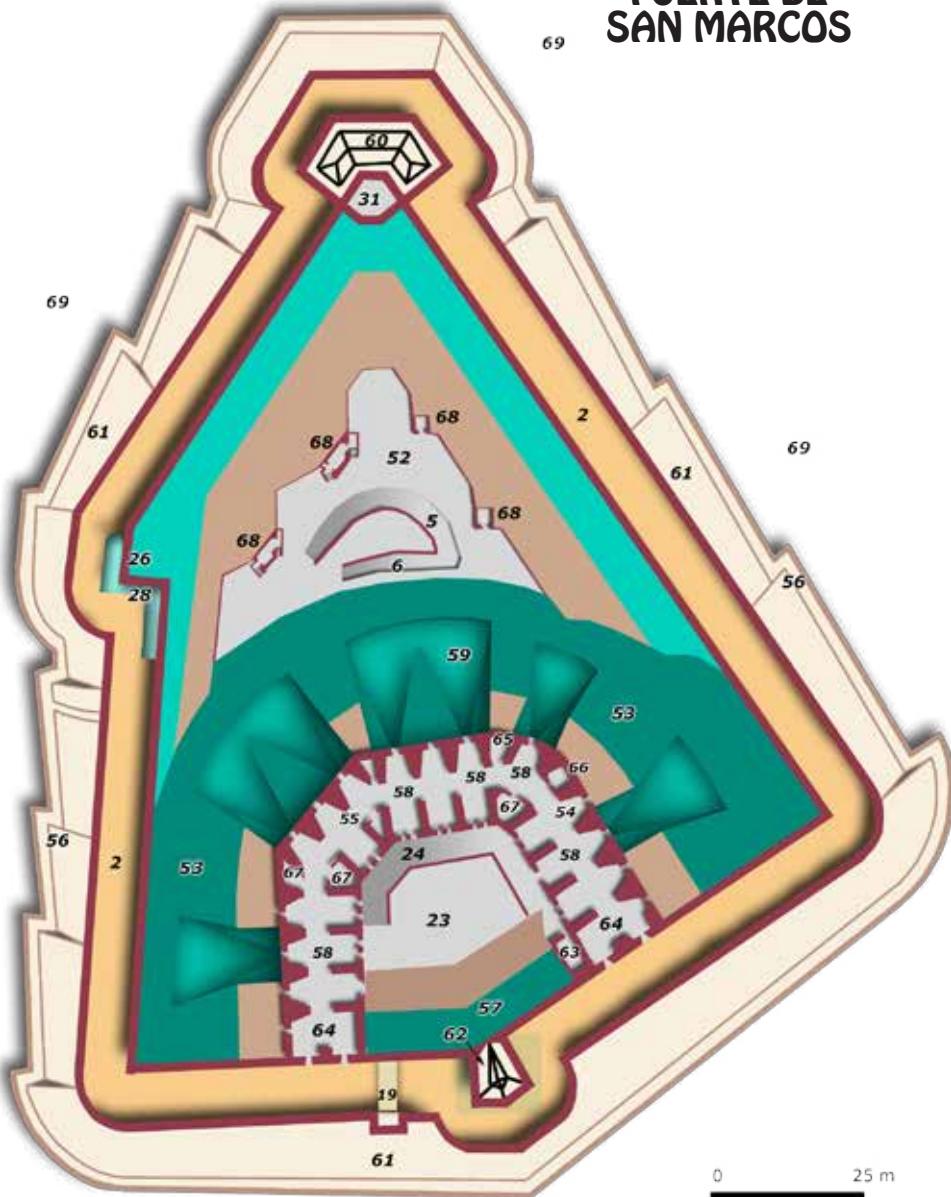
- | | |
|--|---|
| 1 Caponera de cabeza | 25 Poterna en escalera-rampa a la batería de obuses |
| 2 Foso | 26 Semicaponera |
| 3 Poterna a la caponera de cabeza | 27 Puerta de guerra de la semicaponera |
| 4 Muro de revestimiento de la escarpa | 28 Fosete |
| 5 Rampa de acceso a batería a barbeta | 29 Acceso en túnel al puente y puerta |
| 6 Batería de fuegos curvos | 30 Vestíbulo de acceso |
| 7 Repuesto de munición de la batería obuses | 31 Pequeño patio de la caponera |
| 8 Montamunición / Ascensor de pólvora | 32 Roca natural o relleno |
| 9 Montamunición / Ascensor de proyectiles | 33 Cocina de tropa |
| 10 Almacén de pólvora | 34 Cocina de oficiales |
| 11 Almacén de proyectiles | 35 Escalera de contraescarpa |
| 12 Almacén de efectos de artillería | 36 Bóveda de acceso a escalera-rampa |
| 13 Almacén de víveres | 37 Galería de escarpa |
| 14 Pabellón para 3 oficiales | 38 Deposito de las bombas de agua |
| 15 Pasillo de comunicación | 39 Poterna a la semicaponera |
| 16 Pabellón para 4 oficiales | 40 Corredor descubierto que precede a la batería obuses |
| 17 Caponera de gola | 41 Alojamiento para dos capitanes |
| 18 Pabellón del Gobernador | 42 Escalera de contraescarpa |
| 19 Puente originariamente semi-fijo | 43 Comunicación del Patio-escalera a la obra baja |
| 20 Cuerpo de guardia del oficial | |
| 21 Cuerpo de guardia del sargento | |
| 22 Cuerpo de guardia de la tropa | |
| 23 Patio de armas | |
| 24 Sector de rampa de comunicación patio-casamatas | |



Fotografía aérea del fuerte de San Marcos. Se aprecian perfectamente las cañoneras de la batería acasamatada.

Diputación Foral de Gipuzkoa.

FUERTE DE SAN MARCOS



PRINCIPALES ELEMENTOS PLANTA DE TERRAPLENES (SUPERIOR)

FUERTE DE SAN MARCOS

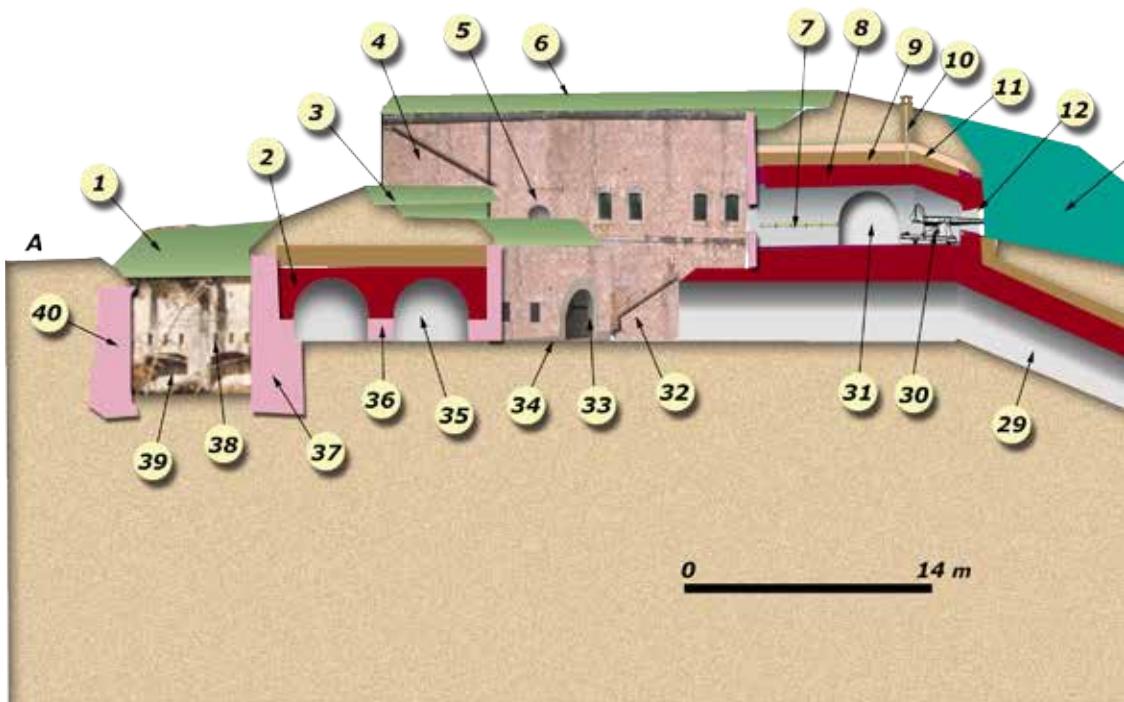
PRINCIPALES ELEMENTOS

PLANTA DE TERRAPLENES (SUPERIOR)

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 2 Foso | 56 Rediente del camino cubierto |
| 5 Rampa entre la batería de obuses y la batería a barbeta | 57 Parapeto de fusilería de gola |
| 6 Batería de obuses (cota 250) | 58 Casamatas con cañonera habilitada |
| 19 Puente originariamente semifijo | 59 Cañoneras (merlones) |
| 23 Patio | 60 Blindaje de la Caponera de Cabeza |
| 24 Rampa de acceso batería acasamatada | 61 Camino cubierto |
| 26 Semicaponera | 62 Blindaje de la Caponera de gola |
| 28 Refosete | 63 escusados obra superior |
| 31 Patio de la caponera de cabeza | 64 Casamatas de gola |
| 52 Batería a barbeta | 65 Ascensor de pólvora |
| 53 Blindaje de tierra de la batería acasamatada | 66 Ascensor de proyectiles |
| 54 Casamata con cañonera inhabilitada | 67 Municiones |
| 55 Paso entre casamatas | 68 Abrigo-repuesto |
| | 69 Glacis |



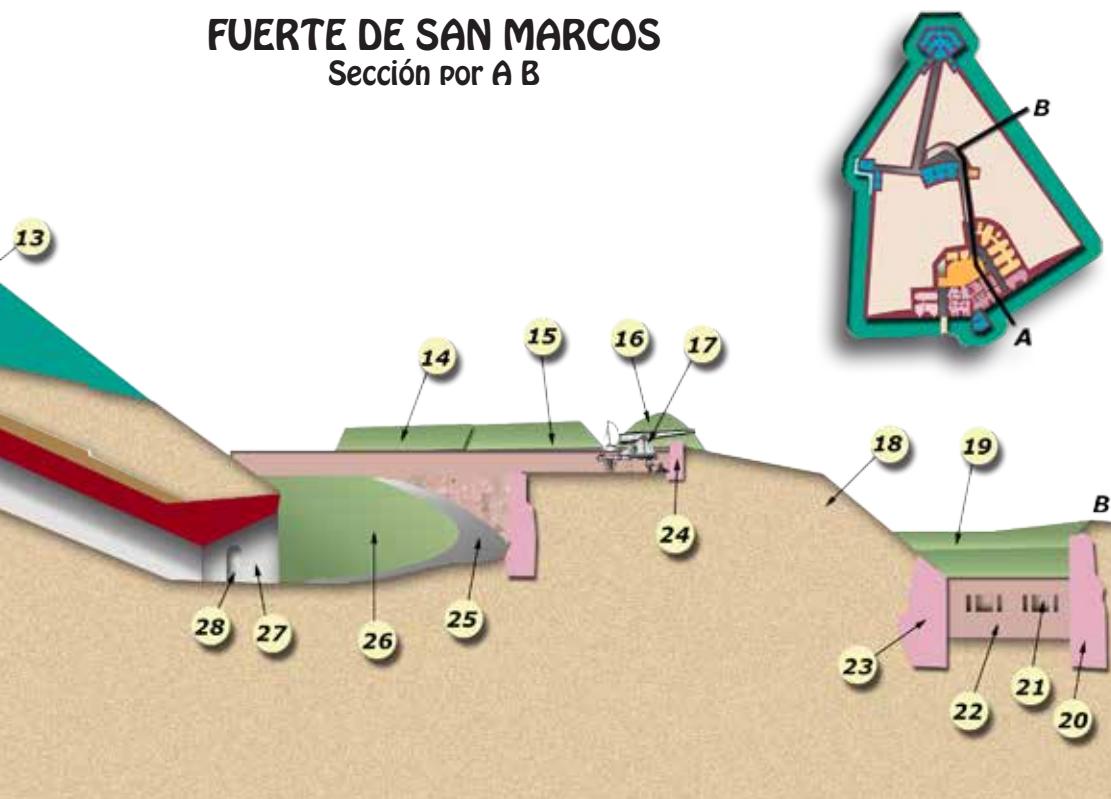
Patio de armas del Fuerte de San Marcos, con la rampa de acceso a la batería acasamatada.



- 1** Blindaje de la caponera de gola;
- 2** Bóvedas del cuartel de gola;
- 3** Parapeto para fusilería formado en el blindaje del cuartel de gola;
- 4** Escalera de unión entre los parapetos de fusilería del cuartel de gola y de la batería acasamatada;
- 5** Acceso de la batería acasamatada al parapeto de fusilería del cuartel de gola;
- 6** Parapeto de fusilería formado en el blindaje de la batería acasamatada;
- 7** Casamata;
- 8** Bóveda de hormigón no armado;
- 9** Chapas de mampostería ordinaria
- 10** Conductos de ventilación de las casamatas;
- 11** Piedras en seco;
- 12** Cañonera abierta en el muro de máscara de la bóveda;
- 13** Cañonera formada en el blindaje de tierra exterior al muro de máscara;
- 14** Blindaje de tierra de un repuesto grande de la batería a barbeta;
- 15** Idem;
- 16** Blindaje de tierra de un repuesto pequeño de la batería a barbeta;
- 17** Cañón de Hierro Entubado de 15 cm "Ordóñez" sobre marco alto
- 18** Parapeto, descendiendo en talud exterior hacia la escarpa;
- 19** Camino cubierto;
- 20** Revestimiento de la contraescarpa;

FUERTE DE SAN MARCOS

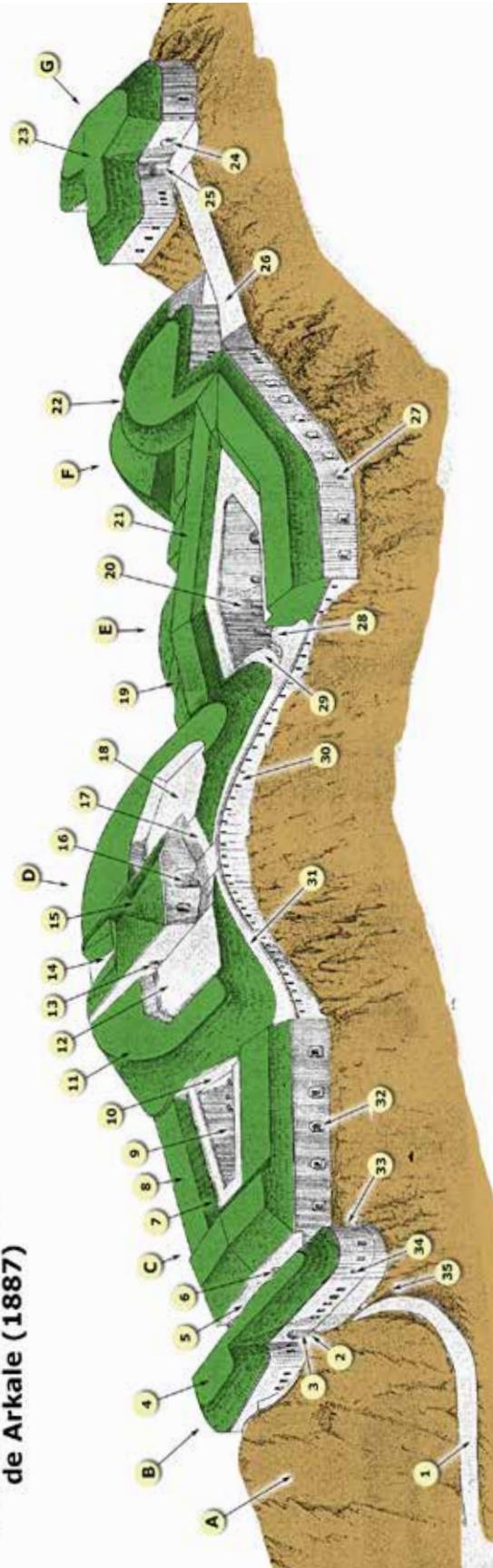
Sección por A-B



- 21** Cañonera de la caponera de cabeza;
22 Caponera de cabeza;
23 Revestimiento de la escarpa
24 Revestimiento del parapeto de la batería
a barbeta;
25 Rampa de comunicación entre la batería
de fuegos curvos y la batería a barbeta;
26 Talud entre Idem;
27 Comunicación entre la escalera-rampa y
la rampa de comunicación con la batería
a barbeta;
28 Comunicación con las casamatas de la
batería de fuegos curvos;
29 Escalera-rampa entre el patio y la batería
de fuegos curvos
30 Cañón de Hierro Entubado de 15 cm
“Ordóñez” sobre marco bajo;
- 31** Comunicación entre las casamatas;
32 Rampa entre el patio y el acceso a la ba-
tería acasamatada;
33 Acceso principal
34 Patio;
35 Bóveda del cuartel de gola;
36 Estribo de mampostería de la bóveda de
hormigón del cuartel de gola;
37 Escarpa;
38 Aspillera de la caponera de gola;
39 Matacán de la caponera de gola
40 Revestimiento de la contraescarpa.

Anteproyecto del fuerte de Arkale (1887)

40



A Luneta de acceso, **B** Obra de flanqueo, **C** Primer cuartel, **D** Segundo cuartel, **E** Obra central, **F** Semitorre, **G** Obra avanzada.

1 Camino de acceso, **2** Puente móvil, **3** Puerta de acceso, **4** Blindeje de tierra de la Obra de flanqueo, **5** Patio, bajo el que se proyecta el aljibe, **6** puerta de acceso al Primer cuartel, **7** Parapeto de fusilería sobre el Primer cuartel, **8** Blindeje de tierra de la cubierta del primer cuartel,

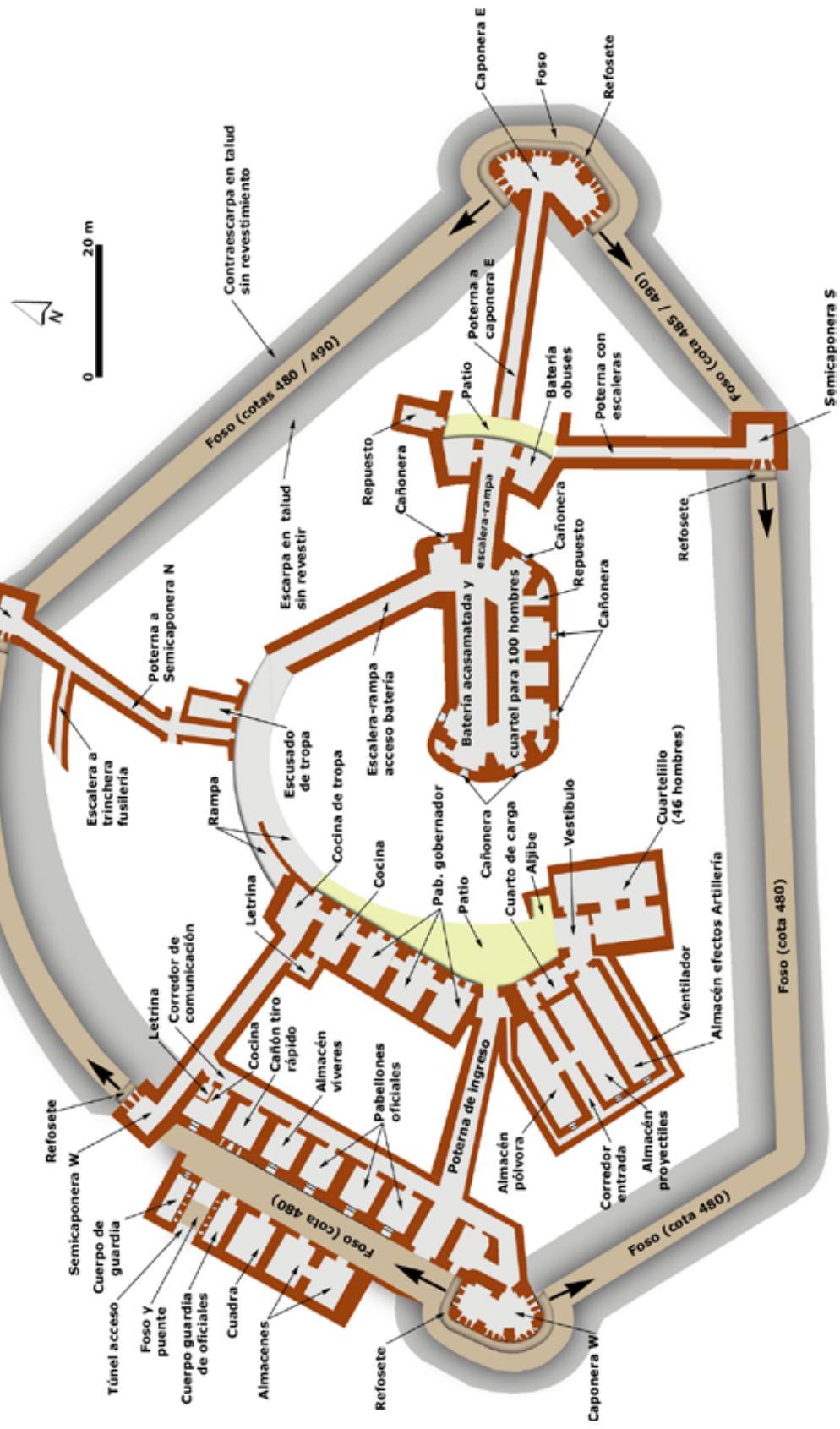
9 Patio del Primer cuartel, **10** Rampa de comunicación del patio con el parapeto de fusilería, **11** Parapeto de la batería a barbeta, **12** adarve de la batería a barbeta, **13** Acceso al travies de la batería a barbeta, **14** Cañonera, **15** Blindeje de tierra del travies de la batería a barbeta,

16 acceso al travies de la batería a barbeta, **17** Rampa de acceso al adarve de la batería a barbeta, **18** Autarve de la batería a barbeta,

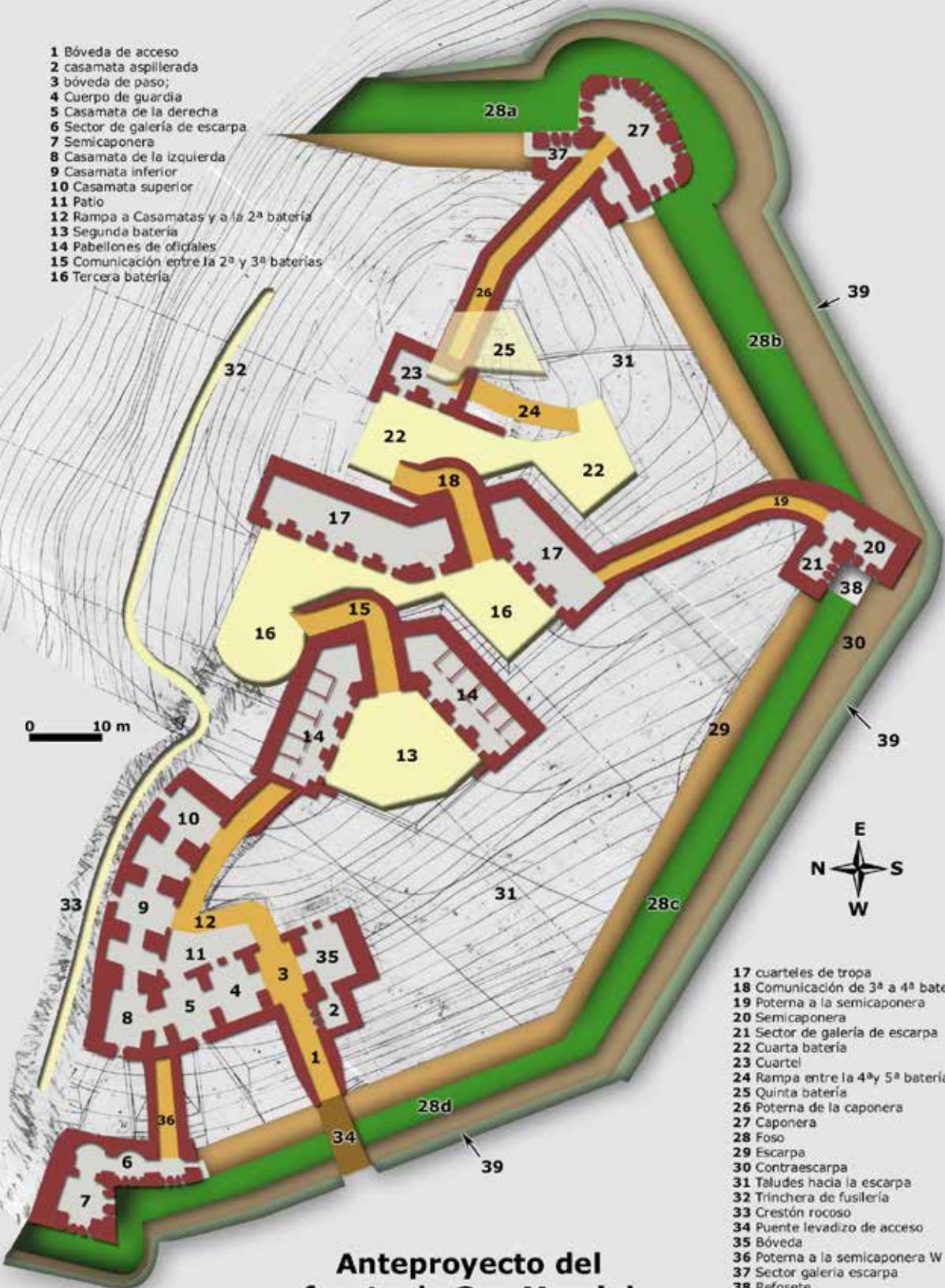
19 Cañonera abierta en blindaje de tierra, **20** Patio del Segundo cuartel, **21** Parapeto de fusilería y blindaje del Segundo cuartel, **22** Cañonera, **23** Blindeje de tierra de la Obra avanzada, **24** Cañonera de flanqueo, **25** Puerta de Acceso a la Obra avanzada, **26** Terraplén de comunicado de la Obra avanzada, **27** Cañonera del Segundo cuartel y el patio del Segundo cuartel, **28** Rampa de acceso entre la Obra central y el patio del Segundo cuartel, **29** Rampa de acceso al parapeto de fusilería sobre el segundo cuartel, **30** Muro aspillero cubriendo las rampas de unión entre el patio del Primer cuartel y la Obra central, **31** Rampa de unión entre el patio del Primer cuartel y la Obra central, **32** Cañonera, **33** Cañonera de flanqueo, **34** Aspillería, **35** fosfo.

PROYECTO (NO APROBADO) DEL FUERTE DE ERLAITZ

PLANTA DE MAMPOSTERÍAS



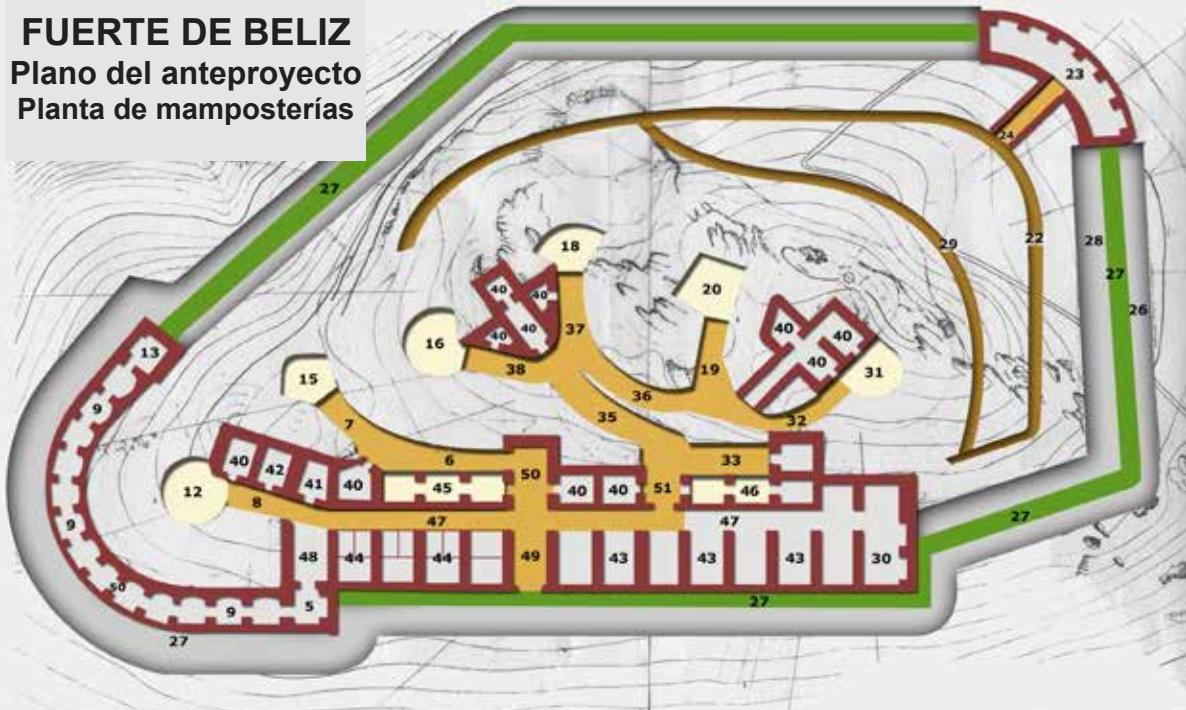
- 1 Bóveda de acceso
- 2 casamata aspillerada
- 3 bóveda de paso;
- 4 Cuerpo de guardia
- 5 Casamata de la derecha
- 6 Sector de galería de escarpa
- 7 Semicaponera
- 8 Casamata de la izquierda
- 9 Casamata inferior
- 10 Casamata superior
- 11 Patio
- 12 Rampa a Casamatas y a la 2^a batería
- 13 Segunda batería
- 14 Pabellones de oficiales
- 15 Comunicación entre la 2^a y 3^a baterías
- 16 Tercera batería



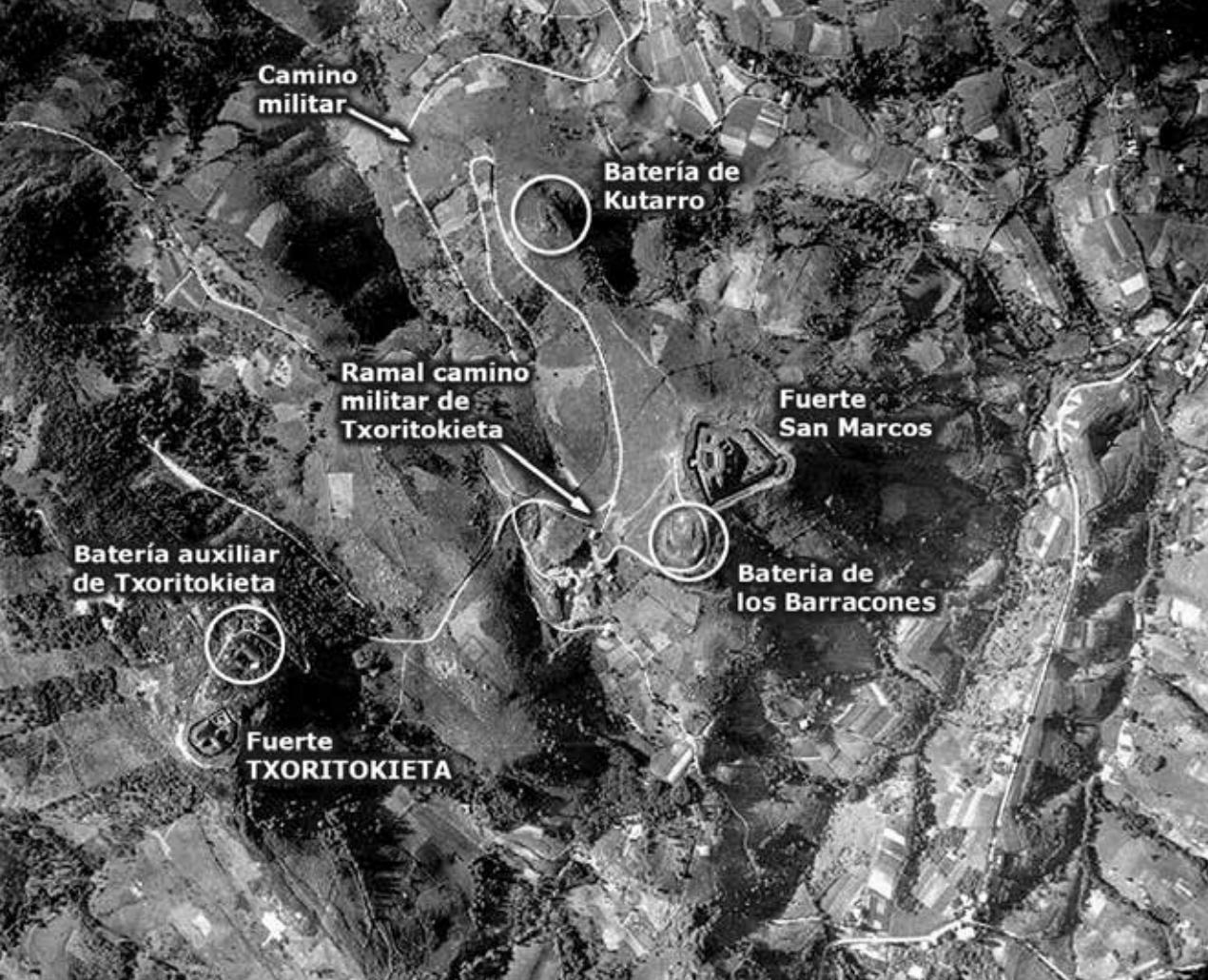
FUERTE DE BELIZ

Plano del anteproyecto

Planta de mamposterías



- | | |
|---|---|
| 1 Camino de Acceso | 24 Acceso a la caponera desde la trinchera inferior de fusilería |
| 2 Puente levadizo | 25 Caponera |
| 3 Puerta de acceso | 26 Contraescarpa |
| 4 Matacán | 27 Fondo del foso |
| 5 Batería de flanqueo del foso de gola | 28 Escarpa |
| 6 Patio de la izquierda | 29 Trinchera superior de fusilería |
| 7 Rampa hacia la batería n. 2 | 30 Semicaponera |
| 8 Rampa de acceso a la batería a barbetta n. 1 | 31 Adarve de la batería n. 6 |
| 9 Cuerpo circular | 32 Rampa de acceso a la batería n. 6 |
| 10 talud exterior del parapeto de la batería a barbetta n. 1 | 33 Patio |
| 11 Parapeto de la batería a barbetta n. 1 | 34 aspilleras del cuartel de gola |
| 12 Adarve de la batería a barbetta n. 1 | 35 Rampa de acceso a las baterías a barbetta |
| 13 batería de flanqueo | 36 Rampa de acceso a las baterías a barbetta n. 1 |
| 14 través entre las baterías a barbetta n. 1 y 2 | 37 Rampa de acceso a la batería n. 4 |
| 15 Batería a barbetta número 2 | 38 Rampa de acceso a la batería n. 3 |
| 16 Adarve de la batería a barbetta número 3 | 40 Repuesto de municiones |
| 17 Través entre las baterías a barbetta n. 3 y 4 | 41 letrinas |
| 18 Adarve de la batería a barbetta número 4 | 42 Cocinas |
| 19 Rampa de acceso a la batería número cinco | 43 Bóvedas del cuartel de tropa de gola |
| 20 Adarve de la batería a barbetta número 5 | 44 Bóvedas de los pabellones de oficiales de gola |
| 21 través entre las baterías a barbetta número 5 y 6 | 45 Batería de fuegos curvos |
| 22 Trinchera inferior de fusilería | 46 Batería de fuegos curvos |
| 23 Blindaje superior de la caponera | 47 Comunicación entre los estribos de las bóvedas |
| | 48 bóveda de comunicación con el cuerpo circular |
| | 49 Acceso |



Fotografía aérea (DFG año 1954) de la zona Txoritokieta-San Marcos. Están señalados los fuertes, las baterías auxiliares y los caminos militares construidos expresamente para la comunicación de los fuertes.

2 EL FUERTE DE TXORITOKIETA

2.1 ANTEPROYECTO

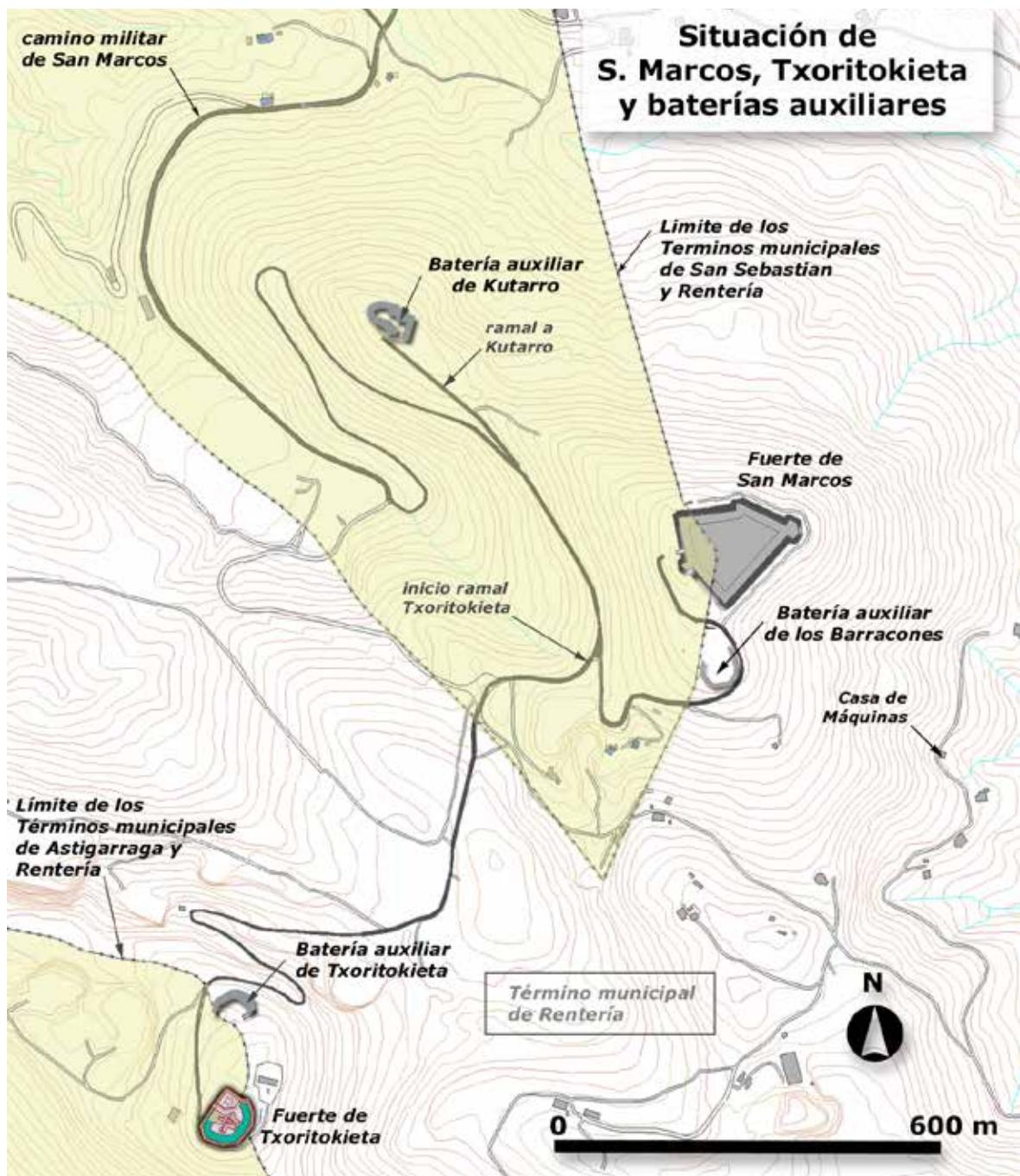
El fuerte de Txoritokieta ocupa una cima (319 m) situada a 850 m al SW del fuerte de San Marcos (280 m), al que complementa y domina. Dejar esta posición desguarnecida, sometida al riesgo de caer en poder del enemigo, hubiera supuesto la prematura inutilización de San Marcos en caso de conflicto armado.

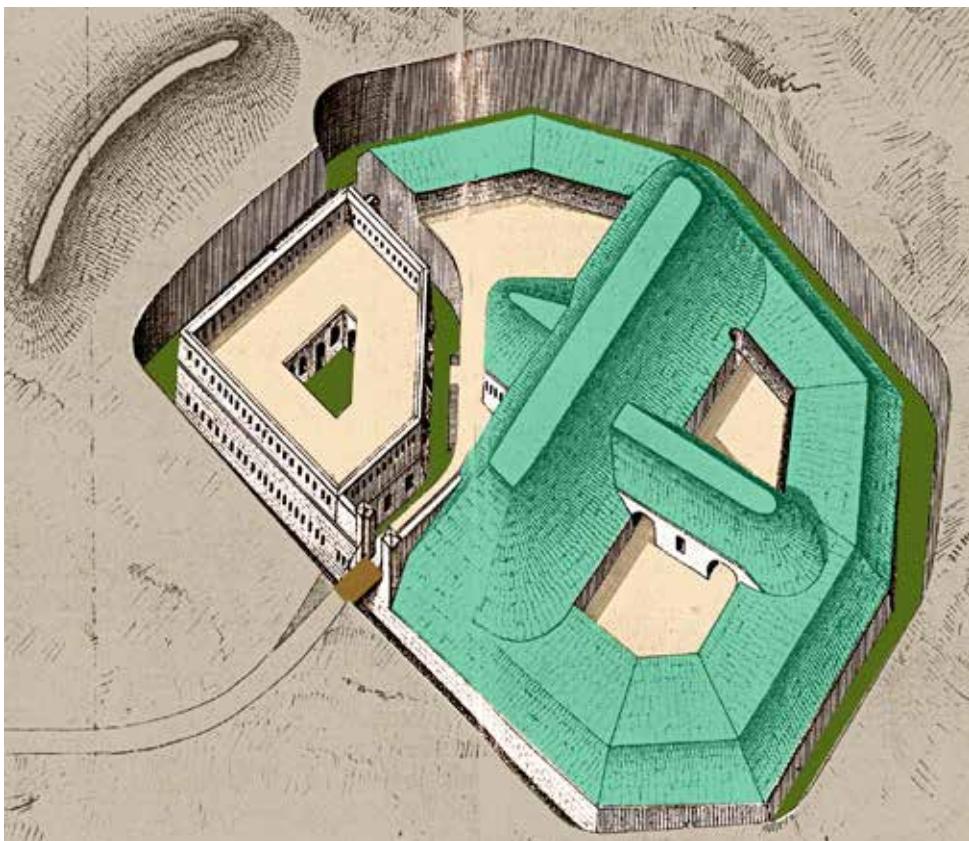
Para el año 1885 ya se habían formado dos proyectos destinados a fortificar la posición. El primero contemplaba la

construcción de una simple torre para fusilería, pero en atención a lo ventajoso de la posición se dieron instrucciones para que se procediese a la formación de un nuevo proyecto que contemplara una fortificación artillable de mayor envergadura.

Este segundo proyecto fue informado negativamente por ser considerado demasiado ambicioso, de forma que si hubiera sido ejecutado, Txoritokieta habría podido llegar a ser considerado en la práctica como uno de los fuertes

Situación de S. Marcos, Txoritokieta y baterías auxiliares





Anteproyecto (Rogí y Roldán). Primera solución, que es la que se ejecutó de manera muy próxima a lo indicado en él (coloreado para su mejor interpretación).

principales. Ante esta circunstancia, el Director General de Ingenieros ordenó reformar nuevamente el proyecto con objeto de reducir la fortificación a su justa dimensión.

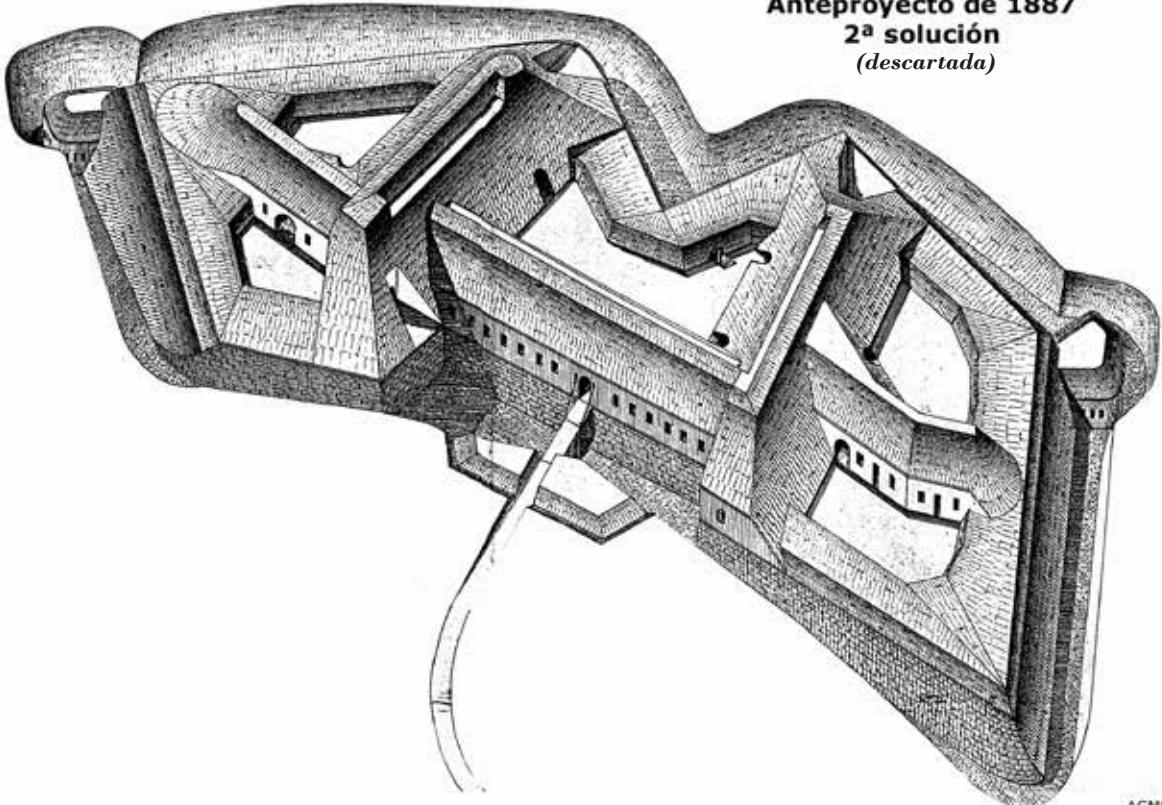
El nuevo **anteproyecto** del fuerte fue redactado por la Comisión encargada del Estudio de la Defensa de los Pirineos Occidentales. El documento, fechado el 30 de septiembre de 1884, presentaba dos soluciones alternativas.

La primera solución (325.000 pta.), se caracterizaba por tener foso estrecho y no flanqueado, suponiendo que lo escarpado del terreno haría prácticamente innecesarias las baterías de flan-

queo. En la defensa próxima del fuerte colaborarían también varias trincheras de fusilería repartidas por la falda del monte, en número y distribución iguales para las dos soluciones.

La segunda solución, de presupuesto más elevado (653.000 pta.), adoptaba forma de polígono irregular de once lados rodeado por un foso convenientemente flanqueado (il. núm. 3). Disponía de cinco baterías a barbeta separadas por grandes traveses bajo los que se cobijaban algunas casamatas para artillería, almacén de pólvora, repuestos de munición, etc. Permitiría albergar un máximo de 34 piezas de artillería y

**Fuerte de Txoritokieta
Anteproyecto de 1887
2ª solución
(descartada)**



AGMS

una guarnición de 250 hombres que se alojaría principalmente en el cuartel de gola.

A pesar de que el anteproyecto fue considerado adecuado, tanto la Comisión que lo redactó como el dictamen emanado de la Junta Especial del Cuerpo de Ingenieros con apoyo del Director General del Cuerpo optaron por aplazar la decisión sobre el emplazamiento del fuerte hasta que se evaluase la conveniencia o no de instalar la fortificación en la cercana posición de Santiago Mendi (situada a dos Kilómetros al sur de Txoritokieta). Tal suspensión fue materializada por R. O. de 23 de junio de 1885.

Estudiado el caso, la Comisión formada por Rogí y Roldán informó (22 de junio de 1886) que en ningún caso procedía la ocupación de Santiago Mendi con una obra de fortificación permanente. Se reafirmaba, eso sí, en la absoluta necesidad de erigir un fuerte en Txoritokieta como complemento de San Marcos, pero retrasando su ejecución hasta que estuvieran "...terminados al menos los cinco fuertes que han de constituir la 1ª línea del Campo Atrincherado de Oyarzun, a excepción del caso de empeñarse nueva guerra civil porque entonces correspondería la inmediata ocupación de la repetida altura de Choritoquieta..."

La Junta Especial del Cuerpo de Ingenieros, en su sesión de 7 de noviem-

bre de 1886 decidió que la primera solución de las propuestas era la más adecuada para fortificar la posición de Txoritokieta, aceptando el informe de la Comisión sobre la no conveniencia de hacerlo en Santiago-mendi. Rechazó, sin embargo, la relegación temporal de su construcción, aduciendo que construyendo Txoritokieta seguidamente o simultáneamente a San Marcos, además de evitar su indefensión permitiría aprovechar el acopio de materiales y otras ventajas derivadas de la proximidad de ambas obras. También estimó oportuno indicar que el camino previsto debería ser la única vía de acceso a la posición con objeto de no mantener la inexpugnabilidad natural de la misma.

El anteproyecto fue definitivamente aprobado en las condiciones ya consignadas mediante R. O. de 18 de febrero de 1887.

2.2 ADQUISICIÓN DE TERRENOS

Los terrenos (70.365 m²) en los que se levantó el fuerte, pertenecientes a los términos municipales de Rentería y Astigarraga, tuvieron una doble procedencia. Por una parte fueron ocupados 35.607 m² de los comunales de Rentería; el resto (34.758 m²) fueron adquiridos a particulares (il. núm 4).

El procedimiento utilizado para la adquisición de los terrenos fue el de gestión directa. Para ello se estableció un trámite de exención de subasta, ya que "... siendo única la posición de Choritoquieita e indispensable ocuparla para satisfacer las necesidades de la defensa se halla comprendida en la excepción 9 del artículo 6º del Reglamento provisional de contratación de los servicios de Guerra...". El procedimiento culminó mediante el Real Decreto de fecha 23 de septiembre de 1887 firmado por

María Cristina de acuerdo con el consejo de Ministros y en conformidad con el dictamen de la Sección de Guerra y Marina del Consejo de Estado.

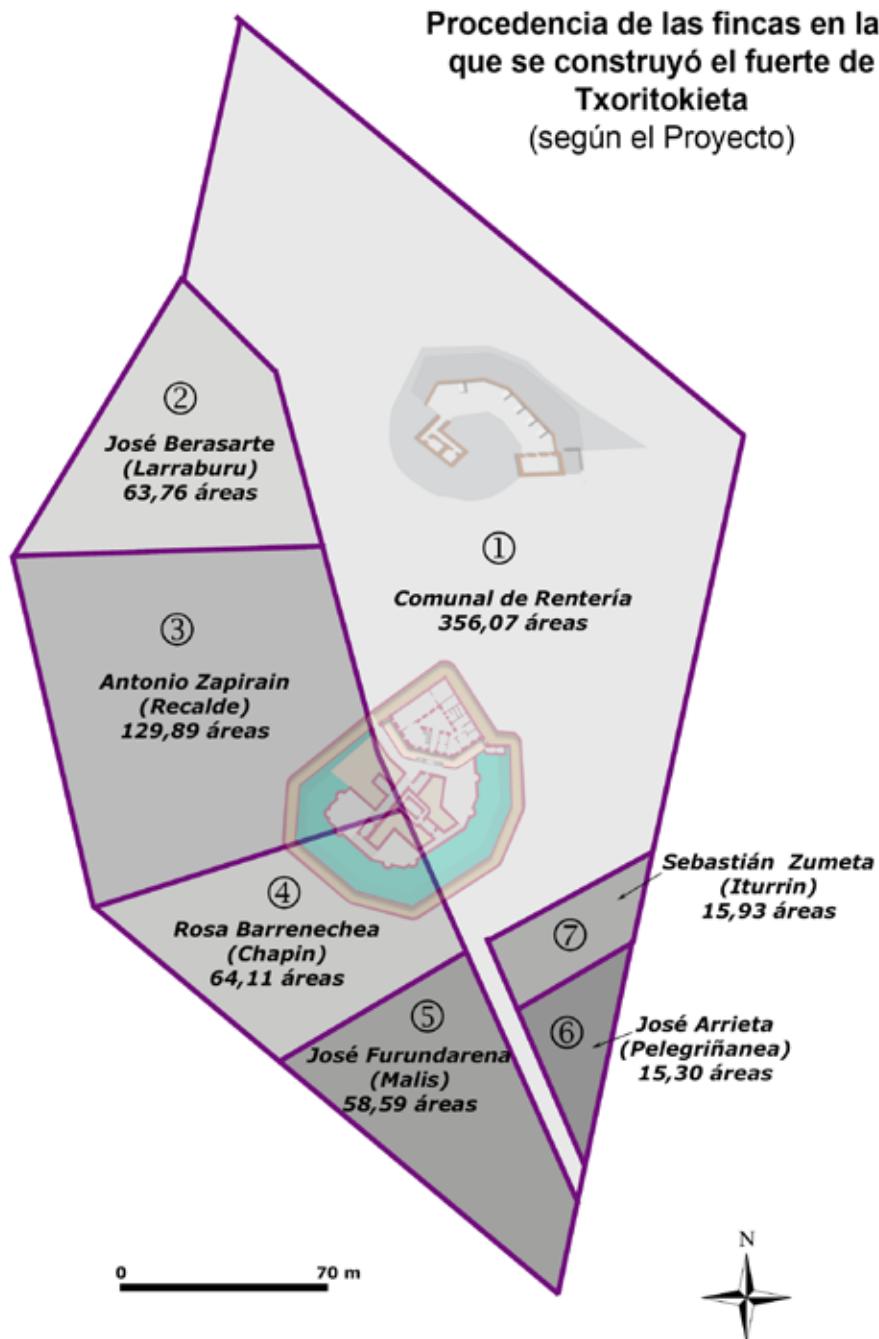
El coste total de la operación de adquisición de terrenos se elevó a 6.914 pesetas. Ésta se desarrolló mediante la firma de actas de convenio y cesión con los diversos propietarios que fueron consignadas convenientemente en la inscripción de las fincas en el Registro de la propiedad. La transcripción parcial de una de ellas es la que sigue:

"...Reunidos en la Comandancia de Ingenieros de esta provincia en convenio amigable para ultimar la cesión al Estado de los terrenos que comprende la parcela para emplazamiento del fuerte, baterías y trincheras auxiliares de Choritoquieita, de una parte el propietario D. Sebastián Zumeta, con su perito, el del Ramo de la Guerra, y de la otra el comisario interventor de fortificaciones D. José Iturrioz Aulestia... acordaron lo siguiente: Primero: el propietario D. Sebastián Zumeta CEDE al Estado y Ramo de Guerra la finca de este número. = Segundo: Convienen en que el precio de cada área de terreno cedido es de cinco pesetas siendo por tanto el valor de cesión de cuarenta y un pesetas, veinte céntimos, incluyendo el aumento legal de tres por ciento cuya cantidad recibió el cedente según aparece justificado en el documento de que se hará mención, en virtud del cual se inscribe la finca relacionada a favor del Estado y Ramo de Guerra. Lo relacionado consta en el acta de convenio y cesión extendida con fecha de treinta de noviembre de mil ochocientos ochenta y siete¹..."

Fue preciso abrir expediente de expo-

¹ Registro de la Propiedad n. 3 (Rentería): Libro 19, tomo 43, finca 746, inscripción 1^a.

**Procedencia de las fincas en las que se construyó el fuerte de Txoritokieta
(según el Proyecto)**



piación a un propietario, único que no se avino al convenio amigable. Las obras se iniciaron en abril de 1888 y finalizaron en enero de 1890.

2.3 CAMINO MILITAR

Previamente al inicio de las obras propiamente dichas fue preciso construir un camino militar de 1,4 Km de longitud y 3 m de ancho que, partiendo del Km 5 del camino militar del fuerte de San Marcos, ascendiera en considerable pendiente hasta la cima de Txoritokieta bajo la protección de los fuegos de boca de aquél.. Las obras del mismo se desarrollaron entre el 17 de octubre de 1887 y el 2 de julio de 1888. En el propio proyecto del fuerte se insistía en la necesidad de que fuera éste el único acceso practicable hacia la fortificación.

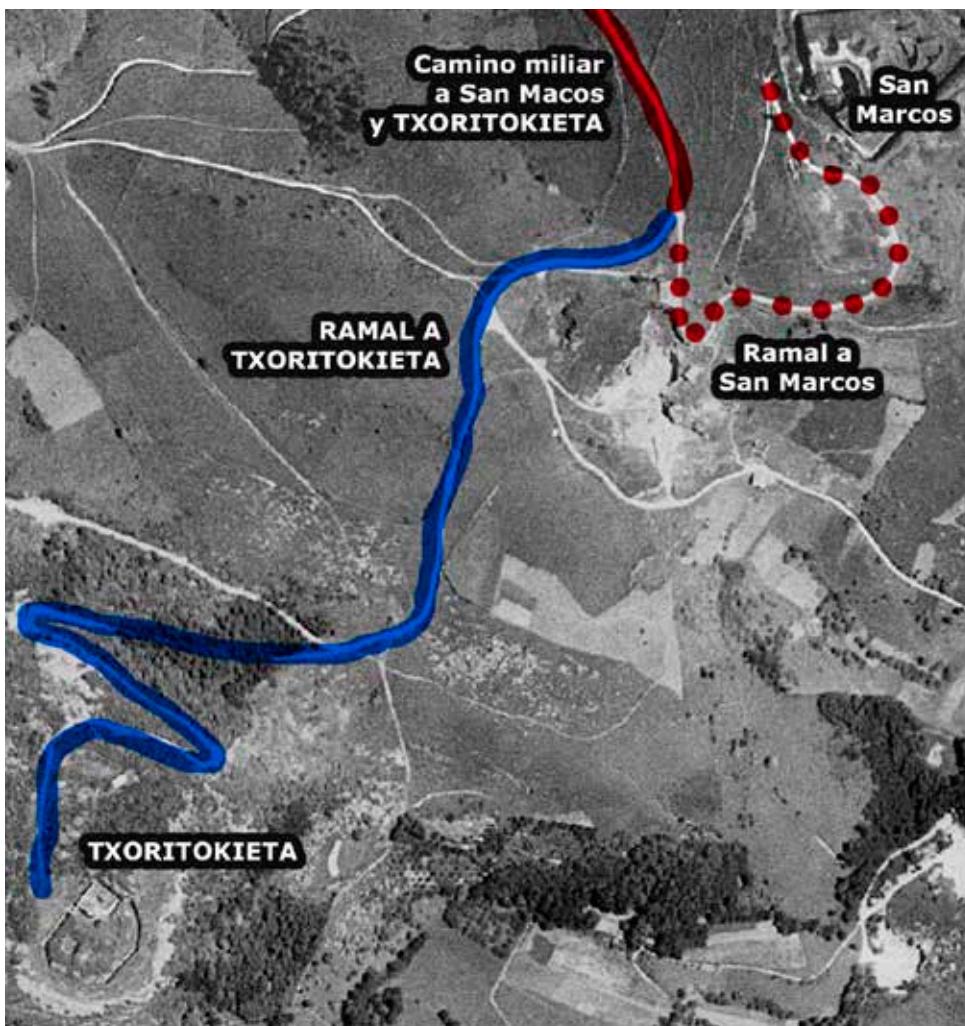
El citado camino militar de acceso al fuerte de San Marcos partía desde la entonces carretera general Madrid-Irún (actual carretera GI 2640, travesía Herrera-Molinao), iniciándose en las inmediaciones de la margen derecha de la desembocadura de la ría de Molinao con las aguas del puerto de Pasaia.

Su longitud aproximada fue de 5 Km, anchura de 5 m y pendientes que no sobrepasaban del 5%, salvo el último tramo, que llegan a ser del 11%. En la década de 1950 conservaba un guarda de la “carretera militar al fuerte de San Marcos” a cargo económico del Ministerio del Ejército.

El camino se conservó en toda su longitud hasta la construcción en la década de 1970 de la actual autopista AP-8 y posteriormente de un complejo nudo de comunicaciones. El resultado de este proceso de destrucción es que a principios del siglo XXI habían



Trazado original completo del camino militar al Fuerte de San Marcos sobre la fotografía aérea de 1956. e inicio del ramal Txoritokieta

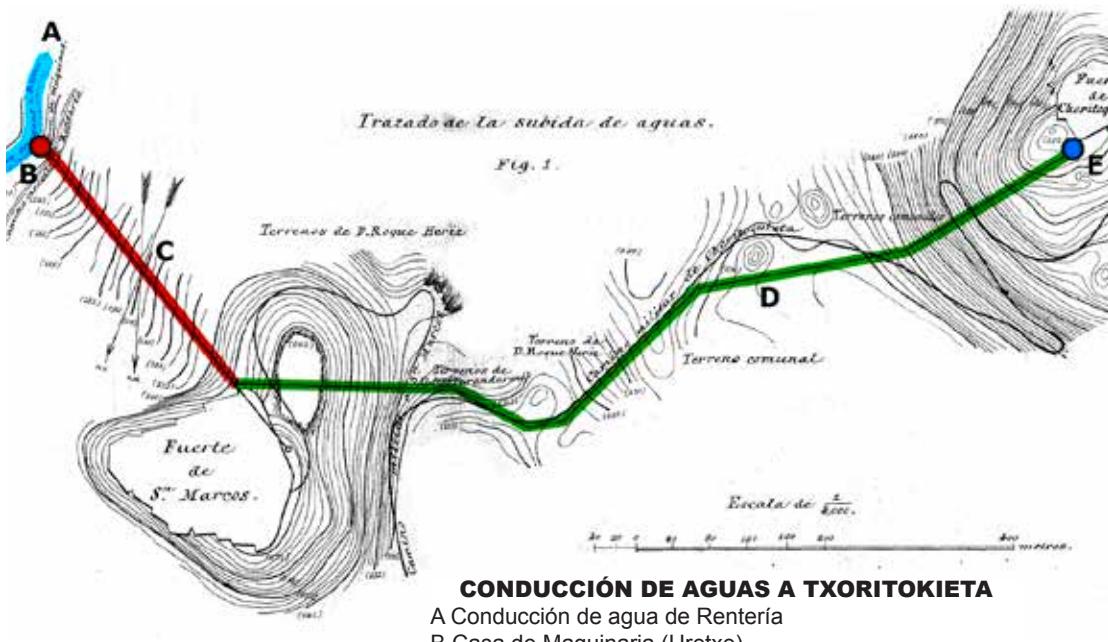


Trazado del ramal de camino militar entre el camino militar de San Marcos y el fuerte de Txoritokieta sobre la fotografía aérea de 1956.

desaparecido aproximadamente 1.650 m (un 33% de su longitud original). El ramal de Txoritokieta, por el contrario, permanece en su trazado original y es mantenido y renovado su asfaltado por dar servicio a un centro de telecomunicaciones.

El trazado del ramal presenta dos curvas cerradas y a través del mismo se accede a la batería auxiliar del fuerte de Txoritokieta, situado a 100 m del Fuerte principal.





CONDUCCIÓN DE AGUAS A TXORITOKIETA

- A Conducción de agua de Rentería
- B Casa de Maquinaria (Uretxe)
- C Conducción aprovechada de la del fuerte de S. Marcos
- D Nueva conducción de agua para Txoritokieta.
- E Depósito de agua en la cima de Txoritokieta.

2.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LA OBRA

Previamete al inicio de las obra del Fuerte, fue puesto en funcionamiento un abastecimiento de agua de tipo provisional con objeto de cubrir las necesidades de los trabajos de construcción. Para ello se aprovechó gran parte del que estuvo en servicio mientras duró la construcción del fuerte de San Marcos .

Las obras del fuerte de San Marcos dispusieron de un sistema de abastecimiento de aguas constituido por una cañería de 349 m de longitud desde la conducción de aguas de Rentería (a cuyo Ayuntamiento se tendría que pagar 2,5 pesetas diarias) hasta un depósito situado en la obra, impulsando el agua para salvar la diferencia de cota de 152 m. por medio de una máquina de vapor.

El edificio que albergaba tal máquina era la actual casa *Uretxe*, cuya denominación (casa de agua) es derivada de su antigua función (también se denominó "casa de máquinas").

Una vez concluida la construcción del Fuerte, se hizo una derivación de la cañería para que diera servicio a las obras de construcción del cercano fuerte de Txoritokieta, aprovechando parte del trazado de tubería y la máquina de vapor que seguiría instalada en el mismo edificio.

Cuando se terminó el fuerte de Txoritokieta se desmontó la subida de aguas, aprovechándose el material en las obras del fuerte de Erlaitz, salvo el sistema impulsor, ya que se optó por utilizar arietes hidráulicos para impulsar el agua .



Situación de Uretxe con relación al fuerte de San Marcos.



Estado del edificio en el año 2005, obtenida durante el proceso de rehabilitación, permitiendo observar la mampostería.

La derivación hacia Txoritokieta se realizó en la cota 242 m de la primitiva tubería a San Marcos por medio de un tubo de hierro galvanizado de 1.029 m de longitud y 4 cm de diámetro que elevaba diariamente 12 m³ de agua hasta un depósito metálico (cota 307-309 m) gracias al concurso de una máquina de vapor de 3 CV de potencia que trabajaba durante 10 horas diarias. El trazado de la tubería no fue todo lo rectilíneo que hubiese convenido a la economía de la obra pues se evitó atravesar las propiedades de José Furundarena y de D. Roque Hériz "... pues oponiéndose dichos señores a todo lo que sea facilitar el trabajo de fortificaciones... hubiera habido necesidad... acudir a la expropiación forzosa... lo cual hubiera dado lugar a un mayor gasto... y ...a una pérdida de tiempo considerable...". Una vez finalizada la obra el abastecimiento de agua se fundamentó en un aljibe.

La situación de Uretxe responde a la que permitía una menor longitud de la cañería a instalar. Consta de tres plan-

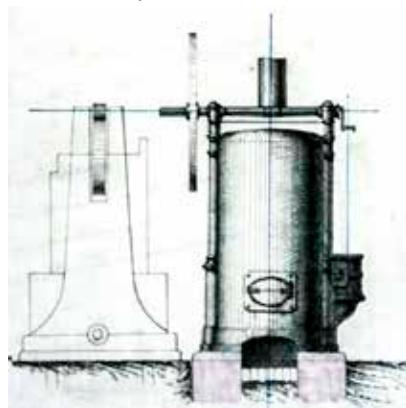
tas con estructura de mampostería ordinaria (mampostería hidráulica en la planta inferior) enfoscada y enlucida. Tiene forma rectangular (9x9,6 m la inferior y algo menos -8,1x8- las superiores) y tejado a dos aguas. Los tabiques interiores eran de ladrillo. La planta inferior es subterránea, mientras que la principal apoyaba una de sus paredes mayores en el terreno natural. La estructura del edificio original fue:

- **Sótano:** Depósito de agua con capacidad para 75 m³, estructurado en dos espacios cubiertos por bóvedas de ladrillo y suelo de hormigón cubierto de cemento.
- **Planta baja:** Comprende el acceso, la sala para la máquina de vapor, almacén de carbón (comunicado con la sala de la máquina), un almacén de accesorios y la escalera de acceso a la planta superior. La máquina era de marca *Ransomes, Sims y Deffries* (Ipswich, Londres), estando formada por una máquina de vapor de un solo cilindro con una bomba anexa.

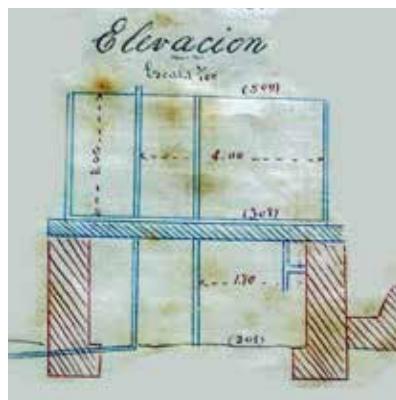
• **Planta superior:** En la fachada trasera se abría la trampilla para verter el carbón en el almacén de la planta baja, así como la residencia del maquinista (cocina, 3 habitaciones y retrete). La cubierta tenía estructura de madera de pino cerrada mediante teja.

Tras la finalización de las obras del fuerte de Txoritokieta en 1890 la casa se reconvirtió en caserío, construyéndose un anexo en su fachada menor occidental. A finales del siglo XX fue abandonado.

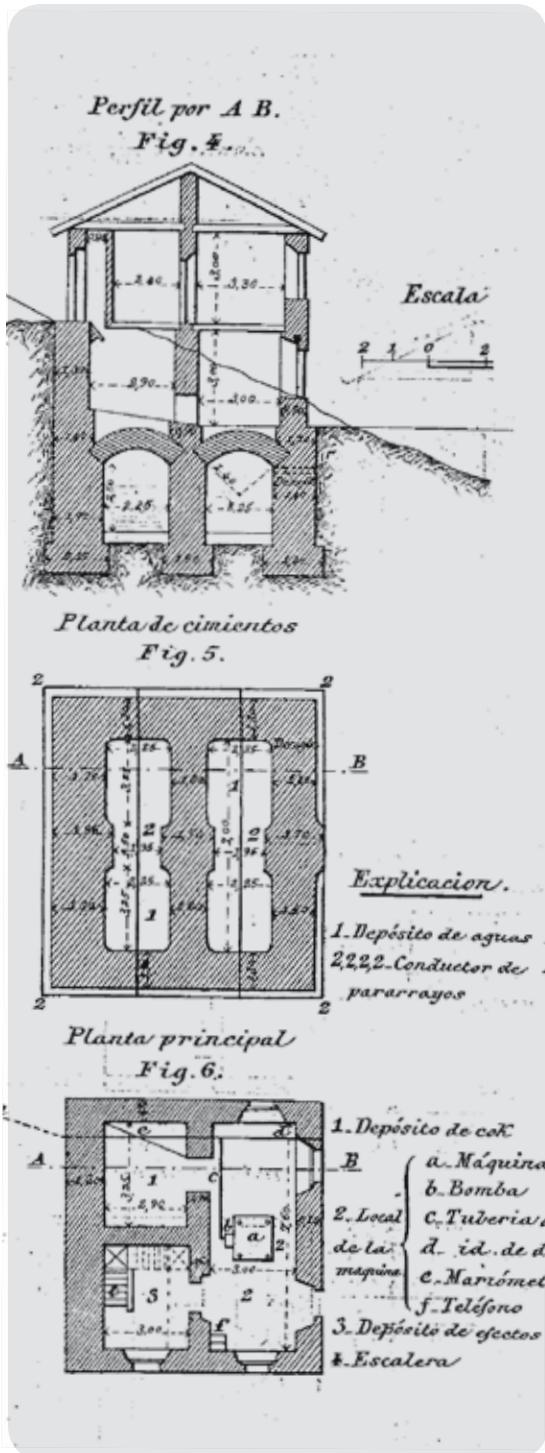
En el año 2005 Uretxe fue sometida a una total rehabilitación y ampliación para convertirla en residencia privada.



Bomba de Uretxe. Proyecto, 1882.



Proyecto de depósito de agua.



Distribución de Uretxe en su época activa.

FILTROS DE AGUA

El fuerte disponía de un sistema de filtrado de agua incorporado en el propio aljibe, pero ante los problemas sanitarios que se detectaron en el agua en cuarteles, principalmente del sur de España, se decidió establecer un sistema depurador adicional en todos los acuartelamientos militares.

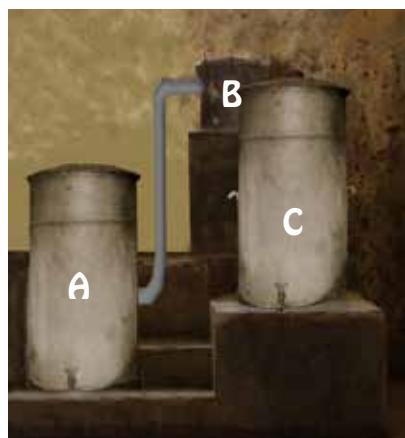
En el caso del fuerte de Txoritokieta fueron filtros de “porcelana-amianto” de la casa Mallié, reglamentarios para las instalaciones militares por R. O. de 29 de mayo de 1905.

El sistema se montó en el edificio del cuartel. El proyecto conjunto para los fuertes de San Marcos, Guadalupe y Txoritokieta fue realizado por el capitán de ingenieros Martín Acha y aprobado por R. O. de 29 de mayo de 1909. El volumen de agua que era necesario potabilizar diariamente se estableció, calculando una guarnición de 60 efectivos, en unos 180 litros diarios. Para obtener este volumen de agua eran necesarios dos filtros de 3 bujías del sistema Mailié.

Se establece la necesidad de instalar una bomba manual aleatoria para proporcionar presión a un acumulador de agua cilíndrico (A) de 0,6 m de diámetro y 0,9 m de altura que se a la izquierda del dispositivo.

Mediante una tubería se llevaría el agua del acumulador (A) hacia el filtro (B). Tras pasar el agua por el mismo, el agua depurada se depositaría en un depósito (C) de 50 cm de diámetro y 50 cm de altura con un grifo en su parte inferior del que se extraería el agua necesaria para el consumo de la guarnición.

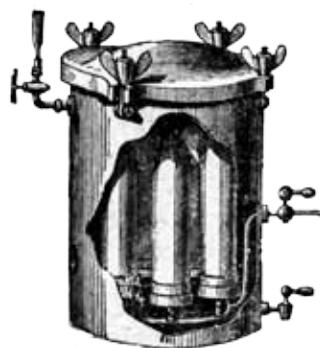
Se construyó una estructura constituida por un dado de 60 cm de altura para sostener el depósito y otra estructura más alta tras el dado para el filtro. El acumulador, de gran altura, estaría situado a la izquierda. En un lateral se estableció una escalerilla de cuatro escalones que serviría para poder acceder desde la parte superior a los depósitos con objeto de poder limpiarlos cuando fuera necesario.



Fotomontaje del aspecto aproximado que ofrecería el sistema de filtros a principios del s. XX: A Acumulador. B Filtro de 3 bujías. C Depósito.



Vestigios de la base.



Filtro de 5 bujías de porcelana-amianto, sistema Mallié, capaz de depurar 500 litros de agua al día (B). Sus dimensiones son 25 cm de diámetro y 33 cm de altura. El material con el que estaban confeccionadas las bujías era amianto pulverizado, humedecido y amasado hasta formar las bujías filtrantes, sometiéndolas posteriormente a un proceso de endurecimiento.

2.5 CAMPAMENTO DE OBRA

Era costumbre formar previamente al comienzo de la obra en tanto en cuanto no se levantaran los edificios del Fuerte (a cuya construcción se dio prioridad). Fue reducido al desmonte, transporte y reconstrucción de uno de los barracones de mampostería (125 m^2) de la finalizada obra de San Marcos. Estuvo dividido en 5 espacios: uno para 3 fraguas y otros para cuerpo de guardia, almacén de herramientas, oficina para el ingeniero de la obra y otra para el maestro de obra, celador y escribientes.



2.6 EL PROYECTO DEL FUERTE

El proyecto¹ estaba constituido por los cuatro documentos reglamentarios y siete hojas de planos, siendo informado (Madrid, 13-10-1887) por Antonio Roji² ante la Junta Especial de Ingenieros celebrada el 24 de octubre .

La Junta aprobó lo consignado por Rogí en su ponencia, incluyendo cuatro observaciones técnicas de menor importancia sobre el Proyecto, que fue finalmente aprobado por R. O. de 14 de diciembre de 1887. El mismo daba por bueno el diseño más sencillo de los plasmados en el anteproyecto, al que añadió tan sólo un sistema de pararrayos.

El presupuesto definitivo ascendió a 375.300 pta., que sobrepasaba en 50.300 pta. el previsto en el anteproyecto.

¹ Al final de la obra se transcribe la Memoria Descriptiva.

² Recuérdese que fue uno de los autores del anteproyecto del fuerte.

DOCUMENTOS DEL PROYECTO DEL FUERTE DE TXORITOKIETA

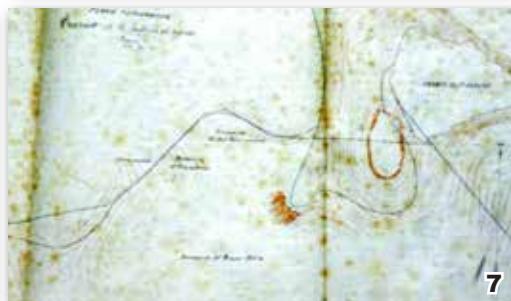
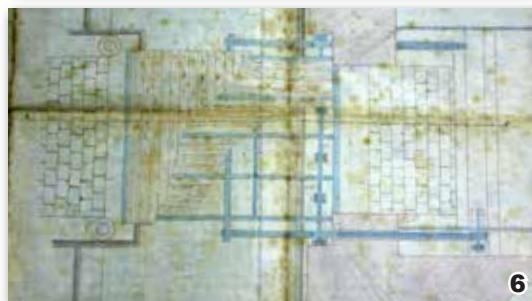
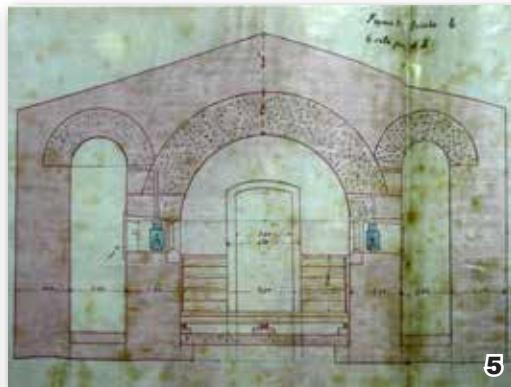
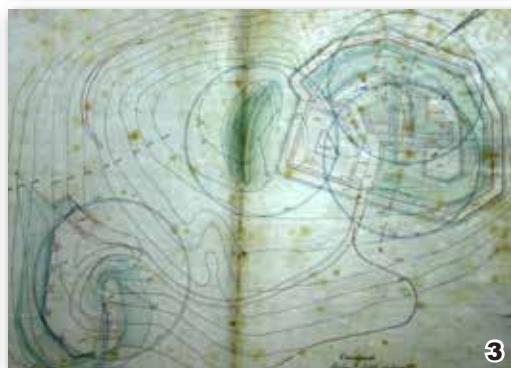
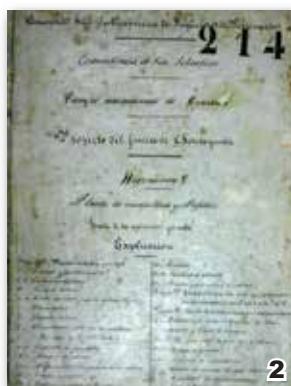
DOCUMENTOS TEXTUALES

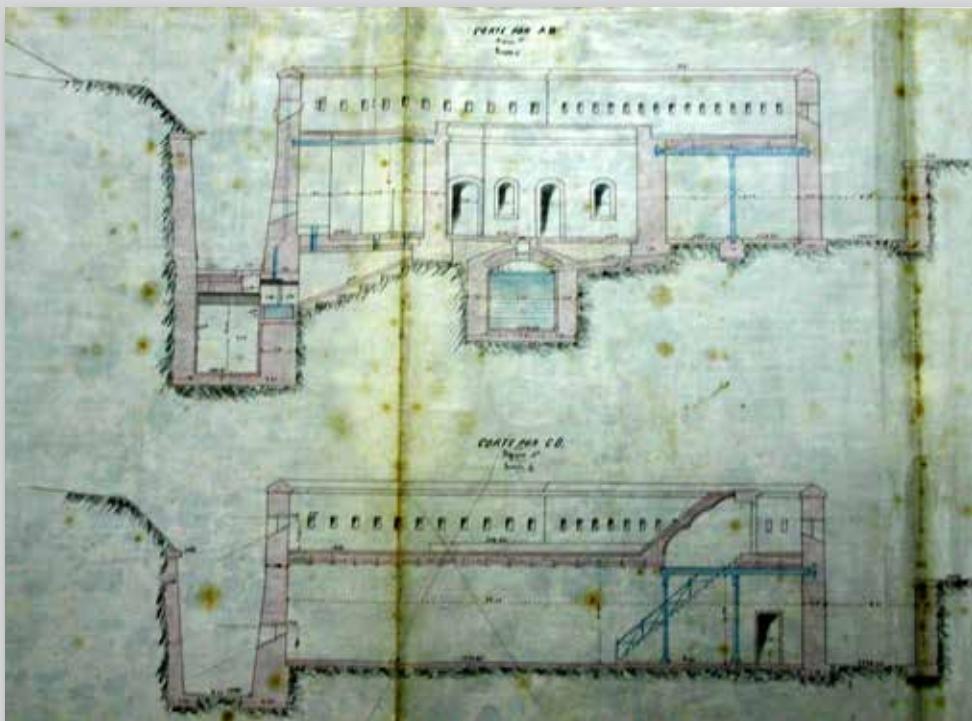
- 1** Memoria descriptiva.
- 2** Estado de dimensiones
- 3** Presupuesto
- 4** Pliego de condiciones.

DOCUMENTOS GRÁFICOS

- Hoja n. 1:** Plano de los desmontes, alcantarillas y comunicación entre la obra principal y la batería auxiliar.
- Hoja n. 2:** Planta de mamposterías y perfiles.
- Hoja n. 3:** Pararrayos - Plantas y perfiles.
- Hoja n. 4:** Plantas y perfiles del cuartel. Detalles del mismo.
- Hoja n. 5:** Planta y perfiles del almacén de pólvoras.
- Hoja n. 6:** Puente levadizo. Plantas y perfiles
- Hoja n. 7:** Subida de aguas a la posición. Plano topográfico, trazado y perfiles longitudinales y transversales.

Reproducción parcial o total, según casos, de las 7 hojas de planos del Proyecto del fuerte de Txoritokieta





LUIS NIEVA QUIÑONES, fue el autor del proyecto definitivo del fuerte de Txoritokieta siguiendo el anteproyecto trazado por Antonio Rojí y Francisco Roldán.

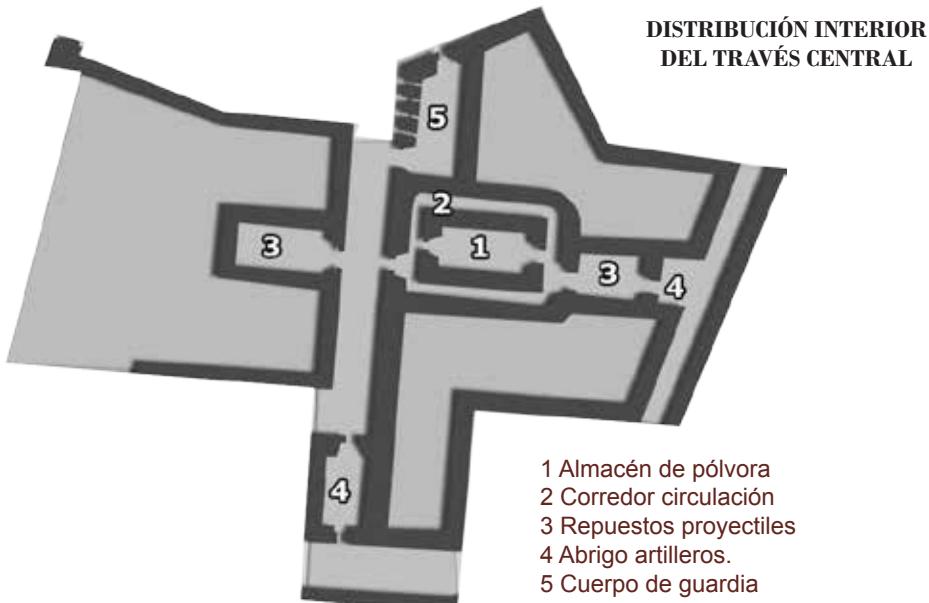
Nació en Mayagüez (Puerto Rico) el 20 de junio de 1848, hijo de Pedro Nieva Carrión y de María Antonia Quiñones Quiñones. Casó en 1885 con María de las Virtudes Gallardo García, con quien tuvo siete hijos. Solicitó la baja del Ejército en septiembre de 1904.

En 1867 inicia sus estudios en la Academia Especial de Ingenieros de Guadalajara, terminándolos en 1872 como teniente de ingenieros, ascendiendo dentro del Cuerpo a capitán (1875), comandante (1889), teniente coronel (1895) y coronel (1904), todos ellos por antigüedad.

Entre 1874 y 1881 fue destinado a Cuba y tras su paso por el Regimiento

de Zapadores-Minadores en Barcelona (1881-1884) fue destinado a la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián, (1884-1895) y más tarde a la Comandancia de ingenieros de Zaragoza (1895-1904). Terminó su vida militar en el mismo año 1904 al recibir el nombramiento durante unos meses de Comandante de Ingenieros de Gran Canaria.

Durante su estancia de casi doce años en San Sebastián fue oficial de punto en las obras de los fuertes de San Marcos (1884-1888), *Txoritokieta* (1888-1890) y Erlaitz (1890-1892), de los que realizó los proyectos definitivos (el de Erlaitz no fue aprobado por suspensión de las obras en 1892). También fue autor del proyecto de subida de agua para la construcción de los fuertes de San Marcos y de Txoritokieta. Simultáneamente desempeñó el Detall (segundo cargo en importancia) de la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián.



3 DESCRIPCIÓN DEL FUERTE

El fuerte de Txoritokieta es el más sencillo de los tres que se construyeron formando parte del Campo Atrincherado de Oiartzun. Consta de seis elementos principales: través central, baterías, cuartel, foso exterior, batería auxiliar y trincheras auxiliares.

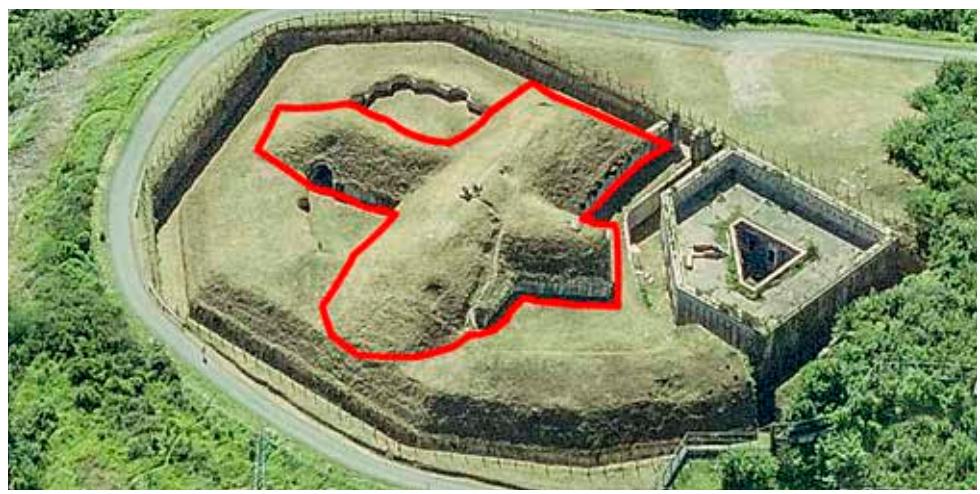
3.1 TRAVÉS CENTRAL

El través central tiene forma de cruz entre cuyos brazos se forman tres baterías parciales a barbeta. Cobija en su interior seis dependencias y varios pasajes comunicados entre sí. En general, todos los espacios mencionados están cubiertos por bóvedas de hormigón¹ de

1-1,2 m de espesor, luz variable y 3 m de altura en la clave, dispuestas sobre estribos de mampostería ordinaria. En el trasdós de las bóvedas se formaron "chapas" de mampostería de 1 m de espesor y sobre éstas se sobrepuso un blindaje de tierra con espesores comprendidos entre 3 y 6 m. Las dependencias interiores están situadas a cota 302 m., entre 1 y 2 metros por debajo de la cota de las baterías y son las que siguen:



1 En la confección de las bóvedas del fuerte de Txoritokieta se empleó, a título experimental y en vista de la limitada amplitud de las bóvedas en él presentes, el hormigón realizado con cemento de Portland, en lugar del "cemento de Zumaya" cuya resistencia es muy inferior y que fue el utilizado en el fuerte de San Marcos. (1891. septiembre. 26. San Sebastián. Memoria descriptiva del Proyecto del Fuerte de Erlaitz. Archivo General Militar de Segovia. 3/3/leg. 124).





El Gran través central tiene aspecto cruciforme, incorporando entre sus brazos las baterías de artillería. En la fotografía se aprecia la parte del mismo que abraza la batería noreste, que es la posición del fotógrafo. A la derecha se aprecia un pequeño sector del cuartel con la escalera de acceso al foso que le rodea. A la izquierda de la escalera está el camino de servicio, que permite el acceso a la citada batería y a la poterna principal (que no aparece en la fotografía). El resto constituye el gran través en cuyo interior están protegidos, el cuerpo de guardia, el almacén de pólvora, los repuestos de proyectiles y los abrigos para los servidores de las piezas de artillería.



Almacén de pólvora. A los lados se aprecian sendas ventanas de iluminación y al fondo uno de los dos accesos. Está rodeado por un corredor de circulación desde la que se pueden manipular con seguridad las lámparas.

ALMACÉN DE PÓLVORA

Tiene planta rectangular de 6x3 m, 3,5 m de altura en la clave y 33 m³ de capacidad. Las paredes estuvieron forradas de madera hasta el arranque de la bóveda. El suelo era de hormigón hidráulico y sobre él disponía de una estructura formada por tabla de pino sobre cabios de roble (hoy inexistente), formando una cámara de aire que asegurara la ventilación.

La bóveda es de hormigón sin armar con un espesor de 180 cm más hasta 1 m de la mampostería de las chapas y blindaje de 6 m de tierras. Los estribos son de mampostería ordinaria.

Dispone en cada lado menor de sendos accesos a la galería de circulación, y en cada lado mayor de dos ventanas de iluminación.

La ventilación se llevaba a cabo mediante dos series de areadores, uno superior de sección rectangular y otro, a ras de suelo. La pólvora se guardaba generalmente en cajas que se apilaban formando pasillos.



Conductos de ventilación superior e inferior en el interior del almacén.



Corredor de circulación. Tiene la función facilitar el acceso a las ventanas de iluminación, proporcionar aireación al depósito de pólvora mediante aireadores de unión y aislar el depósito de la humedad.



Conducto de ventilación del corredor abierto en la bóveda del mismo.

CORREDOR DE CIRCULACIÓN,

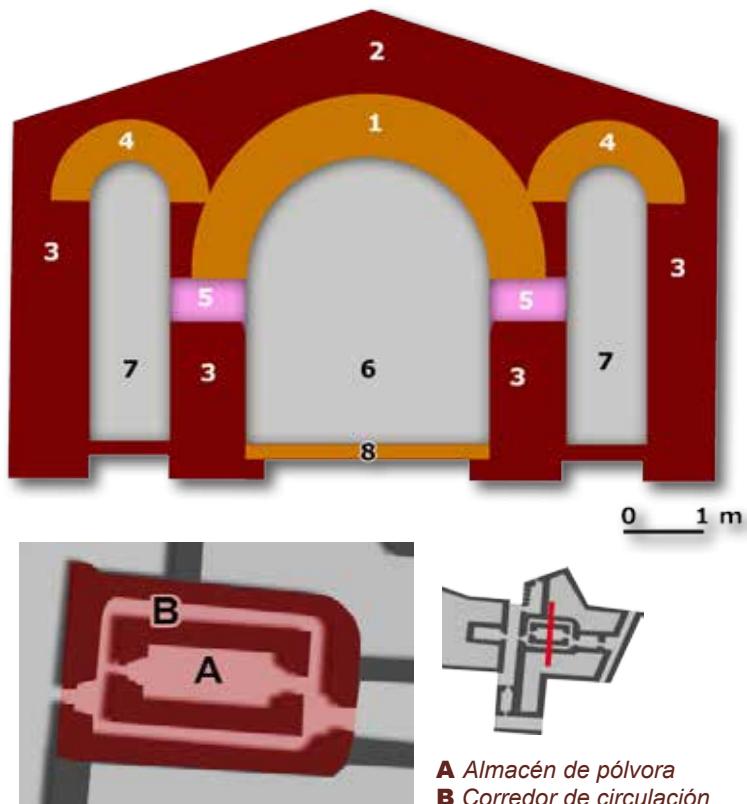
Es un pasaje que rodea el almacén de pólvora. Tiene 1 m de luz y 3,5 m de altura en la clave; está dotado en un extremo de un acceso a la poterna principal y por el otro al repuesto oriental de proyectiles.

En los muros interiores y desenfilados con relación a los anteriores, dispone de accesos al almacén de pólvora.

Para evitar la humedad cuenta con diversos conductos destinados a favorecer la ventilación del almacén (superiores e inferiores). También posee dos ventanas de iluminación del almacén de pólvora y aireadores para el propio corredor situados en la bóveda.



Flejes metálicos que impiden la entrada por los aireadores de cualquier elemento extraño.



SECCIÓN DEL ALMACÉN DE PÓLVORA Y CORREDOR DE CIRCULACIÓN

- 1** Bóveda de hormigón no armado y 80 cm de grueso que cubre el almacén de pólvora.
- 2** Chapa de mampostería ordinaria de grosor máximo 1 metro que reviste el trasdós de las bóvedas del almacén de pólvora y del corredor de circulación y sirve para conducir las aguas infiltradas en los blindajes de tierra (no representados).
- 3** Estripos de mampostería ordinaria de 1 m de grueso y 2 m de altura que sostienen las bóvedas de almacén y corredor de circulación.
- 4** Bóvedas de hormigón no armado y 80 cm de grueso del corredor de circulación.
- 5** Ventanas de luces, para iluminar sin peligro el interior del almacén de pólvora mediante una lámpara de llama.
- 6** Almacén de pólvora.
- 7** Corredor de circulación.
- 8** Piso de hormigón hidráulico con entarimado de madera de pino sobre cables de roble, formando cámara de aire.



Exterior de la ventana de iluminación (hacia el depósito de pólvora).



Interior de la ventana de iluminación, dejando ver el conducto superior para salida de humos existente en su bovedilla.

VENTANA DE ILUMINACIÓN

También denominada “nicho de luces”, permite iluminar con seguridad mediante una luz de llama el interior de los depósitos de munición y en especial los de pólvora.

Consta de un vano, generalmente en forma de pequeña bóveda abocinada hacia ambos extremos, que comunica la estancia a iluminar con otra estancia sin explosivos. El extremo correspondiente al depósito está cubierto por un vidrio de unos dos centímetros de grueso o bien mediante una lámina de material translúcido. El lado seguro está cerrado generalmente por medio de una portezuela.

De su interior parten uno o dos conductos: uno de ellos comunica el suelo de la ventana con la estancia segura, con objeto de proporcionar aire para la combustión de la llama. El segundo conductor parte de la zona superior del lugar donde corresponde situar la lámpara y su función es favorecer la ventilación y la extracción del posible humo del pequeño recinto.



Funcionamiento genérico de una ventana de iluminación con sus conductos de aireación



Repuesto occidental de proyectiles. Vistas desde la puerta y desde el fondo.



REPUESTO OCCIDENTAL DE PROYECTILES

Tiene planta rectangular y superficies de 18 m² (36 m³ de capacidad). Está protegido por la roca natural del interior del gran través.

Cubierto por bóveda de hormigón de 1

m, chapas de mampostería de hasta 1 m y blindaje de 3 m de tierra. Dispone de conductos de ventilación en la bóveda,

Está pensado para municionar a la batería SW.

REPUESTO ORIENTAL DE PROYECTILES

Planta rectangular de 13,8 m² de superficie y 26 m³ de capacidad. Pensado para municionar las baterías NE e intermedia. Está protegido mediante una bóveda de hormigón de 1 m de grueso, hasta 1 m de mampostería en las chapas y 3 m de tierra. Está comunicado por un extremo con el almacén de pólvora y por el otro con el abrigo de artilleros y las citadas baterías



ABRIGO DE ARTILLEROS

Situado en la comunicación entre las baterías NE e Intermedia.

Se trata de un pequeño entrante en la citada comunicación que además sirve de antesala del acceso al repuesto oriental de proyectiles



Cuerpo de guardia visto desde el exterior. A la derecha el acceso al gran través.



Interior del cuerpo de guardia. A la izquierda, cinco aspilleras dirigidas hacia el acceso del Fuerte. Al fondo, una ventana.

CUERPO DE GUARDIA

Tiene planta rectangular de 21 m² cubierta por bóveda de hormigón no armado de 80 cm de grueso a los que hay que sumar las chapas de mampostería ordinaria. Su pared oriental dispone de cinco aspilleras dirigidas hacia la entra-

da del fuerte; en las mismas perduran vestigios de la existencia de marcos de madera acristalados con bisagras y cierre . En su pared septentrional se abre una ventana hacia el camino de servicio. El piso, según el proyecto era de hormigón hidráulico.

Interior del abrigo de artilleros.

La ventana se abre a la unión de las baterías Suroeste e Intermedia.



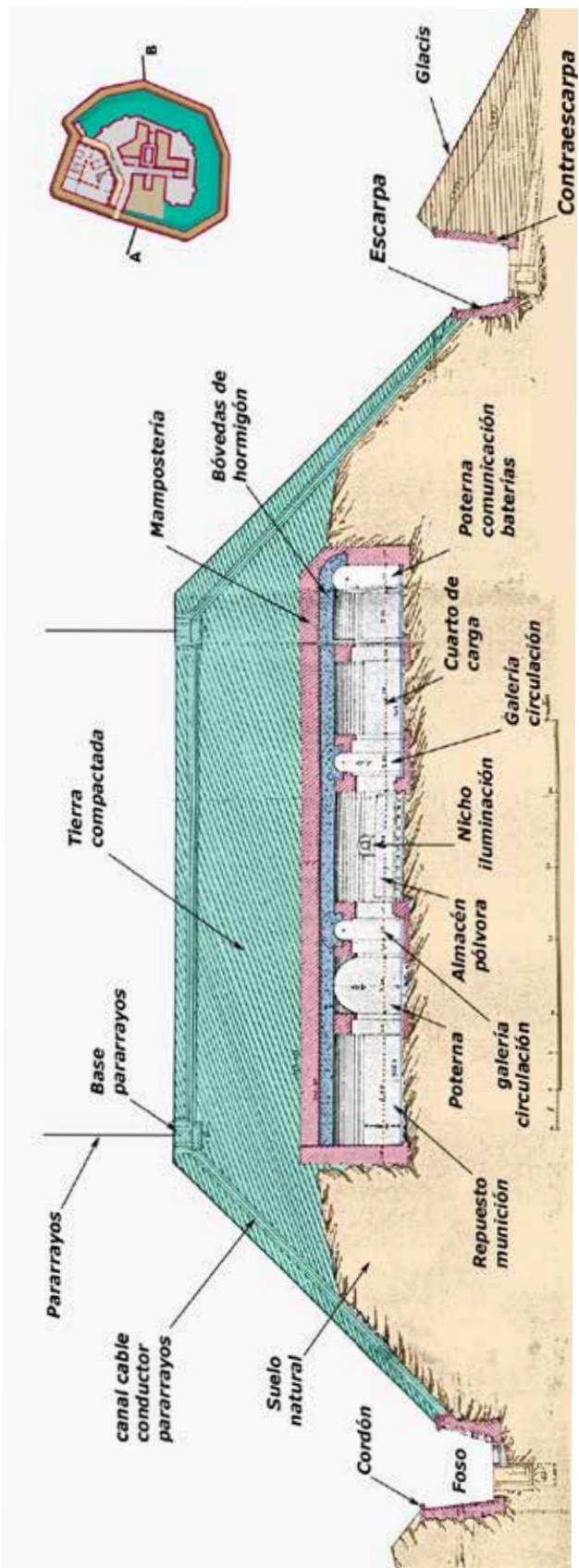
Al frente, acceso al abrigo. A la derecha el acceso a la batería suroeste.

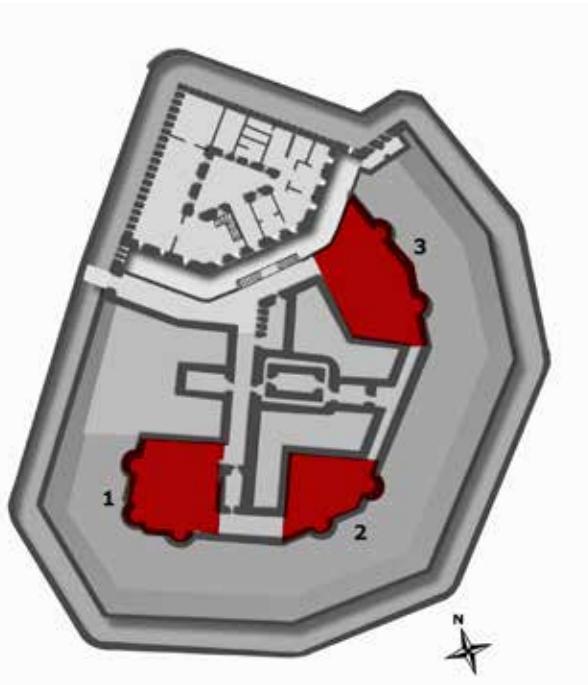
La fotografía está tomada desde el acceso principal al gran través central.



ABRIGO PARA ARTILLEROS

Es el uso atribuido en el proyecto a esta estancia, si bien en alguna documentación aparece como repuesto de munición, uso extraño precisamente por poseer una ventana que se abre hacia la poterna de comunicación de las baterías suroeste e intermedia..





**1 Batería suroeste
2 Batería intermedia
3 Batería noreste.**

3.2 BATERÍAS

Las baterías, separadas por los brazos del gran través cruciforme, están limitadas hacia la campaña por un parapeto de 8 metros de amplitud que cae en corto talud exterior hacia la escarpa del foso.

Por la parte interior el parapeto está contenido por un muro, coronado por un cordón, que alcanza una altura de 1,4 m sobre el adarve.

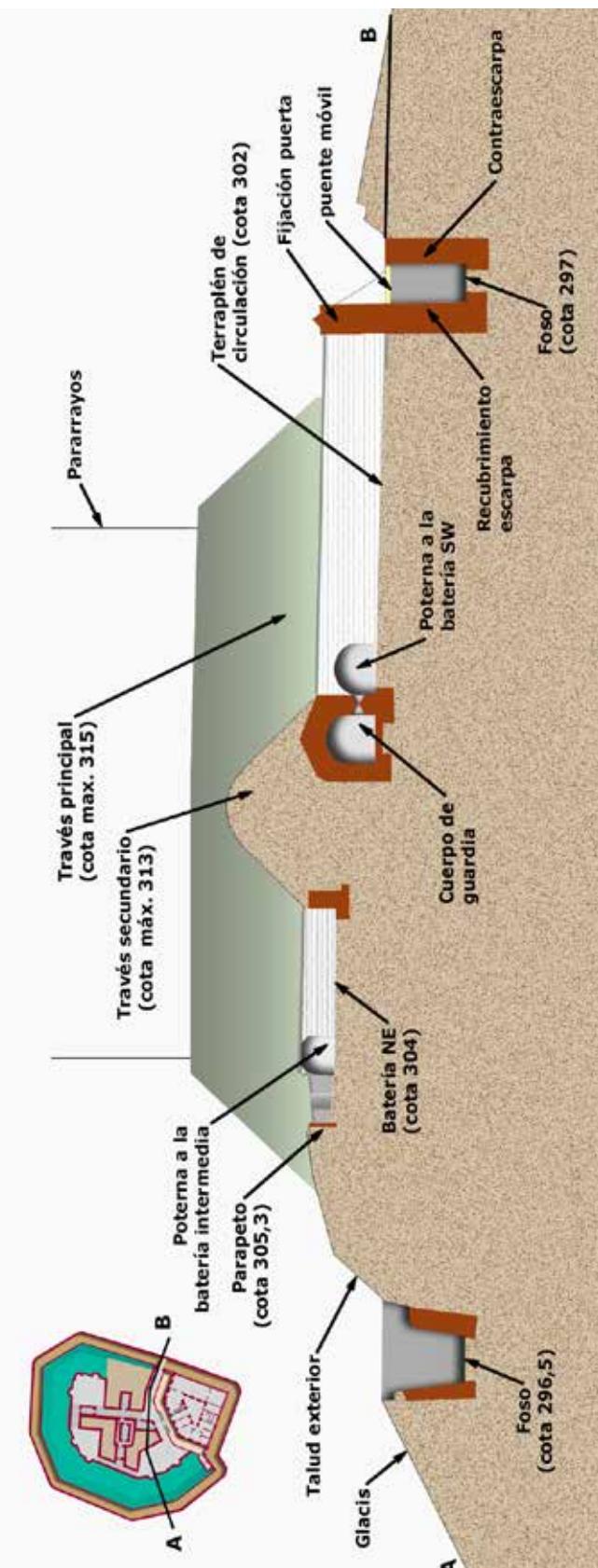
Hacia el interior, las baterías están limitadas por los brazos de los traveses, que se presentan recubiertos hasta los 2 m de altura mediante un muro de sillarejo coronado por un cordón, alzándose sobre el mismo los blindajes de tierra.

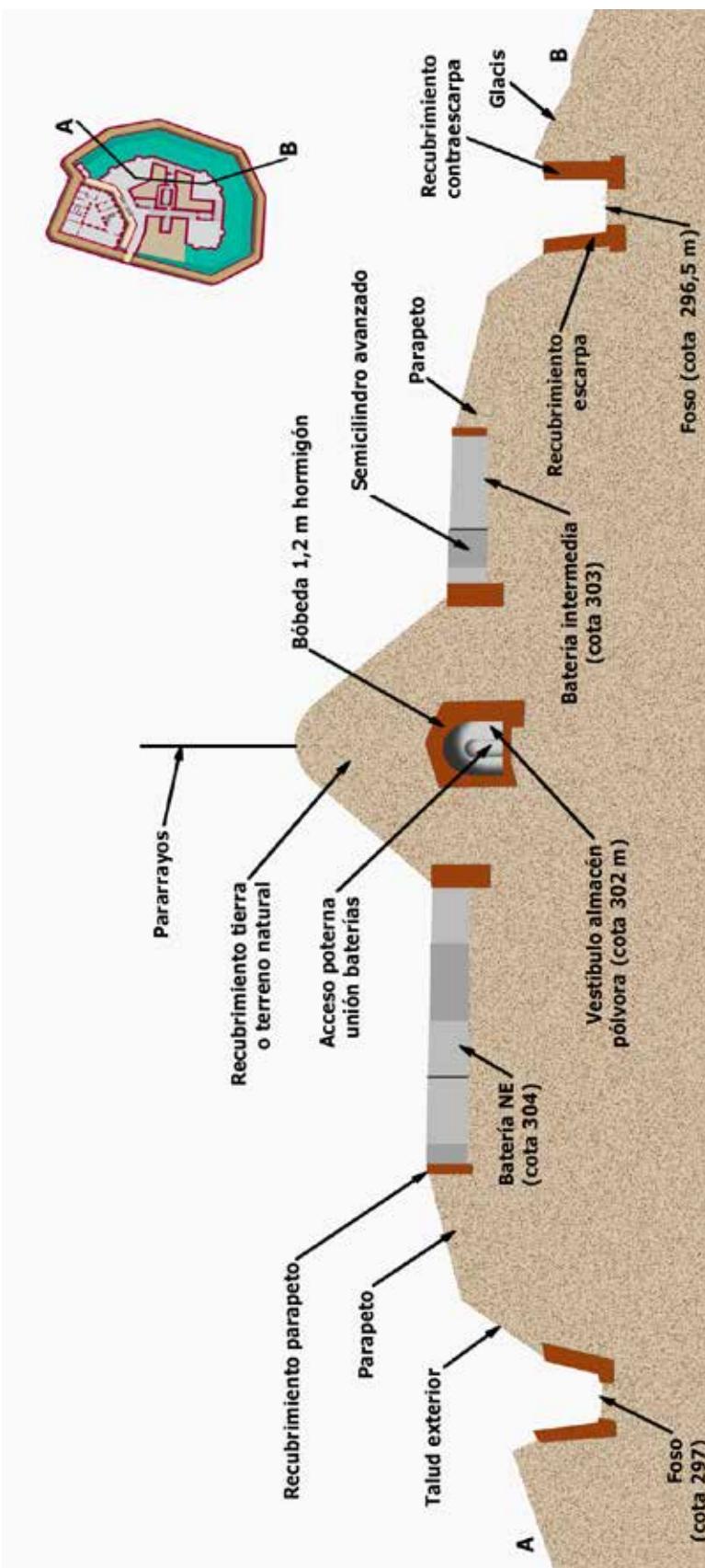
En total son tres baterías: suroeste, intermedia y noreste,

La disposición actual de las explanadas, semicilindros entrantes y altura

de parapeto de las baterías no es igual a la recogida en el proyecto¹ de construcción del fuerte, sino que aquellas son fruto de la ejecución de un proyecto (aprobado por R.O. 4 de junio de 1897) redactado con objeto de adaptar el fuerte a una nueva dotación artillera. La altura del muro original que recubría interiormente el parapeto era de 1,25 m y sobre él se elevaba el terraplén hasta llegar a 1,80 m. En la reforma se añadió un cordón al muro (llegando a 1,40 m de altura) y se rebajó hasta esta altura el terraplén. Los semicilindros entrantes son los adecuados a la artillería adscrita al fuerte y tienen un diámetro de 2,7 m.

¹ *Fuerte de Choritoquieta. Memoria descriptiva del proyecto de obras necesarias para sustituir los 6 CHRE de 15 cm marco alto, por cuatro CBC 12 cm Cc y dos OBC 15 cm en cureña de sitio.* El presupuesto tenía un importe de 42.920 pta. AGM Segovia 3/3/ leg. 124.







Batería Suroeste

Dirige sus fuegos hacia Hernani. Está delimitada por tres sectores de parapeto (de 9,5 ; 5 y 9 m de longitud respectivamente).

En el punto medio de cada uno de ellos se encuentra un semicilindro entrante y la explanada de hormigón donde se colocaba la pieza de artillería (3 en total), aunque recibió un máximo de dos piezas.

Está unida con el camino de servicio por medio de una poterna de 20 m de longitud y 3 m de ancho con acceso al cuerpo de guardia, repuestos y almacén de pólvora.

Al ser su cota 1 m más baja que la de la batería, el ingreso a ésta se realiza en corta rampa ascendente.



Parapeto. *Masa de tierra o terreno natural que protege frontalmente a las piezas de artillería y a sus servidores del impacto de proyectiles enemigos. Hacia el interior suele estar revestido de piedra y exteriormente es un talud de tierra en el que crece la hierba.*



Batería Intermedia

orientada hacia el SE, está formada por dos sectores de parapeto (11,5 y 7,5 m. de longitud) y tiene capacidad para dos piezas de artillería.

Debido a que el relieve montañoso situado dentro del campo de acción de esta batería era importante, cuando se modificó el primer artillado, los cañones fueron sustituidos por obuses.

La cota de las dos baterías ya mencionadas es de 303 m sobre el nivel del mar y están unidas por una poterna de 10 m de longitud y 3 m de ancho que cumple también con la función de abrigo para los servidores de las piezas.

A ella se abre un acceso al repuesto menor (cuyo suelo está situado a cota 1 m por debajo de ella).



Semicilindro entrante. Entrante del adarve de combate en el parapeto, destinado a acoger las basas, basacarriles u otras fijaciones de las piezas de artillería de giro adelantado, con objeto de que éstas puedan estar más cerca del revestimiento del parapeto y facilitar sus movimientos.

En el fuerte de Txoritokietá existen siete semicilindros entrantes: tres en la batería NE y dos en el resto que se corresponden a dos modelos diferentes, vinculados con la renovación de las piezas que artillaron el fuerte a principios del siglo XX.



Batería Noreste

Dirige sus fuegos hacia Oiartzun. Está limitada por dos sectores de parapeto de 11 y 13,5 m de longitud con capacidad para sendas piezas de artillería. Por medio de 6 escalones es posible acceder fácilmente del terraplén de combate hasta la parte superior del parapeto.

La unión con la batería intermedia se realiza por medio de una poterna de 18 m de longitud y 1,5 m de ancho, en cuyo punto medio se abre el acceso a un abrigo para artilleros (y a través de éste al almacén de pólvora). Como las baterías y el almacén tienen distintas cotas, la citada poterna es descendente (1 m) entre la batería intermedia (cota 303) y la entrada al cuarto de carga (cota 302) y ascendente (2 m) entre éste y la batería de NE (cota 304). Además está comunicada al descubierto directamente con el camino de servicio por medio de una rampa que salva los 2 m de diferencia de cota.



La escalera de acceso al parapeto tiene por misión, como su nombre indica, permitir el acceso a la parte superior del parapeto.

Facilitan la realización de labores de mantenimiento de la masa cubridora de arena/tierra, manipular los tapabocas de las piezas de artillería, etc, especialmente en las piezas fijas, como lo fueron todas las piezas que artillaron el fuerte durante los primeros años..



Cañón CHE de 15 cm sobre marco alto, similar a los que artillaron inicialmente el fuerte de Txoritokieta, disparando en una batería a barbeta en el Fuerte de Nuestra Señora de Guadalupe (Hondarribia).



Cañón CHE de 15 cm sobre marco bajo, dispuesto infográficamente en cañonera en la batería acasamatada del Fuerte de Nuestra Señora de Guadalupe (Hondarribia).

BARBETA

Se dice que una batería es “**a barbeta**” (batería a barbeta) cuando su parapeto no tiene **cañoneras**. En el fuerte de Txoritokieta las tres baterías son a barbeta.

Las baterías a barbeta pueden proteger o no a los servidores de la pieza de artillería. La primera circunstancia tiene lugar cuando el parapeto es lo suficientemente alto; en este caso, si la pieza tiene montaje fijo, la boca de fuego debe ir montada sobre marco alto, como tuvo lugar en el Fuerte de

Txoritokieta con los seis Cañones HE de 15 cm “Ordóñez” dispuestos a barbeta en el primer artillado.

La alternativa a la disposición a barbeta de las piezas de artillería es su disposición en **cañonera**, es decir, que el parapeto presente un rebaje local por donde la pieza de artillería pudiera sacar su tubo. En el caso de baterías **acasamatadas**, es decir que las piezas están protegidas por una cubierta, la cañonera se abriría en el muro de cierre de la casamata.



Montaje fotográfico del aspecto aproximado que podría tener un CHE “Ordóñez” de 15 cm en montaje de marco alto, primer artillado de la batería intermedia del fuerte de Txoritokieta. Se ha rebajado la altura del revestimiento interior del parapeto y elevado el talud interior de tierra existente en origen sobre él.. No se ha infografiado la explanada de hormigón.

ARTILLADO DE LAS BATERÍAS

El armamento inicialmente destinado al fuerte, aprobado por R. O. de 12 de abril de 1889, estuvo formado por 6 Cañones de Hierro Entubado de 15 cm (CHE) sistema “Ordóñez”, que fueron montados en marco alto a razón de dos piezas en cada batería, dejando libre un emplazamiento en la batería SW.

El día 6 de mayo de 1889 el Comisario de Guerra recibió la orden de que condujese al fuerte el material fijo de artillería y que procediera a entregárselo al Ingeniero de la obra. El 3 de junio del mismo año se dispuso que fuera transportado el material móvil pesado al fuerte y su depósito en las inmediaciones.

Tal artillado permaneció poco tiempo en el fuerte, pues una R. O. de fecha 1 de marzo de 1896 dispuso que fueran desmontadas¹ las dos piezas de la batería

¹ Desde 1895 los enfrentamientos de las tropas españolas con las milicias cubanas fueron constantes, requiriéndose el envío de tropas, material de guerra y destinando a la Capitanía general de la isla a los prestigiosos generales Martínez Campos (1895), Valeriano Weyler (1896) y Ramón Blanco (1897). El final todos lo conocemos.

intermedia y una de las piezas del frente de Hernani con objeto de enviarlas a Cádiz, planteándose simultáneamente la realización de un informe por si se creyera conveniente variar el tipo de piezas de artillería asignadas al fuerte.

Decidida por parte de la Junta Local de Armamento la sustitución de los iniciales 6 CHE de 15 cm por 4 cañones de Bronce comprimido (CBC) de 12 cm y por 2 Obuses de Bronce comprimido (OBC) de 15 cm (éstos con destino a la batería intermedia) en montajes móviles de sitio², se planteó la adecuación de parapetos y explanadas a los requerimientos del nuevo armamento. Para ello se formó el proyecto ya citado aprobado por R. O. de 4 de junio de 1897.

La opinión del Comandante de Ingenieros de San Sebastián, plasmada en el

² Vid. Real Orden al respecto, transcrita en el capítulo 7.4. Hasta ahora la mayor parte de la artillería de los fuertes de San Marcos y Txoritokieta no era móvil. No podía transportarse ni al lugar dentro del fuerte donde pudiera prestar mejor servicio. Para evitar este inconveniente los fuertes fueron dotados de artillería con posibilidad de ser transportada, quedando fija solamente



Montaje fotográfico del aspecto aproximado que podría tener un Obús de bronce de 15 cm “Mata, segundo artillado de la batería intermedia del fuerte de Txoritokieta. No se ha info-grafiado la explanada de hormigón. El revestimiento y el talud del parapeto son los actuales.

citado proyecto, fue favorable a la sustitución de los dos cañones de 15 cm por dos obuses de 15 cm, pero no de la de los CHRE de 15 cm por los CBC de 12 cm, de menores prestaciones:

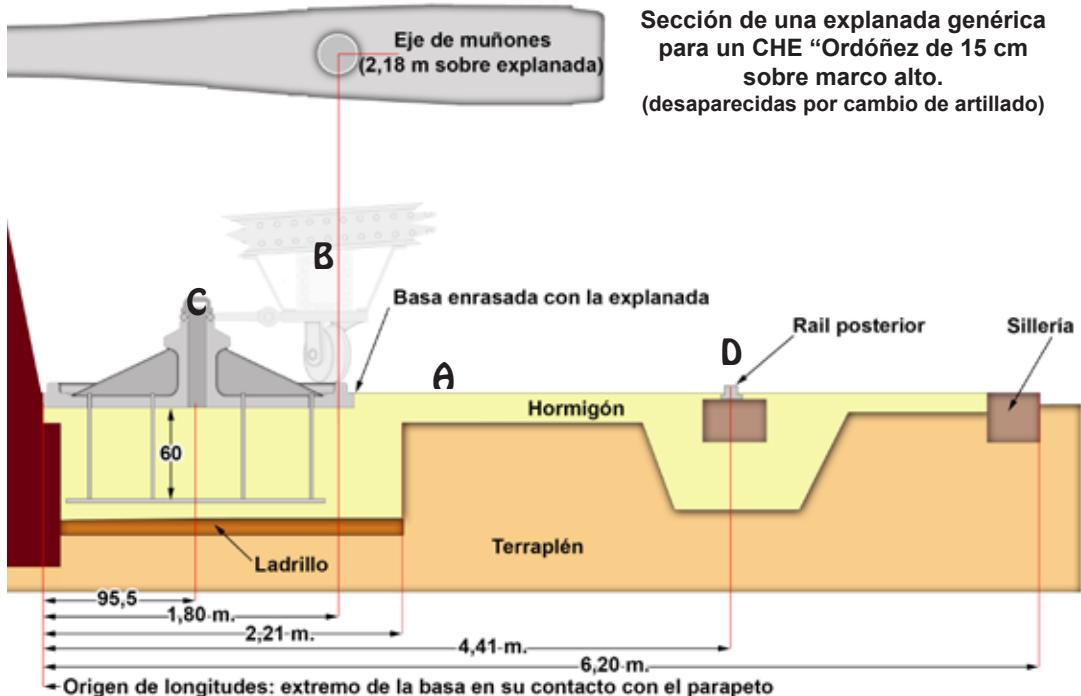
“... No soy por consiguiente partidario de la sustitución de artillado que motiva la formación de este proyecto, más que en lo referente en la sustitución por dos OBC de 15 cm de los dos CHRE del mismo calibre que estaban montados en la batería intermedia llamada a batir las estribaciones de los montes que separan esta provincia de Guipúzcoa de la de Navarra, en cuyo terreno no podía ser de gran utilidad el tiro directo de los cañones, ni tampoco el alcance ni la fuerza viva de los que estaban montados en dicha batería, siendo más convenientes para batir las ondulaciones y hondonadas del terreno que tiene a su frente, los dos obuses de 15 cm con que ha de ser artillada...”

... El peso del proyectil del CHRE de 15 cm es mayor que el del CBC de

12 cm, sale animado en el disparo de más velocidad y tiene por consiguiente más fuerza viva y como además es mayor su alcance, resultan bastantes desventajas de la sustitución de aquel por éste...”

En 1898 consta que el fuerte de San Marcos sufrió -como mínimo- un desartillado parcial³ y, probablemente, Txoritokieta pudo sufrir un proceso similar, máxime si todas sus piezas, a diferencia de San Marcos, eran móviles.

³ Casamatas construidas en los fuertes del Campo Atrincherado de Oyarzun... por el teniente coronel Don Juan Roca y Estades. En este informe del año 1900 se puede leer "...los cañones con que ha estado armada esta batería hasta el año 1898 en que por disposición superior se verificó por completo su desarme o desartillado..." (Se refiere a la batería acasamatada de la obra superior del fuerte de San Marcos). A. G. M. Segovia 3/3/104



EXPLANADAS

Una explanada artillera es una superficie habilitada para que sobre ella evolucione y dispare con seguridad una pieza de artillería. Las explanadas pueden ser de piedra, hormigón, madera o de una combinación de estos materiales.

Es frecuente que las piezas de costa, como fueron el caso del primer artillado del Fuerte de Txoritokieta, dispongan explanadas (A) de hormigón en las que están embutidas la *basa* o la *basacarril* (C) en torno a la que gira el *marco* (B) de la pieza, así como, más retrasada, la *carrilera de contra* (D).

Tras la ejecución del ya mencionado Proyecto¹ de 1897 para modificar el ar-

¹ *Fuerte de Choritoquieta. Memoria descriptiva del proyecto de obras necesarias para sustituir los 6 CHRE de 15 cm marco alto, por cuatro CBc 12 cm Cc y dos OBC 15 cm en cureña de sitio.*

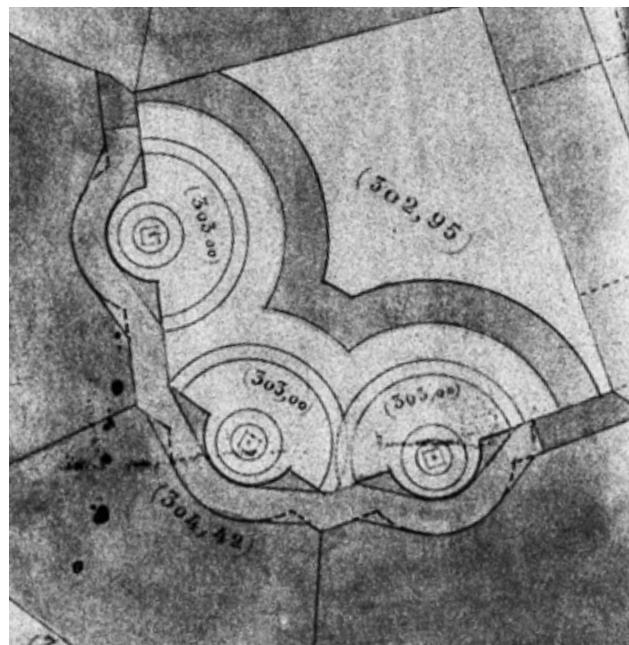
tillado del fuerte por piezas de sitio (con ruedas), desaparecen las explanadas originales y se construyen otras nuevas, sin que en la actualidad sean visibles debido, bien a su eliminación, bien a estar recubiertas por tierra en la que ha crecido la hierba.

Las explanadas fueron construidas -según el citado proyecto- de hormigón de cemento Pórtland. Cada una de ellas está dotada de una barra de sujeción para el freno de la pieza de artillería, que se proyecta embutida en una piedra en forma de pirámide truncada de 80 cm de base y 70 cm de altura, a su vez embutida en el hormigón que forma la explanada.

El papel de carrilera lo ejerce un semicírculo de piedra (40 cm de ancho y 50 cm de alto), también embutido en el hormigón y enrasado con él, cuya fun-



Disposición de las explanadas en cada una de las baterías.



Detalle de la disposición de las tres explanadas en la batería Suroeste.

Ortofoto del año 2013 en la que parecen observarse vestigios de las explanadas de la batería suroeste en base al menor crecimiento de la vegetación en la zona en que estaban implantadas.



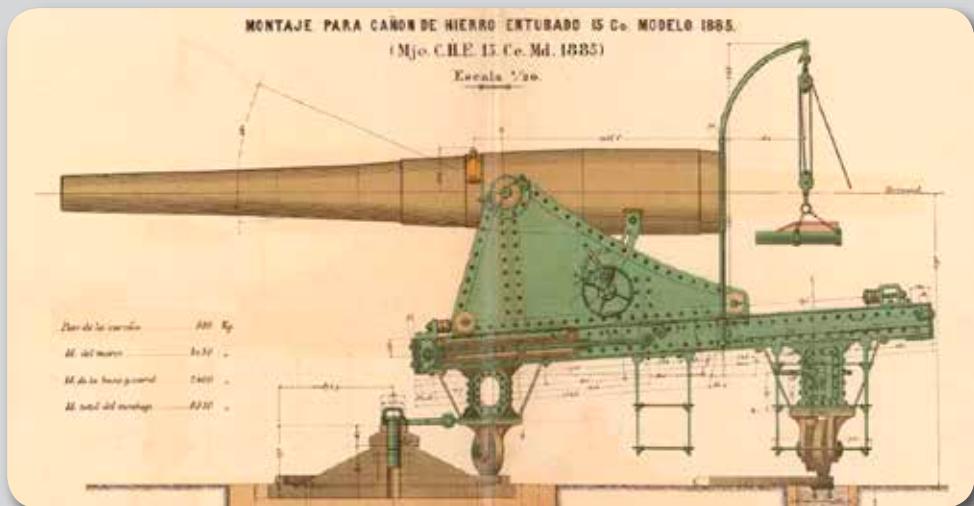
ción es facilitar el arrastre de las ruedas llegado el momento de variar la dirección de tiro.

Otro semicírculo de mayor radio sirve para que sobre él se deslice la contera de la cureña. La batería del SW, por disponer de 3 explanadas, obligaba al cruce de los semicírculos de las conteras.

Actualmente las explanadas no están a la vista, puesto que el adarve está recubierto por una capa de tierra, césped y, en ocasiones, maleza, desconociéndose su estado.

La observación de algunas fotografías aéreas permite intuir la existencia, cuando menos, de algunos vestigios de las mismas al verificar ligeras diferencias de la hierba que crece en las baterías en el lugar y forma que tuvieron las explanadas. Esta diferencia pasa totalmente desapercibida en la observación directa.

Tampoco se han conservado elementos metálicos salientes de las mismas, tal que el elemento de sujeción del amortiguador.



CAÑÓN DE HIERRO ENTUBADO DE 15 cm, “Ordóñez”, modelo 1885.

Pieza de artillería diseñada por Salvador Díaz Ordóñez. Se caracteriza por ser un cañón entubado, es decir, el cuerpo del mismo es de hierro colado pero en su interior contiene dos tubos de acero fundido, material mucho más resistente al desgaste producido por su utilización.

Fue declarado reglamentario en el año 1885, disponiendo de dos montajes: uno en marco bajo, para las casamatas y otro en marco alto para las baterías a barbeta.

Sobre marco alto estuvieron instalados seis cañones de este modelo, dos en cada una

de las baterías del Fuerte, ya que su disposición es a barbeta..

Los proyectiles tardaban aproximadamente 30 segundos en alcanzar un blanco situado a 9 km de distancia.

La longitud total del tubo de la pieza era de 5,1 m y en su interior, el ánima del cañón estaba rayada con 28 estrías, pesando el tubo 6.330 kg, a los que habría que sumar 980 kg de la cureña y 3.130 kg del marco alto o 1.990 del marco bajo.

Se cargaba por la culata introduciendo proyectiles de 50 kg y un saquete de 16,6 kg de pólvora para su proyección, permitiendo batir objetivos situados a 9 km de distancia.



Salvador Díaz Ordóñez y Escandón (Oviedo 1845-1911). Fue destinado a la fábrica de artillería de Trubia, donde diseñó el presente cañón. Posteriormente viajó al extranjero y presentó proyectos para la fabricación de cañones y obuses de 21, 24 y 30,5 cm. Tras participar en la guerra de Cuba se reincorpora a Trubia, ascendiendo a general. Murió por herida de guerra en la campaña de Marruecos.



Obús de bronce de 15 cm mod. 1891

Pieza de artillería de retrocarga diseñada por Onofre Mata, declarada reglamentaria por R. O. de 3 de junio de 1891.

La longitud de su tubo de bronce comprimido era de 2,2 m y su peso de 1190 kg. Era un arma de ánima rayada (36 estrías) y un alcance de 6500 empleando ángulos de tiro comprendidos entre los 45º y -6º.

La cureña era móvil (de sitio), con altura de eje de muñones de 1,84 m (altura que no debía sobrepasar el parapeto con objeto de que el tubo quedara en posición de disparo.

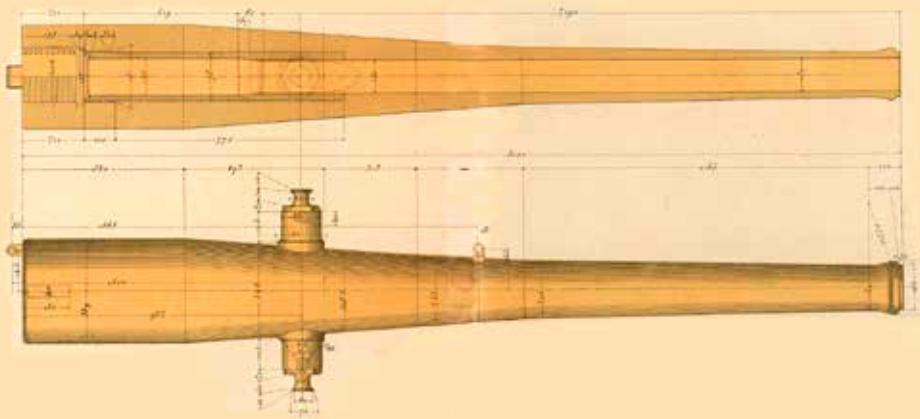
La granada ordinaria tenía un peso de 35 kg (mod. 1891) era de fundición. También disponía de granada de metralla (modelo 1891) y granada perforante de acero (modelo 1897).

Esta arma se diferencia de los cañones "Ordóñez" del mismo calibre en que su tubo era de bronce comprimido (es decir endurecido) y que por ser un obús la longitud del mismo es menor que el de un cañón, así como su alcance.

Su ventaja es que están diseñados para poder disparar con grandes ángulos de tiro.



Onofre Mata y Madeja (Barcelona, 1850-1921), cursó sus estudios militares de artillería en el Real Colegio de Segovia, participando en la última guerra carlista, tras la que fue destinado al parque de artillería de Cádiz. Sus amplios conocimientos permitieron que proyectara los morteros de bronce comprimido de 9, 15 y 21 cm y obuses de 15 y 21 cm, así como diversos aparatos y munición artillera. Entre sus obras escritas destaca el "Tratado de balística interior" (1896) y "El problema principal de balística exterior" (1918).

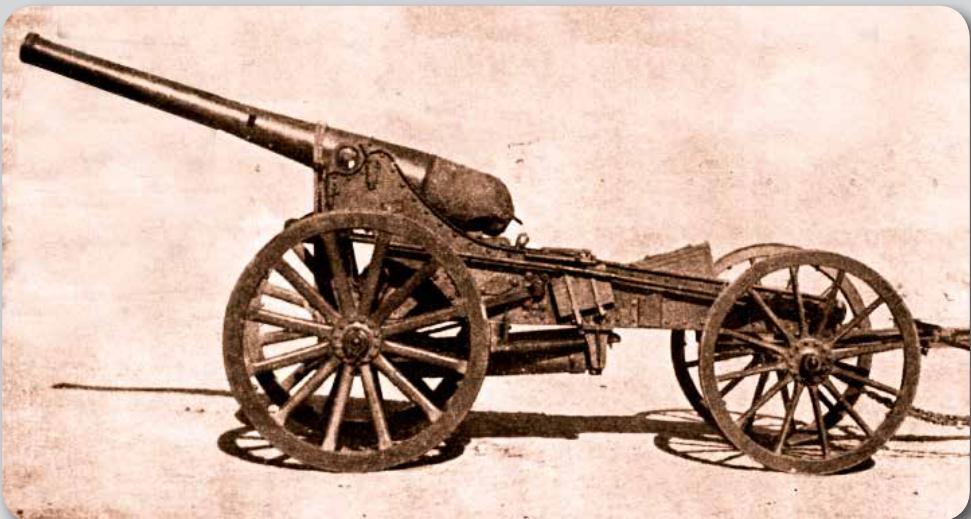


CAÑÓN DE BRONCE COMPRIMIDO de 12 cm “Plasencia” Modelo 1891

Fue diseñado por Augusto Plasencia y declarado reglamentario en 1891. Es una pieza de bronce comprimido (endurecido), rayada (el ánima tiene 32 estrías), siendo la carga por la culata. El peso de la boca de fuego era de 1.255 kg. Dispone de una cureña de chapa de hierro dotada de ruedas (mod. 1891, reformada en 1894), con un peso de 1.800 kg.

Su proyectil pesaba 18 Kg, necesitando una carga de pólvora para su disparo de 5,7 kg, con la que podía alcanzar objetivos distantes 9,1 km.

El fuerte de Txoritokieta contó en su segundo artillado con cuatro piezas de este modelo que artillaron las baterías suroeste y noreste en razón de dos piezas en cada una de ellas.



JUEGO DE ARMAS

Los escobillones, el espeque, el atacador, etc. son instrumentos que forman parte de los *juegos de armas* de las piezas de artillería, estando destinados a la limpieza y engrase del su ánima, introducción y extracción de munición, movimiento de la pieza, etc.

El juego de armas, por ejemplo, del cañón HE de 15 cm "Ordóñez" está formado, entre otros por escobillones, atacador y espeque.

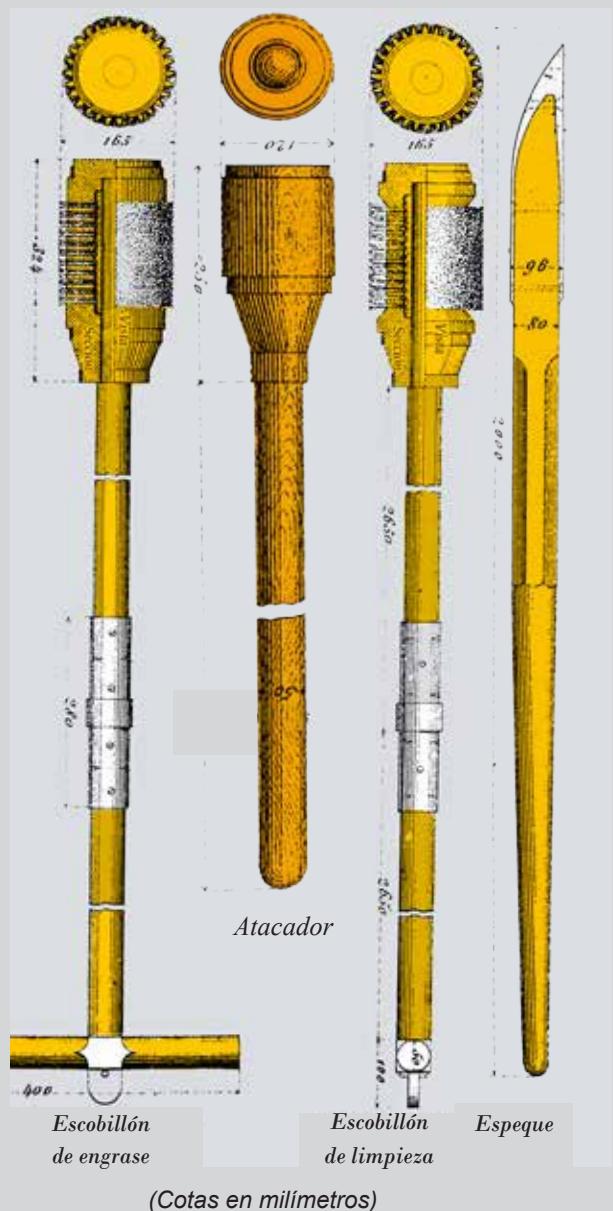
Escobillón de limpieza: Su función es limpiar el ánima de la pieza de artillería, introduciéndolo por la culata. Está formado por un asta o largo mango de madera de 5,3 m de longitud (con objeto de que pueda limpiar la totalidad de la longitud del ánima de la boca de fuego). Dispone de cruceta en uno de los extremos y de un cepillo de diseño especial en el otro.

Escobillón de engrase: Se diferencia del escobillón de limpieza en que el cepillo tiene las cerdas más cortas.

El escobillón de limpieza se pasaba cada tres o cuatro disparos. Al cesar el fuego, se engrasaba el ánima con el escobillón de engrase.

Como consecuencia de su gran longitud se fabricaban en ocasiones con el asta dividida en dos sectores que se unían cuando era necesaria su utilización.

Atacador: Su función es "atacar" o empujar, primero el proyectil por la culata del cañón hasta su encage en la recámara del mismo y posteriormente para hacer la misma operación con el saquete de pólvora de proyección que se introducía seguidamente. Está formado por un asta o mango de madera al que en su parte anterior está sujetado un zoquete, también de madera y generalmente de forma cilíndrica.



El **espeque** colabora en el movimiento de la pieza de artillería, haciendo palanca contra el suelo. Está formado por un asta o gruesa pieza de madera de 2 m de longitud y sección circular, cuyo extremo que se apoya en el suelo es de sección cuadrada. Si la parte que apoya en el suelo está reforzado por una chapa metálica se denomina **espeque herrado**.

ZONA CUBIERTA POR LA ARTILLERÍA DEL FUERTE DE TXORITOKIETA

Teniendo en cuenta que el primer artillado del fuerte (1890) estuvo constituido exclusivamente por Cañones de Hierro Entubado de 15 cm "Ordóñez" modelo 1885, su alcance era de 9 Km. Por ello debe considerarse inicialmente un círculo de 9 km de radio el territorio registrado por este artillado.

Este territorio debe limitarse a su vez mediante el cálculo de los ángulos horizontales que podían disparar desde las baterías, considerándose que las orientaciones aproximadas límite sería la oeste (azimut 270°) y la Noreste (azimut 45°).. Ello equivale aproximadamente al territorio comprendido entre el núcleo urbano de Hernani al oeste y el núcleo de Elizalde (municipio de Oiartzun) al este.

Otra limitación de la capacidad de la artillería del Fuerte sería la derivada del relieve. Aunque el monte Txoritokieta es el dominante dentro de su entorno, existen diversas alturas cuya complicada topografía limitan en ocasiones la capacidad de la artillería de colocar un proyectil. en determinados lugares aún estando comprendidos dentro del sector circular teórico que se ha indicado

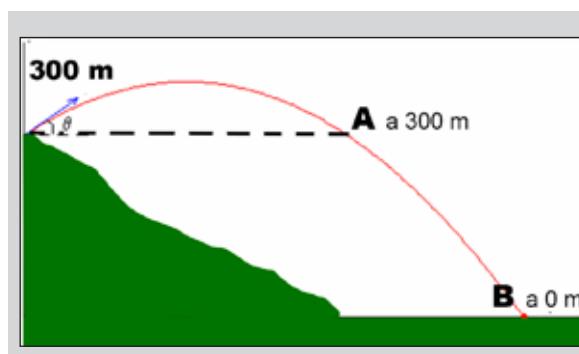
en la ilustración sobre la ortofoto de la comarca.

El segundo artillado del fuerte, constituido por Cañones de Bronce "Plasencia" de 12 cm (dotados del mismo alcance, aunque su proyectil era menos poderoso) y por obuses "Mata" de bronce de 15 cm, dotados de un alcance sensiblemente menor (6,5 km), pero que debido a que podían disparar con mayores ángulos de inclinación, eran capaces de registrar con su tiro espacios protegidos por el relieve a los que los cañones no podían llegar.

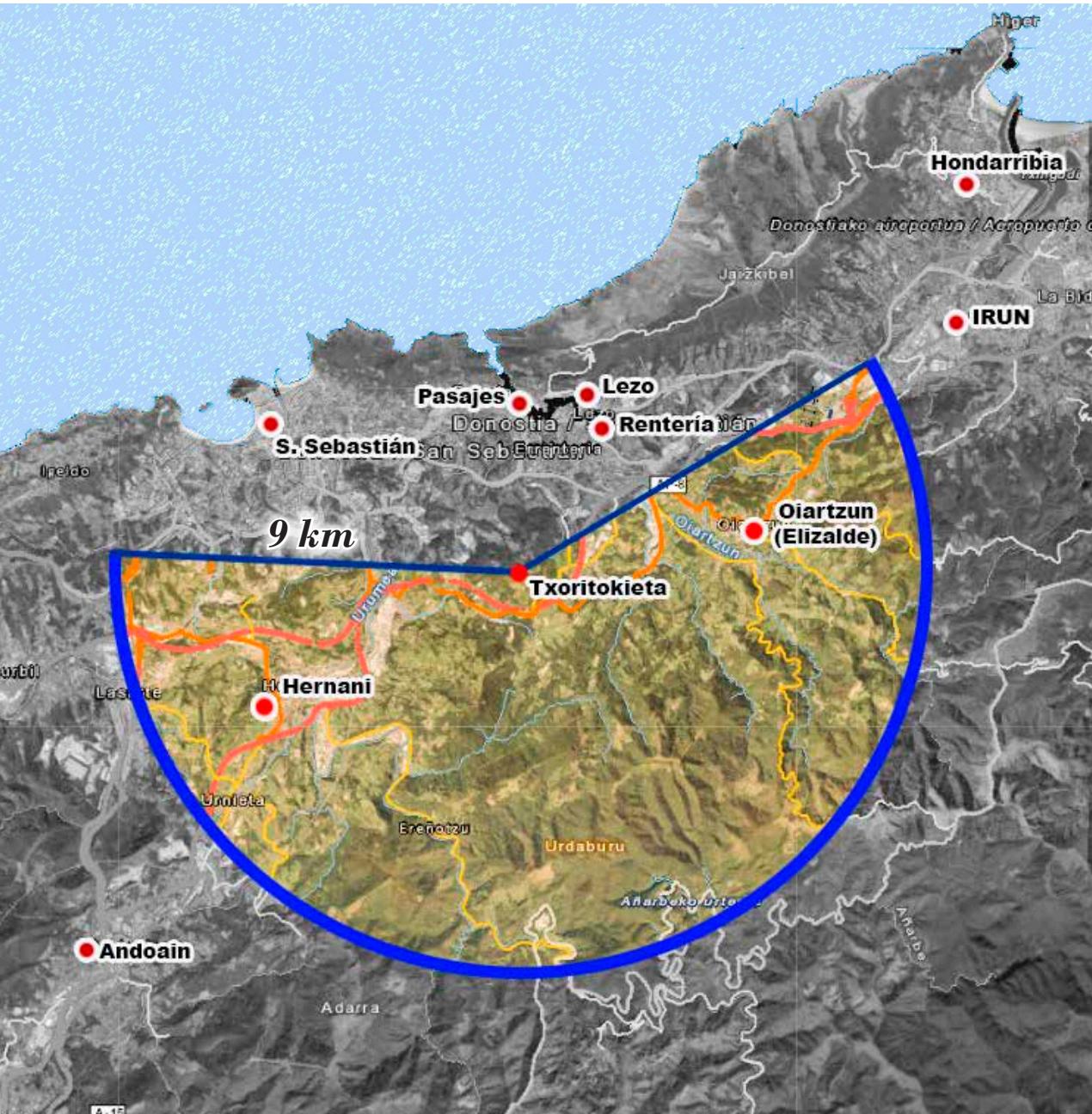
Así, el mencionado cañón "Ordóñez" podía hacer fuego entre los ángulos -6° (es decir en depresión) y 23°, el cañón Plasencia entre -6° y 36° y el obús Mata entre -6° y 45°.

En un intento de simplificación se puede afirmar que el territorio cubierto por los fuegos del Fuerte fue el marcado aproximadamente en la ortofoto adjunta, con las matizaciones y salvedades mencionadas a lo largo de estas líneas.

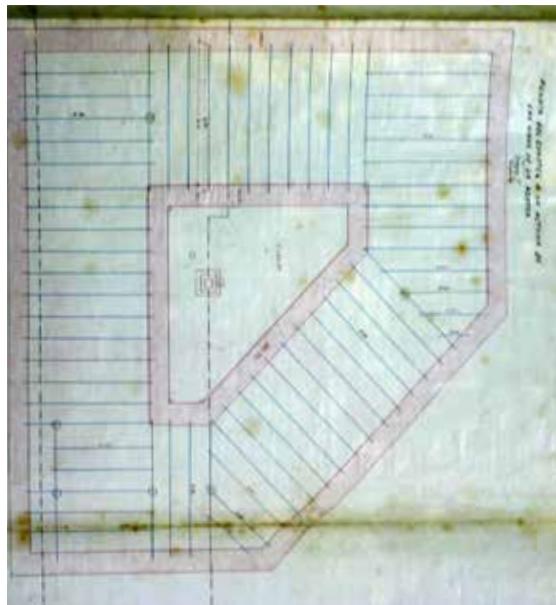
El espacio no registrado por la artillería del Fuerte de Txoritokieta propiamente dicho estaba, no obstante, en parte a tiro de la batería auxiliar del Fuerte, pensada especialmente para contribuir a la defensa del cercano fuerte de San Marcos.



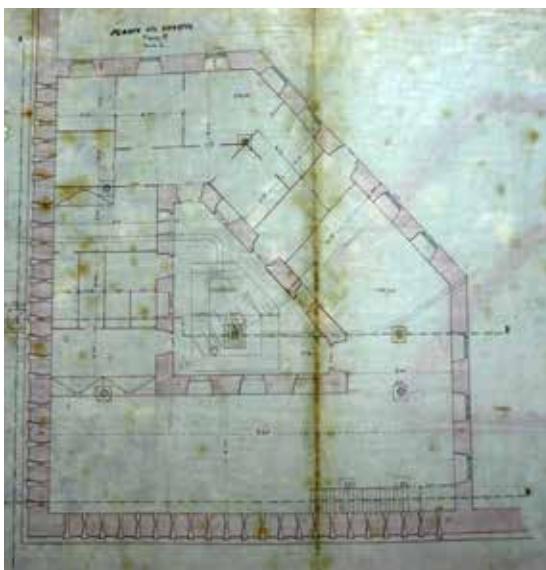
El cálculo balístico es complejo. Uno de los muchos detalles a tener en cuenta es que la altura a la que se encuentra el Fuerte puede determinar también un ligero aumento del alcance de las piezas, debido a que las especificaciones genéricas de alcance se realizan en tiro horizontal o blanco a la misma cota del disparo (A). En este caso la pieza de artillería se encuentra a más de 300 m de altura, con lo que el alcance aumentará ligeramente para cotas inferiores (B).



Alcance teórico de la artillería del Fuerte de Txoritokieta. Este alcance debe modificarse en función del relieve y es algo menor para los obuses de 15 cm que, por otra parte, tenían alguna ventaja. como la de poder disparar en la vertiente opuesta de las montañas gracias a su mayor ángulo vertical de tiro. El resto del círculo estaba al alcance la batería auxiliar de Txoritokieta, del fuerte de San Marcos y de sus baterías auxiliares de "Los Barracones" y de "Kutarro."



Distribución de los perfiles metálicos del cuartel apoyados en los muros de fachada y patio, según el proyecto de L. Nieva.



El cuartel en el proyecto de Luis Nieva. Entre otras diferencias con lo construido se encuentra la escala y diversas columnillas metálicas que ayudaban puntualmente a sostener la estructura metálica y que fueron finalmente suprimidas..

3.3 CUARTEL

Además del conjunto batería-tráves, el fuerte incorpora un cuartel con planta de pentágono irregular ($11 \times 22 \times 22 \times 11 \times 16$ m) cuyos muros tienen únicamente 1 metro de espesor, ya que por su situación rehundida no están sometidos al fuego enemigo.

Los dos lados mayores forman parte de la escarpa del foso, por lo que sus muros son medio metro más ancho en la parte inferior que en la superior con objeto de adaptarse al talud de aquella. Cada uno de estos lados está dotado de 22 aspilleras para defensa transversal del foso.

Las fachadas están revestidas de sillares calizos ligeramente tallados y talla más cuidada en los esquiniales, cordones y jambas y arcos de puertas, ventanas, así como en las aspilleras.

Estructuralmente está formado por los muros de piedra de las cinco fachadas exteriores y en las del patio, en los que se apoyan perfiles metálicos de los que parten bovedillas, formadas por ladrillo, constituyendo de esta manera la cubierta plana.



De izquierda a derecha: Cuartel, con la azotea superior aspillerada; foso del cuartel, escalera oriental del foso del cuartel, camino de servicio y través.



Escalera de acceso al foso del cuartel en su tramo occidental.. Se aprecia claramente el cordón de la contraescarpa.

FOSO DEL CUARTEL

Foso de tres tramos y 4 m de ancho cuya escarpa está constituida por otras tantas fachadas del cuartel. Está situado a cota 298,5 m, comunicando con el camino de servicio del fuerte por medio de dos escaleras de 20 peldaños cada una de ellas pegadas a la contraescarpa. Su profundidad con relación al camino de servicio o la batería NE oscila entre 3,5 y 5,5 m. Para evitar caídas accidentales en el foso disponía de una barandilla, actualmente inexistente.

Sus extremos están separados del foso exterior por sendos sectores del muro de escarpa. El correspondiente al extremo cercano a la entrada del fuerte está perforado por tres aspilleras (que se alinean con las del cuartel) y el sector opuesto por otro muro en el que se abren dos aspilleras y una puerta blindada por medio de una chapa de hierro dulce de 2,5 mm de grosor (actualmente inexistente). Dado que el foso exterior tiene menor cota, el acceso al mismo se hace mediante una escalera de ocho peldaños.



Cuartel de planta pentagonal del Fuerte de Txoritokieta. Se aprecia claramente el acceso, la azotea aspillerada y el patio central.





Muro de cierre con dos aspilleas, escalera y comunicación entre el foso del cuartel y el foso general. A la derecha se aprecia el acceso a la batería de flanqueo del foso.

Al foso del cuartel se abre la única puerta de acceso al edificio y 10 ventanas, protegidas por rejas de hierro forjado (actualmente inexistentes).

Sobre la puerta del cuartel se colocó una lápida rectangular en la que podía leerse "Fuerte de Choritoquieta. Reinando Alfonso XIII, siendo Reina Gobernadora María Cristina Reniero de Asbourg, se principió en Abril de MDCCCLXXXVIII y se terminó en enero de MDCCCXC"¹. (actualmente inexistente)



Foso del cuartel

1 Situación de la lápida conmemorativa sobre la puerta de entrada del cuartel [de Txoritokieta] / Comandancia de Ingenieros de San Sebastián, Fuerte de Choritoquieta ; el Ten[jen]te Cor[one]l Com[mandan]te Yng[erieros] de la obra Luis Nieva. Escala 1:50 y 1:10. 1890 feb. 11. 1 alzado : ms., copia al ferroprusiato ; 33x51 cm. Ref.: SHM; Cat.: 15665 ; Sign. ant.: 21-b-2-5; Sign.: GUI-G12/6.



Muro de cierre aspillerado del foso del cuartel. A la derecha se aprecia el cuartel y a la izquierda el entorno de la entrada al Fuerte.



Foso del cuartel. Se aprecia la fachada que incorpora el acceso al cuartel y un sector de la azotea aspillerada.



Vista parcial del patio del cuartel del Fuerte.

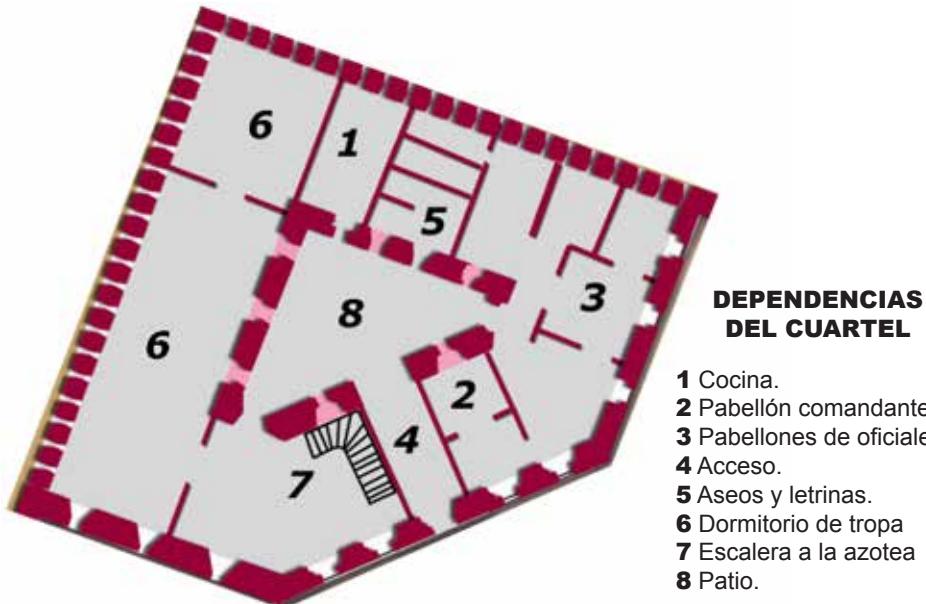
PATIO DEL CUARTEL

El centro del edificio está ocupado por un pequeño patio (26), también pentagonal ($2 \times 10 \times 10 \times 2 \times 9$ m) en torno al cual se organizan y comunican las diversas dependencias que abren a él 5 puertas y 7 ventanas.

Sus fachadas se presentan sumamente cuidadas con sillares de piedra caliza bien tallados y disponiendo de un cordón en su parte superior que impide que el agua resbale por la superficie de la fachada. Sobre él se levanta el pretil, también de piedra sillar, que impide la caída de la tropa desde la azotea. El piso es de hormigón hidráulico. Bajo el patio se encuentra el algibe.







DEPENDENCIAS DEL CUARTEL

Alojamiento de tropa (6) de 22x 6 m, con capacidad para 60 hombres (90 en caso de guerra).

Con objeto de preservar a la guarnición de las inclemencias del tiempo las aspilleras que colaboraban en la defensa del foso podían ser convenientemente cerradas (todavía subsisten los anclajes de los cierres) hasta que llegara el momento de su utilización.

Se conservan también vestigios de los anclajes de las tablas mochileras que cada soldado tenía encima de las camas para guardar sus pertenencias.

Pabellones para alojamiento del gobernador (2), y otros oficiales (3) (en total 117 m²) La zona que limita con el foso dispone de aspilleras.

Cocina (1). Dispuso de una campana para los humos cuyos vestigios se limitan a la huella sobre los muros. Dispone de aspilleras en el muro que forma la escarpa del foso.

Escalera (7) de acceso a la azotea, constituye el único acceso a la misma. Tiene 23 escalones que parten de la proximidad de la entrada al edificio, describiendo una trayectoria curva con giro de 90°. El espacio donde se levanta formaba parte el alojamiento de tropa. El Proyecto contemplaba una escalera recta pegada a uno de los muros.

Vestíbulo de entrada (4), que comunicaba directamente con el patio (8) y de éste se podía acceder al resto de las dependencias del cuartel.

Excusados (5) Estos últimos contaban con dos puestos de tropa y uno reservado a los oficiales; todos ellos se comunicaban por medio de un único sifón con un depósito capaz de almacenar 27 m³ de deyecciones, lo cual posibilitaba su vaciado una vez al año.

El piso de todas las dependencias del cuartel es de hormigón hidráulico.



Dormitorio de tropa (6). Se aprecian las aspilleras y la disposición de los perfiles metálicos que forman la cubierta plana.



Vestigios de los excusados (5) y del registro del pozo Mouras para depuración de las aguas y almacenamiento de las deyecciones. A la derecha acceso y ventanas al patio. Faltan tabiques que individualizaban los espacios.



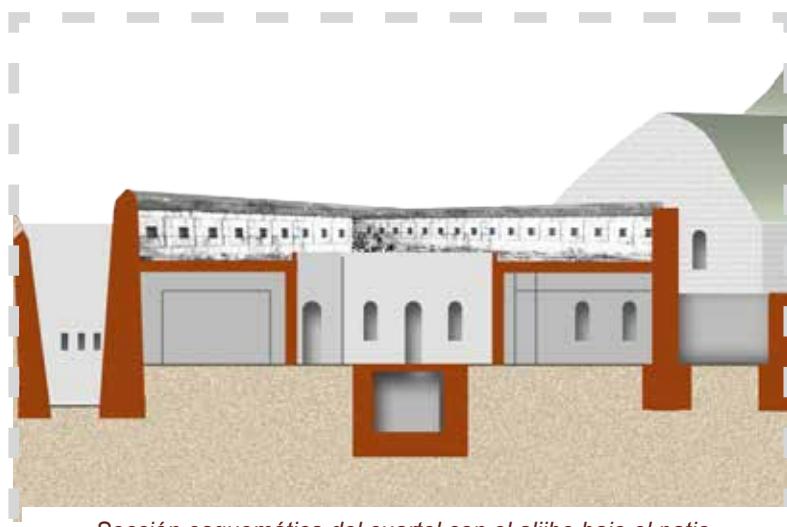
Zona en la que estuvo habilitados los pabellones de oficiales (3) según el Proyecto del Fuerte, realizado por Luis Nieva.



Panorámica que incorpora, de izquierda a derecha, el dormitorio de tropa, uno de los accesos al patio y el sector que incorpora la escalera que conduce a la azotea aspillerada.



Acceso al cuartel por la única puerta que se abre hacia el foso del cuartel.



Sección esquemática del cuartel con el aljibe bajo el patio.



Azotea aspillerada. En el centro se aprecia el patio, protegido por un pretil de sillería.



Aspilleras de la azotea vistas por el exterior del cuartel.

AZOTEA ASPILLERADA

La cubierta del edificio toma forma de azotea sustentada por vigas de hierro de doble T y bovedillas de ladrillo recubiertas por una capa de hormigón revestido de asfalto.

Su perímetro está limitado por un parapeto en el que se abren 77 aspilleras verticales (10/21/22/9/15). De ellas 7

son dobles (un vano de entrada y dos de salida con diferente orientación), localizadas en las esquinas.

Dos de los lados defienden el exterior del Fuerte y los otros tres el camino de servicio y la batería NE, en previsión de que el enemigo pudiera entrar en el Fuerte. Un pretil de sillería evita la caída al patio. Disponía de tres sumideros para recogida de aguas para el aljibe.



De abajo a arriba: patio del cuartel, azotea aspillerada y, sobre ésta, sobresale a lo lejos parte del gran través.



Una de las siete aspilleras dobles de la azotea: una entrada y dos salidas.



Llegada de la escalera de acceso a la azotea aspillerada, conservada parcialmente.



ASPILLERA

Abertura larga y estrecha en un muro para disparar por ella un arma ligera. En el siglo XIX-XX está al servicio de la fusilería.

Las aspilleras del Fuerte son verticales y su sección es más ancha en los extremos que en su centro.

El fuerte de Txoritokietá dispone de aspilleras en la azotea de fusilería del cuartel, alojamiento de tropa y de oficiales, cocinas y aseos, muros de cierre del foso y batería de flanqueo de éste.

FUSIL

Arma portátil de fuego utilizada principalmente por los soldados de infantería. Su cañón suele tener una longitud superior a un metro. Los artilleros utilizaban generalmente un arma más corta denominada mosquetón y los soldados de caballería otra aún más corta denominada tercerola.

Las armas largas portátiles más utilizadas en el fuerte de Txoritokieta durante los primeros años fueron el fusil Remington 1871/89R y más adelante, el fusil Mauser, modelo 1893 y los mosquetones modelos 1916 y 1943.



FUSIL Remington 1871 - 1889

En la época en la que se inauguró el Fuerte el Ejército utilizaba el fusil Remington, que llegó incluso a ser empleado como arma fuera de servicio en la Guerra Civil (1936-1939).

Se trataba un fusil de retrocarga, tiro único y calibre 11,15, dotado de cerrojo pivotante (*rolling-block*) y de ánima rayada. Fue reformado en 1889 a calibre 11,4, constituyendo el modelo 1871/89R.

Su alcance máximo era de 2500 m (eficaz 600 m), disponiendo de una bayoneta de 40 cm de longitud. Se fabricaron también mosquetones (mod. 1874) y tercerolas (mod. 1871).

Las réplicas de armas antiguas que se fabrican para participar en los alardes de Hondarribia e Irun corresponden a esta arma, muy utilizada en la última guerra carlista.

FUSIL, mosquetón y carabina Mauser

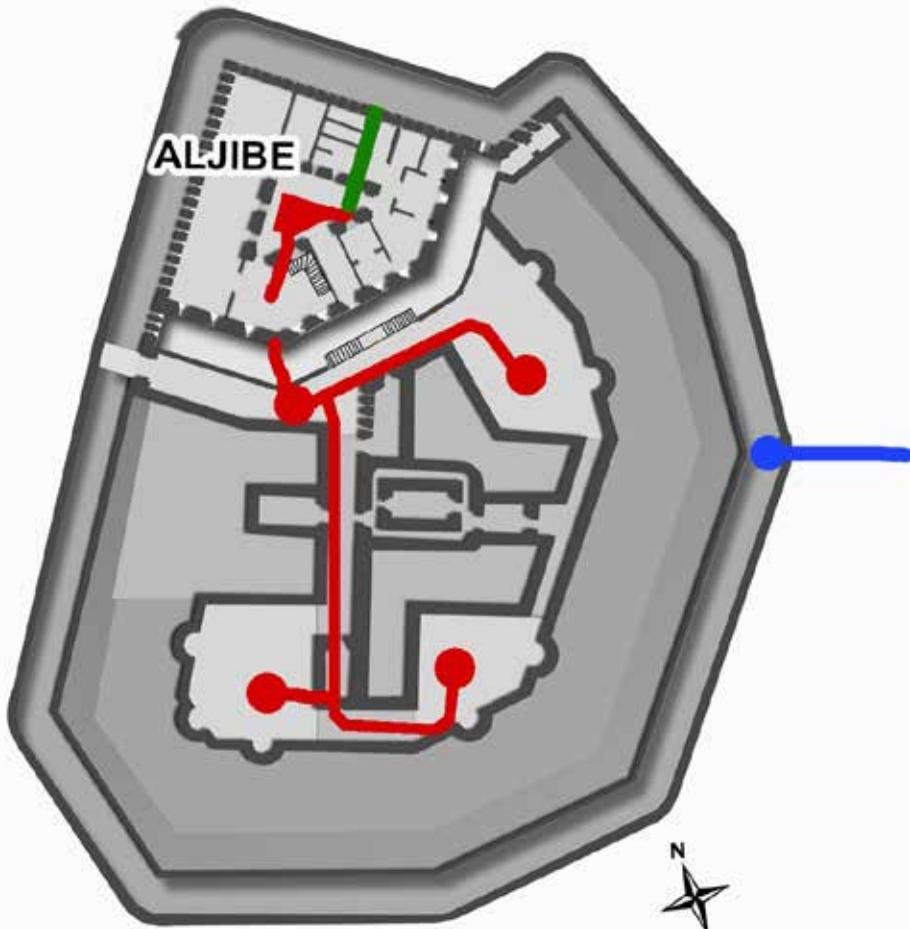
El **fusil Mauser mod. 1893** es un arma de repetición, retrocarga, ánima rayada y calibre 7 mm, utilizada por el Ejército español hasta los años 40 del siglo XX, siendo sustituido sucesivamente por los **mosquetones mod. 1916 y 1943**. A principios de la década de 1960, aparecerá por el fusil de asalto CETME, último utilizado en el Fuerte..

La longitud del arma es de 1,2 m, peso de 4 kg y calibre de 7 mm. El alcance es de más 2000 m, pero el eficaz de 600 m. Está complementado por un machete.

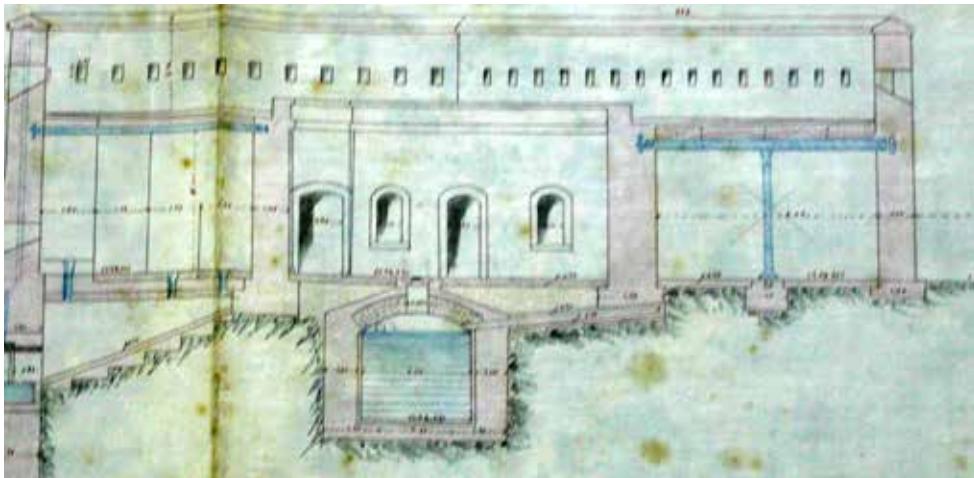


Fueron varios los modelos de mosquetón "españoles", destacando el **mod. 1916 "Oviedo"** (cal. 7 mm) del que se fabricaron 300.000 unidades, reformándose 80.000 posteriormente a calibre 7,92. También destacan los **modelos 1943** (cal. 7,92 "Coruña") (para Ejercito, Marina y Guardia Civil), del que se fabricaron 500.000 unidades y el mod. **1944** (para el ejército del Aire), así como los conocidos como "Cetmetones" FR7 y FR8 (cal. 7,62), resultantes de la modificación de los modelos 1916 y 1943 respectivamente. Los artilleros también utilizaron en el Fuerte **carabinas Mauser mod. 1895** (calibre 7), aún más cortas que los mosquetones (0,94 m) y con el cerrojo curvado hacia abajo (como el mosquetón 1916).

**INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL FUERTE
(según Proyecto)**



- (A) Captación de aguas para el aljibe desde las baterías.
- (B) Desagüe del aljibe hacia el foso.
- (C) Salida de aguas del foso hacia la ladera de la montaña.



El aljibe en el Proyecto del Fuerte.



Registro del aljibe en el patio del cuartel.

ALJIBE

Bajo el patio se encuentra un aljibe abovedado.

Tiene éste planta de pentágono irregular de 9 m² de superficie y capacidad de 25 m³, suficiente para cubrir las necesidades de una guarnición de 60 efectivos durante cuatro meses y medio cálculo realizado a razón de tres litros por persona y día.

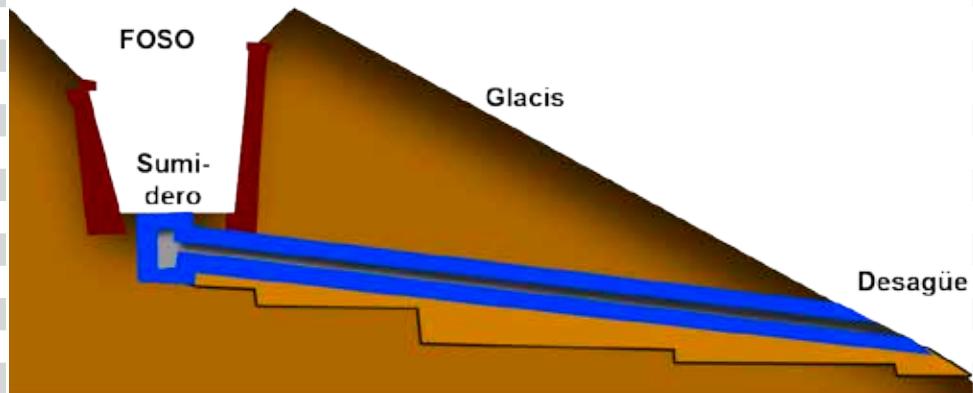
Presenta cimientos, piso y muros de mampostería hidráulica, estos últimos de un metro de grueso. La cubierta abovedada es de hormigón sin armar

de 60 cm de grueso revestida de chapa de mampostería ordinaria . El vaso del aljibe está revestido de un enlucido hidráulico de 10 cm de espesor para asegurar la estanqueidad.

Dispone de un registro en la bóveda que permite su comunicación con el patio y al estar cerrada por una reja (actualmente inexistente) servía de sumidero. La extracción de agua se realizaba mediante una bomba manual.

Está diseñado para recoger las aguas de lluvia que caían en el patio del cuar-

EVACUACIÓN DE AGUAS EN EL FOSO (Según proyecto)



En color rojo se ha representado el revestimiento de mampostería de aproximadamente 50 cm de grueso que recubre la escarpa y contraescarpa del foso. En color azul la arqueta y la alcantarilla de conducción de las aguas que se acumulaban en el punto más bajo del foso hacia el exterior del Fuerte.

tel, a la azotea de fusilería (por medio de tres bajantes de 10 cm de diámetro situadas en los ángulos del patio).

También eran conducidas al aljibe las aguas que caían en las explanadas de las tres baterías. Para ello se realizaron alcantarillas (A) de mampostería hidráulica cuya longitud total era de 102 m y sección de 20x20 cm, si bien las características hidráulicas del terreno hicieron que en la práctica solo una mínima cantidad de agua fuera captada por este sistema.

Una vez lleno el aljibe, rebosaba las aguas hacia el foso por una alcantarilla (B) de sección 30x40 cm.

La salida de aguas general del foso estaba compuesta por una alcantarilla (C) de sección 40x40 cm que se abría en la zona de menor cota del foso, permitiendo la evacuación de las aguas fuera del mismo.

En 1913 el sistema sufrió una pequeña reforma debido a la mala calidad de las aguas que almacenaba el aljibe, estableciéndose un dispositivo para impedir que, en caso necesario (azotea sucia o agua de tormentas), las aguas pudieran ser desviadas desde las bajantes de la terraza hacia el pozo de los retretes sin pasar al aljibe, evitando así su contaminación.

3.4 EL FOSO

Es una excavación profunda que rodea algunas fortificaciones, destinada a dificultar notablemente el asalto a las mismas.

El foso principal del fuerte de Txoritokietx forma un eneágono irregular cuyo perímetro mide 255 m, siendo su pendiente nula en su sector norte (cota 297 m) y muy ligera en la sur (cotas 296 / 297m). Su profundidad media es de unos 3-4 m.

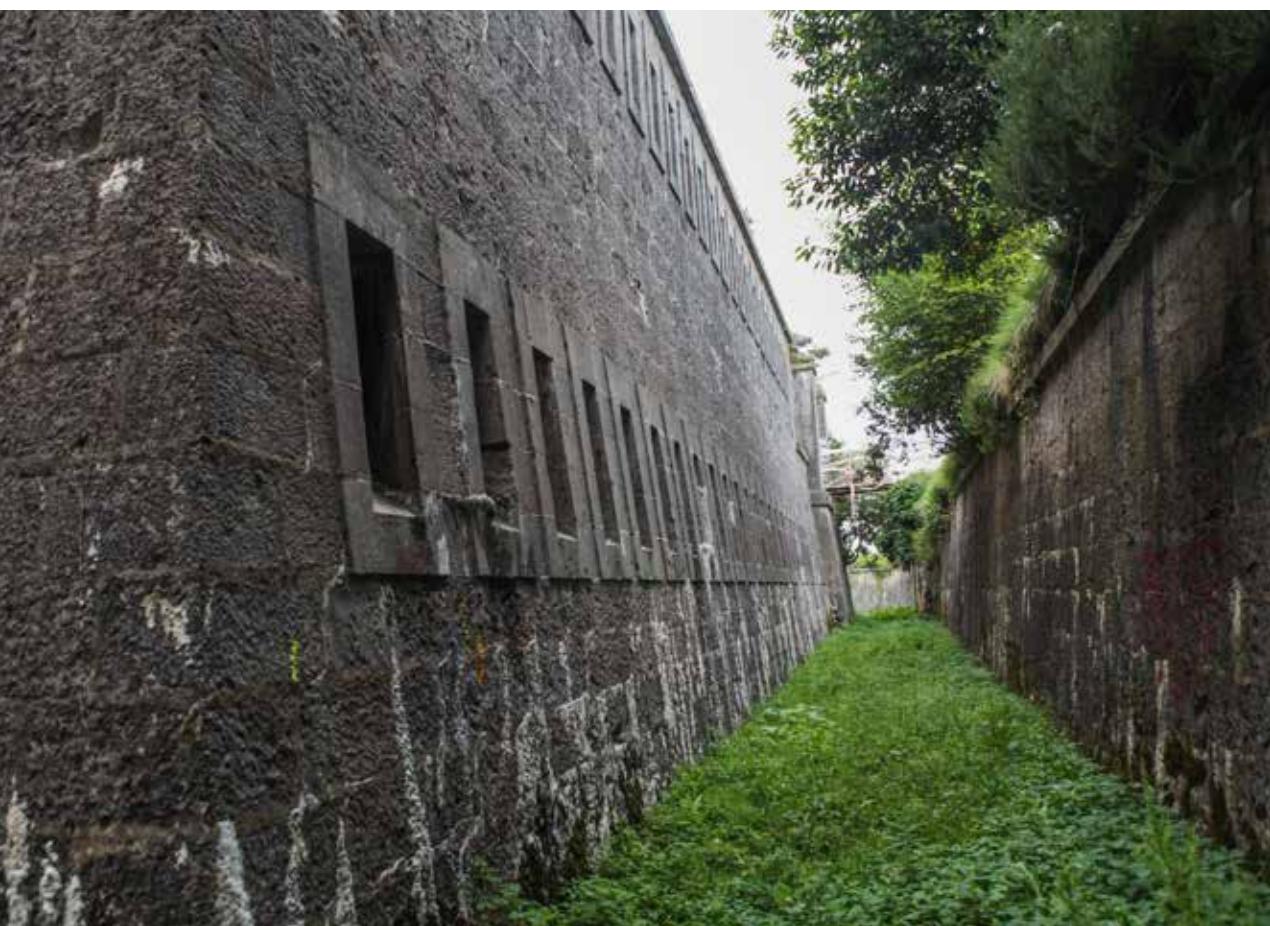
El muro que lo limita hacia el interior de la fortificación se denomina escarpa y el enfrentado a ella contraescarpa. En este caso ambas presentan ligera inclinación, de manera que el fondo del foso tiene una anchura de 3 m y la parte superior 4 m. Ambas son de mampos-

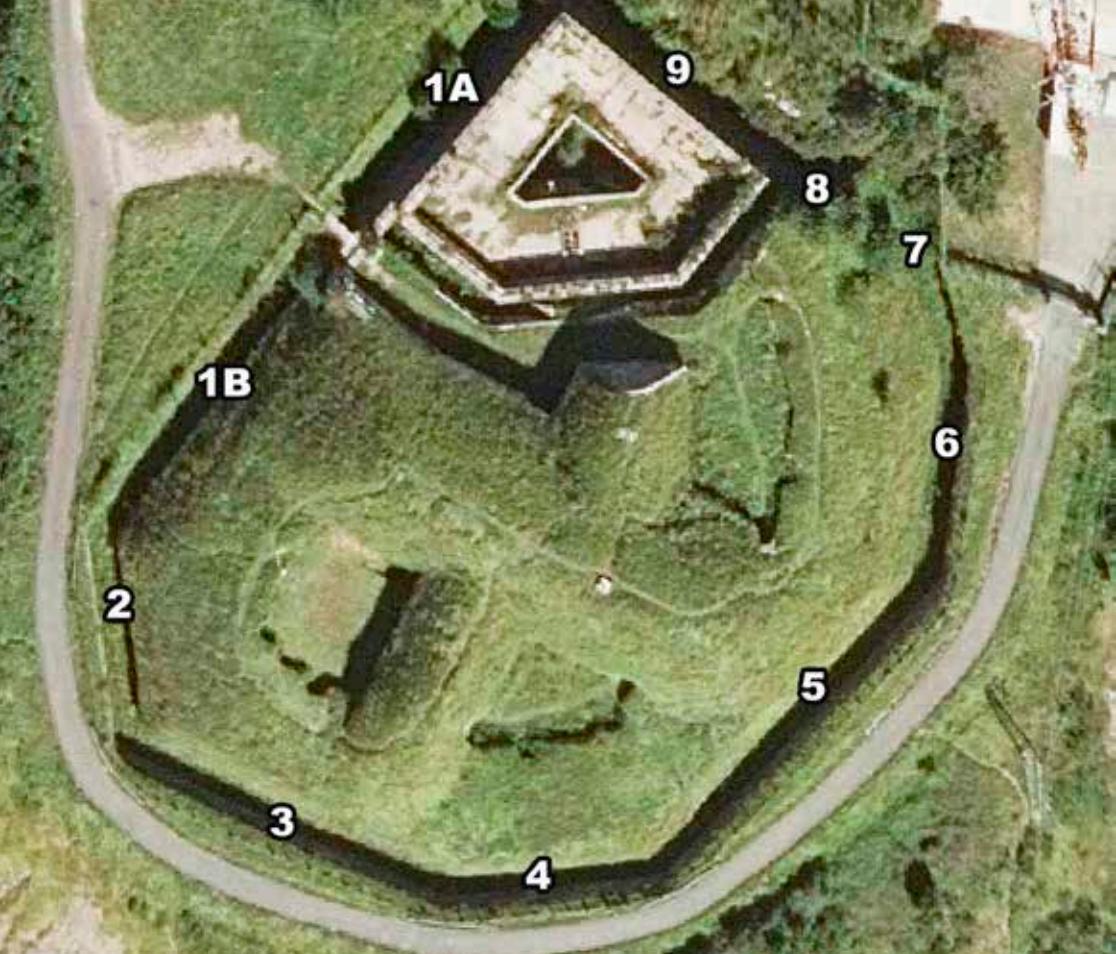
tería revestida de sillarejos calizos en la zona correspondiente al cuartel y de mampostería concertada en el resto. El grosor de los muros es de aproximadamente medio metro debido a que, en general, no soporta presiones, ya que el foso está mayoritariamente excavado en roca caliza.

Escarpa y contraescarpa están rematadas por un cordón de sillería. Los ángulos de la escarpa presentan sillares con objeto de otorgar mayor solidez y mejor imbricación de los muros.

Se puede acceder al interior del foso a través de una puerta existente en el muro que cierra el foso interior del cuartel que, por estar a cota superior, necesita del concurso de ocho escalones.

Tramo del foso n. 1. El muro de la izquierda de la fotografía es la escarpa y el de la derecha la contraescarpa. El tramo más cercano de la fotografía corresponde al cuartel, presentando 23 aspilleras, al igual que las que proporciona en un segundo orden la azotea aspillerada.





Tramo del foso n. 1.

Longitud 68 m. Cota 297. Puede dividirse en dos sectores:

A) Su escarpa se corresponde con el cuartel y está revestido de sillarejo. No tiene flanqueo por enfilada, pero la escarpa dispone de 23 aspilleras abiertas en los muros del cuartel y tres en el muro que cierra el foso del cuartel. Un segundo orden de fuegos (que sobrepasan la contraescarpa) lo aportan las aspilleras de la azotea. El sector coincidente con el acceso no tiene talud y es ligeramente saliente para adecuarse a las necesidades del puente levadizo.

B) Sector meridional, con el revestimiento de mampostería concertada. La fotografía corresponde a este sector.

Tramo del foso n. 2.

Longitud 20 m. Cota 297 m. No dispone de flanqueo.



Cordón en escarpa y contraescarpa



Tramo del foso n. 3.

Longitud 33 m. Cota 297 m. No dispone de flanqueo.,.



Revestimiento en escarpa y contraescarpa, excepto en los tramos del cuartel



Tramo del foso n. 4.

Longitud 19 m. Cota 296,6 m. No dispone de flanqueo.





Tramo del foso n. 5.

Longitud 40 m. Cota 295 m , la más baja del foso. En su extremo norte, en la confluencia con el tramo n. 6, dispone (según el proyecto) de un sumidero que permitía la salida de aguas del foso hacia la vertiente de la montaña. Actualmente no hay señales del mismo probablemente por haberse formado una capa de humus. Es también probable que esté solo parcialmente operativo.. No dispone de flanqueo



Tramo del foso n. 6.

Longitud 20 m. Cota 296,5. No dispone de flanqueo.



Tramo del foso n. 7.

Longitud 18 m. Cota 297 m. No dispone de flanqueo.

*Foso. Tramos 9 y 1. sus
escarpas corresponden al
cualtel (aspillerado).*

Tramo del foso n. 8.

Longitud 11 m. Cota 297 m, Incorpora en la escarpa una batería de flanqueo (semicapponera) con tres aspilleras para fusilería que baten longitudinalmente el tramo 9.



Tramo del foso n. 9.

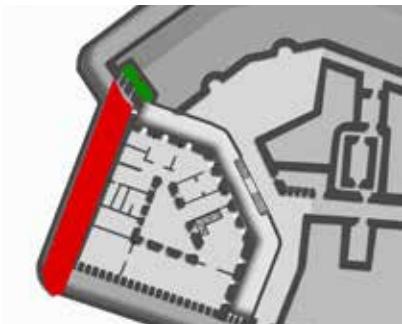
Long. 30 m. Cota 297 m. Flanqueada por una semicapponera con tres aspilleras de fusilería. Incluye muro de cierre del foso interior del cuartel (cota 298,5 m) con dos aspilleras y puerta de comunicación; a continuación se presenta 23 aspilleras en la escarpa y sobre él un segundo orden de fuegos de la azotea aspillerada que bate el exterior del foso.

En el subsuelo se encuentra el depósito de excusados.





Semicaponera con tres aspilleras para fusil que flanquean el tramo de foso n.º 9 y defienden también la puerta de acceso al foso del cuartel.



En color rojo: sector de foso flanqueado. En color verde: situación de la semi caponera.

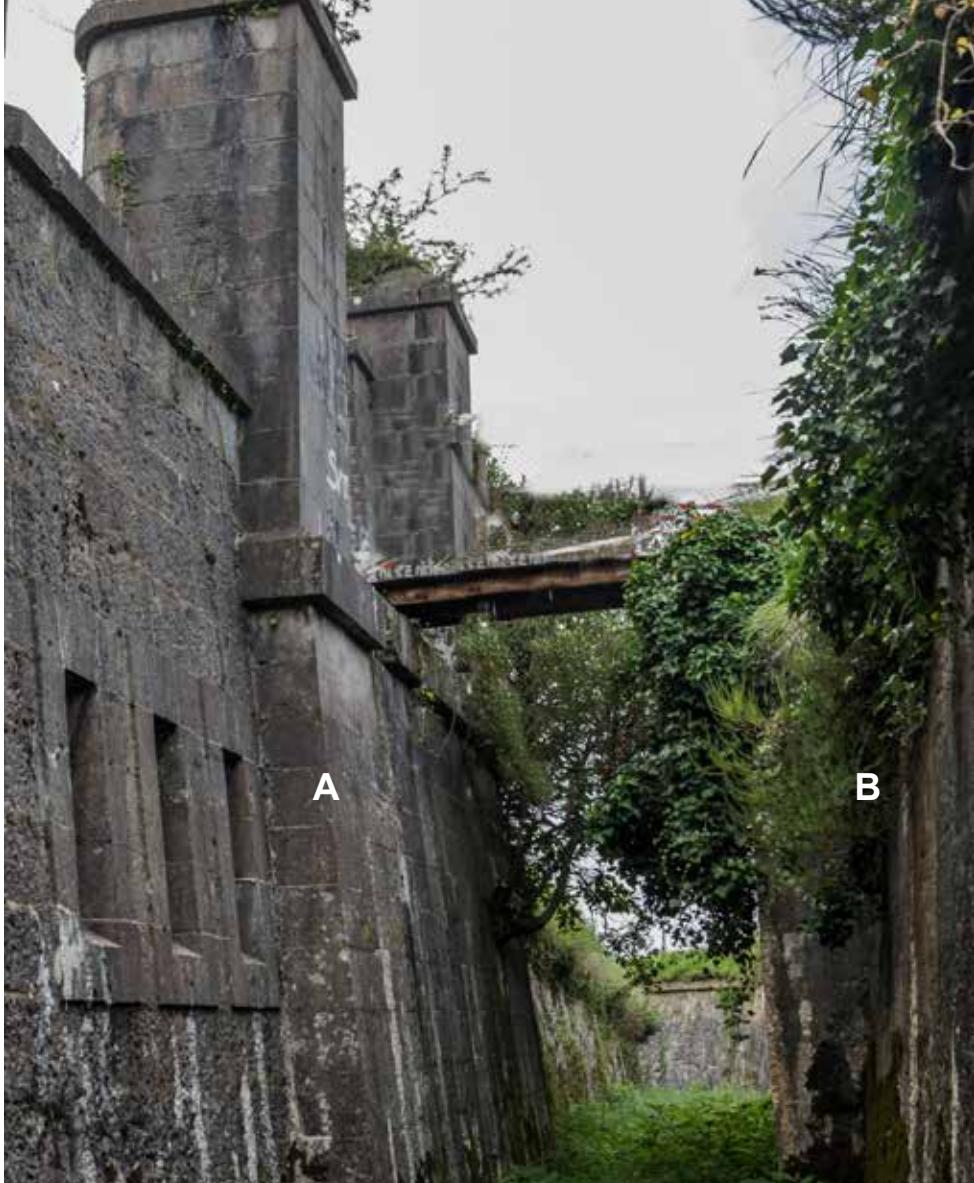


BATERÍA DE FLANQUEO

Los fuertes poligonales suelen estar flanqueados por baterías denominadas caponeras o semicaponeras (según lo hagan sobre uno o dos sectores de foso). En este caso solo se consideró flanquear con fusilería de una semicaponera el sector n.º 9 del foso coincidente con el cuartel, que serviría también para defensa de la puerta que comunica el foso del cuartel con el foso exterior.

Es más, en el proyecto del Fuerte no figura la batería ni la puerta de acceso al foso del cuartel, que sería añadida durante la construcción.

Interior de la semicaponera. Al fondo se aprecia el acceso, que se realiza desde el foso del cuartel.



Resaltes en escarpa (A) y contraescarpa para servicio del puente

3.5 LAS COMUNICACIONES

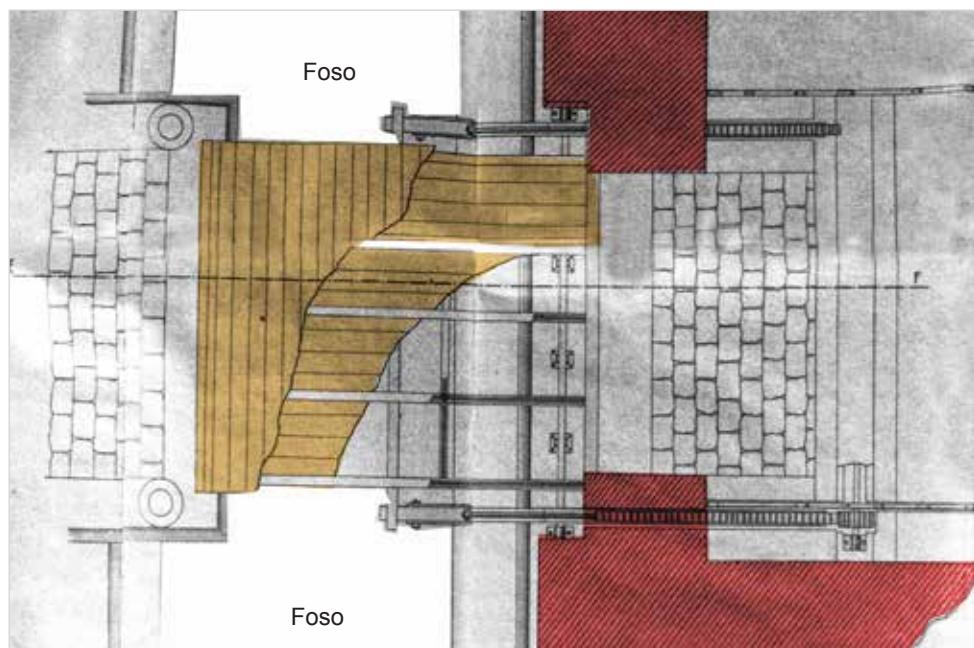
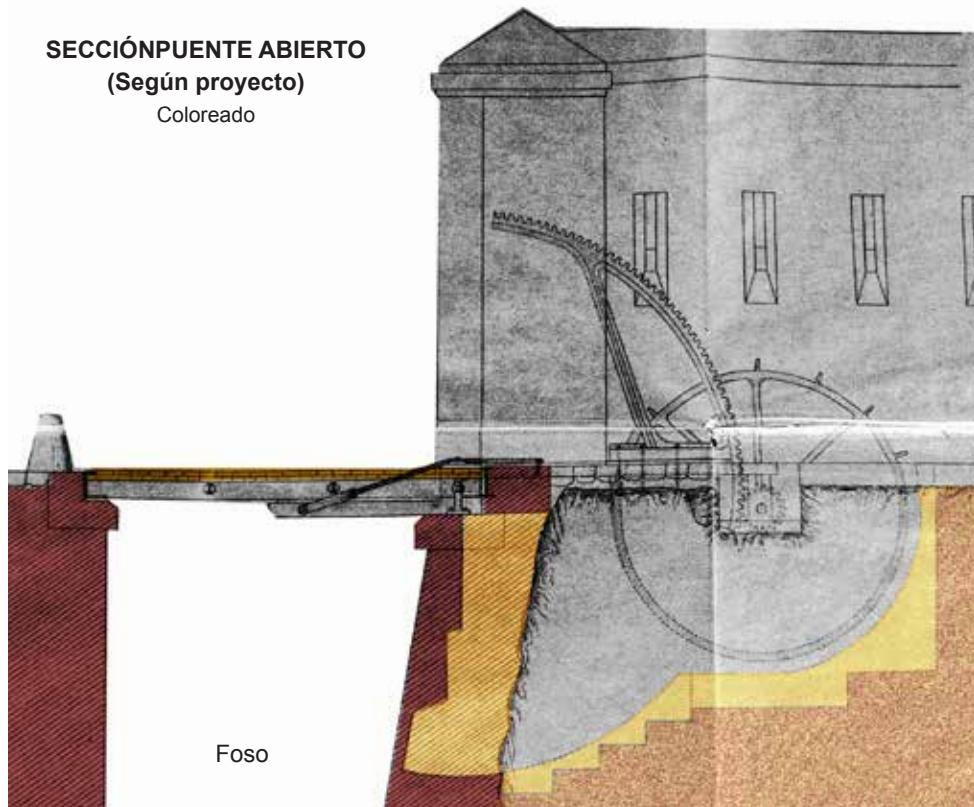
PUENTE SOBRE EL FOSO

La entrada al Fuerte se realizaba por medio de un puente levadizo de báscula de 3 m de anchura. El tablero estaba constituido por una estructura de vigas longitudinales y transversales de hierro a las que se sobreponía un tablero de madera de roble y sobre éste otro de madera de pino, convenientemente sujetos y reforzados.

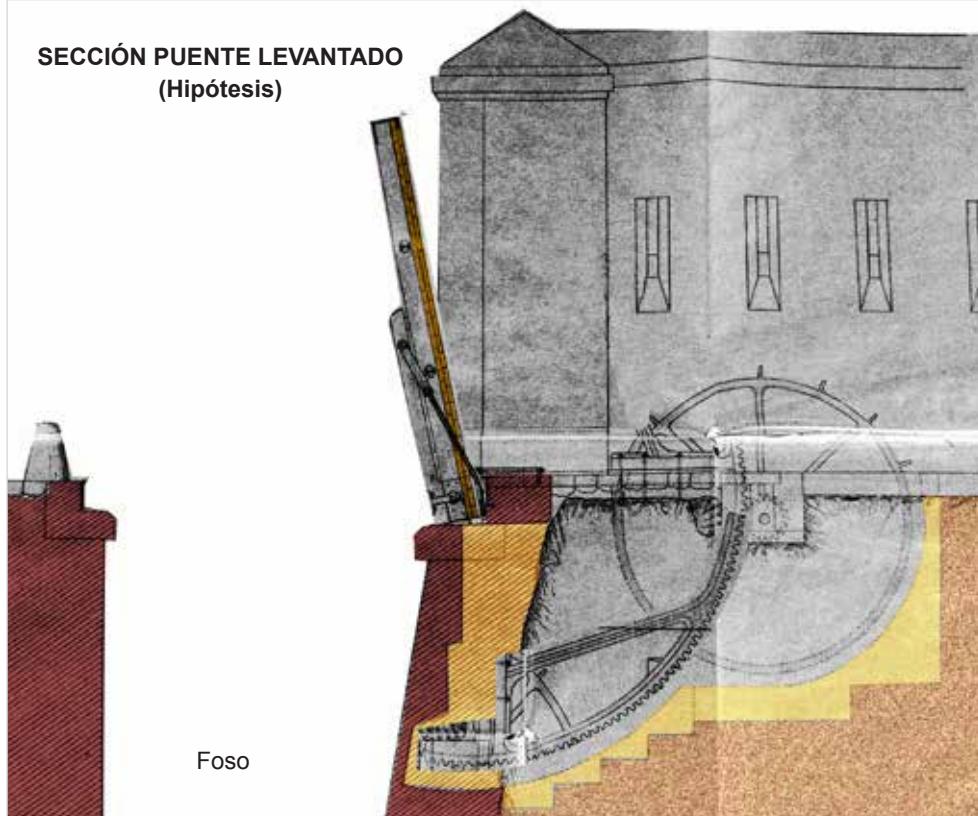
El mecanismo de movimiento previsto para el mismo es de tipo báscula, que permitía su movimiento en 46 segundos gracias a dos contrapesos (actualmente apenas quedan restos del puente original, aunque sí de sus estructuras de soporte).

Una plancha metálica fija permite actualmente cruzar el foso.

**SECCIÓN PUENTE ABIERTO
(Según proyecto)**
Coloreado



**SECCIÓN PUENTE LEVANTADO
(Hipótesis)**



Zona del acceso donde se ha señalado una de las dos cajas del mecanismo del puente.



Uno de los orificios de drenaje de la caja de mecanismos del puente.

COMUNICACIONES INTERIORES



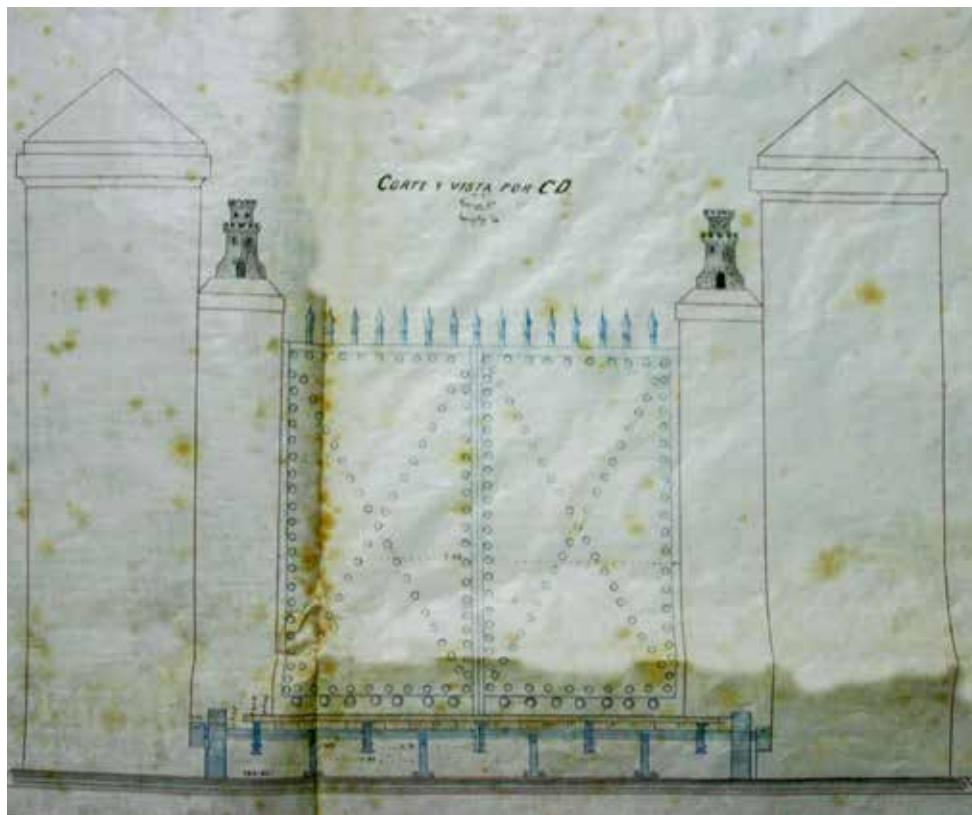
Acceso al Fuerte. En primer plano los soportes del rastrillo de acceso.

Rastrillo

El proyecto contempla que, tras el puente, un rastrillo impida el acceso al Fuerte. El mismo estaría formado por una reja de hierro forjado, aunque en los planos se aprecia una puerta metálica de dos hojas, roblonada y decorada con moharras en la parte superior (actualmente inexistente).

El citado rastrillo giraba sobre goznes implantados en dos pilares dotados de cordón y remate piramidal que, a su vez, están unidos por uno de sus lados a otros similares pero de mayores dimensiones.

Estos elementos de soporte del ras-trillo sobresalen aisladamente de la contraescarpa del foso.



Acceso al Fuerte, según los planos del Proyecto, con una puerta metálica roblonada y decorada en su parte superior con moharras..



Gozne del rastrillo conservado actualmente en los pilones de la entrada al Fuerte.



Camino de servicio. Une el acceso al Fuerte con la batería NE. Entre la puerta y la poterna principal no tiene pendiente (cota 302) , pero entre la misma y la citada batería hay una diferencia de cota de 2 m (cota 304).

Camino de servicio

La puerta daba paso un camino de servicio, limitado a la derecha por el gran través que acoge a las baterías y a la izquierda por el foso del cuartel.

A la izquierda se encontraba también la escalera doble de acceso al foso del cuartel y hacia el frente la pequeña rampa (cotas 302 a 304) de acceso a la batería del NE.

La defensa del camino de servicio la llevan a cabo frontalmente las cinco aspilleras del cuerpo de guardia y por la izquierda dos de los cinco lados de la azotea aspillerada.

Poterna principal

A la derecha del camino de servicio se abre la bóveda de la poterna principal, de 20 m de longitud, 3 m de anchura y 3,5 m de altura en la clave

Proporciona acceso a la batería SW. Dada la diferencia de cota entre la poterna (302 m) y la batería (303 m), la comunicación se realiza por medio de una pequeña rampa.

Antes de llegar a ella se abre, a la izquierda, el acceso a la galería de circulación del almacén de pólvora y, a la derecha, el acceso al repuesto de proyectiles. Al frente se encuentra el abrigo de artilleros, desembocando finalmente en rampa (cotas la poterna en la batería SW.

Poterna principal entre el camino de servicio y la batería SW. Da servicio también a un repuesto de munición, al almacén de pólvora y a un abrigo de artilleros, que es la dependencia que se observa al fondo de la imagen fotográfica. También al fondo, pero en la pared derecha se abre la comunicación con la batería



Poterna principal entre la batería SW y el camino de servicio (al fondo) las aspilleras que se observan al fondo corresponden a la azotea aspillera del cuartel. En el muro de la derecha se observa el acceso a l almacén de pólvora.





Batería SW. A la izquierda la comunicación en ligera rampa con la poterna principal y a la derecha la comunicación que une esta batería con la batería intermedia.



Comunicación entre las baterías Noreste e intermedia. En el centro de la misma se abre un abrigo para artilleros que comunica con el repuesto de proyectiles (cota



Batería NE. A la izquierda la comunicación con la batería Intermedia.

Comunicación entre baterías

Las tres baterías se encuentran comunicadas por medio de dos poternas que transcurren bajo los brazos del gran través. Disponen de bóveda de hormigón de 80 cm, más hasta un metro de mampostería para las chapas y varios metros de tierra

Comunicación de la batería noreste con la batería intermedia

Atraviesa (20 m de longitud y 2 m de anchura) el extremo más voluminoso del gran través. En su punto medio presenta un abrigo para artilleros que a su vez se comunica con el repuesto oriental de proyectiles.

Debido a que debe comunicar elementos situados a diversa cota, presenta rampas en sus extremos. Así, la rampa desciende 2 m entre la batería NE (cota 304 m) hasta el abrigo de artilleros (cota 302 m) y desde éste hasta la batería intermedia (cota 303 m) asciende 1 metro.

La comunicación entre la batería intermedia y la batería suroeste

A diferencia de la anterior, es llana y más corta (10 m), ya que atraviesa el lado menos voluminoso del través central pero, por el contrario, es más ancha (3 m)..

En su interior no dispone de accesos

a dependencia alguna, si bien se abre hacia ella una ventana, con la particularidad que lo hace a ras de suelo, ya que la cota del recinto al que ilumina (abrijo de personal) es más baja (302 m) que la de la comunicación (303 m).



En el interior de la Comunicación entre las baterías NE e intermedia existen unas piezas metálicas en mal estado que se corresponden a los restos de los soportes destinados a guardar los "juegros de armas", utensilios destinados a la limpieza de las piezas de artillería. Estaban provistas de un mango de madera que es el que se colocaba entre dos o más soportes metálicos



Puerta entre el foso del cuartel y el foso exterior, con su escalera. Vista desde el foso del cuartel.



Puerta entre el foso del cuartel y el foso exterior, con sus dos aspilleras. Vista desde el foso exterior. A la derecha, el cuartel.

Acceso al foso exterior

Desde el extremo oriental del foso del cuartel se puede acceder al foso exterior. Ambos están separados por un muro que posee una puerta (originalmente blindada) y dos aspilleras.

Dado que la cota del foso exterior en este punto es de 297 m y la del foso del cuartel de 298,5 m , existe una escalera de ocho peldaños frente a la puerta que salva la diferencia de cota, al que hay que sumar uno más que supone el umbral de la puerta.

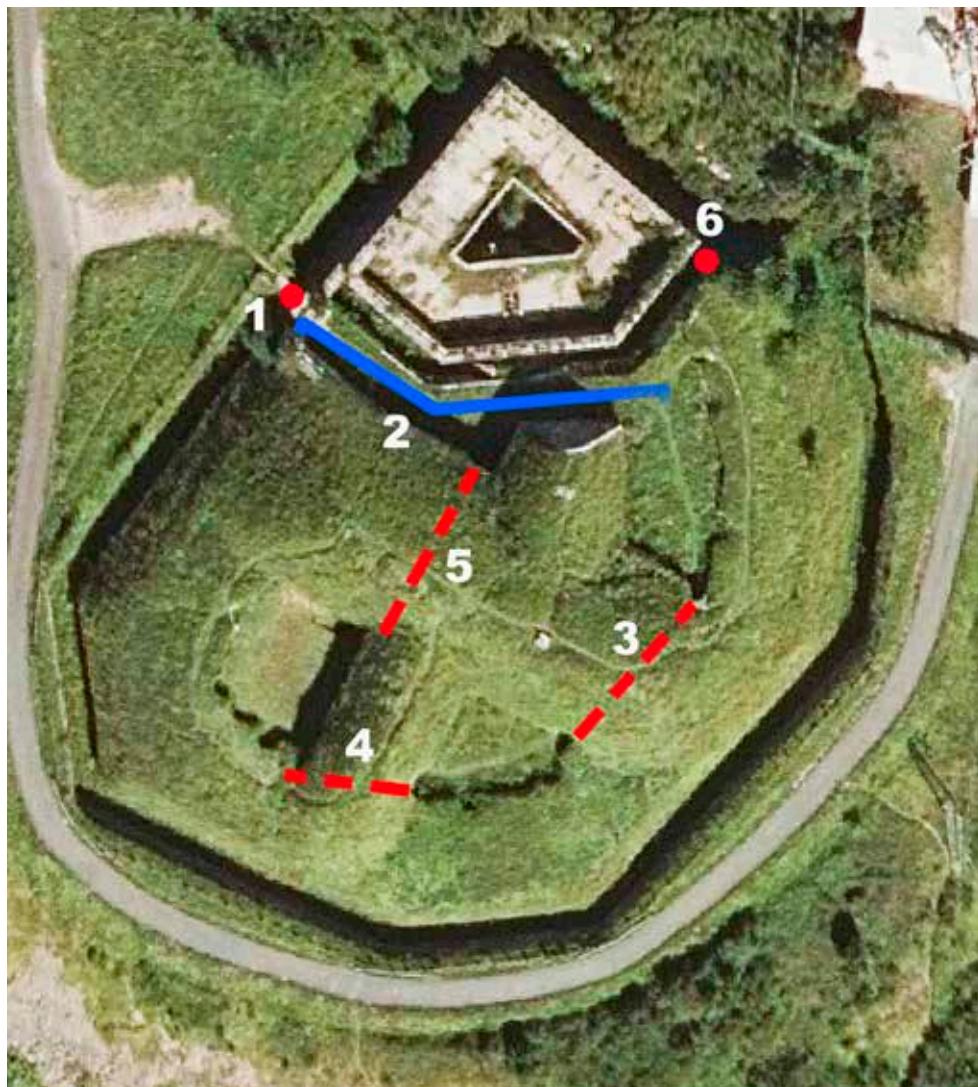


Hito geodésico

En la parte superior del través sobresale un cilindro que no tiene vinculación directa con el Fuerte, ya que es un vértice geodésico construido en 1982 e identificado con el número 6477. Consta de base cuadrada de 1 m x 0,4 m y cilindro de 30 cm de diámetro y 1 m de altura.

*Sistema referencia gedésico: ETRS89
Altitud sobre el nm del mar 317,209 m.*

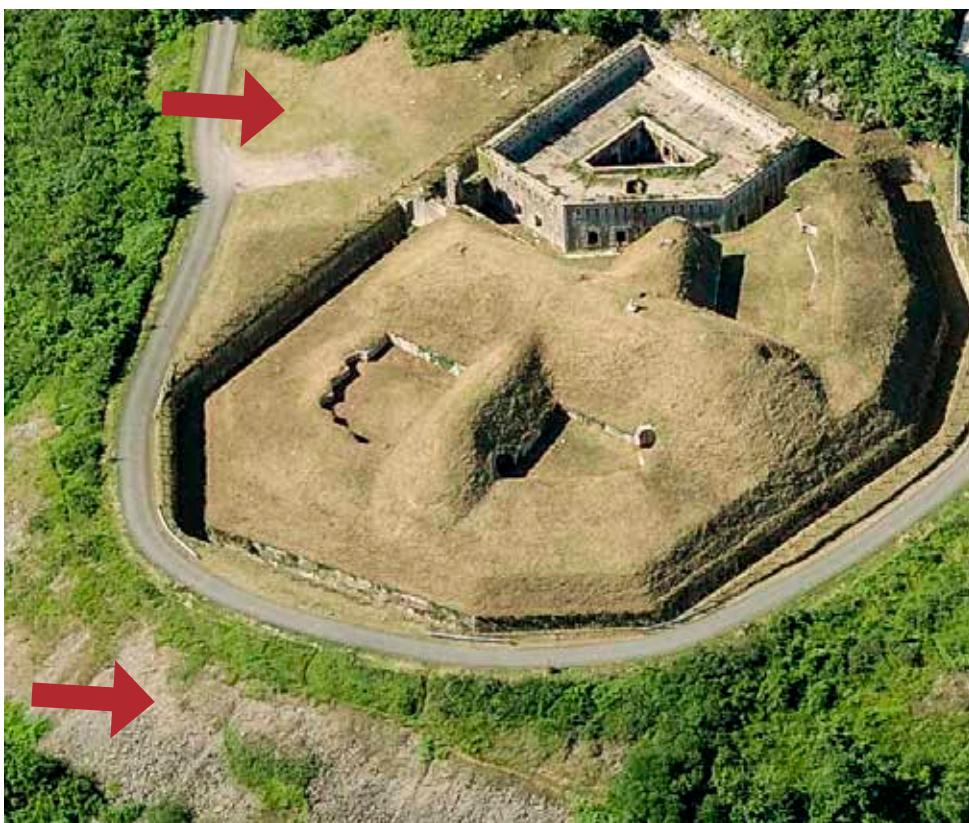
$1^{\circ} 55' 18,10418'' \pm 0.092 \text{ m}$
 $43^{\circ} 17' 26,58760'' \pm 0.073 \text{ m}$



PRINCIPALES ELEMENTOS DE COMUNICACIÓN

- 1 Puente y puerta**
- 2 Camino de servicio**
- 3 Poterna entre baterías NE e intermedia**
- 4 Poterna entre batería Intermedia y SW**
- 5 Poterna principal**
- 6 Acceso al foso exterior**

Las líneas discontinuas indican poterna (túnel)



Glacis del fuerte. Se observa la carretera que transcurre por el mismo y que da servicio al cercano centro de telecomunicaciones. Las flechas señalan dos puntos de glacis.

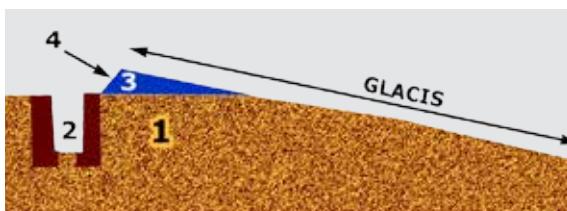
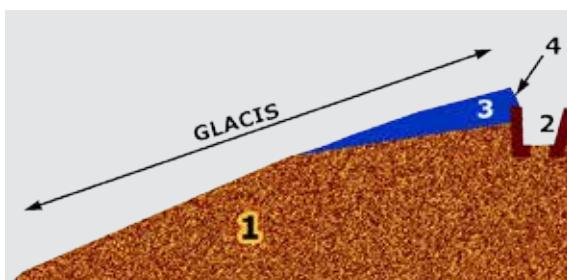
3.6 EL GLACIS

Amplia superficie de terreno que rodea el Fuerte, partiendo (en este caso) del entorno de la contraescarpa del foso. Permite que no existan espacios donde un enemigo pudiera hostigar al Fuerte. Esta circunstancia se logra modificando, cuando es necesario, la topografía natural, realizando excavaciones o terraplenados,

Su trazado, es irregular y está vinculado a la topografía natural del terreno y a las características del propio Fuerte. A pesar de que en ocasiones parece un espacio natural, no lo es y cumple una función importante.

Actualmente el glacis del Fuerte está impactado en la proximidad de la contraescarpa por la formación a finales del siglo XX de la carretera de acceso al centro de telecomunicaciones incorporado en la superficie de la cantera situada en la cima del fuerte, de donde presumiblemente se extrajo la piedra necesaria para la construcción del mismo.

Este impacto consiste en el corte del glacis para obtener una superficie plana destinada a acoger el firme de la citada carretera y el posible vertido en algunos puntos del material sobrante.



FORMACIÓN DEL GLACIS

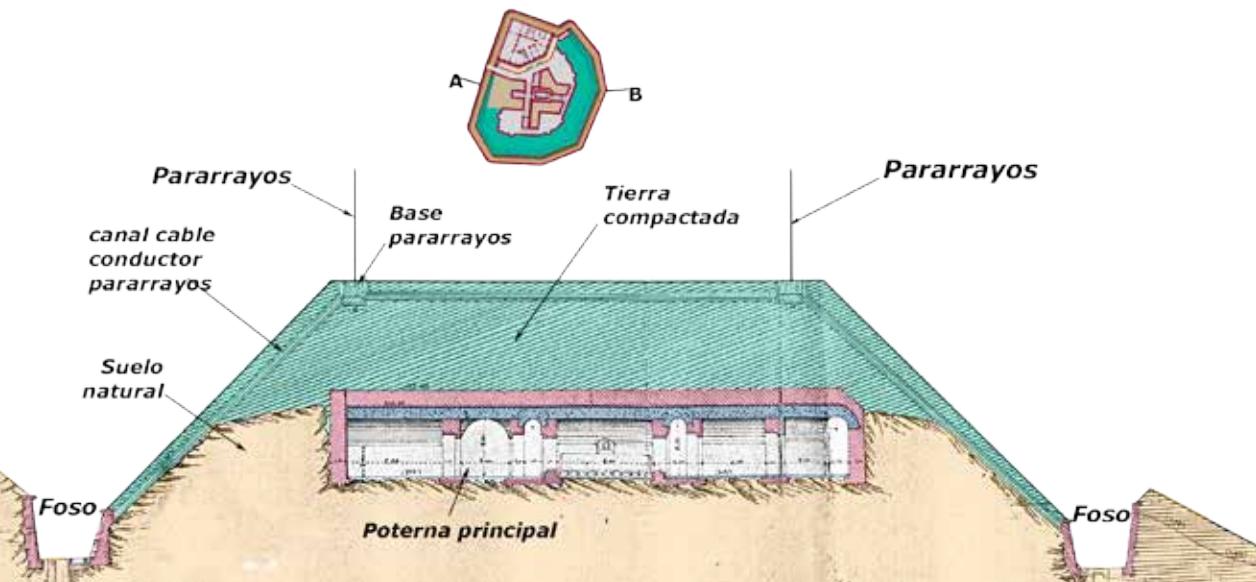
- 1 Roca natural
- 2 Foso
- 3 Terraplén añadido para formar el glacis.
- 4 Pequeño talud interior del glacis



Corte del glacis por la carretera de comunicación con el centro de comunicaciones que se observa en el segundo plano de la fotografía. Tras la cerca se encuentra el foso del Fuerte.



Glacis del fuerte, es este sector dotado de gran pendiente y que posiblemente esté recubierto del producto de desmantelamiento del sector de glacis original causado por la construcción de la carretera.



Sección del fuerte indicando el emplazamiento de dos pararrayos y de los canales de bajada al foso de los cables conductores.

3.7 SISTEMA DE PARARRAYOS

El monte Txoritokieta es candidato a recibir un número importante de rayos durante las tormentas, peligro acrecentado por la existencia de las grandes masas metálicas de la artillería.

Además, la presencia de importantes cantidades de explosivos en sus almacenes y repuestos obliga a arbitrar los medios suficientes para minimizar el peligro que comporta la caída de rayos.

La protección del fuerte contra los rayos estaba asegurada en el Proyecto mediante tres pararrayos (A,B,C), formados por una barra de hierro forjado de 7 metros de altura que se erguía sobre un emplazamiento de sillería.

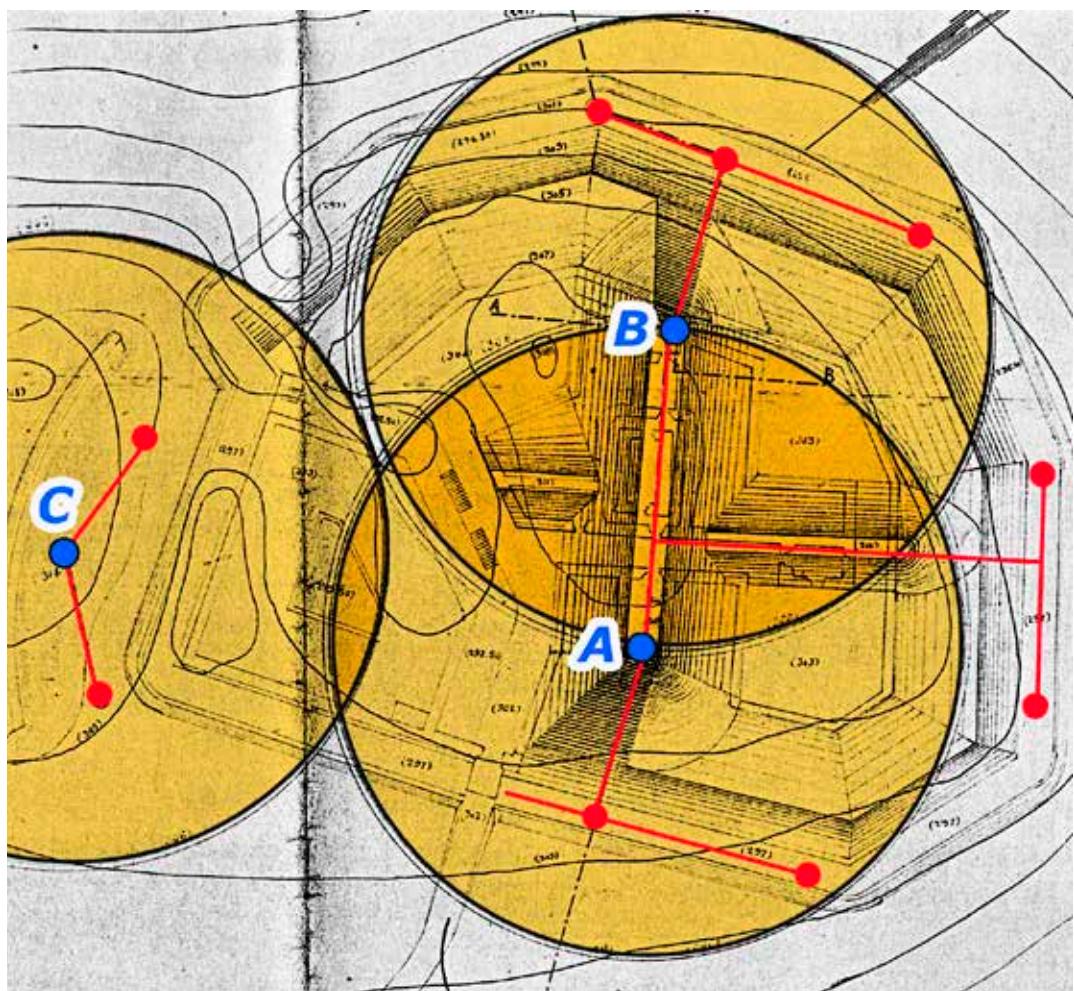
Dos de ellos (A, B) estaban situados los puntos culminantes extremos del través central y el tercero (C) en el exterior del Fuerte, con objeto de que su radio de acción óptimo llegara hasta el cuartel.

El diseño de este tipo de dispositivo se hacían calculando que la protección del pararrayos se circunscribe únicamente a un círculo cuyo radio equivale al doble de la altura de la barra metálica.

Las barras metálica contempladas tenían una altura de 7 m y, por lo tanto, la superficie cubierta era la de un círculo de 14 m de diámetro.

Los cables conductores (de hierro galvanizado) corrían por los blindajes de los traveses en canalillos llenos de carbón de cock, saliendo al exterior sujetos a aisladores para terminar en el foso dentro de un canal de ladrillo y cock hasta llegar a los pozos donde se colocaron los dispersadores.

La batería auxiliar contó también con un pararrayos dispuesto sobre el través de manera que su acción llegara también al cuerpo de guadia.



SISTEMA DE PARARRAYOS (según el Proyecto)

A, B, C: Pararrayos

Zonas anaranjadas: zonas teóricamente cubiertas por los pararrayos

Líneas rojas: conducciones hacia los dispersadores.

Punto circulos rojos: pozos con los dispersadores.

3.8 TRINCHERAS AUXILIARES

El proyecto del Fuerte atribuyó a ocho trincheras auxiliares para fusilería la defensa próxima del Fuerte, sustituyendo de alguna manera a un camino cubierto

El Proyecto las contempla dotadas de una longitud media de unos 50 metros, profundidad de 1,5 m y anchura de 1,5 m.

Distribuidas estratégicamente por las laderas del monte, acomodándose a su topografía, tenían por misión impedir el acceso de tropas de infantería hasta el fuerte.

Fueron proyectadas a una distancia de la contraescarpa que oscilaba entre los 12 y los 200 m.

La comunicación de las trincheras entre sí y con el fuerte se realizaba por medio de sendas de 0,5 m de anchura, siendo su longitud conjunta de 700 m.

En el proyecto del fuerte estaba contemplada y presupuestada la construc-

ción de las trincheras. En el acta de la sesión de 28 de mayo de 1885 de la Junta Especial de Ingenieros se dice sobre ellas que "... no debe dejarse la construcción para el momento de declaración del estado de guerra sino que han de ejecutarse en tiempo de paz lo mismo que las obras permanentes..."

En un informe sobre el fuerte de 1916 se afirma que "...Completa la defensa de la posición una serie de trincheras que ocupadas por el ejército dificultarían el acceso al fuerte..." .

Hoy en día no es posible verificar sobre el terreno su existencia, ya que por una parte no hay constancia de que realmente fueran construidas y que por sus características y calidad del sustrato rocoso pudieran estar colmatadas. En cualquier caso se hace mención de las mismas ya que ayudan a comprender teóricamente las técnicas empleadas en la defensa del Fuerte aunque finalmente no se llevaran a cabo.

**TRINCHERAS AUXILIARES
DE FUSILERÍA**

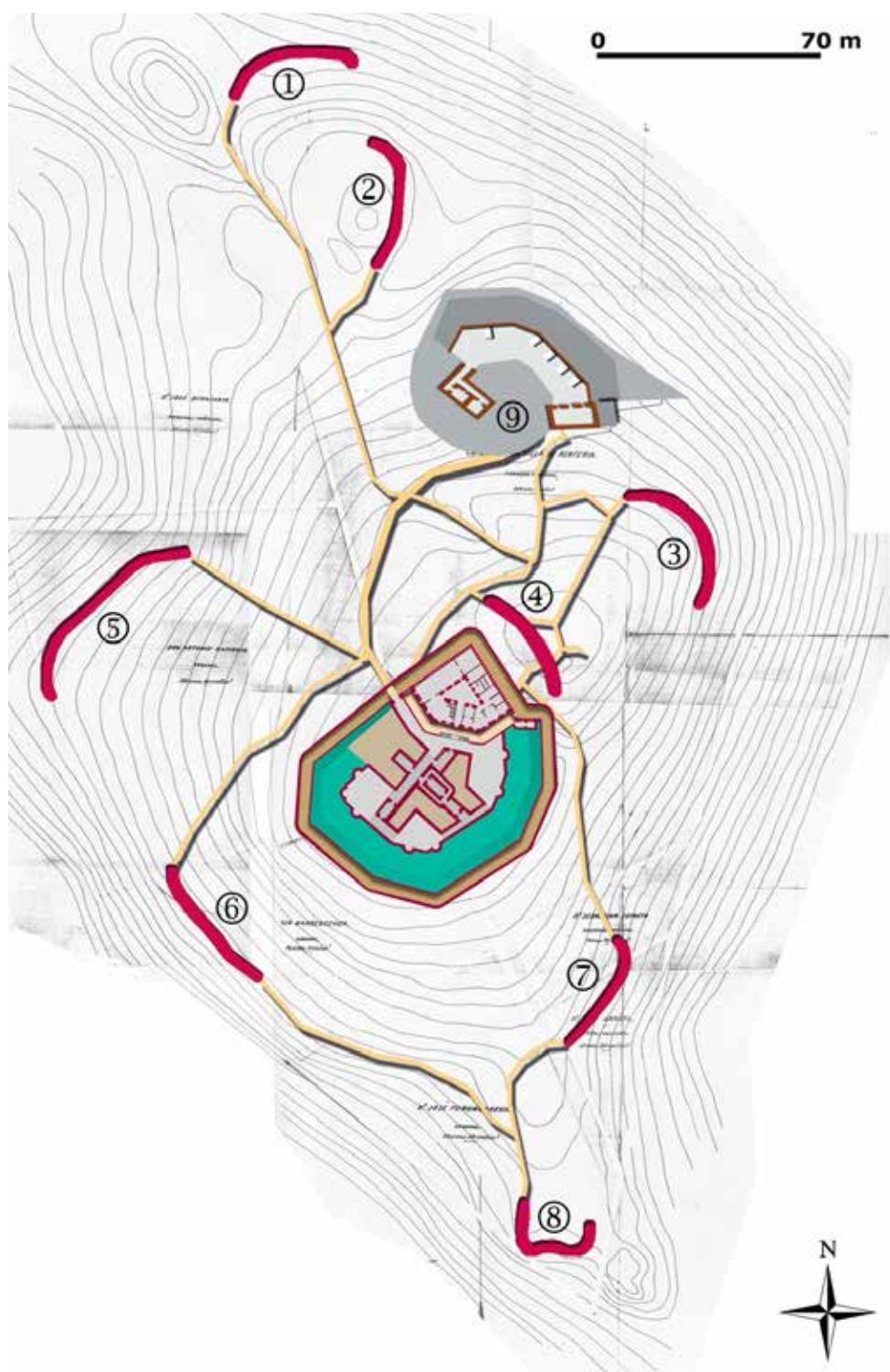
A	B	C	D
1	200	200	N
2	130	130	E
3	105	70	NE
4	50	12	NE
5	80	80	NW
6	80	45	SW
7	105	45	SE
8	160	110	S

A Número en el plano

B Distancia en m al acceso del fuerte

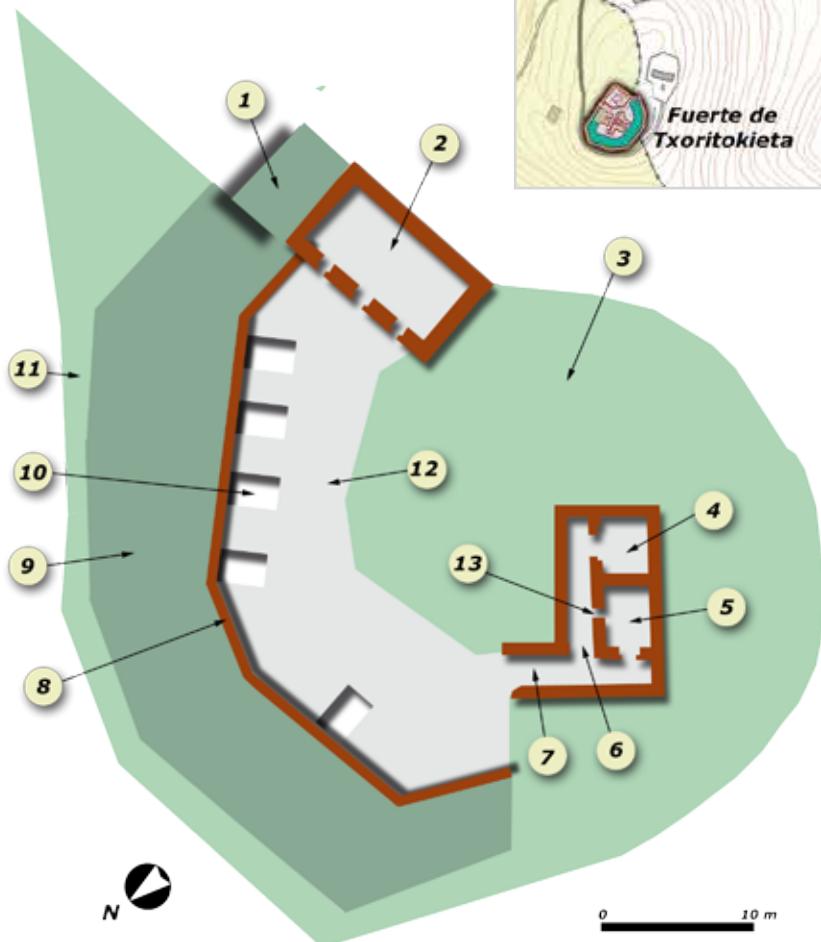
C Distancia en m a la contraescarpa

D Orientación del fuego



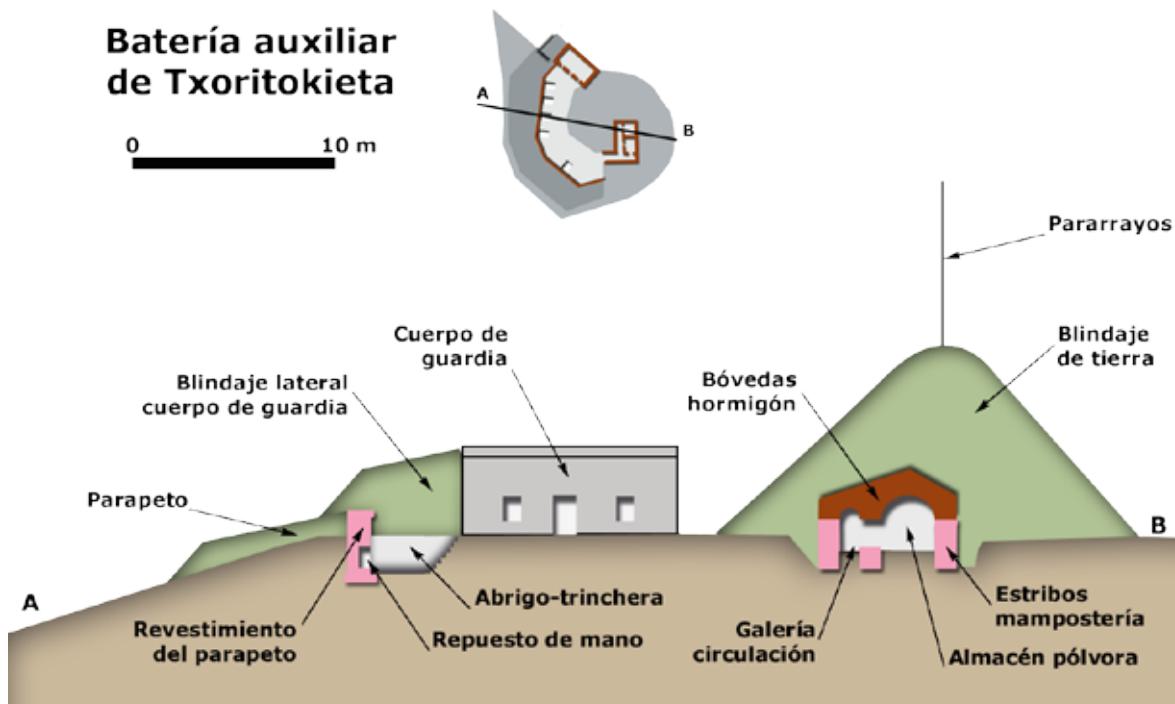
FUERTE DE TXORITOKIETA

Batería auxiliar



- 1 Blindaje lateral del cuerpo de guardia
- 2 Cuerpo de guardia
- 3 Taludes
- 4 Almacén de proyectiles
- 5 Almacén de pólvora
- 6 Bóveda de servicio
- 7 Acceso al interior del través
- 8 Revestimiento interior del parapeto
- 9 Parapeto (cota 290,8 m)
- 10 Trinchera-abrigo
- 11 Talud
- 12 Adarve (cota 290 m)
- 13 Ventana de iluminación de seguridad

Batería auxiliar de Txoritokieta



3.9 BATERÍA AUXILIAR

Las baterías auxiliares tenían la misión de acoger las piezas de artillería pertenecientes a las unidades militares adscritas al campo atrincherado y no necesariamente las adjudicadas al fuerte. Por lo general son piezas de campaña de características diferentes a las que artillaban los fuertes principales del campo atrincherado, lo que hará que en la mayor parte de los casos sus características sean diferentes a las que se pueden encontrar en las instalaciones del Fuerte.

Las obras de fortificación de Txoritokieta se completan con una batería auxiliar (cota 290 m) situada al norte del fuerte, con el que estaba unida por medio de un camino de 150 m de longitud (actualmente desdibujado). Cubre con sus fuegos el camino militar de acceso y la

gola del fuerte de San Marcos así como el puerto de Pasajes.

La batería tiene una longitud de magistral de 51 m, formada por un **parapeto** de 8 m de ancho constituido por cinco sectores (8+13+7+17+6 m) preparados para alojar artillería de campaña. El revestimiento interior es de sillarejo calizo de 50 cm de grosor y 80 cm de altura.

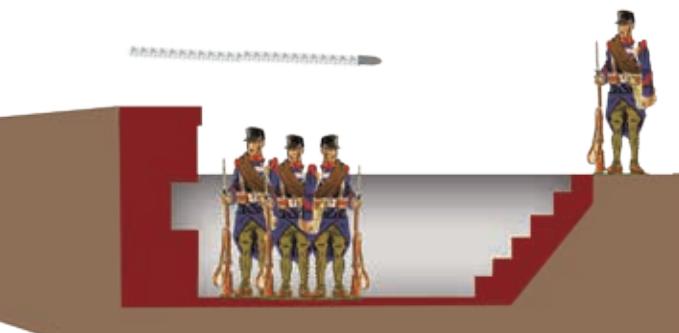
Debido a la poca altura que adquiere el parapeto sobre la cota del adarve, derivada de los condicionantes de las piezas de artillería de campaña, el abrigo de los sirvientes está formado por cinco **trincheras-abrigo** de un metro de profundidad, dotadas de un pequeño repuesto de mano abierto en el revestimiento del parapeto. Actualmente están parcialmente cubiertas de tierra y vegetación.



Panorámica de la batería auxiliar



Vista parcial del parapeto de la trinchera auxiliar. En primer plano, semicubierta por la vegetación, una trinchera abrigo, con su repuesto de mano.



La función de la trinchera-abrigo es proteger a los sirvientes de las piezas de artillería debido a que los parapetos son muy bajos. La batería auxiliar tiene cinco trincheras-abrigo, aunque debido a que están parcialmente colmatadas de tierra no se aprecia bien su estructura real. Por ello el dibujo corresponde a una trinchera abrigo del Fuerte de S. Marcos, diseñado también por el ingeniero Luis Nieva.



Una de las funciones de la batería auxiliar es la defensa de la gola del cercano fuerte de San Marcos (fotografía obtenida desde la batería). Al fondo, el monte Jaizkibel.

Fachada del cuerpo de guardia de la batería, con su puerta y dos ventanas. A la izquierda se aprecia un tráves o macizo de tierra que lo protege lateralmente. Se aprecia también como el parapeto de la batería confluye en el punto en que termina en el punto de unión de tráves y cuerpo de guardia.





Vista parcial de la batería auxiliar. A la izquierda el través con los repuestos de munición en su interior y a la derecha el parapeto que une éste con el cuerpo de guardia.

En la línea de gola de la batería se eleva un **través**. Se ingresa al mismo mediante un corredor de entrada abovedado (fot. 1). A la izquierda se abren dos bóvedas de hormigón de 1 m de espesor complementado con mampostería para formar las chapas. Los estribos son de mampostería ordinaria.

La bóveda de menor luz (fot. 3) sirve de comunicación y la otra acoge consecutivamente un almacén de pólvora (4) y otro de proyectiles (2), ambos de 12 m² de superficie y 20 m³ de capacidad. Originariamente ambos tuvieron suelo sobrelevado de madera.

La entrada al almacén de pólvora se realiza desde el mismo corredor de acceso, abriéndose en la bóveda de comunicación una ventana de iluminación para este almacén y el acceso al almacén de proyectiles. Las bóvedas están

cubiertas por un macizo de tierras de 5 m. de altura. El espaldón estuvo protegido por medio de un pararrayos.

En el otro extremo de la batería se encuentra el **cuerpo de guardia** (5). Se trata de un edificio de planta rectangular (48 m²), cubierta plana sostenida por 18 vigas de metálicas que se empotran en las paredes de mampostería ordinaria revestida exteriormente de sillarejo. Algunos detalles son de sillería (jambas y arcos de los vanos y el cordón). La pared trasera está protegida por el terreno natural y la izquierda por un través o masa de tierra de 3 m de altura cuya altura disminuye hacia el exterior. En la fachada principal se abren dos ventanas protegidas por rejas de hierro forjado (actualmente inexistentes) y una puerta. Su capacidad ordinaria era de 10 efectivos y de 16 la extraordinaria.



1 Bóveda de acceso al través. A la izquierda la bóveda de acceso al repuesto de proyectiles con la ventana de iluminación del repuesto de pólvora.



2 Interior del repuesto de proyectiles. Se aprecian los orificios del conducto de ventilación para evitar la humedad.



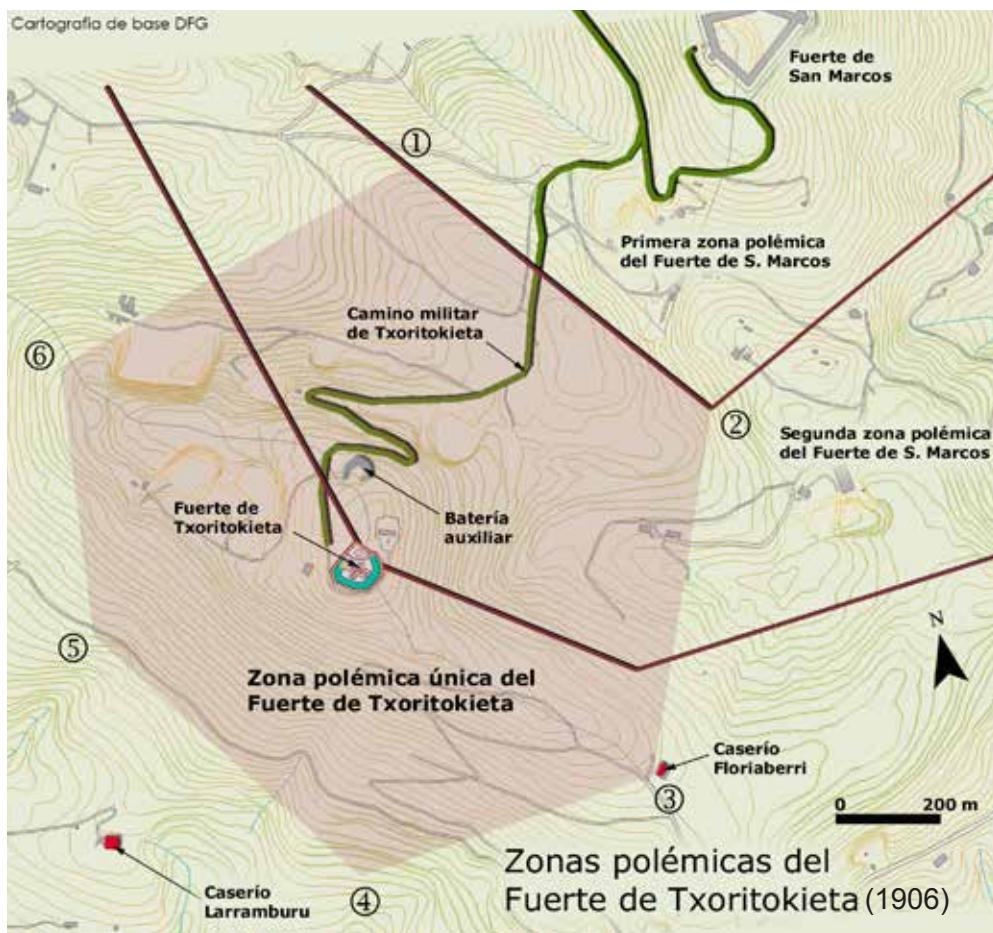
3 A la izquierda, acceso al repuesto de proyectiles. Al fondo la bóveda de entrada al través.



4 Interior del repuesto de pólvora con su ventana de iluminación.



5 Interior del cuerpo de guardia de la batería auxiliar.



4 ZONAS POLÉMICAS

Por zona polémica se entiende aquellos territorios demarcados en los que se aplican limitaciones vinculadas con la eficiencia de la fortificación, como por ejemplo la prohibición de construir edificios o de plantar determinado tipo de árboles. Cualquier construcción que se deseara levantar dentro de las zonas polémicas tenían que ser sometidas a autorización militar previa y, en ocasiones, reunir determinadas características.

Un proyecto de zonas polémicas consta que fue redactado por el capitán de In-

genieros Martín Lascaray en 1901 pero, al parecer, no fue aprobado.

Por R. O. de 24 de febrero de 1906 se aprobó un proyecto de zonas polémicas redactado por la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián. En él se dice que

“...No teniendo zonas polémicas especiales aprobadas por la Superioridad, el fuerte de Choritoquieta de la posición Oyarzun tendría que regirse por las disposiciones generales sobre zonas que establecen las Reales Ordenes de 16 de septiembre de 1856 y 28 de febrero de 1868,



Proyecto de Zonas polémicas del año 1906.

teniendo en consecuencia las dos zonas reglamentarias que por regla general tienen todos los fuertes destacados. De seguir esto así se establecería una servidumbre en las propiedades enclavadas en la 2^a zona sobre todo, que sería innecesaria dada la configuración y condiciones del terreno que forma las laderas del monte en que se asienta la obra.

Para evitarlo conviene que esa Comandancia formule desde luego el proyecto de zonas especiales para dicho fuerte ajustando a las bases propuestas en 27 de marzo de 1897, en virtud de la R. O. circular de 21 de diciembre de 1896 (D. O. n. 289). Según dicha propuesta zona polémica de Choritoquieta debe ser única, enlazándose por uno de sus lados con la 1^a de San Marcos y tener la extensión que aconseje la configuración del terreno y las condiciones de

las armas en uso; dicha zona conviene que quede perfectamente definida por mojones colocados en los vértices del polígono que la limite..."

"... La zona que se propone es la misma propuesta ya anteriormente en 27 de marzo de 1897 y como el fuerte de Choritoquieta está dentro de la 2^a zona del de San Marcos, resulta que parte de la zona que proponemos, será común a los dos fuertes..."

La descripción de la zona podría enunciarse de la siguiente manera (véase ilustración): el lado 1-2 (cota 195-200 m) constituye un segmento del que separa la 1^a de la 2^a zona de San Marcos cortando la carretera del fuerte. El caserío Floriaberri constituye el vértice 3 (cota 245 m), de aquí la línea corta a la nueva conducción de aguas a San Sebastián y va al punto 4 (cota 130 m), 5 (cota 150



Aspillerado del foso en el ángulo del cuartel.

m) y 6 (cota 220), situado entre Archiqui y Galzaur, cerrando el polígono al llegar nuevamente al punto 1.

Las limitaciones que la zona polémica impone se reducen a restringir ligeramente la actividad de las canteras (impiden que permanezca en el lugar material suelto que pueda ser utilizado por el enemigo para fortificarse y que por culpa de la explotación dejen de ser vistas por el armamento del fuerte zonas que inicialmente lo fueran). También hay limitaciones en las proximidades de algunos caminos y para las construcciones, que se atenderán a las R. O. de 16 de septiembre de 1856 y 28 de febrero de 1868.

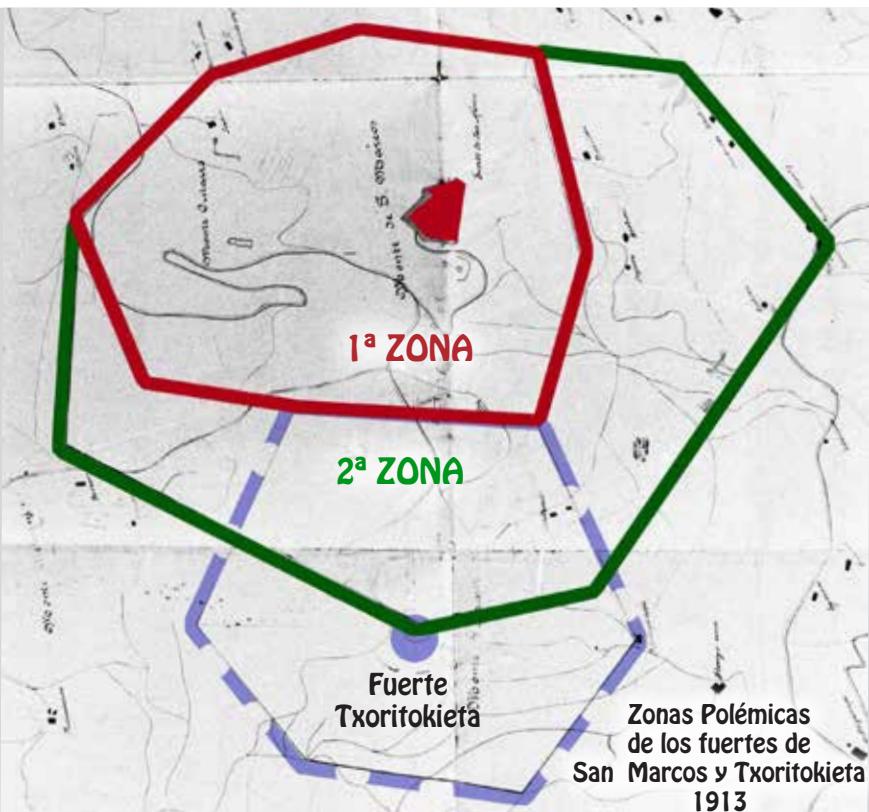
En el texto se propone el amojonamiento del polígono mediante mojones metálicos con forma de cañón con el emblema del cuerpo de ingenieros, instalados sobre piedras de grandes dimensiones

para evitar su desplazamiento.

Años más tarde, por R. O. de 26 de febrero de 1913 fueron aprobadas otras zonas polémicas junto con las de San Marcos y demarcadas sobre el terreno según proyecto aprobado por R. O. de 7 de junio del mismo año.

El texto publicado en el Diario Oficial del Ministerio de la Guerra (27 de febrero de 1913) es el siguiente:....

Relación de las nuevas zonas polémicas asignadas a las plazas yuntos fortificados y e aislamiento de edificios peligrosos y polígonos de tiro... PASAJES. - Fuertes de San Marcos y de Choritoquieta y baterías de Cutarro y Barracones: la 1^a zona de este grupo de obras estará constituida por el polígono ABCDEFGHIJ , y la 2^a zona por el HI I' J'A al Sur, señalado en el plano de la Junta local de defensa y armamento



En todas las zonas.— Se permitirá el cultivo de cereales, legumbres y hortalizas. Se permitirá igualmente, previa autorización, plantaciones de árboles frutales y de madera blanda aprovechable para la defensa, con tal que se planten á marco real distantes diez metros y sus calles resulten enfiladas desde la plaza o punto fortificado, así como la instalación de líneas telegráficas, telefónicas para luz eléctrica ó transporte de energía, empleando postes de madera, enrejado de hierro ó cemento armado, y la explotación de canteras á distancia no menor de 200 metros, si con ella no se modifica la superficie del terreno en perjuicio de la defensa. También se permitirá cercar las fincas con setos secos, y ,alambre sobre postes de madera ó hierro.

En primera zona.—Se permitirá, previa autorización, para las necesidades de la agricultura y ganadería, en épocas determinadas, con duración que no exceda de seis meses, la construcción á distancia no menor de 100 metros del glasis, de sombrajos, tinglados, barracas, cobertizos y demás construcciones semejantes, siempre que sean de madera ó materias fácilmente incendiables, lo mismo que rediles hechos de alambre sobre postes de madera podrán autorizarse construcciones semejantes en épocas de ferias o de fiestas.

En segunda zona.—Se permitirán, con carácter permanente, las construcciones toleradas en primera zona. En los parajes vistos desde la plaza ó punto fortificado, podrán construirse, previa autorización, edificios de entramados de hierro ó madera cerrados con materiales ligeros, de planta baja, ó planta baja y buhardilla, para almacenes ó graneros, ocupando una superficie máxima de 100 metros cuadradas, de 6 á 7 -metros de altura hasta el caballete, espesores adecuados y cubierta de cartón pizarra, teja ó metal, con armadura de madera ó hierro, y como únicas obras subterráneas pozos de agua y depósitos de escusados. El piso podrá elevarse 0,30 metros sobre el terreno natural ; la separación entre cada edificio será de 25 metros, como mínimo. Tanto estas construcciones como las autorizadas en el apartado siguiente, se orientarán de 'modo que sus fachadas formen calles amplias, que resulten perfectamente batidas desde la plaza. Se podrá permitir también la explotación de minas en la forma hoy tolerada, no depositando los materiales y haciendo los aparatos para su extracción de enrejado de hierro, cemento armado ó madera, precisamente.

(Normativa genérica 1913)



5 GUARNICIÓN

El Gobernador o **Comandante militar** del Fuerte no era designado como en otros establecimientos militares de mayor importancia de manera nominal, sino que, con fecha de 31 de octubre de 1889 se establece que lo fuera el capitán de la compañía de Artillería de Plaza destacada en San Sebastián.

Sin embargo, dos meses más tarde se rectifica esta disposición y en el Diario Oficial del Ministerio de la Guerra se publicó una Real Orden en la que se disponía que el cargo de comandante militar del fuerte de Txoritokietz lo desempeñara “el oficial de Artillería jefe del

destacamento que se había establecido en dicho punto”.

La **guarnición** del Fuerte, no obstante, no quedó establecida hasta el día 8 de febrero de 1890, estando constituida la fuerza que debía prestar servicio en él en tiempos de paz por un oficial y veinte efectivos de la compañía de Artillería de Plaza destacada en San Sebastián, que además disfrutó durante algún tiempo de un “plus de campaña” de la misma forma que lo disfrutaba el cercano fuerte de San Marcos. Su guarnición en tiempos de guerra ascendería a 60 soldados y su capacidad extraordinaria de alojamiento hasta los 90.



Dos de las fachadas del cuartel del Fuerte.

GUARNICIÓN DEL FUERTE

- 1891-1892** Una sección del 7º Batallón de Artillería de Plaza.
- 1895-1898:** Un destacamento del 7º Batallón de Artillería de Plaza.
- 1899:** No consta su guarnición, aunque pudo tenerla.
- 1900:** Un destacamento del Regimiento de Infantería “Sicilia” n. 7 y un destacamento del 6º Batallón de Artillería de Plaza.
- 1901** Un destacamento del Regimiento de Infantería “Valencia”! n. 23.
- 1902** Un destacamento del Regimiento de Infantería “Sicilia” n. 7

- 1903** Un destacamento del Regimiento de Infantería “Valencia”, n. 23.
- 1904** No consta el Fuerte en la estadística militar.
- 1905-1906** Un destacamento del Regimiento de Infantería “Sicilia” n. 7.
- 1907:** A partir de este año el Fuerte de Txoritokieta no consta en la estadística militar.

Tras su desartillado a principios del s. XX no prestará ningún servicio militar de importancia y estará custodiado por un cabo y cuatro soldados del fuerte de San Marcos



6 EL FUERTE DURANTE LOS SIGLOS XX Y XXI

Desde el año 1897 el fuerte dispuso de comunicación telefónica. Inicialmente fue aprobado un proyecto de unión telefónica con el Gobierno Militar de Guipúzcoa y el fuerte de San Marcos (R. O. de 5 de julio de 1891) y anulado por R. O. de 6 de junio de 1896 al mismo tiempo que se aprobaba un nuevo proyecto cuyas obras se finalizaron en 1897.

En informes de 1905 y 1916 se dice del fuerte que estaba desartillado y que no prestaba ya ningún servicio, estando su guardia reducida a 1 cabo y cuatro sol-

dados del destacamento del fuerte de San Marcos .

En 1934 fue publicado un “Pliego de condiciones que han de regir para el arriendo de la hierbas y pastos propiedad del Ramo de la Guerra en los terrenos de los fuertes de San Marcos y Choritoquieta ...”. Entre las estipulaciones del mismo consta que el contrato sería prorrogable anualmente y que el arrendatario pagaría 400 pesetas al año, viéndose obligado a que “...Las argomas y demás arbustos no podrán cortarse los que excedan de setenta y cinco centímetros de altura y durante el año deberán cortarse todas las hierbas buenas o malas dejando limpio el cam-

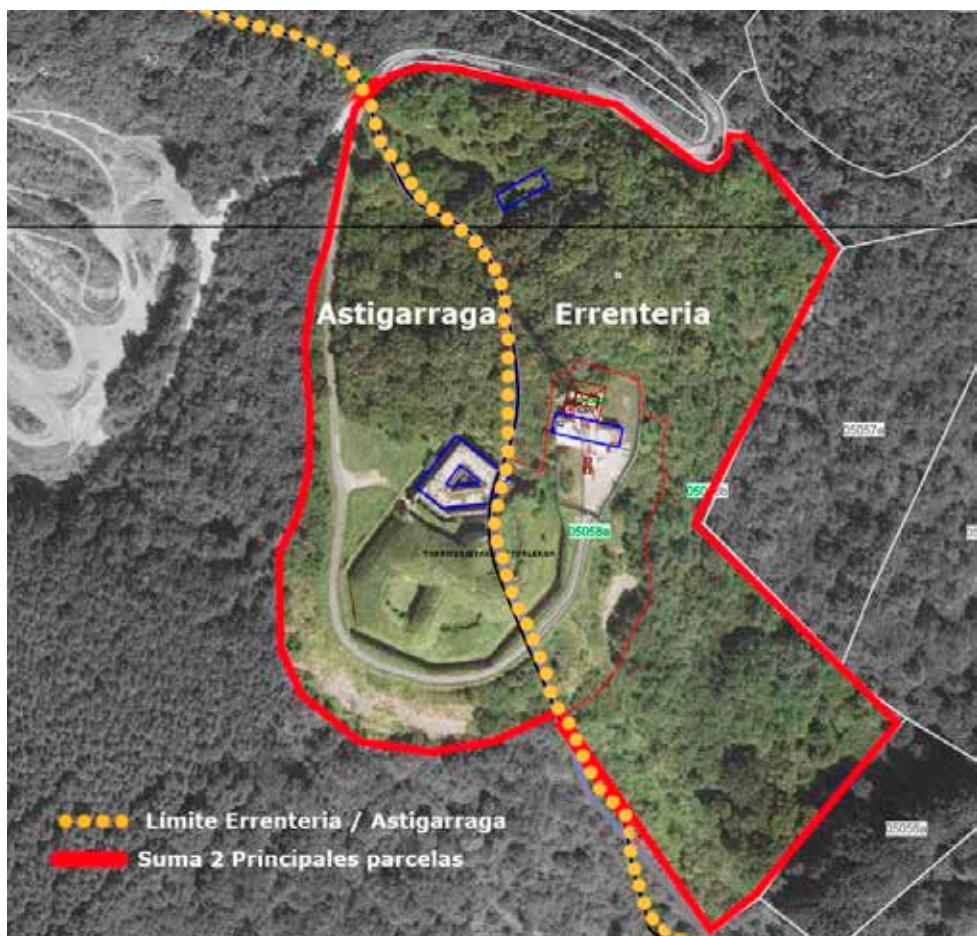


Aspilleras de la azotea del cuartel.

po". También limita la zona de pasto: "... No pastará ganado más que hasta la mitad de las faldas de las fortalezas y sin entrar en la explanada, retrocediendo desde las bombas. Se puede permitir el pastoreo por el camino cubierto, siempre que esté vigilado por una persona, con el fin de no estropear el parapeto..."

Durante el corto periodo en que la Guerra Civil (1936) se desarrolló en la comarca de San Sebastián-Irun, Txoritokieta sufrió conjuntamente con San Marcos algunos bombardeos navales. En enero de 1937 le fueron adjudicados 4 cañones inútiles de 9 cm ser-

vidos por 16 artilleros. Se supone que tal artillería fue dada de baja o, tal vez, reparada y enviada a otro lugar en el contexto de la frenética actividad a que fue sometido el Regimiento de Artillería Pesada n.º 3 con base en San Sebastián organizando unidades de Artillería con destino al frente. En diciembre del mismo año consta que 12 cañones Krupp de 8 cm estaban adscritos a los fuertes de San Marcos y Txoritokieta, número que fue reducido a 8 en enero de 1939.



Las dos parcelas en las que se inserta el fuerte (una de Rentería y otra de Astigarraga) suponen 100.003 m², menos de la mitad del total de terrenos adquiridos por el Ayuntamiento de Rentería. Son las parcela Erreenteria 01-082 y Astigarraga 03-025.

COMPROVVENTA

En febrero de 1953 existe constancia documental de un intento de venta del fuerte y del terreno en el que se levanta, en base a un anuncio del Gobierno Militar de Guipúzcoa cuyo tenor fue el siguiente:

Gobierno militar de Guipúzcoa. Venta de fincas propiedad del Estado (Ramo del Ejército). Autorizada por la Superioridad la enajenación de

varias fincas rústicas, propiedad del Ramo del Ejército, se hace saber por el presente anuncio que los que deseen adquirirlas deberán presentar su ofertas en las oficinas de la Secretaría del Gobierno Militar de Guipúzcoa, cualquier día laborable donde les facilitarán igualmente los datos que les sean precisos. / Finca que se quiere enajenar: / Finca rústica denominada "Fuerte de Choritoquieta". - Sita en los térmi-



Azotea aspillerada del cuartel.

nos municipales de Rentería y Astigarraga, a 5,700 Kms de Pasajes Ancho por carretera. de 67.422 m², incluido el fuerte propiamente dicho de una planta y en mediano estado, sin servidumbre ni cargas, señalada con el número 1.773 en el Registro de la Propiedad de San Sebastián y los números 410, 411, 412 y 409 del Ayuntamiento de Astigarraga y con el número 756 del Ayuntamiento de Rentería... San Sebastián, 2 de febrero de 1953..."

La operación no se llevó a cabo. A pesar de ello consta que una parcela de 7.769 m² situada al oeste del fuerte fue adquirida por un particular el 22 de mayo de 1953, así como que en el año 1960 la Compañía Telefónica Nacional de España adquirió 852 m², constituyéndose una servidumbre de paso por el camino militar.

Como resultado de las negociaciones

mantenidas entre el Ayuntamiento de Rentería y el Ministerio de Defensa sobre la adquisición por parte del citado municipio de los terrenos que formaban las instalaciones militares de los fuertes de San Marcos y Txoritokieta, se recibió en el citado Ayuntamiento con fecha 14 de octubre de 1992 un oficio de la Gerencia de Infraestructura de la Defensa en el que se oferta la venta de los citados terrenos por la cantidad de 40.766.480 pesetas , pagaderas el 25% como adelanto y que atendía al siguiente desglose, teniendo en cuenta que la superficie de terrenos a adquirir era de 188.386 m² y que 48.117 m² correspondían a reversión de terrenos en su día cedidos por el Ayuntamiento, sumando en total una superficie de 236.463 m².

El fuerte de Txoritokieta tenía una extensión no edificada de 58.801 m² a 230 pts el m² sumaban 13.524.230 pta.

El fuerte de San Marcos tenía una ex-

tensión no edificada de 76.000 m² a 230 ptas sumaban 17.480.000 pta.

El terreno edificado de ambos fuertes suponían 21.000 m² a 385 pta el m², sumaban 8.085.000 pta.

Los accesos tenían una superficie 33.485 m² que a 50 pta. el m² sumaban 1.677.259 pta.

Examinada la oferta por parte del arquitecto municipal, emitió un informe con fecha 27 de octubre de 1992 en el que señalaba que los precios de adquisición propuestos eran muy ventajosos por ser muy inferiores a su valor catastral.

El asesor jurídico del Ayuntamiento emitió otro informe con la misma fecha en el que recomendaba la realización de algunas comprobaciones, tales como dirimir si se trataba de bienes de valor histórico artístico, si estaban libres de cargas, su titularidad exacta, la comprobación de linderos y extensiones, etc. Igualmente aconsejaba que se especificase el plazo para la transmisión y de las cantidades que restaran tras el pago del adelanto.

El Pleno del Ayuntamiento de Rentería, con fecha de 30 de septiembre de 1992 adoptó el acuerdo con 14 votos a favor y 5 en contra de:

1 Aceptar la oferta efectuada por la Gerencia de Infraestructura de la De-

fensa y, en consecuencia, adquirir la totalidad de los terrenos de las instalaciones militares de los antiguos fuerte de San Marcos y Txoritokieta por un precio de 40.766,480 pesetas.

2 Autorizar el gasto de 10.191.820 pesetas, es decir el 25% del valor tasado, y su abono, mediante a "Gerencia de Infraestructura de la Defensa, a lo que habría que añadir otros 6.556.220 del presupuesto del año 1992

3 Adoptar el compromiso de incluir en el ejercicio del año 1993 la cantidad de 30.574.660 pta. para hacer frente al resto del pago

4 Que causen alta en el inventario de Bienes de la Corporación, con la calificación de Bienes de Dominio y Servicio Público, así como de los bienes comunales revertidos.

5 Inscripción de todos los bienes en el Registro de la Propiedad.

El acta de entrega de los terrenos se firmó el 29 de julio de 1993, aunque la escritura de compraventa de las 27 parcelas involucradas en la transacción no se formalizó hasta el día 3 de diciembre de 1996.

Para entonces ya se habían desarrollado algunas acciones tendentes a la mejora del terreno y edificios de reciente adquisición. Entre ellas debe citarse la





Foso visto desde la carretera.

firma el 21 de enero de 1993 del “Convenio de cooperación entre el Departamento de Economía, Planificación y Medio Ambiente del Gobierno Vasco y el Ayuntamiento de Rentería para la recuperación del área degradada correspondiente a los fuertes de San Marcos y Txoritokieta de Rentería”.

En él se comprometía el Ayuntamiento a adquirir los fuertes al Ministerio de Defensa, mientras que el Gobierno Vasco se obligaba a financiar la gestión de

la recuperación de las áreas degradadas y a la elaboración de un proyecto de recuperación de la fauna y flora de la zona, promoviendo simultáneamente sus valores paisajísticos y naturales, cifrándose la aportación del Gobierno Vasco en 40.000.000 de pesetas. Ambas Administraciones mostraban igualmente su interés en establecer un centro de interpretación medioambiental en alguno de los dos fuertes.

En 1994 el arquitecto Juan M. de Encío

Batería noreste, con el gran través al fondo y el cuartel a la derecha de la imagen.





De izquierda a derecha: cuartel, con su azotea aspillerada y un sector de la batería noreste, en la que se aprecia uno de los dos semicilindros entrantes, en el parapeto.

Cortázar redactó un informe que versaba sobre las posibilidades turístico-culturales del Fuerte “San Marcos” de Rentería. En él se afirma que la importancia y calidad constructiva de los fuertes de San Marcos y Txoritokieta eran un reflejo de su interés histórico, a la vez que establecía que los usos que debían otorgarse a uno y otro fuerte debían ser diferentes como lo eran también sus bases arquitectónicas.

El Plan Especial de Ordenación de Lau Haizeta (GHI-100/97-P08) en su título sexto relativo a las normas particulares de los «módulos» propone como criterios y objetivos del módulo de Txoritokieta (42,759 has):

“...la rehabilitación del Fuerte Militar y de la estructura avanzada del mismo para configurarse como equipamiento, cabiendo su destino como centro de interpretación de la naturaleza, de investigación ambiental u otro. No obstante, se propone asimismo con carácter alternativo, por su localización y por la infraestructura que configuran ya las instalaciones preexistentes en la cumbre, la reutilización del fuerte como centro de telecomunicaciones, permitiendo con ello la remodelación de las instalaciones existentes y su adaptación a las necesidades futuras, cuestión que deberá abordarse con ocasión de la redacción del Plan Territorial Sectorial de Telecomunicaciones...”



*De la parte superior a la inferior de la fotografía: gran través, azotea
aspillerada y patio del cuartel*

En la “Modificación puntual de las Normas Subsidiarias. de planeamiento de Errenerteria relativa al régimen de los usos urbanísticos y de las actividades y calificación del suelo “, se aboga por la “...preservación de la edificación existente (Fuertes de San Marcos y de Txoritokieta) mediante su rehabilitación y adecuación a usos distintos a los que motivaron su construcción...”.

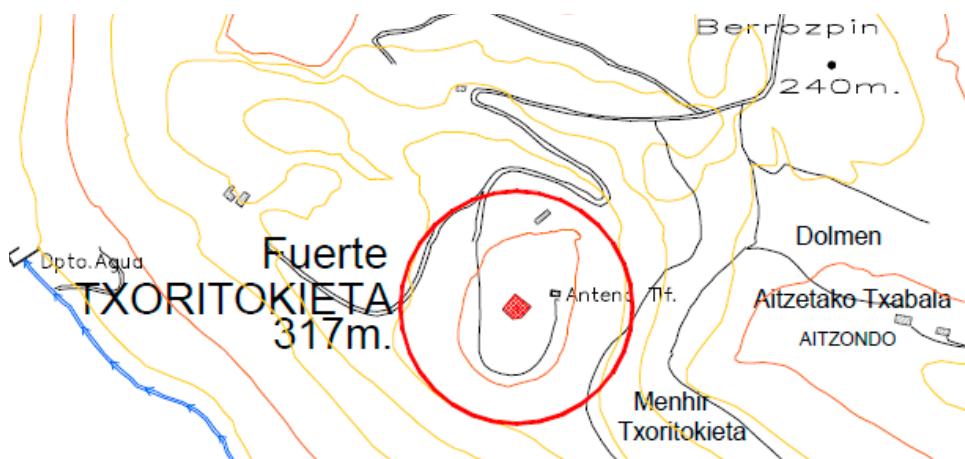
Con relación a la habilitación del fuerte como centro de telecomunicaciones sería preciso argumentar que, si bien la reutilización responsable y respetuosa puede considerarse como una de las vías más fructíferas para la conservación del patrimonio arquitectónico, en

este caso podría imposibilitar cualquier régimen de disfrute público, ya que al espacio ocupado por la instrumentación técnica sería preciso unir el destinado al personal de vigilancia y control y el reservado al perímetro de seguridad.

Tampoco parece aconsejable instalar en el Fuerte un centro de interpretación del parque de Lau-Haitzeta, puesto que no cumple con el requisito de fácil accesibilidad ni por su situación puede constituirse en pórtico de acceso al parque.



En rojo: protección que consideramos adecuada. En azul, protección actual. A = Batería auxiliar B = camino militar original, protegible solo hasta la Puerta del Fuerte.



En la escueta ficha de protección del Fuerte (cuyo plano se reproduce sobre estas líneas) se señala de forma inequívoca únicamente el cuartel, que es solo una pequeña parte del Fuerte. No cabe duda en tanto en cuanto cita únicamente la parcela sita en el término municipal de Astigarraga, que es en la que se encuentra el cuartel propiamente dicho.

PROTECCIÓN

El Fuerte estuvo únicamente protegido a nivel municipal (téngase en cuenta que está a caballo de los términos municipales de Errerteria y de Astigarraga), obligando a su conservación en buen estado para disfrute de las generaciones futuras. Esta protección quedó de alguna manera reforzada por la Ley de Patrimonio Cultural Vasco de 2019, que considera a los elementos incorporados en los Catálogos de los Planes Generales de Ordenación Urbana como Bienes culturales de protección Básica (existen en la Ley figuras de protección Especial y Media), aunque, en realidad, consideramos que el fuerte de Txoritokieta sería merecedor de la máxima protección.

La delimitación de la protección, según el plano incorporado en el citado documento, es muy deficiente ya que se circumscribe (al menos gráficamente) al cuartel, dejando al margen el resto de elementos que forman parte inequívoca del Fuerte.

Sin contar con los cercanos fuertes de San Marcos y de Guadalupe, en el Piri-

neo solo existen finalizados cuatro fuertes más de esta tipología: uno en Navarra (Alfonso XII o de San Cristóbal), dos en Aragón (Coll de Ladrones y Rapitán) y uno en Cataluña (Fuerte de San Juliá de Ramis).

Dada exigüidad de la representación de este tipo de fortificación poligonal y la tipología atípica que posee este Fuerte en razón de sus dimensiones con relación al resto, sería merecedor de la máxima protección otorgable por el Gobierno Vasco, como es la de Bien de Interés Cultural de protección Especial.

Esta protección debe incluir toda la cima de Txoritokieta, con el objeto de incorporar el glacis, la batería auxiliar e incluso el trazado original del camino que se inicia en la carretera que conduce al fuerte de San Marcos y que termina en la puerta del fuerte (excluido el sector que da acceso al centro de telecomunicaciones), cuyas hipotéticas necesidades de expansión futura deben tener en cuenta la no afección al Fuerte.



Algunos de los muchos graffiti que degradan estéticamente los muros del Fuerte.

ESTADO

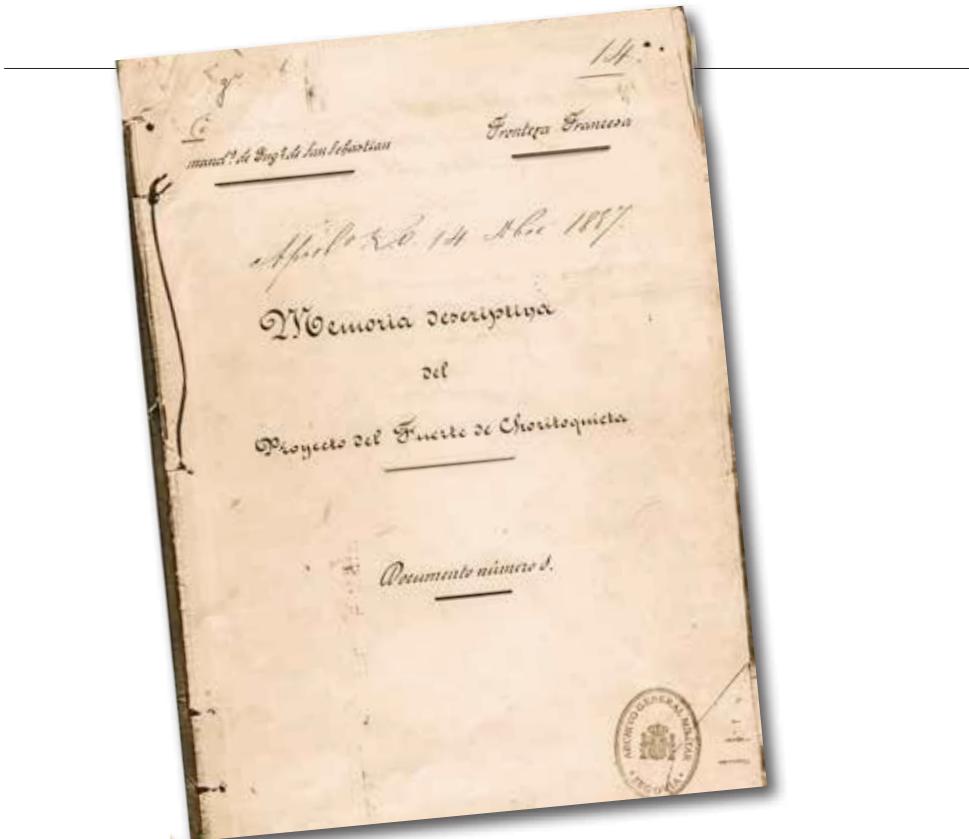
El estado constructivo puede calificarse de mediano, pero el cuartel puede deteriorarse rápidamente de no proceder a la impermeabilización de la azotea y a la revisión de su estructura metálica y de las bovedillas de ladrillo.

Su aspecto es también muy mejorable debido a la presencia de multitud de pintadas, tanto en los paramentos interiores como exteriores del fuerte y cuyo número está en constante crecimiento, confiriendo al Fuerte un aspecto de abandono y falta de vigilancia (difícil, ciertamente por su emplazamiento) y mantenimiento..

El corte de la vegetación debe ser periódico siguiendo un plan preestablecido, al igual que la limpieza general.

En este libro hemos utilizado algunas fotos "limpias" obtenidas hace algunos años o se ha procedido a borrar parcialmente las pintadas mediante software.

Dado que se impida o no la entrada seguirán entrando visitantes furtivos, es recomendable el aumento de la seguridad para las personas (respetando siempre el monumento) y la advertencia en panel de que la visita entraña un riesgo que debe ser asumido voluntariamente por los posibles visitantes.



7 TRANSCRIPCIÓN DE DOCUMENTOS

7.1 MEMORIA DEL PROYECTO DEL FUERTE DE TXORITOKIETA

1887 septiembre 23

Memoria descriptiva del proyecto del Fuerte de Choritoqueta.

Manuscrita en 22 hojas en folio.

Archivo General Militar de Segovia, Sección 3^a, División 3^a, legajo 124.

Comandancia de Ingenieros de San Sebastián - Frontera Francesa¹

Memoria descriptiva del proyecto del Fuerte de Choritoqueta.

Documento número 1².

1 [Anotación]: Aprobado 14 Abril 1887.

2 En el verso de la cubierta figuran manuscritas las siguientes anotaciones: Se recibió en este Detall el presupuesto de este proyecto importante 375.300 pesetas. Madrid, 21 de Diciembre de 1887. [Firma ilegible] // Se recibieron en este Depósito 7 hojas de planos correspondientes a este proyecto. Madrid 28 Febrero 1888. [Firmado] Antonio Rogí.

Comandancia de Ingenieros de San Sebastián - Frontera Francesa

Memoria descriptiva del proyecto del Fuerte de Choritoqueta

Conveniencia de la obra y copia de las instrucciones recibidas

Demostrada en el anteproyecto la necesidad de las Obras, el Excmo. Señor Director General del Cuerpo dispuso lo que se manifiesta en la siguiente comunicación.

San Sebastián = Comandancia de Ingenieros = El Excmo. Señor Comandante General Subinspector de Ingenieros de Vascongadas, con fecha 2 de Marzo me dice = El Excmo. Señor Director General del Cuerpo con fecha 28 del mes próximo pasado me dice = E. S. = El Sr. Ministro de la Guerra dijo en 18 del actual al Director General de A. M. lo siguiente: E. S. = El Rey (q. D. G.) y en su nombre la Reina Regente del Reino, se ha servido aprobar la 1^a solución del anteproyecto del fuerte para la ocupación de Choritoqueta cuyo presupuesto importa 325.000 pesetas, será cargo a la dotación del Material de Ingenieros, en el año en que se ejecuten las obras. = De Real Orden lo digo a Vuestra Excelencia para su conocimiento. = Lo que traslado a Vuestra Excelencia para su conocimiento y cumplimiento debiendo añadirle por mi parte.

= 1º Que esta obra en unión de la proyectada para la ocupación de Nuestra Señora de Guadalupe, serán las primeras que se lleven a cabo en cuanto se termine el fuerte de San Marcos.

= 2º Que para esa fecha es indispensable que por la Comandancia de San Sebastián se tenga estudiado el proyecto definitivo de las Obras y el de camino de acceso a la posición.

= 3º Que dicho camino se ha de desarrollar en la ladera que mira a San Marcos bajo la acción de los fuegos de esta Obra, tener sólo la anchura indispensable para el transporte de las piezas y su construcción ser lo más económica posible.

= 4º Que como la principal ventaja de la posición de Choritoqueta estriba en su inaccesibilidad, debe conservarse a todo trance esta propiedad tomando toda clase de medidas para evitar que por el uso u otras causas se practiquen veredas, subidas, etc., obligando a los operarios a circular por el camino que se construya, no permitiendo se cieguen las simas existentes, escarpando y cortando los actuales accesos; en una palabra no variando las circunstancias del terreno sino para entorpecer más el acceso.

= 5º Que se proponga simultáneamente de sistema de abastecimiento de aguas para las obras y se estudie el medio de proporcionar alojamiento a los obreros, para cuyo fin quizás convenga empezar los trabajos por el cuartelillo propuesto en el anteproyecto que podría aplicar para este objeto mientras duren las obras ; y

= 6º Por último conviene iniciar desde luego el expediente de las expropiaciones para reclamar la exención de Subasta.

Lo que traslado a Vuestra Excelencia para su cumplimiento.

Y habiendo nombrado a V para practicar los estudios que se ordenan, se hará cargo del anteproyecto y respecto al camino, además de lo que previene la superioridad tendrá presente lo siguiente:

= 1º El proyecto del camino será independiente del fuerte y de ambos el de exención de subasta.

= 2º Se tendrá presente que terminado el fuerte, no debe quedar más acceso que dicho camino escarpando sobre todo los accesos de Santiago-Mendi y cresta militar y además admitirá para el camino pendientes de 10 a 12 por 100 y para las vueltas, que lo pueda hacer con facilidad una carreta, pues, no importa que la artillería lo tenga que hacer a brazo, atendiendo a que tan solo debe subirse una vez, las piezas y el objeto principal es dejar la posición, lo más inaccesible posible y el camino batido por la gola de San Marcos. = Dios guarde a V. muchos años.

San Sebastián 15 de marzo de 1887.

El Coronel Comandante Paulino Aldaz.

Sr Capitán Don Luis Nieva.

Descripción de la localidad

Hecha esta descripción en el anteproyecto, sólo hay que hacer notar que al tratar de unir el plano General de la Posición de Choritoquieta con el de San Marcos, se ha encontrado en la numeración de la curvas de nivel un salto de 9 m entre las curvas 219 y 221, pues la curva de nivel del plano de Choritoquieta que tiene la cota (230) no debe tener mas que la (221) y desde esta curva hasta el vértice de la Posición deben rebajarse todas las cotas en 9 metros resultando por lo tanto la (309) para el punto más alto. Este error proviene de haberse levantado directamente el plano de Choritoquieta, suponiendo que el punto más alto tenía la cota (318) siendo así que la que le corresponde no es más que la (309).

Diferentes soluciones que podría tener la cuestión propuesta

Las mismas presentadas en el anteproyecto.

Análisis razonado de las diferentes soluciones

El mismo presentado en el anteproyecto.

Descripción detallada del proyecto elegido y medio con que se satisfacen las conveniencias militares, arquitectónicas e higiénicas de sus diferentes partes.

Estando hecha la descripción detallada de la Obra en el anteproyecto con los dibujos de plantas y perfiles necesarios para su mejor inteligencia, es inútil volver a repetirla pues no hay más diferencia entre el anteproyecto y el proyecto que la que se refiere a la colocación de los pararrayos, siendo por consiguiente la 2ª hoja de plantas y perfiles del proyecto igual a la del anteproyecto.

En el proyecto del fuerte de San Marcos no se ha creído necesario su establecimiento por haber demostrado la experiencia de muchos años, que todas las tempestades que pasan por encima de aquella posición, cuando descargan lo hacen en la que nos ocupa, por estar más elevada y muy inmediata a aquélla. Es un dicho vulgar en el país, desde muy antiguo, el que Choritoquieta es el pararrayos de toda la comarca. Ahora que en el punto más alto de este monte se va a construir la Obra que se proyecta, que en ésta entrarán las masas metálicas en gran cantidad, tanto en las azoteas como las formadas por las piezas de artillería, más probabilidades existirán de que las nubes descarguen su electricidad al pasar precisamente por encima del fuerte cuando esté construido. Para prevenir los efectos del rayo, que no dejarían de ser siempre desastrosos, creemos sería muy conveniente establecer los pararrayos, con lo cual sería también más eficaz la protección que presta Choritoquieta a todo el terreno que le rodea y por consiguiente al mismo San Marcos que se halla situado a poca distancia.

Atendiendo a que no se podrá encontrar el agua más que a distancias muy considerables no podrán emplearse conductores que vayan hasta ella, sino que será preciso terminarlos con dispersadores que establezcan la comunicación con la tierra lo más íntimamente que sea posible; y como pudiera suceder alguna vez, en tiempo de seca por ejemplo, que la difusión del fluido eléctrico por medio de los dispersadores no fuera lo suficiente para evitar la descarga, creemos que no solamente es conveniente aislar de los pararrayos las masas metálicas que entran en la composición de la Obra, sino que deberán situarse a bastante distancia de ellas para evitar que por la influencia de los pararrayos se descomponga la electricidad natural de los cuerpos metálicos y se produzca la descarga sobre ellos.

En la figura 1^a y sus perfiles de la hoja 3^a de planos, se ve la posición que se ha creído más conveniente para la situación de tres pararrayos de 7 metros de altura y suponiendo que cada barra protege un espacio circular doble de su altura, la intersección de los círculos que marcan a la cota (306) los espacios protegidos, hacen ver que la Obra lo está en sus partes más principales.

Las barras de hierro forjado que forman la aguja tienen una altura de 6,40 m sin contar con un empotramiento de 0,50 m en sillería, consolidado con plomo derretido para que el empotramiento pueda resistir a los fuertes vendavales que reinan en la localidad. Las barras son troncocónicas de 0,04 m en la base inferior y 0,02 m en la superior y terminan con una punta de cobre rojo fuertemente dorado al fuego y platino con las dimensiones que indican las figuras. La unión entre la punta de cobre y la barra de hierro se hará a falsa espiga de 0,05 m de longitud y 0,01 m de diámetro, interponiendo una roldana de plomo y cubriéndola después con una capa de soldadura de cobre de 0,002 m de espesor.

Los conductores los forman cables de hierro galvanizado de 0,015 m de espesor. Como indican las figuras, los conductores parten del pie de las agujas, corren dentro del interior de los traveses en una canal cubierta formada con ladrillos en seco relleno de cock y situada a 0,50 m de profundidad, bajan por los paramentos de las escarpas protegidos con un encofrado de madera y sostenidos por aisladores y siguen por el fondo del foso, por dentro de una canal de ladrillo en seco y cock

como se ha dicho anteriormente, hasta los pozos donde están colocados los dispersadores.

Antes y después de entrar y de salir los conductores de las canales de ladrillos llevan adheridos por medio del martillo una capa de plomo de 0,50 de altura para evitar todo contacto con las tierras.

En la batería auxiliar también se ha creído conveniente la colocación de un pararrayos igual a los de la Obra principal, pues multiplicando las puntas será más eficaz la acción preventiva de todos ellos.

Para que la Obra quede descrita en todas sus partes, falta la de algunos detalles.

El aljibe situado donde marcan los planos tiene una capacidad de 25 metros cúbicos. Correspondiendo a cada hombre 7 cuartillos, o sean 3 litros y medio al día, corresponden a 60 hombres de guarnición 210 litros diarios y por lo tanto el aljibe contiene el agua necesaria para cuatro meses y medio; y en un clima como el de esta Provincia, donde las lluvias son tan frecuentes, puede decirse que el aljibe nunca estará sin agua.

El aljibe se alimenta de agua de lluvia que cae en el patio del cuartel y de la que cae sobre la azotea llevándola al patio por medio de bajadas; pero además recibe toda el agua de lluvia que cae sobre las explanadas de las tres baterías y las que se filtran a través de los terraplenes, siendo conducidas estas aguas al aljibe por medio de las alcantarillas que se indican en la figura 1^a de la hoja primera.

Estas alcantarillas cumplen además con la ventaja de contribuir eficazmente a la sequedad de los muros y de las tierras de toda la Obra puesto que se llevan toda el agua que contienen.

El desagüe de las aguas sobrantes del aljibe se verifica por medio de una alcantarilla que las lleva al foso. Otra alcantarilla situada en el punto más bajo de los fosos, conduce al exterior las aguas que no puedan tener ninguna aplicación en la Obra, para lo cual se dará a los fosos las pendientes necesarias.

Escusados

Planta y perfiles de la hoja 4^a. Regulándose en los escusados, a un asiento por cada 50 hombres, con dos asientos sobrarán para la guarnición de sesenta hombres. Se han dejado dos por lo tanto para la tropa en lugar de los tres del anteproyecto.

El suprimir el tercero presenta la doble ventaja de que se gaste menos agua en la limpieza, y el dejar un espacio disponible que podrá servir como dependencia de la cocina de tropa para colocar combustibles, escobas y demás objetos que conviene guardar para presentar la cocina con mayor aseo.

Con el mismo fin de economizar el agua para la limpieza, existe un solo sifón para los dos asientos de tropa y el del oficial en la situación que indican los perfiles.

Los tubos de bajada por su corta longitud y la alcantarilla que conduce al depósito por su fuerte pendiente y grandes dimensiones no es fácil que se puedan atorar; cualquier cuerpo extraño que se echara a los escusados iría a pasar al sifón cuya limpieza puede hacerse fácilmente desde el exterior levantando la tapa del registro, o bien bajando al mismo depósito.

Este depósito tiene una capacidad de 27 metros cúbicos. El producto diario de un hombre es de 0,001 m³, el de los 60 hombres será de 0,060 m³ y suponiendo que se gasten 30 decímetros cúbicos de agua todos los días en la limpieza resultará al año un volumen de 32,40 m³ es decir que el depósito habrá que limpiarlo próximamente cada año.

Azoteas

Planta y perfiles de la hoja 4^a. La azotea del cuartel se compone de vigas de doble I espaciadas un metro de eje a eje y de 6,80 m de longitud para que puedan quedar 0,70 m empotradas dentro de los muros de apoyo de las vigas. Entre las vigas se colocan unas bovedillas de ladrillo puestos de canto, en sentido de la anchura, que servirán para sostener el relleno de hormigón. Estos ladrillos son huecos porque ofrecen la ventaja de ser más secos que los sólidos y con igual resistencia son más ligeros. La capa de hormigón tiene un espesor de 0,25 m en la clave de las bovedillas de ladrillo dándole a su superficie superior una pendiente de un 3%. Sobre la capa de hormigón irá colocada la doble capa de solera cogida con mortero hidráulico la cual quedará como la superior de hormigón con la pendiente del 3% para que las aguas salgan con rapidez, resultando para la azotea un espesor medio de 0,50 m.

En el encuentro de las crujías las vigas de doble I se apoyan de un lado en los muros exteriores y de otro en otras vigas iguales sostenidas en su punto medio por medio de columnas de fundición.

Para subir a la azotea existe la escalerilla de hierro indicada en los planos y perfiles y por medio de una puerta puede quedar interrumpida la entrada a la azotea.

Almacén de pólvoras

Planta y perfiles de la hoja 5^a. El almacén de pólvora recibe la luz de dos lámparas con reflector colocadas en dos nichos abiertos en los muros laterales. El piso es de madera y está levantado 0,40 m del suelo para que por medio de los ventiladores superiores e inferiores al piso, exista una completa ventilación y como al mismo tiempo, todos los muros están separados del contacto directo de las tierras por medio de la galería de circulación hay la seguridad de que dentro del almacén no habrá humedad.

Comunicaciones

Para comunicar del exterior al interior de la obra, e interrumpir el paso si fuera necesario, existe el puente levadizo. A pesar de las ventajas reconocidas de los puentes de Poncelet, Derché y otros, se ha preferido emplear un puente de bá-

cula porque quedando con este sistema casi todo enterrado el mecanismo para levantar el puente no será tan fácil su destrucción como sucedería probablemente con los primeros sistemas indicados que tienen el mecanismo a cierta altura sobre el piso, pues no estando la entrada abovedada y a prueba de bomba sería muy fácil que un proyectil chocara contra las cadenas, los tambores o las espirales que presentarían un gran blanco, precisamente en la dirección más probable de los tiros y quedaría por consiguiente destruida la comunicación. En el puente que se proyecta, 6^a hoja de planos, han quedado remedados los inconvenientes de los puentes de báscula empleando para ello todas las modificaciones propuestas por Lagrange. En efecto, en este puente no queda debilitado el paramento de la escarpa; no es necesario quitar el último tablón para efectuar la maniobra del puente y el tablero no podrá sufrir ningún alabeo por estar enlazadas las dos ruedas de maniobra del puente.

El tablero tiene 3 m de anchura y sirve para salvar un paso de 4,80 metros de longitud. Se compone de cinco vigas de hierro laminado, armadas en forma de doble I de 3,50 m de longitud y separadas unas de otras 0,70 m de eje a eje. Para evitar los movimientos laterales existen 8 viguetas transversales en forma de doble I y otra en C reforzando las uniones de unas con otras por medio de escuadras sujetas con redobrones. Sobre las viguetas descansa un primer tablero formado por tablones de roble de 0,05 m de grueso y 3,50 m de longitud, y sobre las vigas longitudinales y el primer tablero, otro de pino de 0,04 m de grueso y 3 m de anchura. El eje del tablero es de hierro forjado, atraviesa las cinco vigas longitudinales a 0,20 m de sus extremos y descansa constantemente sobre los dos cojinetes y sobre cuatro apoyos intermedios.

Se han elegido las vigas de hierro laminado porque son de construcción más sencilla, de menos coste respecto a su duración y resistencia que si fueran de otro material cualquiera; se pueden, además limpiar, pintar por todas sus partes y quedar constantemente expuestas a una rigurosa vigilancia; y se ha elegido el pino para formar el tablero superior, porque esta madera resiste mejor que el roble a las pisadas de los caballos, a los frotamientos de las ruedas, no da astillazos tan peligrosos y son fáciles de reemplazar.

Los redobrones que sujetan las escuadras son de hierro estirado en barras, entrándolas en caliente y remachándolas bien. Las cabezas son esféricas y tienen de alto 0,015 m. Los diámetros de los redobrones son de 0,016 m y el de sus cabezas 0,025 m estando espaciados 6 veces su diámetro, o sean 0,10 m.

La maniobra del puente se efectúa por medio de dos palancas acodadas que levantan el puente girando alrededor del mismo eje del tablero. Estas dos palancas, llevan los contrapesos en la situación y con las dimensiones convenientes para que el eje de giro y los centros de gravedad de las dos partes del puente situadas a la derecha y a la izquierda de dicho eje estén en línea recta y que al mismo tiempo se verifique que sean iguales los momentos de los pesos de esas dos partes, con relación al eje de giro, todo lo cual se consigue exactamente por el cálculo y por un ligero tanteo. El enlace entre los dos contrapesos laterales y la maniobra se

establece por medio de un eje provisto en cada uno de sus extremos de una rueda de maniobra y de un piñón que engrana en la porción de rueda dentada unida al contrapeso. Además del puente existe un rastrillo de hierro colocado en la entrada de la obra, para permitir e interceptar el paso.

Las comunicaciones en el interior de la batería se efectúan por medio de los pasos abovedados marcados en los planos; la bajada al cuartel por las dos escaleras indicadas en los mismos y el paso a los fosos exteriores por medio de una escalera y una puerta establecida en uno de los muros aspillerados que cierran el foso del cuartel.

En el trazado y perfiles de la Obra, se ha tenido en cuenta todo lo que era conveniente para satisfacer a las condiciones militares como perfectamente queda demostrado en el anteproyecto. El examen de los mismos planos demuestra que también han quedado satisfechas las conveniencias arquitectónicas e higiénicas. En efecto, las puertas y las ventanas tienen la suficiente anchura y altura para dar luz y ventilación a los locales que han de servir de alojamiento, sin peligro de los fuegos del enemigo, no habrá humedad en toda la Obra; el agua existirá en todos tiempos en el aljibe con suficiente abundancia para las necesidades de la guarnición; y de los escusados con la adopción del sifón no se sentirán malos olores. Los repuestos y las pólvoras, quedan resguardados contra la humedad y contra los proyectiles enemigos.

Las necesidades de alojamiento también quedan atendidas. En efecto, para alojamiento de la tropa existe en el cuartel y en los cuerpos de guardia un espacio disponible de 240 metros cuadrados resultando 4 metros cuadrados para cada hombre, que es precisamente lo que se necesita, y 16 m³ de aire para la respiración.

La oficialidad queda también perfectamente alojada con habitaciones espaciosas, secas, claras y ventiladas.

Puntos en que el proyecto tiene que sujetarse a las ordenanzas Municipales de la localidad

En este punto nada hay que decir a causa de la naturaleza de la Obra y del punto donde se ha de construir. No hay que manifestar más sino que se propone seguir tomando el agua de la misma cañería que la conduce al próximo pueblo de Rentería en el mismo punto y con las mismas condiciones que lo efectuaba San Marcos abonando al Municipio 2,50 pesetas diarias por toda el agua que se consuma cada día en la Obra mientras duren los trabajos.

Expropiaciones precisas con sus valoraciones razonadas

Las expropiaciones necesarias son las que figuran en un estado especial del Estado de dimensiones. Los precios que aparecen en dicho estado son los que se han satisfecho por compras análogas en la localidad. El terreno comprado se propone limitarlo en el terreno, con mojones de piedra colocados en los vértices entrantes y salientes del polígono expropiado, con las indicaciones de R de G (Ramo de Guerra) y la fecha de la adquisición.

Desmontes y transportes de tierras, reconocimientos hechos para conocer su calidad y fórmulas empleadas.

Los desmontes son los que ocasionan las explanadas de las baterías y la construcción de las trincheras de fusilería; el emplazamiento del cuartel, la apertura de los fosos y las cajas de cimientos de todos los muros de la Obra. El transporte del producto del desmonte habrá que hacerse a poca distancia porque siendo roca dura todo él, servirá dicho producto para formar los glacis y para sacar la sillería; la piedra que ha de entrar en las mamposterías y la grava para el hormigón. El punto más conveniente para depositar el producto del desmonte es la meseta donde se ha de colocar conforme indican los planos la trinchera de fusilería y el espaldón que desenfilan el cuartel. El producto de los desmontes de las trincheras de fusilería se colocará en glacis o en los puntos más convenientes de las mismas trincheras para evitar los fuegos de enfilada o de revés.

La naturaleza misma de la roca, sus anchas y profundas grietas y las canteras en explotación en las faldas mismas del monte hacen ver sin necesidad de sondeos que todo él está formado por una inmensa mole de piedra de mármol y por consiguiente que todo el desmonte tendrá que verificarse en roca dura.

En un terreno de esta clase, podrán llevarse verticales los taludes de los desmontes y por lo tanto sus volúmenes se obtendrán multiplicando la longitud por la anchura y por la profundidad del desmonte.

Los terraplenes de los traveses no podrán hacerse de piedra; será necesario traer las tierras desde grandes distancias por no haberla en la cumbre. El volumen de estos terraplenes se ha calculado multiplicando la sección transversal de cada travéspor su longitud.

Naturaleza y calidad de los materiales que convengan emplear; puntos de su extracción o fabricación y medios de transporte.

La sillería, la piedra para mampostería y la grava para hormigones, ya hemos manifestado que saldrían de los mismos desmontes; y que la tierra para formar los blindajes de los traveses había necesidad de tomarla de préstamo. El único punto de extracción es en los terrenos del Estado, en San Marcos, al principio del camino militar a Choritoquieta.

En efecto en los terrenos más próximos al fuerte, pertenecientes a particulares, habría necesidad de comprar la tierra vegetal y como el único valor de estos terrenos proviene de la pequeña capa de tierra vegetal que existe encima del subsuelo de roca, resulta que habría necesidad de comprar todo el terreno y en una gran extensión por no llegar la capa de tierra vegetal en muchos puntos, ni a medio metro de espesor; y como los terrenos en estas condiciones se encuentran también a gran distancia de la Posición, no se encontrará ninguna economía empleando este medio en lugar del primero que se ha indicado.

La cal hidráulica que se empleará será la de Zumaya de las SS Gurruchaga y Compañía por ser entre todas la que inspira más confianza.

La cal grasa se adquirirá de la que se fabrica en los hornos de cal que existen en la localidad; se empleará la arena del Río Urumea agua arriba de Loyola donde ya no se sientan los efectos de las mareas, con el objeto de evitar las eflorescencias salitrosas en todo el interior de la Obra; el agua se subirá conforme se indica en los medios auxiliares por medio de una cañería, que empalme con la establecida según el proyecto de subida de aguas a San Marcos.

Los aceros, los hierros, el plomo, el cobre, los tubos de conducción de aguas y la herramienta, de los que facilita el comercio de San Sebastián.

Los medios de transporte que se emplearán son los del país que consisten en carros tirados por bueyes pues son los más a propósito para resistir el trabajo de subir grandes pesos a grandes distancias y por caminos con fuertes pendientes.

En el interior de la Obra se emplearán los carros, las carretillas, los cestos y las palas, según la distancia y el material que se tenga que transportar.

Indicación de los morteros y hormigones de uso poco conocido que conviene emplear en las fábricas. Cimientos, análisis de su organización, forma y dimensiones.

Los morteros ordinarios, los hidráulicos y los hormigones, así como los demás materiales que se emplearán en la obra, son todos de uso muy conocido, sobre todo después de concluida la Obra de San Marcos donde se han empleado todos estos materiales en gran cantidad.

Los cimientos se llevarán por escalones horizontales en sentido de la longitud del muro, en sentido transversal llevarán una zarpa, hacia el desmonte proporcional a las presiones que han de resistir. La profundidad de los cimientos, no es más que de 0,50 m en toda la Obra porque estando sentada toda ella en roca, bastará una pequeña profundidad para obtener un buen enlace con el terreno y una completa seguridad.

Diferentes construcciones adoptadas para las partes constitutivas de la Obra.

Se empleará la mampostería hidráulica en los muros del aljibe, en el del depósito de escusados y en las alcantarillas. En todos los demás muros, incluso las escarpas y en los cimientos de todos ellos, se empleará la mampostería ordinaria con la sola precaución en los muros que están a la intemperie de tomar con mortero hidráulico las juntas de los paramentos exteriores para evitar la degradación que se produciría en los morteros ordinarios.

No se empleará la sillería más que en las jambas y arcos de las puertas y ventanas, en la entrada principal; en los peldaños de las escaleras, en los cordones de los muros de sosténimiento y en alguno que otro punto donde fuera estrictamente necesario, empleando siempre que se use aparejos sencillos.

Todas las bóvedas son de medio punto, de hormigón y arreglados sus espesores

a las fórmulas que se analizarán más adelante.

Los rellenos de bóveda para formar las chapas son de mampostería ordinaria; y la capa de hormigón de 0,20 de espesor que se colocará sobre ellas llevará una confección esmerada.

Los suelos son de hormigón, excepto el del almacén de pólvora que llevará además otro de madera.

El cuartel y el cuerpo de guardia se cubrirán con una cubierta de azotea con las dimensiones en cada uno de los elementos que la forman arregladas a las fórmulas que se analizarán en el siguiente artículo.

La elección de hierros, cobre, fundición y demás metales en el puente elevadizo, en las puertas y ventanas, etc., etc., está basada en los fines que cada uno ha de llenar así como de la obtención de la mayor economía.

Dimensión de los elementos que constituyen la Obra, con expresión de las fórmulas y cálculos que han servido para establecerlas.

Escarpas y contraescarpas. No teniendo que sufrir ningún empuje los muros de escarpa y contraescarpa, bastará darles un espesor de 0,50 para igualar las irregularidades del talud de los desmontes y presentar una superficie unida, que haga más difícil la bajada al foso y la escalada de la escarpa. Con tan poco espesor, es conveniente para la estabilidad que estos muros sean inclinados, para lo cual se llevará el desmonte con la inclinación de taludes convenientes para que el foso después de construidas las escarpas y contraescarpas resulte con 3 metros de anchura en el fondo y 4 metros en la parte superior.

Muros de revestimiento. Los muros de revestimiento de los parapetos están en el mismo caso que los anteriores, no sufren ningún empuje y podrán quedar inclinados y con un espesor de 0,50. Los muros de revestimiento de los traveses tienen 2 m de altura y aunque el mayor través tiene una altura de 8 m sobre el cordón de estos muros, la sobrecarga no es tan considerable pues como indican los perfiles transversales, los taludes del desmonte cortan los del terraplén próximamente 2 m más arriba del cordón. El espesor que corresponde a estos muros será el de muros de paramentos verticales de 2 m de altura, con una sobrecarga de 2 m.

La cuarta columna de la tabla de espesores de muros de la obra alemana "Construcción - Details des Kriegs Baemst" tomo 1º da para $h=h'$ = 2 m. el espesor $e=0,98$ m que tomaremos igual a 1 m....

Estripos de las bóvedas. Se admite generalmente que el espesor que debe darse a los estribos de las bóvedas a prueba de bomba, cuando dichos estribos no tienen mucha altura y la bóveda es de medio punto, es del 1/3 a la mitad de la luz. Como las bóvedas por ser de hormigón tienen poco empuje, y las tierras adosadas al estribo, no tienen ninguno, tomaremos por espesor 1/3 de los 3 metros de luz, o sea 1 metro.

Debemos asegurarnos sin embargo de que con este espesor y haciendo el estribo de mampostería ordinaria podrá el estribo resistir al aplastamiento la carga que tiene que soportar.

Este peso se compone por metro lineal de estribo

1º - mitad del peso de 1 m de longitud de bóveda de hormigón con su chapa y su trasdós.....	$1/2\pi \times 2,50 \times 2 \times 2.200 = 17.270 \text{ K}$
2º - mitad del peso de la tierra que cubre la bóveda	$1/2 5x 1 \times 7 \times 1.500 = 26.250$
3º - peso de 1 m lineal del mismo estribo.....	$1x1x2x2.200 = 4.400$
4º - mitad de la carga accidental de 1.000 K por 1 m ²	$1/2 5 \times 1 \times 1.000 = 2.500$
Peso total	50.420

Superficie a resistir en centímetros cuadrados: $1 \times 1 \times 10.000$, resulta por c c² $50.000 / 10.000 = 5 \text{ K}$ cantidad menor que lo que pueda resistir la mampostería ordinaria con buen mortero y piedra de Choritoquieta, pues siendo de 21 K la carga permanente por cm² de esta clase de piedra, a la mampostería ordinaria corresponde la mitad 10,50 K cantidad doble de la que hemos encontrado anteriormente.

Muros de cierre o de fondo. Los muros de fondo de los repuestos de proyectiles tienen 1 m de espesor, pues de 0,80 a 1 m es el que se les da generalmente y con mayor razón en este caso en que el terreno no hace ningún empuje.

Muros del cuartel. A estos muros, tanto interiores como exteriores, se les ha dado el espesor que se indica en la "Arquitectura militar de O'Ryan" para los muros de máscara de las casamatas, cuando no tienen que sufrir el fuego enemigo. Este espesor es de 1 metro, con paramentos verticales, excepto en las exteriores que forman la escarpa de los fosos exteriores que tienen una parte de 4,5 m de altura en talud en armonía con los taludes de las escarpas y contraescarpas.

Aspilleras. Las aspilleras son de caras angulares formando en medio del espesor del muro una garganta de 0,10 m. Las dimensiones de cada aspilla se han determinado suponiendo que el soldado tenga 1,40 m de altura de mira y que haga fuego 0,5 m retirado del paramento interior del muro. La dirección de las caras laterales y los derrames superior e inferior quedan determinados por la posición del blanco que se debe batir. Las aspilleras están situadas a 1 metro de distancia de eje a eje.

Bóvedas. El espesor de las bóvedas se ha determinado por la fórmula $e=0,50+0,15$ y para las bóvedas, a prueba, de ladrillo, sacada de la misma obra alemana citada anteriormente; y como las bóvedas de hormigón resisten por lo menos tanto como las de ladrillo, no habrá inconveniente en hacer uso de ellas. Siendo de 3 m la luz de las bóvedas r será igual a 1,50 y el espesor a $0,50+0,225 = 0,725$ que tomamos

por espesor igual a 0,80 m.

Chapas. Los macizos de mampostería que cubren los trasdosos de las bóvedas, formando caballete para la recogida de las aguas, tienen 1 metro de espesor para que los 0,80 m de espesor de la bóveda y los 0,20 m de trasdós de hormigón resulta una masa total de 2 m de mampostería, pues este espesor de 2 m con otro de 2 m de tierra por lo menos, es lo que en la práctica se considera suficiente para que las bóvedas queden a prueba.

Trasdós. El trasdós de las chapas es de hormigón y tiene un espesor de 0,20 para impedir la filtración de las aguas.

Azoteas. Las vigas de doble I que entran para formar la azotea pueden colocarse a una distancia que varía entre 0,80 m y 3 m, pues todo queda reducido a darles las dimensiones que correspondan a la carga que tienen que sufrir. En este proyecto se propone la distancia de 1 metro de eje a eje, porque con menor distancia hubiera resultado el m2 a un precio muy subido y con mayor intervalo las vigas necesitarían dimensiones muy considerables, serían de difícil manejo y dan azoteas de menos tiempo de duración.

Para determinar la sección transversal de una viga, la fórmula que conviene es la de $p L^2/8 = R I/n$ de una pieza apoyada en sus dos extremos y cargada con pesos uniformemente repartidos.

En esta fórmula, para la azotea del cuartel $L = 6,00 \text{ m}$; $R = 6.000000$; I/n es el momento de fractura; y p peso de un metro cuadrado de azotea y se compone de los pesos siguientes

1º doble capa de ladrillo prensado de 0,10 de grueso y de peso igual a $1 \times 1 \times 0,10 \times 2.200 =$	220,00 K
2º de una capa de hormigón de 0,25 de grueso por término medio y cuyo peso es de $1 \times 1 \times 0,25 \times 2.000$	500,00 k
3º peso de las bovedillas de ladrillos de 0,10 de espesor $1 \times 1 \times 0,10 \times 1.000$	100,00 k
4º peso de la misma viga por metro lineal	59,00 k
	50,00 K
5º peso de la nieve a razón de 50 k el m^2	
6º peso del viento a razón de 30 K el m^2	30,00 K
7º peso de una carga accidental procedente por el peso de cuatro personas pero que en la práctica se reduce al de una sola debida a la rigidez producida por la unión de las diferentes piezas y por el empotramiento en los muros	70,00 K
Resulta por consiguiente para p	$p = 1.029,00 \text{ K}$

poniendo en la fórmula $p(l/2/8) = R \cdot I/n = R \times (BH^3 - b \cdot h^3)/6H$ sus valores y por H altura de la viga 0,30; B anchura de las alas 0,125

B-b = espesor del alma de la viga 0,011

H - h espesor de las alas 0,036

o sea b = 0,114 y h = 0,264

hay igualdad entre los dos miembros de la ecuación y por lo tanto ésta es la sección que conviene para las vigas de la azotea del cuartel.

Para las vigas de la azotea del cuerpo de guardia de la batería auxiliar en la misma fórmula $(p L) / 8 = (R I) / n$

L es igual a 5 metros y haciendo el cálculo correspondiente se ve que bastará una viga cuya sección transversal tenga:

H = altura de la viga = 0,254

B anchura de las alas = 0,125

B - b = 0,011 espesor del alma

H-h = 0,031 espesor de las dos alas o sea b = 0,114 y h = 0,223

El espesor que se ha dado a las bovedillas de ladrillo y al hormigón entre las vigas, al calcular el valor de p es suficiente para sostener la doble capa de solera y los pesos accidentales, pues según Valdés página 773, las bóvedas de hormigón rebajadas al 1/8, al 1/10 y al 1/12 trasdosadas de nivel con un espesor en la clave de 0,15 m a 0,25 m tienen una resistencia mayor de 1.500 K por m² de superficie superior.

Las vigas de doble I además de los 6 metros de la anchura de las crujías, deben tener una longitud suficiente para descansar sobre los muros laterales y verificar el empotramiento. En la práctica esta longitud es de 0,30 para cada extremo de viga.

Nosotros tomaremos esta longitud de 0,40 m para obtener con poco aumento de gasto menos gastos de entretenimiento y mayor duración en la azotea.

En efecto, las vigas obran en los empotramientos como palancas del primer género y su acción será tanto más pequeña cuanto menor sea la diferencia entre las longitudes de viga no empotrada y empotrada. Para la azotea del cuerpo de guardia conservaremos la longitud de 0,30 m por no ser más que de 5 metros la separación de los muros.

El empotramiento acabará de efectuarse por medio de una clavija de hierro forjado, de 0,04 de diámetro y 0,60 de altura, que pasa por el interior de un collar, sujeto a la viga con redobrones.

Este empotramiento y el hormigón colocado entre las vigas es suficiente para evitar los movimientos laterales y longitudinales y por esa razón no será necesario prevenir estos movimientos por medio de barras transversales en forma de pernos.

Las vigas de doble I colocadas en el encuentro de las crujías, para recibir las cabezas de las vigas de la azotea, tienen que resistir la mitad del peso de 36 m2 de azotea o sea 18 p en toda su longitud, o bien por ml 3 p. Bastará colocar una viga igual a las ya calculadas, sosteniéndola en su punto medio con una columna de fundición. En efecto su resistencia que será la dada por la fórmula $1/32 p l^2 = R(l/n)$ de una pieza apoyada en tres puntos hace ver que será cuatro veces mayor o sea de 4p por metro lineal.

Columnas de fundición. Las columnas para sostener las vigas del párrafo anterior en su punto medio, son huecas y de fundición con un espesor medio de 0,02. El diámetro exterior es de 0,18 resultando para el interior 0,14 conforme a lo que indica el Valdés en los suelos de hierro. Las tablas de resistencia para columnas de fundición huecas, hacen ver que con estas dimensiones tienen las columnas un exceso de resistencia pero como sobre ellas descansa la seguridad de gran parte de la azotea es preferible que tengan un gran exceso de resistencia a la estrictamente necesaria.

Estas columnas van empotradas 0,25 m en unos dados de sillería y sujetas con pernos a la viga que sostienen para evitar todo movimiento en cualquier sentido.

Pisos. Los pisos de hormigón tienen 0,20 m de espesor.

El piso de madera del almacén de pólvora se compone de tablas de 0,03 m de espesor, sobre viguetas apoyadas en su punto medio y distantes 0,50 m de eje a eje. La resistencia que deben tener es la dada por la fórmula $1/32 p l^2 = R(ab^2)/6$.

En esta fórmula $l = 3,00$ m, $R = 450.000$; p se deduce que por cada metro cuadrado se coloquen 6 capas de cajones de pólvora cuyo peso es de 1.200 k que elevaremos a un mitad más o sea 1800 k por metro cuadrado para mayor seguridad.

Como las vigas están situadas a 0,50 de intervalo p será igual a 900 k. Sustituyendo todos estos valores en la fórmula y por a 0,12 m y por b 0,17 habrá equivalencia entre los dos miembros de la ecuación y esas serán las dimensiones de las viguetas.

Escaleras. Las escaleras se han determinado por la fórmula.

$huella+2 \text{ contra huellas} = 0,65$ y de manera que resulte un número exacto de escalones resultando 23 para la escalera de subida a la azotea con 0,25 y 0,20 de huella y de contrahuella.

40 para las dos escaleras de bajada al foso del cuartel con 0,30 y 0,175 id. id.

15 para las dos escaleras de los pasos con 0,25 y 0,20 id. id. y 8 para pasar del foso del cuartel al foso exterior con 0,276 y 0,187 id. id.

Alcantarillas. Las alcantarillas que llevan el agua al aljibe desde la 1^a, 2^a y 3^a batería tienen 0,20 de anchura interior y 0,20 de altura. En el punto donde tiene menos pendiente se le puede dar la del 3%; la fórmula de Bazin $v=72,54 \frac{w}{c}\sqrt{(a/c)/(u+0,07c)}$ en la que $w=0,04$ $c=0,60$ $i=0,03$ nos da $v=2,22$ m y el gasto 2 por 1 segundo $w, n=0,04 \times 2,22 = 0,0888$ y en una hora 319,68 m sg.

La superficie del terreno cuyas aguas recoge esta alcantarilla es menor de 3.000 m² y como la mayor altura de agua de lluvia conocida ha sido la de 0,185 m sg en dos horas en Villeneuve, departamento del Hérault (Francia) o sea en una hora 0,092 resulta que la alcantarilla tendrá que llevar una cantidad de agua en una hora que será siempre menor que $3.000 \times 0,1 = 300$ m³ lo que hace ver que las dimensiones 0,20x0,20 son suficientes.

La alcantarilla de desagüe del aljibe que tiene interiormente 0,40x0,30 con igual pendiente y la alcantarilla que lleva sus aguas fuera de la Obra, con las dimensiones interiores de 0,40x0,40 y con mayor pendiente, aunque recojan las dos mayor cantidad de agua tienen dimensiones suficientes para llevar agua puesto que el valor de w es tres veces mayor y la cantidad de agua que se recoge no lo es, habiéndose conservado estas dimensiones para evitar atoramientos y que sea más fácil la limpieza.

En tres de los cinco ángulos entrantes del patio del cuartel se han colocado bajantes de 0,10 m para bajar al patio las aguas que caen sobre la azotea.

La sección de una de ellas es de 0,00785 m²

el gasto por 1 segundo $0,00785 \times 9,8 = 0,07693$ m³

y el de las 3 bajantes en 1 segundo 0,23 m³

o sea en una hora 828 m³.

y como la superficie de la azotea no es más que de 372 m² saldrán las aguas con mucha facilidad.

Puente levadizo. Las vigas longitudinales del puente, deben poder resistir 1.000 Ks. por metro lineal para que entre dos de ellas puedan soportar el peso de un cañón de 4.500 Ks. La fórmula que conviene en este caso, es la de una pieza apoyada a sus dos extremos y cargada con pesos uniformemente repartidos.

$\frac{1}{8}pl^2 = R (l/n) = R [(bh^3) - (b'h'^3) - (b''h''^3)]/6h$ en la que $l = 3,30$ m $R = 6.000.000$ haciendo en ella $b=0,08$; $h=0,20$; $b'=0,012$ $h'=0,184$; $b''=0,05$ $h''=0,176$; $b'''=0,01$ y $h'''=0,124$, resulta para $p = 1.038,672$ Ks que es próximamente el valor que buscamos.

Las vigas transversales, de 0,69 de longitud suponiéndolas apoyadas en sus dos extremos tienen una resistencia dada por la fórmula.

$\frac{1}{8}pl^2 = R x[(bh^3) - (b'h'^3) - (b''h''^3)]/6h$

haciendo en ella $l=0,69$; $b=0,056$; $h=0,103$; $b'=0,002$ $h'=0,095$; $b''=0,040$; $h''=0,087$; $b'''=0,008$; $h'''=0,047$ resulta para $p=5.240$ Kgs. y para $px0,69 = 3.255,60$ K.

El tablero de roble se compone de tablones de 0,05 de grueso, 0,17 de ancho apoyados en 4 puntos distantes 1,10 entre sí ó 3,30 m entre los extremos. A estos tablones les resultará una resistencia por metro lineal dada por la fórmula $1/90=pl^2=R(ab^2)/6$ en la que $l=3,30$ m; $a=0,70$; $b=0,05$ viniendo a resultar para p un valor de 1.445 Ks. poco mayor del de las vigas longitudinales.

El tablero de pino tiene 0,04 de espesor y como están apoyados todos sus puntos en las vigas longitudinales y en el tablero de roble, su resistencia es la de las vigas longitudinales a causa del enlace establecido entre todas las partes que componen el puente.

Las palancas pueden considerarse como piezas empotadas en el punto de giro. A cada una de ellas hay que dar una dimensión suficiente para levantar un peso P igual a la mitad del peso de todas las piezas del puente situadas a la izquierda del punto de giro, obrando con un brazo de palanca e igual a la distancia del centro de gravedad al mismo punto de giro. La fórmula que conviene en este caso es, suponiendo la palanca de sección rectangular $pxl = (Ra^3)/6$.

P es igual:

1º a la mitad del peso de 5 vigas longitudinales de 3,30 m y de un peso de 30 Ks por metro lineal	247,50 Ks.
2º a la mitad del peso de las 8 viguetas transversales siendo de 9 K el peso de cada una	36,00 Ks
3º a la mitad del peso de 32 escuadras de 1 K cada una	16,00 Ks
4º a la mitad del peso de la pieza en forma de C	38,61 Ks
5º a la mitad del peso de las diez escuadras que unen la pieza en C con las vigas longitudinales de 1 K cada una	5,00 Ks
6º a la mitad del peso de los refuerzos de las vigas longitudinales en el punto donde las atraviesa el eje del tablero	9,340 Ks
7º a la mitad del peso de 3,30 m de tablero de roble	230,175 Ks
	131,175 Ks
8º a la mitad del peso de 3,30 m de tablero de pino	
9º a la mitad del peso de la viga de hierro que trasmite al esfuerzo de las palancas	56,075 Ks

10° al peso de la parte horizontal y del recodo de una de las palancas desde el exterior de la izquierda hasta el punto de giro	213,08 Ks
	982,96 Ks
cuya suma	

Supondremos igual a 1.000 en la fórmula $PxI = (Ra^3)/6$ el valor de I es la distancia del centro de gravedad al punto de giro; componiendo los pesos indicados anteriormente, se encuentra que lo resultante 982,96 tiene su punto de aplicación a la distancia de 1,48 m del punto de giro; I será por lo tanto igual a 1,48 y tendremos en la fórmula $1.000 \times 1,48 = (6.000.000 a^3) / 6$ que nos da $a=0,12$ m por exceso.

Para determinar el contrapeso del puente para que exista el equilibrio en todas las posiciones tenemos, a la derecha del punto de giro... 590,625 Ks. componiendo todos estos pesos, se halla que el punto de aplicación de la resultante 590,625 se halla a distancia de 1,40 m del punto de giro; tendremos por lo tanto si llamamos M al contrapeso, y si es de 2 metros la distancia de su centro de gravedad al punto de giro la ecuación: $982,96 \times 1,48 = 590,625 \times 1,40 \times 2 \times M$ da para M o sea para cada contrapeso el valor de $M=313,95$ Ks.

El contrapeso 313,95 y el peso anteriormente hallado 590,625 dan una resultante 904,575 Ks cuyo centro de gravedad está situado a la distancia de 1,608 del punto de giro, verificándose la igualdad $982,96 \times 1,48 = 904,575 \times 1,608$ que hace ver que el tablero está en equilibrio en todas las posiciones; y haciendo la figura correspondiente se ve que al mismo tiempo el punto de giro y los dos centros de gravedad a derecha e izquierda de él están en línea recta.

Para hacer la maniobra del puente no habrá necesidad más que de vencer los rozamientos que son los que vamos a determinar.

Un obrero aplicado a una manivela puede hacer un esfuerzo de 8 K con una velocidad de 0,75 m por segundo. Si el radio de la manivela es de 1,30 m y el del piñón 0,15 el esfuerzo de los dientes del piñón sobre los de la rueda dentada será de $(8 \times 1,30) / 0,15 = 69,33$ k y su velocidad $(0,75 \times 0,15) \times 1,30 = 0,086$ metros por segundo.

El peso $982,96 + 904,575 = 1.887,535$ que tomaremos con exceso igual a 2.000 ks grava sobre cada uno de los muñones. Suponiendo el eje de hierro de sección rectangular de 0,06 de lado, y en los muñones circulares de 0,025 de radio que los cojinetes son de bronce y que aunque pulimentados se descuida el engrase, el coeficiente f de rozamiento a la presión en estos ejes es $f=0,25$ y el rozamiento será $2.000 \times 0,25 = 500$ ks en el eje de muñones. Apreciando este rozamiento en la circunferencia de la rueda dentada, su valor será $(500 \times 0,025) / 2,50 = 5$ Kgs.

Las ruedas de maniobra, el eje y los dos piñones pesan 407,72 ks correspondiente a cada muñón 203,86 Ks que tomaremos con exceso igual a 250 Ks los cuales producen un rozamiento apreciado en la circunferencia de la rueda dentada igual a $(250 \times 0,25 \times 0,015) / 0,15 = 6,25$ Ks.

El rozamiento de los dientes del piñón con los de la rueda dentada es de $11,25 \times 0,25 = 2,81$ Ks, la cantidad de acción para vencer la inercia de las masas es de $2,30$ Ks. La suma de todas estas resistencias da $16,36$ k, cantidad mucho menor que los $69,33$ k hallados anteriormente, lo cual indica que un solo hombre en cada una de las ruedas de maniobra moverá con mucha facilidad el puente.

El tiempo que se necesitará para levantar el puente, será el que tardará la rueda dentada para describir un cuarto de círculo con la velocidad de $0,086$ m por segundo y será $1/4 (2\pi \times 3,14 \times 2,50) / 0,086 = 46$ segundos.

El peso total del puente es de $2 \times 1887,535 = 3.775,07$ k. Teniendo en cuenta que el eje del tablero está apoyado en los muñones y en 4 apoyos intermedios a cada eje de muñones le corresponderá un peso que no llegará a 1.000 Ks. La fórmula $P_c = (R_l)/n = [R(\pi\zeta^4)/4]/\pi$. ($R\pi^2/4$) en la que $P = 1.000$ Ks; $c =$ el doble del radio del eje = 2 y $R=1/2 (8.000.000)$ da $\zeta=0,021$.

Haremos por lo tanto el eje del tablero de hierro forjado, de $0,05$ de diámetro en los muñones y fuera de muñones de sección rectangular con la dimensión de $0,06$ de lado.

Para establecer el engranaje entre las ruedas dentadas y los piñones, tenemos que siendo el radio de las ruedas dentadas igual a $2,50$ m y el de los piñones a $0,015$, la relación $(2\pi R)/(2\pi r) =$ si será igual a 16 . La fórmula $e = 0,105\sqrt{P}$ en la que P es el máximo esfuerzo de $69,33$ K calculado anteriormente sobre los dientes de las ruedas, da para estos el espesor de $0,008$ que tomaremos tres veces mayor e igual a $0,024$ porque estando las ruedas a la intemperie y estando manejadas por soldados deben tener sus dientes un exceso de resistencia.

La fórmula $p = 2,1e = 2,1 \times 0,024$ da $p = 0,05$ para el paso del engranaje, resultando para el piñón un número de dientes igual a $(2\pi \times 0,15) / 0,05 = 19$ y para un cuarto de círculo de la rueda dentada $(2\pi \times 2,5) / (4 \times 0,05) = 78$ dientes.

Los anillos con los que forman cuerpo los dientes de la rueda dentada, deben tener un espesor igual a los $2/3$ del espesor de los dientes $2/3 \times 0,024 = 0,016$ que tomaremos por exceso igual a $0,02$ reforzando además este anillo con un nervio interior de espesor y salida igual a la del anillo. La anchura de las ruedas se ha tomado igual a $0,08$ y la salida de los dientes una vez y media su espesor o sea $0,036$ m siendo todas estas formulas las de las páginas 694 y 695 del Valdés.

Exposición de las obras de precaución y de ornato así como de los medios auxiliares.

Verificándose el desmonte en roca dura, no habrá necesidad de tomar grandes precauciones contra el desprendimiento de las tierras, pero siempre deberán reconocerse los taludes del desmonte para que no quede en ellos ningún pedazo de roca a medio desprender. Habrá necesidad también de dar pronta salida a las aguas de lluvia, pues cuando éstas no salen rápidamente entorpecen mucho la marcha de los trabajos.

Las obras de ornato que se han de emplear se reducen al indispensable de pinturas y blanqueos.

Los cordones de sillería no deben considerarse como obras de ornato porque son de imprescindible necesidad. Cuando los cordones no existen las aguas de lluvia corren a lo largo y a través del revestimiento causando daños de consideración y un gasto de entretenimiento mucho mayor del que representa la colocación del cordón.

Entre los medios auxiliares de que hay que valerse para llevar a cabo la Obra, el más importante de todos es el agua. En efecto en el punto donde se han de llevar a cabo los trabajos y en una distancia por lo menos de 1.000 metros todo alrededor, hay falta absoluta de agua. Sólo por la parte Norte, a los 1.000 metros y con una diferencia de nivel de 200, se observan los primeros manantiales. Pero éstos en su mayor parte desaparecen en las épocas de sequía y en las demás épocas son de tan escaso caudal que no puede pensarse en utilizarlos.

Sería preciso por lo tanto ir a buscar el agua a mayor distancia horizontal e igual desnivel y esto representaría un gasto de transporte tan considerable que debemos estudiar si la misma máquina y la misma tubería que elevan el agua a San Marcos puede servir para subir la que se necesite a Choritoqueta.

Para disponer en los trabajos de la abundancia de aguas necesaria, se necesita en la cumbre a la cota 307 (1 metro más alto que las mamposterías) un caudal de agua de 12 metros cúbicos en 10 horas de trabajo o sea 0,34 litros por segundo.

La diferencia de cota entre la 309 suponiendo que el depósito tenga 2 metros de altura sobre su fondo y la cota 117 de la bomba impelente de la máquina de vapor es de 192 m. Añadiendo a éstos 192 m el aumento de carga de 8,00 m² debidos a las resistencias, que calcularemos más adelante resulta que la máquina para subir 0,34 en 1 segundo a 200 m de altura tendrá que desarrollar un trabajo útil de $0,34 \times 200 = 68,00$ kilogramos metros y como las bombas no aprovechan más que 0,60 de su trabajo, el efectivo de la máquina tendrá que ser de $68 / 0,60 = 113,33$ Kilogramos metros cantidad que no llega a 2 caballos de vapor y como la máquina tiene 3 de fuerza dispone de la suficiente para elevar a Choritoqueta la cantidad de agua que necesitamos.

Diámetro de la cañería. La máquina de vapor tiene que subir 0,34 litros por segundo, y suponiendo que el agua se mueva con la velocidad de 0,30 m por segundo para amortiguar las resistencias, el diámetro de la cañería se deducirá de la relación $\pi z^2 \times 0,30 = 0,34$ que nos da $z = 0,02$ m.

La nueva cañería empalma en la cota (242) de la antigua, por medio de un tubo cónico de una longitud mayor que el triple del mayor diámetro de los dos para pasar del diámetro 0,06 de la primera al de 0,04 de la segunda; y por medio de las alineaciones del trazado y de las rasantes del perfil longitudinal (7^a hoja) llega al punto de Choritoqueta donde debe establecerse el depósito con una longitud total de cañería de 1.029 metros. Los cambios de rasante son producidos por las

elevaciones o depresiones del terreno; los cambios de alineaciones son también obligados pues tienen por objeto salvar depresiones considerables del terreno o bien evitar el pasar por los terrenos del presbítero Don José Furundarena, y los de Don Roque Hériz y buscando los del Estado, o los comunales pues oponiéndose dichos señores a todo lo que sea facilitar los trabajos de fortificación, hubiera habido necesidad al querer tratar de conducir la cañería más en línea recta acudir a la expropiación forzosa de los terrenos necesarios lo cual hubiera dado lugar a un mayor gasto en la colocación de la tubería y sobre todo a una pérdida de tiempo considerable.

La diferencia de cota entre la (309) del nivel superior del agua en el depósito de Choritoqueta y la (204,5) del punto más bajo de la nueva cañería nos indica que sus tubos deben poder sufrir una presión de 10 atmósferas y que se podrán emplear los tubos de hierro galvanizados de 0,04 de diámetro y 0,005 de espesor que se expenden en el mismo comercio de San Sebastián, probados y garantizados para resistir precisamente la presión de 10 atmósferas; habiéndose preferido los de este material a los de fundición porque con éstos, en cañerías de poco diámetro no compensa los gastos de colocación la economía de ser el material un poco más barato, como puede observarse al comparar dichos gastos en los precios compuestos del proyecto de subida de aguas a San Marcos con los precios compuestos del presente proyecto.

Los tubos de la antigua cañería también podrán resistir el aumento de presión que ocasionará la subida del agua a Choritoqueta, pues dichos tubos están probados a veinte atmósferas, y la diferencia de nivel entre la 309 del agua en el depósito y la 117 del principio de la cañería es de 192 metros o sean menos de 20 atmósferas.

En el proyecto de subida de aguas a San Marcos se calculó que el aumento de carga debido a todas las pérdidas era de 1 metro; podemos por lo tanto suponer que hasta la cota (242) de la antigua cañería el aumento de carga es de 1 m. La nueva cañería tendrá los aumentos de carga producidos:

1º por los rozamientos cuyo valor es... 3,704

2º por los... 26 recodos producirán la de 0,416

3º el paso del agua de una tubería de mayor diámetro a otra de menor... 0,007

que componen un total de 5,127 que hemos elevado a 8 metros en el cálculo de la fuerza de la máquina para tener en cuenta las pérdidas que no pueden someterse a los cálculos. La tubería va enterrada dentro de una zanja de 0,50 de profundidad y 0,30 de anchura, para poner los tubos al abrigo de las heladas, y lleva dos llaves ventosas en los puntos altos del perfil para la salida del aire, y dos llaves en los puntos bajos para desaguarla si fuera necesario.

En la cumbre de Choritoqueta se necesita un depósito para recibir y hacer la distribución del agua. Lo más económico, será trasladar el mismo de palastro que existe en San Marcos con sus tubos de entrada, de desagüe y de distribución.

Otro de los medios auxiliares importantes es el que se refiere a alojamientos y almacenes. El cuartel y el cuerpo de guardia de la batería auxiliar cuando estén construidos, podrán servir para este objeto; pero para la construcción del cuartel y del foso que le rodea se necesita el tiempo necesario para un desmonte de 10.000 m³ en roca dura, y el necesario para edificar el cuartel con su aljibe y escusados, empleándose en todo un tiempo que puede calcularse de 8 meses. Como para estos desmontes se necesita herramientas de gran peso, y una continua reparación o entretenimiento, es indispensable, antes de empezar los trabajos, disponer de un pequeño local donde puedan colocarse tres fraguas que son las que se consideran necesarias para que la herramienta esté siempre en buen estado de uso; se necesita también otro local para depositar la herramienta que se emplee en los trabajos, pues éstas deben estar aparcadas al pie de obra, para evitar el gran gasto que ocasionaría la pérdida del tiempo empleado en su transporte; un pequeño local para el maestro, el celador y sus escribientes, otro para el ingeniero de obra y otro donde pueda colocarse una pequeña guardia que responda del orden durante el trabajo y de la seguridad del campamento y de la herramienta y materiales durante la noche, son también indispensables. Dando a cada uno de estos locales una capacidad de 25 m² hasta que concluidos el cuartel y el cuerpo de guardia, se disponga de más espacio para estos mismos servicios y otros también indispensables, como son almacenes para cales, maderas, hierros, etc., etc., se necesitará por de pronto un espacio cubierto de 125 m².

El coste de un barracón de estas dimensiones sería próximamente de 5.000 pesetas, pues éste ha sido el importe de cada uno de los barracones de 125 m² de superficie proyectados y construidos para servir de alojamiento en San Marcos y como para cuando se empiecen estos trabajos, los de aquella Posición no tendrán ninguna utilidad, será mucho más económico deshacer uno de ellos y transportarlo a Choritoquieta en la situación que se indica en los planos.

Entre los medios auxiliares figura también la compra de herramienta para reemplazar lo que haya quedado inútil después de los trabajos de San Marcos; la gratificación del Médico, y conforme a lo ordenado por el Excmo. Sr. Director General, fecha 18 de octubre de 1886 una partida alzada para las gratificaciones del personal de Ingenieros y de Administración Militar que ha de dirigir, auxiliar e intervenir la Obra, efectos de dibujo, gastos de oficina y gastos de trazado, planteo y replanteo.

Materiales utilizables procedentes de derribos que convenga utilizar

Ningún material procedente de derribo podrá utilizarse, excepto como se ha manifestado anteriormente para los medios auxiliares, el depósito de aguas de San Marcos, un barracón de los que han servido de alojamiento y el sobrante de la herramienta.

Orden de preferencia para las diferentes obras y duración probable de éstas.

Se empezarán por el desmonte del cuartel y del cuerpo de guardia de la batería

auxiliar; y mientras se construyan estas dos obras, seguirá el desmonte de las demás que componen la Obra principal y la batería auxiliar, verificándose después el de las trincheras de fusilería mientras se construyan los muros, las bóvedas y los blindajes de los parapetos y de los traveses. La cañería de subida de aguas se deberá haber ido colocando al empezar los trabajos para conseguir el agua en la Posición lo más pronto posible.

Todos estos trabajos necesitan un tiempo que puede calcularse de 15 meses, teniendo en cuenta la gran dureza de la roca, el que no podrá emplearse más que operarios de mucha fuerza y el clima de la localidad que es muy lluvioso en invierno y en primavera.

Demostración de los precios que se fijan para las unidades de obra

Siendo las obras de Choritoqueta de la misma clase que las de San Marcos los precios elementales y compuestos deberían ser iguales en las dos Obras; pero los gastos de transporte alteran en una pequeña cantidad algunos de los precios elementales y por consiguiente los precios compuestos donde forman parte.

En efecto, la cal grasa que se fabrica en los hornos establecidos al pie de San Marcos, tendrán para Choritoqueta un gasto de transporte mayor que el que antes tenían, haciendo subir su precio al de 2 pesetas el quintal métrico, en lugar de 1,80 que antes tenían.

La cal hidráulica que se recibe de Pasajes y las arenas del río Urumea sufrirán también un pequeño aumento debido también a la mayor distancia de transporte; los demás precios elementales siguen siendo los mismos pues estos materiales se reciben del comercio de San Sebastián, y a grandes distancias no influye nada un pequeño aumento de transporte.

Los precios compuestos siguen siendo los mismos que en San Marcos, excepto en aquéllos donde entran las cales y las arenas, que sufrirán un aumento debido al aumento de precio de estos materiales, y una disminución en el valor de la piedra para mampostería, sillería u hormigones, porque extrayéndose estos materiales del mismo desmonte, su extracción es nula por estar incluido en el precio del desmonte, y su transporte será mucho más pequeño que el de San Marcos, pues este transporte se reduce a depositar el producto del desmonte a poca distancia de la obra y volverlo a transportar para colocarlo en Obra cuando se empiecen las mamposterías u hormigones.

Los precios compuestos que sufren gran alteración con los de San Marcos o los que no figuran en el proyecto de dicha obra son los siguientes.

Blindajes. No existiendo tierras en las inmediaciones de la Obra para formar los blindajes, habrá necesidad de transportarla con carros de las procedentes de los terrenos de San Marcos pertenecientes al Estado. El coste de dichas tierras será el de 0,80 por m³ para su extracción y además su transporte a Choritoqueta. Un carro puede hacer al día como máximo, ocho viajes con 0,750 m³ de tierra en cada uno, o sea en total 6 m³. Para carga, descarga y apisonamiento se necesita 1,08

de jornal de peón de 3 pesetas, la parte alícuota de capataz 0,30 pesetas; para agua 0,36 y para herramientas 0,30 pesetas.

El total de gastos para 6,00 m³ de tierra será de 18 pesetas resultando el m³ a 3 pesetas.

Azoteas y anclajes de las vigas. Sus precios por unidad son la suma de los precios compuestos de las diferentes clases de obra que entran en cada uno de ellos.

Canal de ladrillo en seco relleno de cock para los conductores de los pararrayos. En un metro lineal entran 25 ladrillos y el cock necesario para llenar el hueco será de 10 Ks. Un peón en un día puede hacer 25 metros lineales de canal, el coste de estos 25 metros lineales será el jornal del peón 3 pesetas, 625 ladrillos a 6 pesetas el ciento 37,50; 250 Ks de carbón de cock a 0,05 - 12,50 pesetas formando un total de 53 pesetas o sea 2,12 pesetas por metro lineal.

Metro lineal de tubería de hierro galvanizado, colocado, para la conducción de aguas. Para la colocación de la tubería se necesita un asentador con su ayudante. En un día pueden preparar y colocar 5 metros lineales de tubo. Los 5 metros lineales de tubo pesan 20 Ks, cuyo importe a 0,60 pesetas es de 12,00 pesetas; los jornales del asentador y su ayudante importan 7 pesetas; capataz 0,25 pesetas; mastic y estopa para los empalmes 0,75, resultando en total de gastos de 20 pesetas para 5 metros lineales o sean 4 pesetas por metro lineal.

Para llenar las zanjas, después de colocar la tubería, estando las tierras depositadas al borde de la zanja, un hombre podrá terraplenar al día 40 metros lineales de zanja o sea 6,00 m³ de terraplén al precio de 3,00 pesetas resultando el m³ a 0,50 pesetas.

Traslado del depósito de aguas de San Marcos a Chortitoquieta. El depósito de aguas de San Marcos, formado con planchas de hierro laminado, pesa 2.444,30 Ks; las 4 vigas de doble I que lo sostienen, tienen un peso de 1240 Ks formando un peso total de 3.284,30 Ks. Se necesitará medio jornal de un carro tirado por 4 parejas, o sean 18 pesetas por el transporte a Chortitoquieta; 20 jornales de peón a 3,00 pesetas para bajarlo del torreón de mampostería donde está colocado, a 5 m de altura sobre el nivel del suelo, y colocado sobre el carro, y 10 jornales de peón a 3,00 pesetas para descargarlo en Chortitoquieta y montarlo sobre un torreón de 2 m de altura; siendo el total de gastos 108 pesetas.

El depósito irá colocado sobre un torreón de mampostería de mediana calidad, empleando arenas de los desmontes de San Marcos en lugar de la del Urumea.

Siendo el peso del depósito de 3.284,30 Ks, el de los 25 m³ de agua que puede contener 25.000 Ks y el de la mampostería del torreón 50.000 Ks, el peso total será por exceso de 100.000 Ks.

La carga máxima que podrá sufrir la mampostería será de 2,50 K por cc² resultando para la base del torreón una superficie de $100.000/2,5 = 40.000$ cc² o sean 4 m²

Dando al torreón 1,70 de radio interior y 2,30 m de radio exterior, la superficie del torreón resultará de 7,50 m casi el doble de la que necesitaremos. No poniendo mampostería alrededor del depósito de hierro, ni cubierta encima como en San Marcos porque la gran altura de Choritoquieta sobre el nivel del mar hará que el agua se mantenga siempre fresca, resultará que para construir el torreón... importará 220 pesetas.

Traslado de un barracón de 125,00 m² de superficie, desde San Marcos a Choritoquieta.

Para el derribo de uno de estos barracones en San Marcos, se necesita... el desmonte de 3.000 tejas... 8 cerchas... 56 pares..., derribo de 150 m² de tabique de media asta... 14 m² de puertas y ventanas... 60 m² de tabique de tabla... 125 m² de entablado incluso los solivos... Total 138,00 [pesetas].

Para el transporte a Choritoquieta teniendo en cuenta que cada carro, con un jornal de 9,00 pesetas, puede hacer 4 viajes al día a Choritoquieta con un peso próximamente de 800,00 Ks se necesitará... 76,50 [pesetas]

... para la construcción del barracón se necesita... 1.274... [pesetas]

que dan un importe total para la construcción del barracón de pesetas 1.488,50

San Sebastián 23 de Septiembre de 1887

[firmado] Luis Nieva

Examinado, el Ingeniero Comandante [firmado] Paulino Aldaz

Examinado, el Comandante General Subinspector [firmado] Juan Vidal Abarca

Aprobado por R. O. de 14 de diciembre 1887



JUNTA ESPECIAL
DE
INGENIEROS.

Informe sobre el proyecto definitivo del fuerte de Txoritokieta en el Campo atrincherado de Oyarzun
Autor el Capitan del Cuerpo Don Luis Nieva
Breve presupuesto 975.300 pesetas.

Aprobado de Real orden el ante-projecto de este fuerte, que redactó la comisión encargada del estudio de la defensa de los Pueblos vecindarios, el proyecto definitivo que ahora se presenta se ajusta detinidamente al referido trabajo y como quiera que aquél estaba lo suficientemente desarrollado para poder comprender con él las obras, el que ahora se remite obliga a muy corto estudio & toda vez que ninguna variación se introduce limitándose a detallar todo lo que allí faltaba y a convertir en cifraciones y cálculos exactos el citado ab dimensiones y el presupuesto que la comisión hizo sole aproximadamente.

El proyecto consta de los cuatro documentos oylementarios formando el segundo siete hojas de planos en que figuran el conjunto y detalles de todas las obras. El presupuestocede al del ante-projecto en unas 50.000 pesetas y aun cuando este exceso pudiera siempre justificarse por la diferencia que mantiene entre un cálculo alzado y otro exacto,



7.2 INFORME SOBRE EL PROYECTO DEFINITIVO DEL FUERTE DE TXORITOQUIETA

1887 octubre 13. Madrid

Informe del coronel de Ingenieros Antonio Rojí sobre el Proyecto definitivo del fuerte de Choritoquieta (Campo atrincherado de Oyarzun) elaborado por el capitán del Cuerpo de Ingenieros Luis Nieva Quiñones.

AGM Segovia Sección 3^a, División 3^a, Legajo 30.

Informe sobre el Proyecto definitivo del fuerte de Choritoquieta en el Campo atrincherado de Oyarzun. Autor el capitán del Cuerpo Don Luis Nieva. Presupuesto 375.300 pesetas

Aprobado de Real orden el anteproyecto de este fuerte, que redactó la Comisión encargada del estudio de la defensa de los Pirineos Occidentales, el proyecto definitivo que ahora se presenta se ajusta detenidamente al referido trabajo y como quiera que aquél estaba lo suficientemente detallado para poder emprender con él las obras, el que ahora se remite obliga a muy corto estudio toda vez que ninguna variación se introduce limitándose a detallar todo lo que allí faltaba y a convertir en cubicaciones y cálculos exactos el estado de dimensiones y el presupuesto que la Comisión hizo solo aproximadamente.

El proyecto consta de los cuatro documentos reglamentarios formando el segundo siete hojas de planos en que figuran el conjunto y detalles de todas las obra. El presupuesto excede al del anteproyecto en unas 50.000 pesetas y aún cuando este exceso podría siempre justificarse por la diferencia que media entre un cálculo alzado y otro exacto hay en el caso presente la circunstancia de haberse comprendido algunas obras que no figuraban en el primitivo trabajo como son: los pararrayos, la subida de aguas, los edificios provisionales y el camino de enlace del fuerte con la Batería auxiliar.

Las hojas de planos son 1^a Desmontes, alcantarillas y el camino que acaba de hacerse mérito. 2^a Plantas y perfiles del fuerte. 3^a Plantas, perfiles y detalles de los pararrayos. 4^a Plantas, perfiles y detalles del Cuartel. 5^a Plantas, perfiles y detalles de los almacenes de pólvora. 6^a Plantas, perfiles y detalles del puente levadizo y 7^a subida de aguas.

La memoria empieza demostrando la conveniencia de la obra, entrando luego en la descripción de la localidad, en la explicación de las diferentes soluciones que admite el problema; análisis de la aceptada; y descripción detenido del conjunto y de cada una de sus partes elementales, como son pararrayos, aljibe, escusados, azotea del cuartel, almacén de pólvora.

Nada hay que observar en esta parte de la Memoria, pudiéndose decir que todos los extremos están tocados con la concisión y claridad precisas en esta clase de documentos. Una sola indicación debe hacerse y es la que se refiere a las cotas del terreno que no coinciden con las del anteproyecto, procediendo estas según dice la Memoria, de que al ligar el plano del terreno sobre que se proyecta el fuerte

de Choritoquieta con el que se halla construido el de San Marcos, ha aparecido un salto de 9 metros entre las curvas 219 y 221 debiendo tener esta última cota la que figura con la 230 en el plano del anteproyecto de Choritoquieta. En consecuencia se han rebajado dichos 9 metros a las cotas de todas las curvas del plano de este fuerte en el proyecto definitivo. La razón de la divergencia la explica la Memoria diciendo que cuando se hizo el plano de Choritoquieta, que fue mucho después del de San Marcos, se partió para fijar sus cotas de la del punto más alto que se supuso ser de 318 m siendo así que partiendo del plano de San Marcos debe ser solo 309. La cuestión carece de importancia en el caso de que se trata, toda vez que lo importante es que las cotas estén bien, siendo indiferente que las absolutas sobre el nivel del mar sean o no exactas. Parece sin embargo que en el caso presente lo mejor hubiera sido aumentar en 9 metros las cotas del plano de San Marcos, toda vez que la de partida del punto más alto de Choritoquieta que se fijó en 318,10 lo fue por ser la del vértice geodésico que, según se cree, estableció el Instituto en el dicho punto.

Pasa luego la Memoria a detallar los demás extremos reglamentarios como son, sujeción a las ordenanzas municipales; expropiaciones; desmontes y transportes de tierras; naturaleza y calidad de los materiales que deben emplearse en las diferentes construcciones; y sistema de construcción y ejecución de las obras. Tampoco encuentra al presente observación que hacer en esta parte del escrito, juzgando conveniente cuanto se propone.

Siguen luego los cálculos de resistencia de todos los elementos de las construcciones, como son muros de escarpa y contraescarpa; de revestimiento de los traveses y de cierre de los repuestos; espesor de las bóvedas y de sus estribos; dimensiones de las vigas de piso de la azotea del cuartel, de las jácenas y columnas del mismo; de las bovedillas del piso; de los entramados de los repuestos; y por último del entramado y tablero del puente levadizo y del aparato de maniobra del mismo.

Los problemas que motivan cada uno de estos cálculos están bien planteados, las fórmulas que se emplean son las corrientes y los resultados obtenidos aceptables contando en todo con un exceso de resistencia. Solo algunas pequeñas observaciones se ocurren al ponente y son las que siguen:

1^a En los muros de revestimiento de los traveses se dice que, aun cuando la sobrecarga es de 8 metros, solo se la considera de dos porque los 6 restantes se apoyan sobre el terreno firme según demuestra el perfil nº 1 de la hoja 1^a de planos. Esto es cierto para dicho perfil; pero como quizás no lo sea para todos, pues la línea intersección del terreno natural con el terraplén o blindaje del almacén, no es regular que sea siempre paralelo el cordón del muro de revestimiento, el espesor de este tendrá que variar con la sobrecarga, debiendo tomarse el metro que se le fija a todo él, como el término medio de los que tendrá en su desarrollo.

2^a Que lo mismo debe observarse con los 0,50 metros que se dan de espesor a los muros de escarpa y contraescarpa cuyo objeto es solo hacer plano el talud que dejen los desmontes al abrir el foso un terreno de roca; pues es evidente que la mampostería de dichos muros tendrá que ir rellenando los huecos que hayan

quedado y estableciendo una íntima trabazón entre el muro que se construya y la pared del desmonte. Así pues tendrá en unos puntos más y en otros menos espesor del medio metro fijado.

3^a En las vigas que se toman para el piso de la azotea, se dice que el espesor de las aletas será de 36 milímetros, en vez de decir 18; pues aquel número o sea el vector de H-h es la suma de los espesores de las dos aletas. Esto no es más que un error de escritura, pues en las figuras ya aparece lo que debe ser.

4^a Aún cuando se supone calculada la viga por la fórmula general ($p l^2)/8 = R(l/n)$ en realidad lo que se ha hecho es tomar una viga de un álbum y ver si sus dimensiones satisfacen a las hipótesis de carga por metro lineal y luz de la crujía. La viga adoptada es sin duda alguna el primer tipo nº 50 del catálogo de Carlos Vauden Lyden, viga cuyas dimensiones son (125.11.18)/300 cuya sección es de 7575 mm² y cuyo peso se eleva a 59 Kilogramos por metro lineal. El catálogo de esta viga como capaz de admitir para una luz de 6 m (que es la del cuartel) una carga uniformemente repartida de 8.162 kilogramos o sea 1360 por metro lineal suponiendo a R un valor de 8,6 kilogramos por mm² de sección. Como el autor del proyecto no admite más que R=6.000.000 toma esta viga, aun cuando sólo necesite cargarla a razón de 1029 Ks por metro lineal. Algún pequeño error debe haber sufrido en el cálculo, pues con dicha carga el hierro no sufriría el esfuerzo de 6 Ks por mm² sino de 6,5. Esto carece de importancia pues en realidad es un exceso de resistencia el que tiene la construcción teniendo en cuenta que la azotea no está destinada a soportar un peso de tal consideración como el que se le supone. Así pues el que suscribe hubiera tomado otra viga del mismo catálogo o sea el primer tipo nº 49 cuyas dimensiones son (125.11.15)/300 que solo pesa 53 Kilogramos por metro lineal y admite la carga que fija la Memoria sin más que hacer trabajar al hierro a razón de 7,36 kilogramos por mm². Con esta variación se reduce en 37 Kilogramos el peso de cada viga o sea en 2.400 kilogramos próximamente el peso total. Si se tratara de una construcción de más importancia el ponente no dudaría en aconsejar la variación del tipo; pero como en realidad la economía es de poca importancia no parece debe ella sola motivar la variación.

Termina la Memoria con la demostración de los precios de cada clase de unidades sobre los que nada hay que observar. A continuación van los estados reglamentarios de, precios elementales y compuestos; superficie de los terrenos a expropiar; cubicación de desmontes; y estado de dimensiones. Algunos precios parecen un poco subidos mas como quiera que se dice son a los que sale la obra de San Marcos y contra los ejemplos tan prácticos como el de que se trata nada hay que decir, el ponente se limitará a observar el único precio que no tiene ejemplar en San Marcos que es el de la viguería de hierro fijado en 50 céntimos el kilogramo, cantidad excesiva para el que hoy tiene el hierro laminado. Esto sin embargo no debe motivar variación en el presupuesto toda vez que es conveniente que la adquisición de este material se haga en subasta pública, anunciándola no solo en San Sebastián sino también en Madrid.

Resumiendo lo expuesto, entiende el ponente que el proyecto es aceptable y puede elevarse a la Real aprobación siendo cargo su presupuesto a las cantidades

que anualmente se consignan para las obras del Campo atrincherado de Oyarzun y caducado en consecuencia el anterior presupuesto o sea el del anteproyecto aprobado por Real Orden fecha 18 de febrero último.

Al dar cuenta al Subinspector de la aprobación del actual proyecto, se le podrán hacer las observaciones indicadas en el curso del presente informe.

La Junta sin embargo acordará lo que juzgue más acertado

Madrid 13 de octubre de 1887

[Firmado] Antonio Rogí

Azotea aspillerada del cuartel del fuerte de Txoritokieta. En el centro de la misma se aprecia el patio al que abren puertas y ventanas las diversas dependencias del cuartel.



7.3 ACTA DE LA SESIÓN DE LA JUNTA ESPECIAL DE INGENIEROS CELEBRADA EL 24 DE OCTUBRE DE 1887

La Junta opina que el proyecto es aceptable y puede elevarse a la Real aprobación, siendo cargo a las cantidades que anualmente se consignan para las obras del campo atrincherado de Oyarzun; caducando en su consecuencia el anterior presupuesto o sea el del anteproyecto aprobado por Real Orden fecha 18 de febrero último, debiendo hacerse al Subinspector al comunicarle la Real Orden de aprobación las observaciones siguientes:

1^a En los muros de revestimiento de los traveses se dice que, aun cuando la sobrecarga es de 8 metros, sólo se la considera de dos porque los 6 restantes se apoyan sobre el terreno firme según demuestra el perfil nº 1 de la hoja 1^a de planos. Esto es cierto para dicho perfil; pero como quizás no lo sea para todos, pues la línea intersección del terreno natural con el terraplén o blindaje del almacén, no es regular que sea siempre paralelo el cordón del muro de revestimiento, el espesor de este tendrá que variar con la sobrecarga, debiendo tomarse el metro que se le fija a todo él, como el término medio de los que tendrá en su desarrollo

2^a Que lo mismo debe observarse con los 0,50 metros que se dan de espesor a los muros de escarpa y contraescarpa cuyo objeto es solo hacer plano el talud que dejen los desmontes al abrir el foso un terreno de roca; pues es evidente que la mampostería de dichos muros tendrá que ir rellenando los huecos que hayan quedado y estableciendo una íntima trabazón entre el muro que se construya y la pared del desmonte. Así pues tendrá en unos puntos más y en otros menos espesor del medio metro fijado.

3^a En las vigas que se toman para el piso de la azotea, se dice que el espesor de las aletas será de 36 milímetros, en vez de decir 18; pues aquel número o sea el vector de H-h es la suma de los espesores de las dos aletas. Esto no es más que un error de escritura, pues en las figuras ya aparece lo que debe ser.

4^a Aún cuando se supone calculada la viga por la fórmula general ($p l^2)/8 = R(l/n)$ en realidad lo que se ha hecho es tomar una viga de un álbum y ver si sus dimensiones satisfacen a las hipótesis de carga por metro lineal y luz de la crujía. La viga adoptada es sin duda alguna el primer tipo nº 50 del catálogo de Carlos Vauden Lyden, viga cuyas dimensiones son (125.11.18)/300 cuya sección es de 7575 mm² y cuyo peso se eleva a 59 Kilogramos por metro lineal. El catálogo de esta viga como capaz de admitir para una luz de 6 m (que es la del cuartel) una carga uniformemente repartida de 8.162 kilogramos o sea 1360 por metro lineal suponiendo a R un valor de 8,6 kilogramos por mm² de sección. Como el autor del proyecto no



admite más que $R=6.000.000$ toma esta viga, aun cuando solo necesite cargarla a razón de 1029 Ks por metro lineal. Algun pequeño error debe haber sufrido en el cálculo, pues con dicha carga el hierro no sufriría el esfuerzo de 6 Ks por mm² sino de 6,5. Esto carece de importancia pues en realidad es un exceso de resistencia el que tiene la construcción teniendo en cuenta que la azotea no está destinada a soportar un peso de tal consideración como el que se le supone. Así pues la Junta considera más conveniente otra viga del mismo catálogo o sea el primer tipo nº 49 cuyas dimensiones son (125.11.15)/300 que solo pesa 53 Kilogramos por metro lineal y admite la carga que fija la Memoria sin mas que hacer trabajar al hierro a razón de 7,36 kilogramos por mm². Con esta variación se reduce en 37 Kilogramos el peso de cada viga o sea en 2.400 kilogramos próximamente el peso total. Si se tratara de una construcción de más importancia la Junta no dudaría en aconsejar la variación del tipo; pero como en realidad la economía es de poca importancia no parece debe ella sola motivar la variación.

5º Que se aumenten en 9 metros las cotas del plano de San Marcos, toda vez que la de partida del punto más alto de Choritoquieta que se fijó en 318,10, lo fue por ser la del vértice geodésico que según se cree, estableció el Instituto en dicho punto, por cuya razón se modificarán también con arreglo a lo que se indica, las cotas de todas las curvas del plano del fuerte que se informa.

El secretario

Francisco Roldán

Vista del cuartel tomada desde el blindaje del gran travéss del fuerte de Txoritokieta.



7.4 MODIFICACIÓN DEL ARTILLADO DE LOS FUERTES DE SAN MARCOS Y TXORITOQUIETA (1896)

Real Orden por la que se modifica el artillado de los fuertes de San Marcos y de Txoritoquieta. Inserta en Memoria Descriptiva del proyecto de obras necesarias para sustituir los seis CHRE de 15 cm marco alto, por cuatro CBC 12 cm y dos OBC en cureña de sitio.

AGM Segovia 3/3/124.

Comandancia General de Ingenieros del 6º Cuerpo de Ejército= El Comandante en Jefe de esta Región en escrito de fecha de ayer me dice lo que sigue: E. S. El Sr. Ministro de la Guerra en 11 del actual me dice = E. S. Como consecuencia del oficio de V. E. de 1º de Mayo último, acta de la Junta local de armamento que a él se acompaña y teniendo en cuenta lo informado por la Junta Consultiva de Guerra, el Rey (q D g) y en su nombre la Reina Regente del Reino ha tenido a bien disponer lo siguiente:

1º Los cinco cañones de hierro entubados de 15 cm cargados por la culata que se desmontaron en el fuerte de San Marcos, serán reemplazados por igual número de cañones de bronce comprimido de 15 cm cargados por la culata.

2º Los tres obuses de hierro rayados y sunchados de 21 cm que provisionalmente están montados dicho fuerte en reemplazo de igual número de obuses de bronce comprimido de 21 cm se procurará reemplazarlos por tres Obuses de Bronce Comprimido de 15 cm y al efecto se estudiará por la Junta Local de Armamento si la defensa no desmerece con dicha sustitución, proponiendo lo que crea conveniente acerca del particular.

3º En el fuerte de Choritoquieta se harán las sustituciones siguientes:

A) Los dos Cañones de Hierro Entubado de 15 cm cargados por la culata que se retiraron de la batería intermedia, se reemplazarán por dos obuses de bronce comprimido de 15 cm cargados por la culata.

B) El Cañón de Hierro Entubado de 15 cm cargado por la culata que desmontó de la batería del frente de Hernani, así como también el que queda montado en dicha



batería, serán reemplazados por dos Cañones de Bronce Comprimido de 12 cm cargados por la culata.

C) Los dos Cañones de Hierro Entubado de 15 cm cargados por la culata, que están montados en la batería del frente de Oyarzun, serán reemplazados por dos Cañones de Bronce Comprimido de 12 cm cargados por la culata.

4º No se procederá a desmontar ninguna de las piezas referidas, hasta que se encuentren en los fuertes las que hayan de reemplazarlas.

5º Se procederá a quitar de las baterías las basas y carriles que aparecen en la superficie, dejando en ellas los pernos y chapas de sujeción correspondiente a los ocho cañones que se han de desmontar, debiendo practicarse igual operación, cuando se desmonten los otros tres.

6º Se procederá desde luego a proponer las modificaciones que deban hacerse en las baterías, tendiendo a que la forma resulte lo más económica posible. De R. O. lo digo a V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes= Y yo a V. S. para su cumplimiento en la parte que le corresponda, remitiéndome oportunamente el proyecto o proyectos a que haya lugar= Dios guarde a V. S. m. a. Burgos 18 de septiembre de 1896. El Comandante General= Antonio Rogí = Sr. Coronel de Ingenieros Comandante de Ingenieros de San Sebastián.

8 DISPOSICIONES LEGALES

Gaceta de Madrid n. 268 (25 septiembre 1887)

A propuesta del Ministro de la Guerra, de acuerdo con el Consejo de Ministros y de conformidad con el dictamen de la Sección de Guerra y Marina del Consejo de Estado; en nombre de mi Augusto Hijo el Rey D. Alfonso XIII, y como Reina Regente del Reino, vengo en autorizar al Director general de Ingenieros para que, con destino á la construcción de un fuerte, baterías y trincheras auxiliares, adquiriera, por gestión directa, los terrenos situados en el Monte de **Choritoquieita**, en Guipúzcoa, propiedad de varios particulares, por la cantidad de 6.914 pesetas, inclusos los gastos de escrituras, división de parcelas é inscripción en el Registro de la propiedad, como caso comprendido en la excepción 6^a del art. 6º del Real decreto de 27 de Febrero de 1852.

Dado en San Sebastián a veintitrés de septiembre de mil ochociéntos ochenta y siete.

MARÍA CRISTINA

El Ministro de la Guerra,

Manuel Cassola .

Gaceta de Madrid n. 293 (20 octubre 1887)

Con arreglo á lo determinado en el art. 10 de la ley de Expropiación forzosa de 10 de Enero de 1879, y en el art. 1º del reglamento de 10 de Marzo de 1881 para la aplicación al ramo de Guerra en tiempo de paz de la referida ley; A propuesta del Ministro de la Guerra y de acuerdo con el Consejo de Ministros; en nombre de mi Augusto Hijo el Rey D. Alfonso XIII, y como Reina Regente del Reino, Artículo único. Se declara obra de utilidad pública la construcción del camino militar que debe enlazar el fuerte de **Choritoquieta** con el de San Marcos, en el campo atrincherado de Oyarzun, cuyo proyecto fué aprobado por Real orden de 24 de Agosto último.

Dado en Palacio á diez y nueve de Octubre de mil ochocientos ochenta y siete.

MARIA CRISTINA

El Ministro de la Guerra, Manuel Cassola .

Colección Legislativa del Ejército Año 1890

N. 76

Alumbrado. Suministros. (Real orden 8 marzo).—Determinando el número de luces que ha de tener el fuerte de Choritoquieta, tanto en paz como en guerra.

5." DIRECCIÓN.— 1^a. SECCIÓN. - EXCMO. Sr.

En vista del escrito que V. E. dirigió á este Ministerio con fecha 29 de enero último, y acta que al mismo acompaña, subscripta por la Junta que ha practicado el reconocimiento del fuerte en construcción de **Choritoquieta**, en cumplimiento de lo dispuesto en real orden de 4 de julio del año próximo pasado (D. O. número 149), con objeto de designar la colocación de las luces que necesita, el Rey (q. D. g.), y en su nombre la Reina Regente del Reino, ha tenido á bien autorizar el suministro de las tres luces que se consignan para tiempo de paz, las que se situarán en los puntos que se señalan en el acta referida, aumentándose este alumbrado, en tiempo de guerra, con otros cuatro focos más para los túneles de comunicación entre las baterías y almacenes de Artillería. Es, asimismo, la voluntad de S. M., que de las siete luces mencionadas, las cinco correspondientes á la puerta principal, patio, túneles y cocina se alimenten con petróleo, á razón, las cuatro primeras, de 325 mililitros diarios en invierno y 250 en verano, y la última con 250 y 200 mililitros, respectivamente; suministrándose sólo aceite de oliva para las dos de los almacenes de Artillería, al respecto de 260 mililitros diarios en invierno y 200 en verano. En cuanto á los aparatos para este alumbrado, deberá proponerse, oportunamente, acompañando los diseños, y correspondientes presupuestos detallados, excepción hecha de los faroles colocados en los almacenes de Artillería, que se hallan ya comprendidos en el proyecto de la obra.

De real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.—Dios guarde á V. E. muchos años.—Madrid 8 de marzo de 1890.- Bermúdez Reina. Señor Capitán general de las Provincias Vascongadas.

9 BIBLIOGRAFÍA

LARRÍNAGA, Carlos

El fuerte de San Marcos de Rentería / Carlos Larrínaga, Alberto García Sanz, Natxo Odriozola. - Rentería : Ayuntamiento, 1995; 176 p.; ISBN 84-606-2332-7

LARRÍNAGA, Carlos.

El fuerte de San Marcos y la salvaguarda de San Sebastián tras la segunda guerra carlista : Una hipótesis de investigación. En: Boletín de Estudios Históricos sobre San Sebastián, n. 29 (1995); p. 621-652.

LARRÍNAGA, Carlos.

La defensa del Pirineo occidental en Gipuzkoa durante la Restauración : el Campo Atrincherado de Oiartzun (1875-1890). En: Sancho el Sabio : revista de cultura e investigación vasca, (1996); p. 117-135.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

Viejas piedras : fortificaciones guipuzcoanas. San Sebastián : Michelena, 2000. - 246 p. - ISBN 84-920299-5-1.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

El fuerte de Nuestra Señora de Guadalupe. - En: Boletín de Estudios Históricos del Bidasoa / Sociedad de Estudios Luis de Uranzu. - N. 21 (oct. 2001), p. 209-254.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

Diccionario para sobrevivir en el fuerte de Guadalupe (Hondarribia). - Hondarribia . Arma Plaza Fundazioa, 2017. - 384 p. ISBN 978-84-617-8902-3.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

El fuerte de San Marcos (Errenerteria) en 150 palabras. - San Sebastián . ingeba, 2018. - 286 p.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

Las defensas del Bidasoa en 1882 : la línea Erlaitz-Pagogaña-Endarlaza (Irun). - En: Boletín de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País. – ISSN 0211-111X. - T. LVII (2001-1), p. 123-140.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

Contribución al estudio del patrimonio histórico-cultural del Parque Natural de Aiako Harria (Peña de Aia) : El fuerte de Erlaitz (Irún) . - En: Lurralde : Investigación y espacio / Instituto Geográfico Vasco. – ISSN 0211-5891.- N. 24 (2001). – p, 197-269.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

La batería del Astillero para la defensa del puerto de Pasajes (Guipúzcoa) en la guerra Hispano-Americana (1898).- En: Bilduma. – ISSN 0214-624X N. 15 (2001), p. 173-186.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio

- Guía para perderse en el monte Urgull (San Sebastián). - San Sebastián : ingeba, 2019. 250 p.
- SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.
- El fuerte de Txoritokieta (Guipúzcoa). - En: Castillos de España. - N. 142-143 (2006), p. 3-14.
- SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.
- El fuerte de Txoritokieta. - En: Bilduma / Ayuntamiento de Errerteria. -N. 16 (2002), p. 9-93.
- SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.
- Gotorlekuak Gipuzkoan XVI-XIX mendean = Fortificaciones en Guipúzcoa siglos XVI-XIX / texto, Juan Antonio Sáez García ; fotografías Juan Antonio Sáez García y Gorka Agirre. – Donostia : Gipuzkoako Foru Aldundia, 2002. – 120 p. (Bertan ; 18). – Edición en castellano, euskara, francés e inglés. – ISBN 84-7907-362-4.
- SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.
- Los fuertes no construidos del Campo Atrincherado de Oiartzun (Guipúzcoa) : Arkale, San Marcial, Belitz, Jaizkibel y Erlaitz. (En prensa).
- SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio
- La batería de la Diputación de Guipúzcoa, en Mompás (Donostia-San Sebastián. San Sebastián : Instituto Geográfico Vasco, 2010. - 125 p.



EL AUTOR

Juan Antonio Sáez García (San Sebastián, 1958), es doctor en Historia (1998) por la Universidad de Deusto y Licenciado en Historia por la misma Universidad (1983), en la que impartió clases en la especialidad de Gestión de Recursos Culturales y en el Master de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (1990-2001).

Ha sido coordinador del Instituto Geográfico Vasco (1990-2019), Redactor jefe (1989-2000) y Subdirector de la revista “Lurralde : Investigación y espacio” (2000-2019).

Ha coordinado varias obras colectivas geográficas, además de publicar, individualmente o en colaboración, una cuarentena de libros y una cincuentena de artículos en revistas científicas sobre temática relacionada con el Patrimonio cultural (especialmente al vinculado a la arquitectura defensiva), cartografía antigua, Información y Documentación, etc.

Como consultor ha colaborado con administraciones públicas: Gobierno Vasco, Diputación Foral de Gipuzkoa, Ayuntamientos de San Sebastián, Hondarribia, Errentería, etc. en temas vinculados con el patrimonio cultural, siendo colaborador habitual del Instituto Geográfico Vasco y de Arma Plaza Fundazioa (Hondarribia).

EL FUERTE DE ATXORIOTOKIETE (ERRENTERIA - ASTIGARRAGA)

1860-1865

