

# EL FUERTE DE TXORITOKIETA

Juan Antonio SÁEZ GARCÍA

## Resumen

Fruto del intento de fortificación de la frontera pirenaica llevado a cabo en el último cuarto del siglo XIX, el fuerte de Txoritokieta fue proyectado con la intención de que el cercano y más poderoso fuerte de San Marcos no viera comprometida su acción si el enemigo consiguiese tomar la ventajosa posición en la que se asienta, además de cubrir con sus fuegos el puerto de Pasajes y la gola y camino de acceso del citado fuerte. Integrado en el campo atrincherado de Oyarzun, fue construido siguiendo el anteproyecto redactado por los coroneles Rogí y Roldán y el Proyecto (1887) del capitán Luis Nieva. Inaugurado en 1890, su sector principal tenía emplazamientos para 7 cañones de 15 cm y una guarnición de 60 hombres.

**Palabras clave:** fuerte de Txoritokieta, Campo Atrincherado de Oyarzun, Luis Nieva, fuerte de San Marcos, Posición barrera de Oyarzun, Puerto de Pasajes, Rentería, Astigarraga.

## 1 EL CAMPO ATRINCHERADO DE OIARTZUN EN EL CONTEXTO DE LA DEFENSA PIRENAICA

Finalizada en 1876 la III 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 encomendada<sup>1</sup> 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

---

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

forma precisa los puntos que debían ser fortificados con carácter 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 Lorente, en 1878. No considerándose satisfactorio, fueron redactados sucesivamente otros anteproyectos por parte de Juan Roca (1879, reformado en 1881) y José Brandís (febrero de 1884).
- Los fuertes de *Txoritokieta*.
- 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* (1880) y al año siguiente la *Junta de Defensa General del Reino*<sup>2</sup> (1881), que

---

2. Formada por los generales Juan de Dios Córdova y Govantes, José Gómez Arteché, 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

acabó diseñando un centenar de fortificaciones, cuya construcción resultó imposible de abordar desde el punto de vista económico<sup>3</sup>.

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 Gaintxurizketa. 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.*

*Hechos los oportunos reconocimientos se procederá a redactar los anteproyectos generales relativos a cada posición, introduciendo las modificaciones que se creyesen 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 comisionados<sup>4</sup> para realizar el estudio de la defensa del Pirineo

---

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

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).

Occidental<sup>5</sup>, siguiendo las especificaciones contenidas en el Plan Defensivo del Reino y contando con la colaboración de una serie de oficiales nombrados anualmente al efecto<sup>6</sup>.

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.
- 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* (Ulía) y *Lord John Hay* (Jaizkibel), además de otras fortificaciones de campaña<sup>7</sup>.
- 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 1ª 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:

o Nuestra Señora de *Guadalupe*.

o Peñas de *Arcale* (en lugar de las de Gaintxurizketa y Andorregui indicadas por la Junta).

o Punto intermedio entre Peñas de *Arcale* y Peñas de *Aya* (nueva posición no contemplada por la Junta).

o *Pagogaña*.

o *San Marcial*

o *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 pre-

---

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).

7. Véase: SÁEZ GARCIA, Juan Antonio. La defensa del puerto de Pasajes en las postrimerías del s. XIX. (en prensa).

sentó el anteproyecto de reforma del fuerte que ocupó la posición en la 3ª guerra carlista.

Las conclusiones de la primera campaña fueron plasmadas en una Memoria titulada *1ª 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) discutió 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 (il. núm 6):

- Primera línea: fuertes de Guadalupe, San Marcial, Erlaitz (que sustituyó a Pagogaña), San Enrique, Arkale y Belitz (que fue la posición elegida entre Arkale 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, Mendizorrotz y la línea del Oria.
- Cuarta línea: Loizate, Zubieta y Velate, en unión de 17 atrincheramientos de campaña.

Prescindiendo de los atrincheramientos menores y de las fortificaciones de la guerra carlista (la mayor parte en pésimo estado) la propuesta quedó en la práctica simplificada a ocho fuertes. La primera línea formaba un arco en torno a Oiarzun, 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 Enrique<sup>8</sup> y Almirante.

---

8. Es cierto que 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.

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 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 fortificar<sup>9</sup> 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 de ejecutarlos<sup>10</sup>.

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 momento<sup>11</sup> 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.

---

9. Se dio preferencia a las de los campos atrincherados de Pamplona, Jaca, 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. (*Informe del ponente relativo al expediente de estudio de defensa en los Pirineos Occidentales*. Archivo General Militar de Segovia (AGMS) 3ª / 3ª / leg. 124).

11. En la sesión n. 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".

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.

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.

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 antecedentes<sup>12</sup> 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 como un *campo atrincherado*<sup>13</sup>. La nueva formulación para la posición Oiarzun 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, Arcale, 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

---

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*".

13. A pesar de lo afirmado, la posición Oiarzun continuó denominándose oficiosamente Campo atrincherado de Oiarzun 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 Oiarzun, y como esto no es conveniente... se prevenga a las autoridades de San Sebastián rectifiquen el nombre para lo sucesivo...".

Bárbara, Pagogaña y San Antón, que debían ser conservadas y mejoradas, pero sin que el erario público tuviese que realizar grandes sacrificios para ello.

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

**Fuertes proyectados - Campo Atrincherado de Oiartzun<sup>14</sup>**

Fuerte <sup>15</sup>	Cota	Nº piezas de Artillería <sup>16</sup>		Guarnición	Observaciones
		Máxima <sup>17</sup>	de seguridad <sup>18</sup>		
San Marcos	271	27	19	250	Terminado en 1888
<b>Txoritokieta</b>	<b>310</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>Terminado en 1890</b>
Guadalupe	210	60	47	600	Terminado en 1900
Erlaitz	508	20	13	311	Anteproyecto 1887 Proyecto no aprobado
Belitz	500	20	13	300	Anteproyecto 1887
Arkale	268	34	17	200	Anteproyecto 1887
S. Enrique	547	6	6	60	Anteproyecto 1884(?)
San Marcial	218	39	16	200	Anteproyecto 1887
<b>Total</b>		<b>217</b>	<b>119</b>	<b>1.981</b>	

La estructura de los fuertes del Campo Atrincherado de Oiartzun es todavía parecida a la que 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

14. No están incluidas las defensas del puerto de Pasajes: 2 baterías en la embocadura del canal de entrada y reformas del castillo de Sta. Isabel y de los fuertes de Lord Jhon Hay y del Almirante (Véase ilustración número 7).

15. En algunos casos (Arkale) se utiliza preferentemente el término batería.

16. No se ha tenido en cuenta la artillería que podría acomodarse en las baterías auxiliares ni la artillería de pequeño calibre y las ametralladoras destinadas al flanqueo de los fosos.

17. Según indican los proyectos o anteproyectos.

18. Se ha tomado para esta tabla el artillado indicado en la Memoria descriptiva del Plano del Campo Atrincherado de Oyarzuz (Cartoteca Histórica del Servicio Geográfico del Ejército (C-63, n. 10 bis).

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 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 armado<sup>19</sup> (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, exceptuando la “Línea P”, 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 fortificación<sup>20</sup>.

## 2 EL FUERTE DE TXORITOKIETA

### 2.1 La fase de proyecto

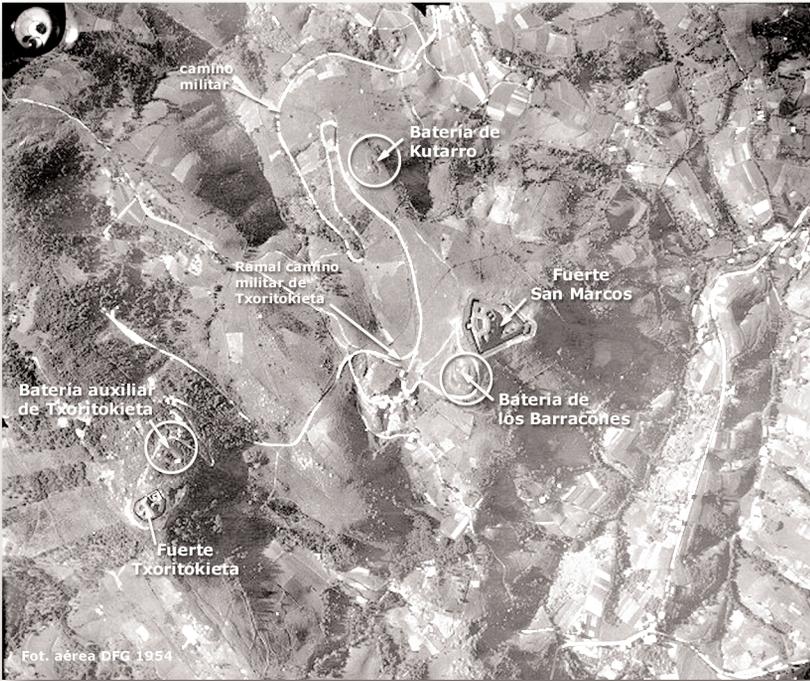
El fuerte de Txoritokieta ocupa una cima<sup>21</sup> (319 m) situada a 850 m al SW del fuerte de San Marcos (280 m), al que complementa y domina. Dejar esta posición desguarnecida, sometida al riesgo de caer en poder del enemigo, hubiera supuesto la prematura inutilización de San Marcos en caso de conflicto armado.

---

19. El blindaje de los órganos esenciales de los fuertes del Campo Atrinchado 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.

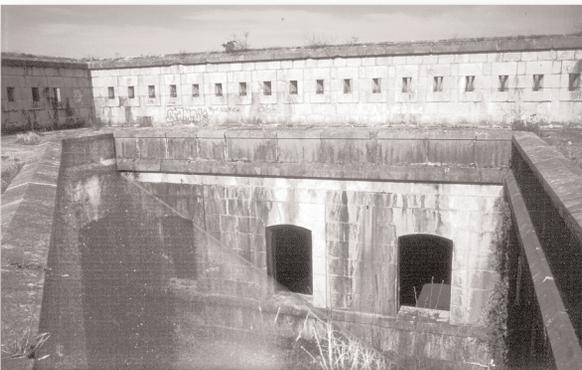
20. Por ejemplo, uno de los anteproyectos de San Marcos contempló la utilización de cofres de contraescarpa en el flanqueo del foso en sustitución de las caponeras. En el primer anteproyecto de Arcale se apostó por la utilización masiva del hormigón y la utilización de torretas giratorias, etc.

21. La altura sobre el nivel del mar que sigue corresponde a la inserta en el *Mapa Topográfico Nacional de España 1:25.000*. Es por lo tanto una medida actual que se identifica con el hito geodésico situado sobre la parte más alta del fuerte. Las cotas utilizadas en el presente trabajo se corresponden con las empleadas en la documentación del siglo XIX.



**II. núm. 1**

*Fotografía aérea obtenida en el 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.*



**II. núm. 2**

*Azotea de fusilería que cubre el cuartel. En primer término el patio, al que se abren varias ventanas que corresponden a diversas dependencias del cuartel.*

Localización		
Denominación	Coordenadas WGS-84	Coordenadas ED50 UTM 30T
<b>Fuerte Txoritokieta</b>	X=4647503 m Y=-155946 m alt=435131 m	X=587570 Y=4793881 Z=319 m
<b>Batería auxiliar</b>	X= 4647390 m Y= -155940 m alt.=4351417 m	X= 587571 m Y= 4794033m Z= 292 m

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.

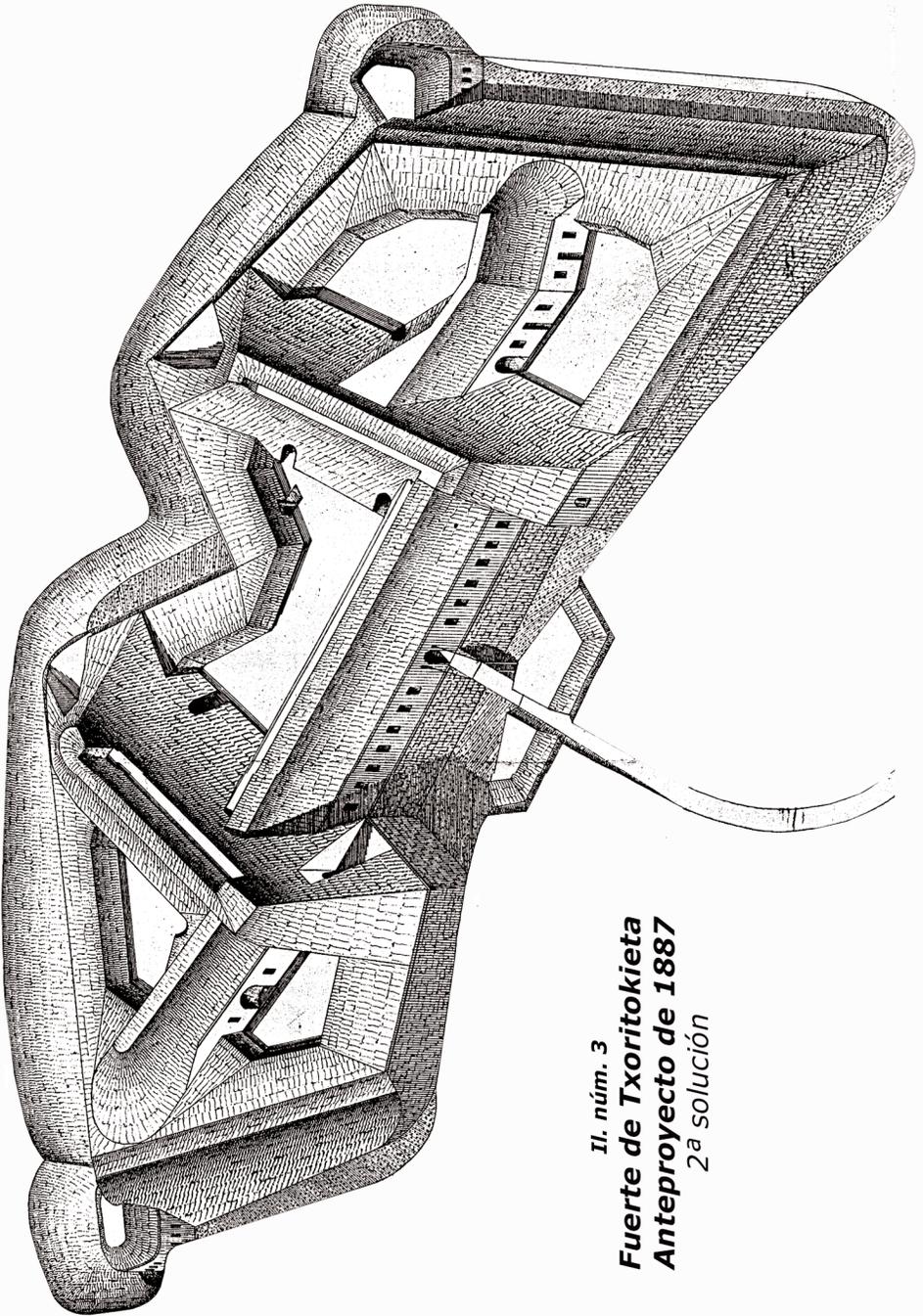
Este segundo proyecto fue informado negativamente por ser considerado demasiado ambicioso, de forma que si hubiera sido ejecutado, Txoritokieta habría podido llegar a ser considerado en la práctica como uno de los fuertes principales. Ante esta circunstancia, el Director General de Ingenieros ordenó 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 flanqueo (Il. núm. 11). 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 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



*Il. núm. 3*  
**Fuerte de Txoritokieta**  
**Anteproyecto de 1887**  
*2ª solución*

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 Santiagomendi 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 noviembre 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 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.

Los **terrenos** (70.365 m<sup>2</sup>) en los que se levantó el fuerte, pertenecientes a los términos municipales de Rentería y Astigarraga, tuvieron una doble procedencia<sup>22</sup>. Por una parte fueron ocupados 35.607 m<sup>2</sup> de los comunales de Rentería; el resto (34.758 m<sup>2</sup>) 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 Choritoquieta 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

---

22. 6ª Región. Comandancia General de Ingenieros. Comandancia de San Sebastián. Fuerte de Choritoquieta. 5 enero 1933. - AGM Segovia 3/3/124. En otra documentación la superficie adjudicada al fuerte es de 67.422 m<sup>2</sup>.

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<sup>23</sup>. 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 Choritoquieta, 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 Iturriz 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 siete<sup>24</sup>...”*

Fue preciso abrir expediente de expropiación 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.

---

23. Téngase en cuenta que 1.567 pesetas corresponden a los comunales de Rentería. No obstante no queda claro en la documentación manejada si tal cantidad fue realmente pagada al Ayuntamiento o si la expresión “... ocupados de los comunales de Rentería...” utilizada en el informe de fortificación de 1933 ha de tomarse en sentido estricto, es decir, que no hubo pago real.

24. Registro de la Propiedad n. 3 (Rentería): Libro 19, tomo 43, finca 746, inscripción 1ª. Nótese la no coincidencia de lo plasmado en el registro con lo consignado en la tabla que sigue.

**Relación de las superficies y clases de terrenos a ocupar por el  
FUERTE DE TXORITOKIETA<sup>25</sup>**

<b>Denominación</b>	<b>Clase de terreno</b>	<b>Propietario</b>	<b>Áreas</b>	<b>Pesetas<sup>26</sup></b>
1 Galzaur	Peñascal	Comunal Rentería	356,07	1.567,00
2 Lanoburu	Argomal y peñascal	José Berasarte	63,76	842,00
3 Recalde	Argomal	Antonio Zapirain	129,89	2.000,00
4 Chapin	Argomal	Rosa Barrenechea	64,11	987,00
5 Malis	Argomal	José Furundarena	58,59	903,00
6 Piligríñanea	Castañal y helechal	José Arrieta	15,30	404,00
7 Iturrin	Helechal y peñascal	Sebastián Zumeta	15,93	211,00
<b>Total</b>			<b>703,65</b>	<b>6.914,00</b>

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 gola de aquél (Il. núm 9). 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.

Igualmente 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<sup>27</sup>. 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 m<sup>3</sup> de agua hasta un depósito metálico<sup>28</sup> (cota 307-309 m)

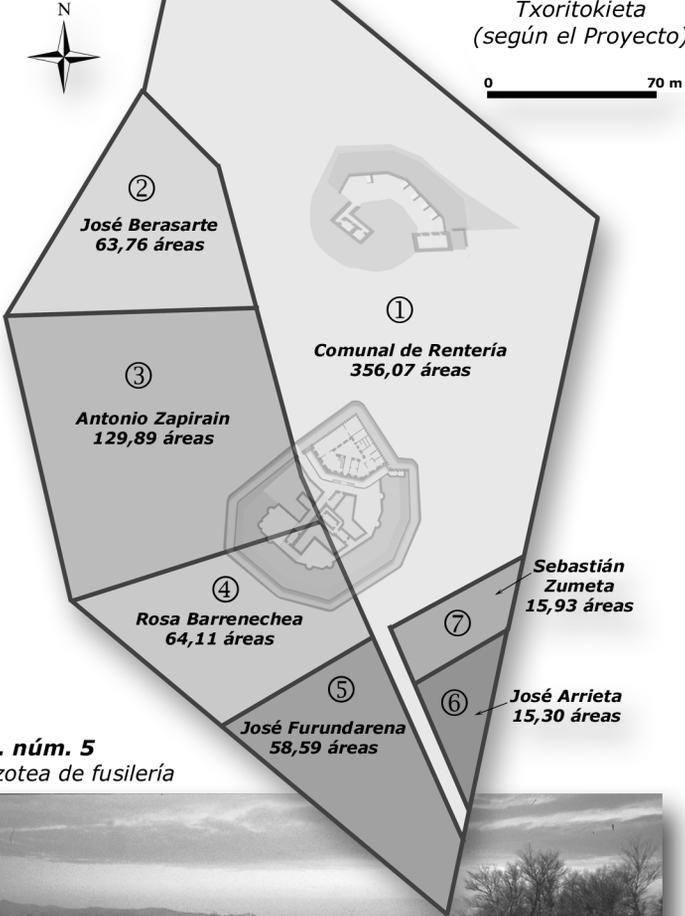
25. R. O. de fecha 29 septiembre de 1877 y R. D. de fecha 23 de septiembre de 1877. Con fecha de 19 de abril de 1887 Luis Nieva firmaba un “Plano parcelario de los terrenos para emplazamiento del fuerte de Choritoquieta, batería y trincheras auxiliares” y el Comandante de Ingenieros de San Sebastián la relación de los terrenos necesarios y su valoración: “Fuerte de Choritoquieta : relación de las superficies y clases de terrenos para el Fuerte de dicho nombre, Batería y Trincheras auxiliares” AGMSegovia 3/3/leg. 30 (il. núm. 5). Las superficies y pesetas consignadas en la tabla no coinciden con lo plasmado en el Registro de la propiedad.

26. Incrementadas en un 10% con destino a los gastos de escritura, registro, etc.

27. Aquel consistió en una tubería de 6 cm de grueso que tomaba agua del abastecimiento de Rentería, abriendo al Municipio 2,50 pesetas diarias por toda el agua que se pudiera consumir diariamente en la obra mientras durasen los trabajos. La elevación del agua desde la citada toma hasta la cota del fuerte se realizaba mediante una máquina de vapor situada a cota 117 m.

28. El proyecto preveía el traslado del depósito formado por planchas de hierro laminado utilizado en las obras de San Marcos, capaz para 25 m<sup>3</sup>. Estaría colocado sobre una torre de mampostería ordinaria de 2 m de altura y sostenido sobre ella por dos vigas de hierro de doble T.

**II. núm. 4**  
Procedencia de las  
fincas en las  
que se construyó  
el fuerte de  
Txoritokieta  
(según el Proyecto)



**II. núm. 5**  
Azotea de fusilería



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<sup>29</sup> “... 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.

El **campamento provisional** que 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 (125 m<sup>2</sup>) de la finalizada obra de San Marcos. Su utilidad sería la de alojar en él 3 fraguas, cuerpo de guardia, almacén de herramientas y oficinas.

El **proyecto definitivo** del fuerte<sup>30</sup> fue redactado por Luis Nieva y Quiñones. Este ingeniero militar nació en Mayagüez (Puerto Rico), el 20 de junio de 1848. Siendo capitán de Ingenieros fue destinado en marzo de 1884 a la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián como oficial de punto en las obras del fuerte de San Marcos y encargado de la redacción de su proyecto definitivo; desde 1887 desempeñó el detail de la Comandancia de Ingenieros San Sebastián y desde el 21 de enero de 1888 fue nombrado oficial de punto de las obras del fuerte de Txoritokieta, ascendiendo a Teniente Coronel de Ejército por el mérito contraído en la redacción del proyecto de San Marcos. Abandonó la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián en diciembre de 1895, siendo destinado a Zaragoza, llegando a ostentar la graduación de Coronel del Cuerpo de Ingenieros a su retiro en 1904. Falleció el 5 de junio de 1917.

El proyecto estaba constituido por los cuatro documentos reglamentarios y siete hojas de planos, siendo informado<sup>31</sup> (Madrid, 13-10-1887) por Antonio Rojí<sup>32</sup> ante la Junta Especial de Ingenieros celebrada el 24 de octubre<sup>33</sup>. 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. las previstas en el anteproyecto.

---

29. A D. Roque Hériz le fueron ocupados durante la III Guerra Carlista 7.566 m<sup>2</sup> de terreno con destino a la construcción del fuerte de Hernández (monte Igueldo de San Sebastián). No recibió cantidad alguna por ellos. La guerra terminó en 1876 y sólo en 1914 se autorizó la devolución de los terrenos a sus herederos. Esta puede ser la justificación de la animadversión de D. Roque hacia las fortificaciones.

30. Véase capítulo 7.1.

31. Véase capítulo 7.2.

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

33. Véase capítulo 7.3.

## 2.2 Descripción del Fuerte

El fuerte de Txoritokieta es el más simple 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.

### 2.2.1 Través central

El través central tiene forma de cruz entre cuyos brazos se forman tres baterías parciales a barbata. Cobija en su interior seis dependencias y varios pasajes comunicados entre sí. En general, todos los espacios mencionados están cubiertos por bóvedas de hormigón<sup>34</sup> 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 citadas son:

- Un **almacén de pólvora** de 6x3 m y 33 m<sup>3</sup> de capacidad. Sobre el suelo dispuso de un piso de madera elevado 40 cm con objeto de asegurar la ventilación, estando sus paredes forradas de madera hasta el arranque de la bóveda. Dispone en cada lado menor de sendos accesos a la galería de circulación, y en cada lado mayor de dos ventanas de iluminación.
- Una **galería de circulación**, que rodea el almacén de pólvora. Tiene 1 m de anchura y está dotada en sus paredes exteriores de un acceso a la poterna principal y otro al cuarto de carga. En la pared interior y desenfildados con relación a los anteriores dispone de accesos al almacén de pólvora, así como de diversos conductos de ventilación y dos ventanas. En éstas, separadas del almacén de pólvora mediante láminas translúcidas de talco, se colocaban sendas lámparas reflectoras para iluminación interior del almacén (Il. núm. 20).
- Dos **repuestos** de planta rectangular y superficies de 18 m<sup>2</sup> (36 m<sup>3</sup> de capacidad) y de 13,8 m<sup>2</sup> (26 m<sup>3</sup> de capacidad) respectivamente.
- Un **cuarto de carga**. Aún cuando en el proyecto no se conceptúa como tal esta dependencia (4x3 m), por su situación puede admitirse que tuviera tal función<sup>35</sup>.

---

34. 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 Pórtland, 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).

35. En informes de 1905 y 1916 se afirma que el fuerte solamente disponía de un almacén de pólvora y de dos repuestos. De ahí que la función de cuarto de carga pueda ser admitida como posible. Al remitir el proyecto definitivo al anteproyecto en todo lo relativo a la descripción el fuerte y no habiéndose localizado éste, podemos dar inicialmente por buena tal función.

Está comunicado por uno de sus lados menores con la galería de circulación y por el otro con la poterna de comunicación existente entre dos baterías.

- Un **cuerpo de guardia** de 21 m<sup>2</sup> cuya pared oriental dispone de cinco aspilleras dirigidas hacia la entrada del fuerte (Il. núm. 29). En su pared septentrional se abre una ventana.

Una parte importante del volumen del través está ocupada por la roca natural o por rellenos de tierra que cooperan al blindaje lateral de las diferentes estancias. Las dependencias citadas y las poternas que las comunican están situadas a cota 302 m., entre 1 y 2 metros por debajo de la cota de las baterías.

La protección del fuerte contra los abundantes rayos que caen la cima del monte estaba asegurada en el proyecto mediante tres **pararrayos** (il. n. 15), formados por una barra de hierro forjado de 7 metros de altura que se erguía sobre un emplazamiento de sillería. Lógicamente están situados en los puntos culminantes del través central. Los cables conductores (de hierro galvanizado) corren por los blindajes de los traveses en canalillos rellenos 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*.

### 2.2.2 Baterías

Las baterías, separadas por los brazos del través cruciforme, están limitadas hacia la campaña por un parapeto de 8 metros de amplitud que cae en corto talud exterior hacia la escarpa. 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. Las baterías están limitadas lateralmente 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 (Il. núm. 13). Son tres baterías:

La **batería SW** 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.

La **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. 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).

La **batería del 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 al cuarto de carga (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 disposición actual de las explanadas, *semicilindros entrantes* y altura de parapeto de las baterías no es igual a la recogida en el proyecto de construcción del fuerte, sino que aquéllas son fruto de la ejecución de un proyecto<sup>36</sup> (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.

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 función 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 maleza, desconociéndose su estado.

---

36. 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.

### 2.2.3 Cuartel

Además del conjunto batería-través, el fuerte incorpora un **cuartel** con planta de pentágono irregular (11x22x22x11x16 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 (Il. núm. 22 y 23).

Los otros tres lados están limitados por el **foso del cuartel** (cota 208,5 m) de 4 m de ancho (Il. núm 33), comunicado con el camino de servicio del fuerte por medio de dos escaleras de 20 peldaños cada una de ellas. Los extremos de este foso 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 (actualmente inexistente) por medio de una chapa de hierro dulce de 2,5 mm de grosor. Dado que el foso exterior tiene menor cota, el acceso al mismo se hace mediante una escalera de ocho peldaños (Il. núm.10).

Al foso del cuartel se abre la única puerta de acceso al edificio y 10 ventanas, protegidas por rejas (actualmente inexistentes) de hierro forjado. Sobre la puerta se colocó una lápida<sup>37</sup> 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*”.

El centro del edificio está ocupado por un pequeño **patio** (Il. núm 2), también pentagonal (2x10x10x2x9 m) en torno al cual se organizan diversas dependencias que abren a él 5 puertas y 7 ventanas: un cuartel (22x 6 m) con capacidad para 60 hombres (90 en caso de guerra) (il. núm 8); pabellones para el gobernador, un capitán y varios subalternos (117 m<sup>2</sup>); cocina, escalera de acceso a la azotea (il. núm. 34), vestíbulo de entrada y excusados. Estos últimos contaban con dos asientos 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 m<sup>3</sup> de deyecciones, lo cual posibilitaba su vaciado una vez al año.

La pared exterior del cuartel, de las cocinas y de parte de los pabellones para oficiales, coincidía con la escarpa y por ello tienen abiertas aspilleras. Con objeto de preservar a la guarnición de las inclemencias del tiempo las aspilleras podían

---

37. 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[en]te Cor[one]l Com[andan]te Yng[er]ieros] de la obra Luis Nieva. - Escala 1:50 y 1:10. - 1890 feb. 11. - 1 alzado : ms., copia al ferroprosuato ; 33x51 cm. - Ref.: SHM; Cat.: 15665 ; Sign. ant.: 21-b-2-5; Sign.: GUI-G12/6.

ser convenientemente cerradas (todavía subsisten los anclajes de los cierres) hasta que llegara el momento de su utilización. En la zona de cuartel se conservan también vestigios de los anclajes de los aparadores que cada soldado tenía encima del camastro.

La cubierta del edificio toma forma de **azotea** (il. núm. 2, 5 y 18) sustentada por viguetas de hierro de doble T y bovedillas de ladrillo recubiertas por una capa de hormigón revestido de asfalto<sup>38</sup>. 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 de 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. El acceso a la terraza de fusilería es único a través de una escalera de 23 escalones que parte de la proximidad de la entrada al edificio.

Bajo el patio se encuentra un **aljibe** abovedado. Tiene éste una capacidad de 25 m<sup>3</sup>, suficiente para cubrir las necesidades de una guarnición de 60 hombres durante cuatro meses y medio. Está diseñado para recoger las aguas de lluvia que caen al propio patio, a la azotea de fusilería (por medio de tres bajantes situadas en los ángulos del patio) y las que caen en los macizos de tierra del fuerte, que una vez filtradas por éstos son conducidas al aljibe por tuberías subterráneas<sup>39</sup>. Una vez lleno el aljibe, rebosaba las aguas hacia el foso, en cuyo sector de menor cota una alcantarilla las evacuaba fuera del mismo.

En 1913 el sistema sufrió una pequeña reforma<sup>40</sup> (R. O. 30 oct. de 1908) estableciéndose un dispositivo para impedir que en caso necesario las aguas pudieran ser desviadas hacia el pozo de los retretes sin pasar al aljibe<sup>41</sup>

## 2.2.4 Foso

El **foso** exterior toma la forma de un decágono irregular cuya escarpa tiene una longitud total de 204 m. El lado más corto tiene 8 m y el más largo 33. En la mayor parte de su recorrido tiene una anchura en su fondo de 3 m y de 4 m en su parte superior. El muro de revestimiento de escarpa y contraescarpa (por lo

---

38. En el proyecto colaboran en el sostenimiento de la cubierta 7 pilarillos de fundición que, al menos actualmente, no existen.

39. La cantidad aportada por este último sistema era mínima.

40. 1908 julio 28. San Sebastián. *Proyecto para llevar fuera del aljibe del fuerte de Choritoquieta las aguas de tormentas*. AGMSegovia 3/3/123.

41. Las aguas de tormenta llevan disueltas algunas sustancias contaminantes que eran susceptibles de empeorar la calidad de las aguas ya almacenadas en el aljibe.

general de 0,5 m de grueso) está formado por sillarejo en los lados coincidentes con el cuartel y por mampostería concertada poligonal en los restantes, rematada por un cordón en su parte superior.

La mayor parte del foso no ofrece pendiente alguna, manteniéndose a cota 297 m, excepción hecha de su sector meridional que se deprime muy ligeramente (cota 296) para favorecer el drenaje de las aguas. La escarpa es un metro más baja que la contraescarpa, con objeto de mantener la desenfilada de proyectiles enemigos.

Aún cuando no presenta flanqueo por enfilada, el foso está defendido transversalmente por el gran número de aspilleras que se abren en las paredes del cuartel y por un corto sector de galería de escarpa que no se menciona en el proyecto del fuerte. La entrada a la misma se abre en la contraescarpa del *foso interior*, limitando con el muro que cierra el paso del mismo hacia el foso exterior. Consta de dos bóvedas comunicadas, abriéndose tres aspilleras verticales: una en la primera y dos en la segunda, que permiten la defensa de la puerta de acceso al foso exterior y de un sector de este último.

### 2.2.5 Trincheras auxiliares

Ocho *trincheras auxiliares* para fusilería fueron encargadas de la defensa próxima del fuerte. El proyecto las contempla dotadas de una longitud media de unos 50 metros, profundidad de 1,5 m y anchura<sup>42</sup> 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 construcción 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.

---

42. Según se desprende de Estado de dimensiones del proyecto definitivo.

### Trincheras auxiliares de fusilería<sup>43</sup>

Número en el plano	Distancia en m al acceso del fuerte	Distancia en m a la contraescarpa	Orientación del fuego
<b>1</b>	200	200	N
<b>2</b>	130	130	E
<b>3</b>	105	70	NE
<b>4</b>	50	12	NE
<b>5</b>	80	80	NW
<b>6</b>	80	45	SW
<b>7</b>	105	45	SE
<b>8</b>	160	110	S

### 2.2.6 Batería auxiliar

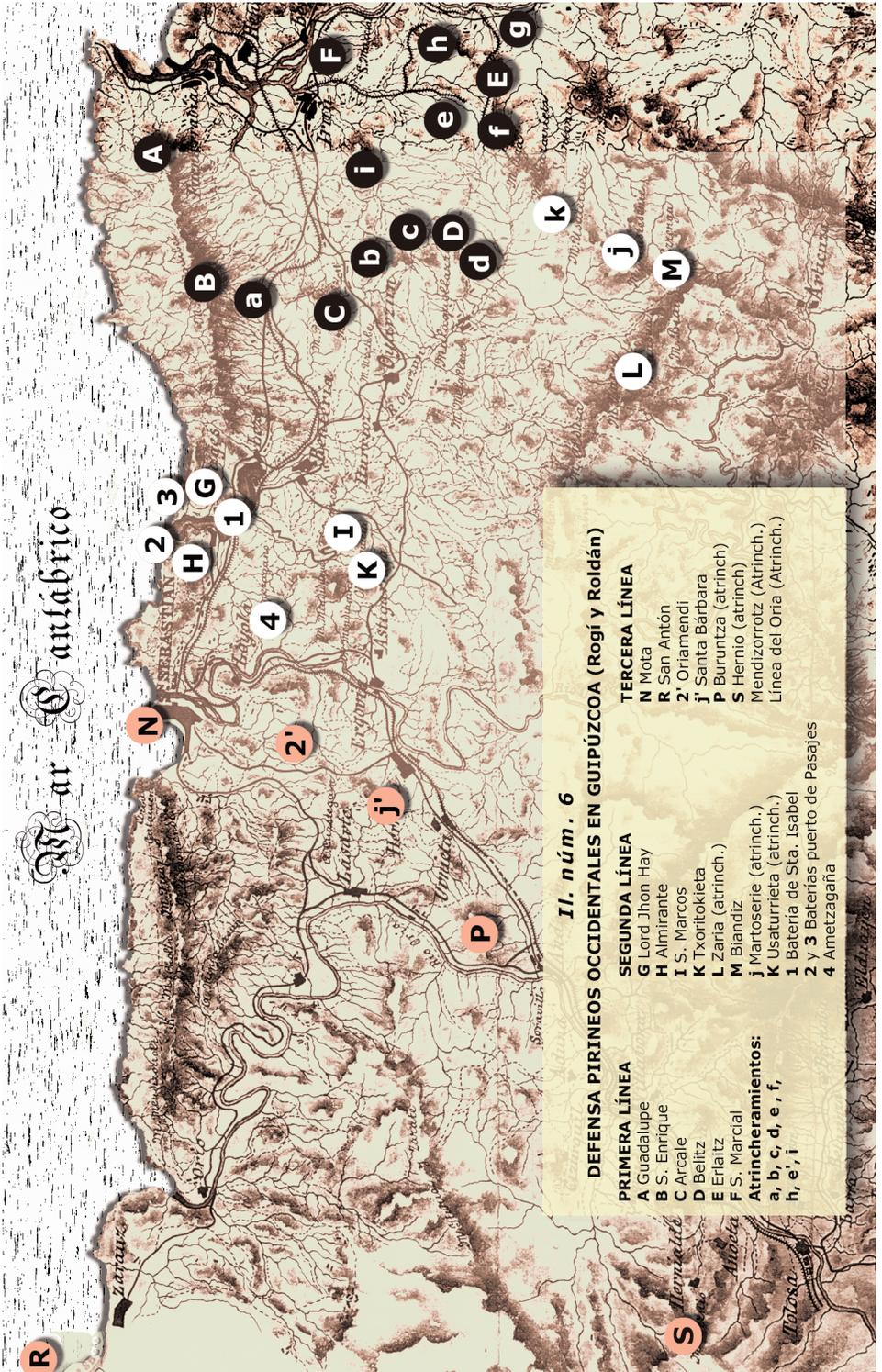
Las obras de fortificación de Txoritokieta se completan con una *batería auxiliar* (cota 290 m) situada al norte del fuerte, con el que estaba unida por medio de un camino de 150 m de longitud (actualmente desdibujado). Cubre con sus fuegos el camino militar de acceso y la gola del fuerte de San Marcos así como el puerto de Pasajes (il. núm. 21 y 24).

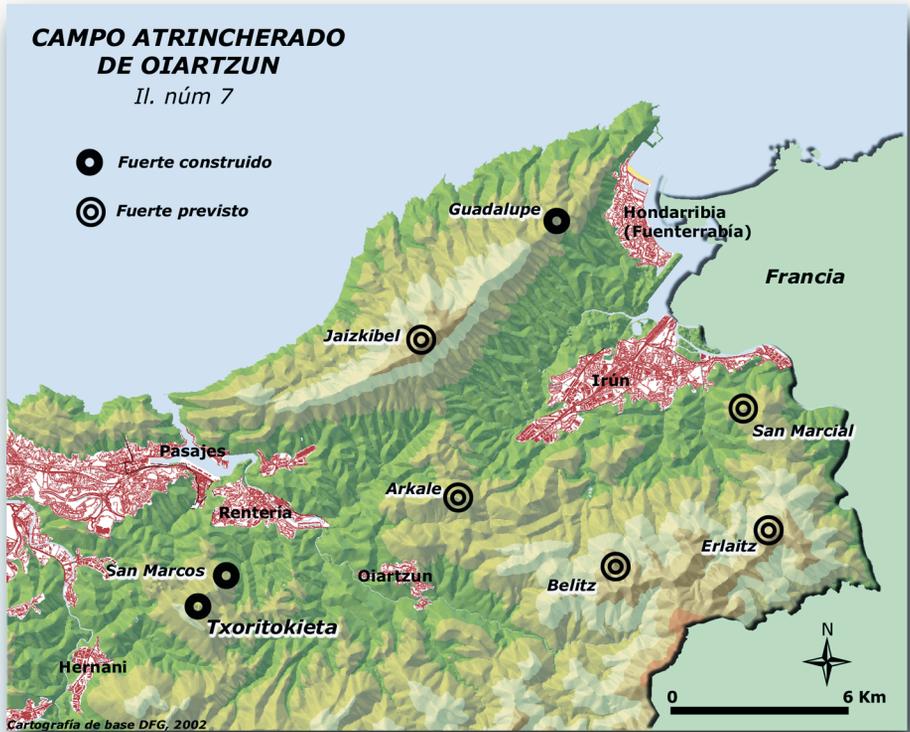
La batería tiene una longitud de magistral de 51 m, formada por un parapeto de 8 m de ancho constituido por cinco sectores (8+13+7+17+6 m) preparados para alojar artillería de campaña. Debido a la poca altura que adquiere el parapeto sobre la cota del adarve, derivada de los condicionantes de las piezas de artillería de campaña, el abrigo de los sirvientes está formado por cinco trincheras-abrigo dotadas de un pequeño repuesto de mano abierto en el recubrimiento del parapeto.

En la línea de gola de la batería se eleva un **través**. Se ingresa al mismo mediante un corredor de entrada abovedado. A la izquierda se abren dos bóvedas de hormigón de 1 m de espesor<sup>44</sup> sobre estribos de mampostería ordinaria. La bóveda de menor luz sirve de comunicación y la otra acoge consecutivamente un almacén de pólvora y otro de proyectiles, ambos de 12 m<sup>2</sup> de superficie y 20 m<sup>3</sup> de capacidad. Originariamente ambos tuvieron suelo sobreelevado de madera.

43. Véase su situación en la ilustración n. 27.

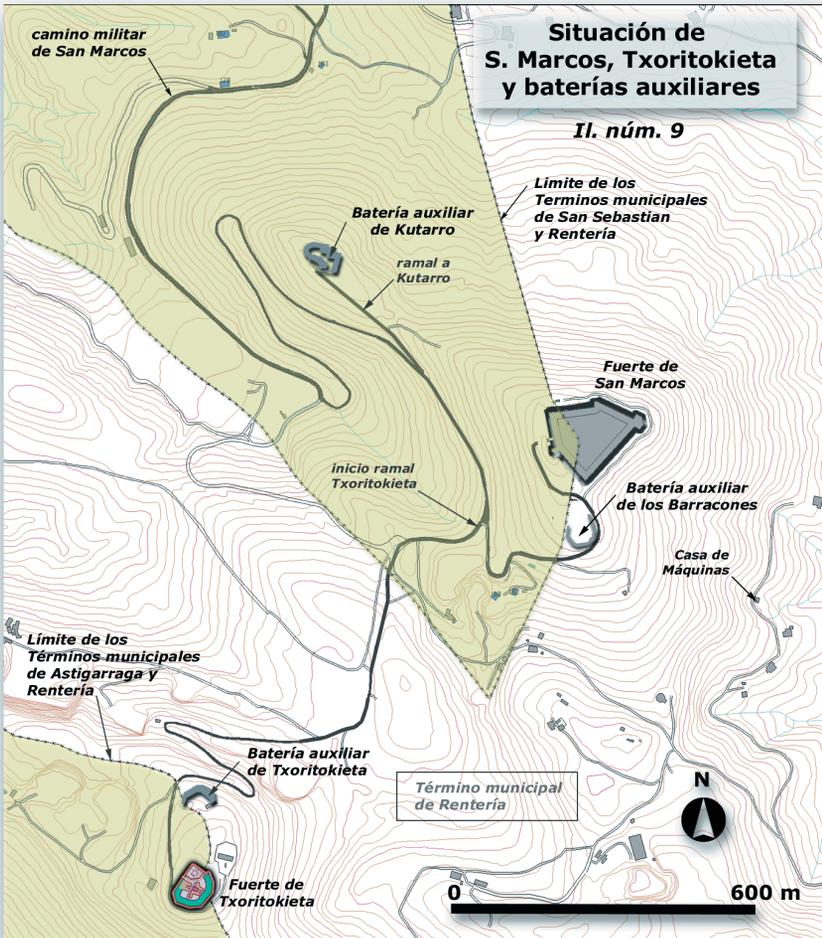
44. Como es habitual en este tipo de construcciones, sobre ellas se extendían una “chapa” de mampostería ordinaria de 1 m de grueso, a su vez recubierta por una capa de 2 cm de hormigón. La información del grosor de la bóveda se toma de un informe de 1905, pero en el estado de dimensiones del proyecto está previsto que fuera de 0,80 cm de grueso.





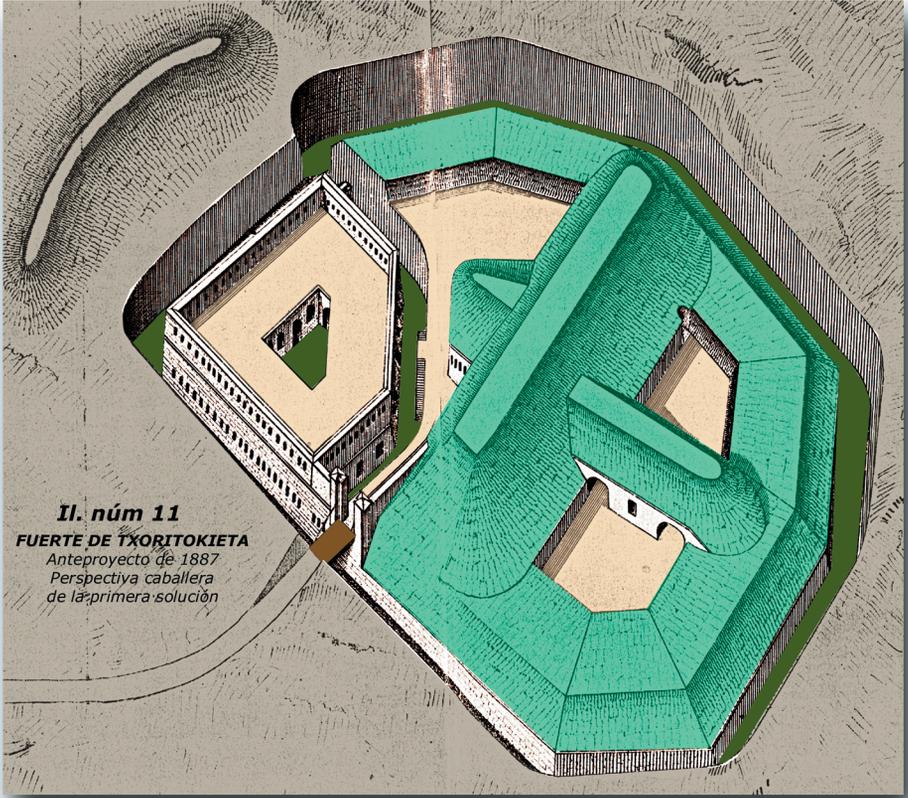
**Il. núm. 8**

Interior del cuartel. A la derecha pueden apreciarse las aspilleras y, al fondo, las ventanas que se abren hacia el foso interior, reflejadas en el agua procedente de filtraciones. Nótese la cubierta sostenida por viguetas de hierro



**Il. núm. 10**

Muro que separa el foso interior del foso exterior. Dispone de una puerta que comunica ambos fosos, defendida por dos aspilleras y por una pequeña batería de flanco cuyo acceso puede apreciarse en el extremo derecho de la fotografía.

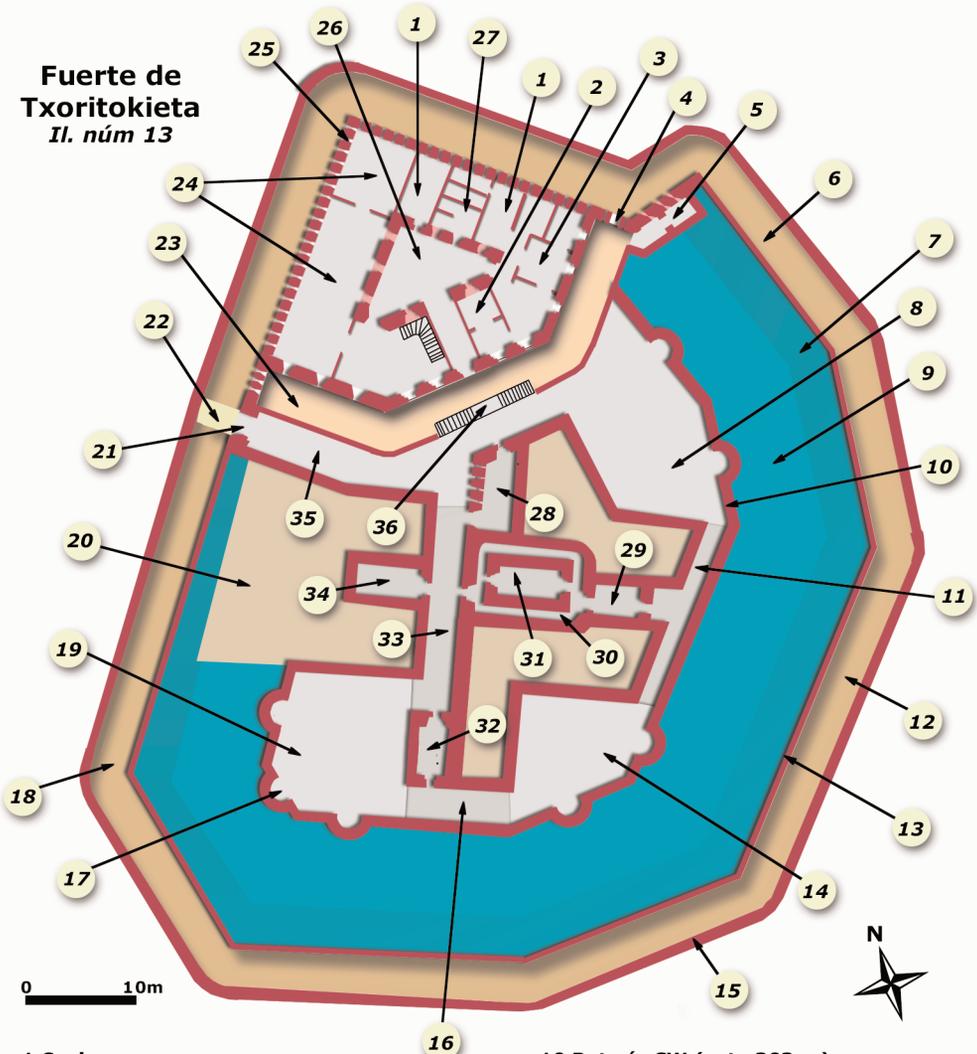


**II núm. 12**

*Acceso al fuerte. A la izquierda pueden contemplarse las aspi-  
lleras de la azotea de fusilería situada sobre el cuartel y a la  
derecha el gran través que protege las baterías.*

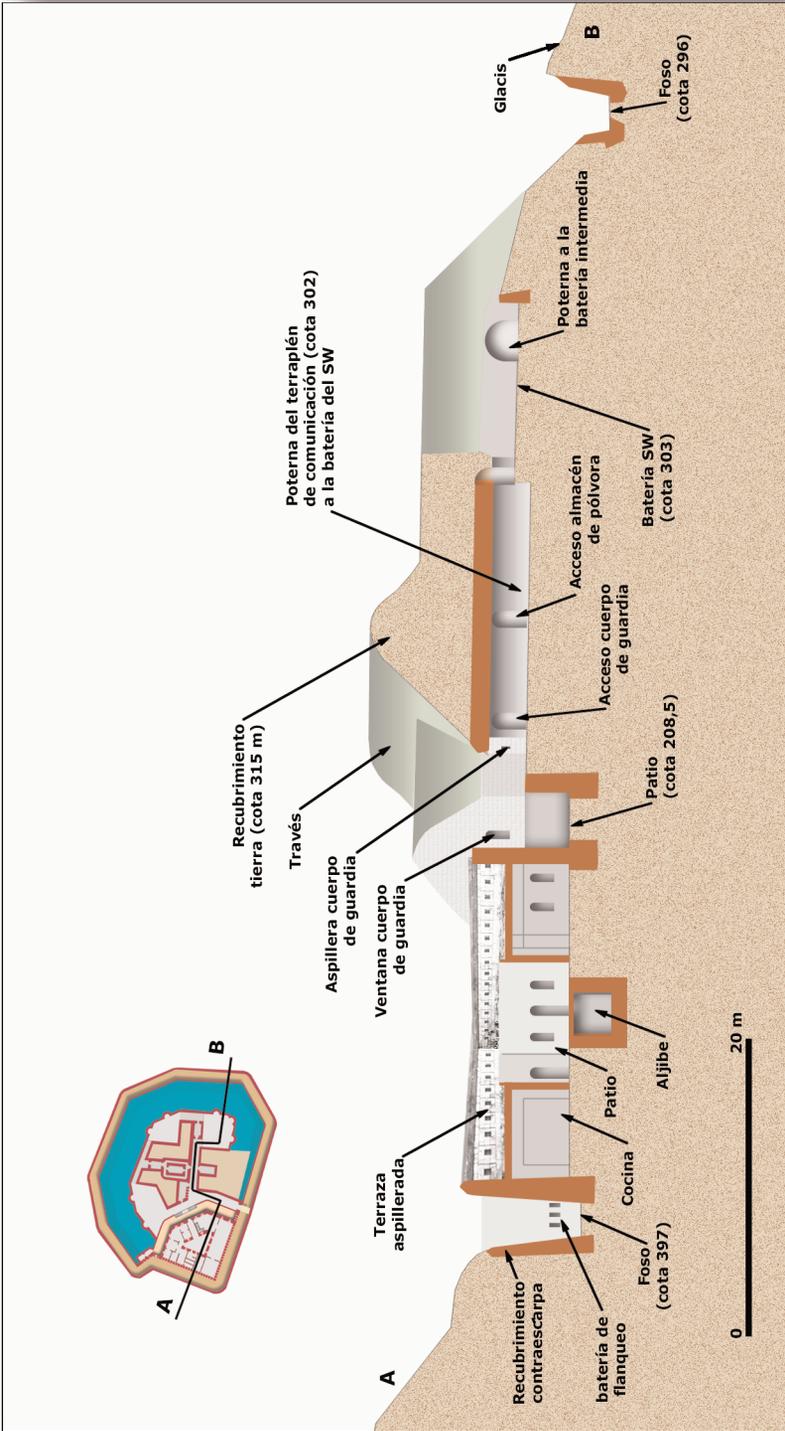
## Fuerte de Txoritokieta

Il. núm 13

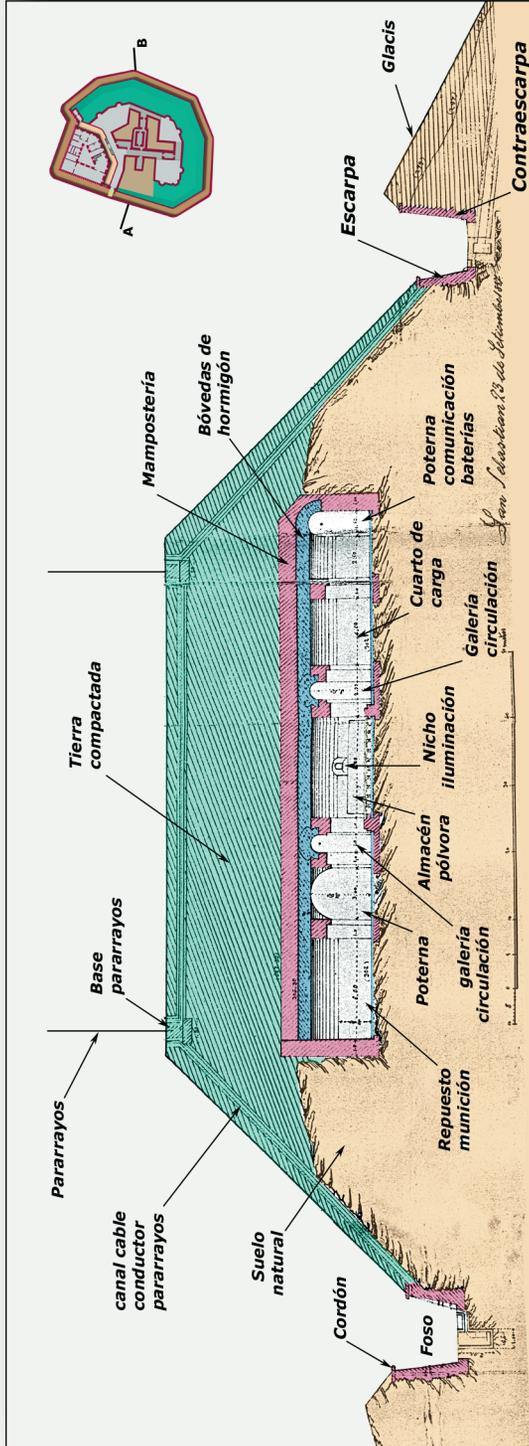


- 1 Cocina
- 2 Pabellón del Comandante
- 3 Pabellón de oficiales
- 4 Acceso al foso exterior
- 5 Batería de flanqueo con 3 aspilleras
- 6 Foso (cota 297 m)
- 7 Talud exterior
- 8 Batería NE (cota 304 m)
- 9 Parapeto
- 10 Revestimiento del parapeto
- 11 Poterna en rampa de perfil quebrado
- 12 Foso (cota 296)
- 13 Escarpa en ligero talud
- 14 Batería intermedia (cota 303 m)
- 15 Contraescarpa en ligero talud
- 16 Poterna de comunicación entre baterías
- 17 Semicilindro entrante
- 18 Foso

- 19 Batería SW (cota 303 m)
- 20 Roca natural o terraplén de tierra
- 21 Acceso cerrado por rastrillo
- 22 Puente levadizo de báscula
- 23 Foso interior (cota 298,5 m)
- 24 Cuartel
- 25 Aspillera
- 26 Patio
- 27 Escusados
- 28 Cuerpo de guardia
- 29 Cuarto de carga de proyectiles
- 30 Corredor del almacén de pólvora
- 31 Almacén de pólvora
- 32 Repuesto de munición
- 33 Poterna (cota 302 m)
- 34 Repuesto de munición
- 35 Camino de servicio
- 36 Escalera de acceso al foso interior



Il. núm. 14

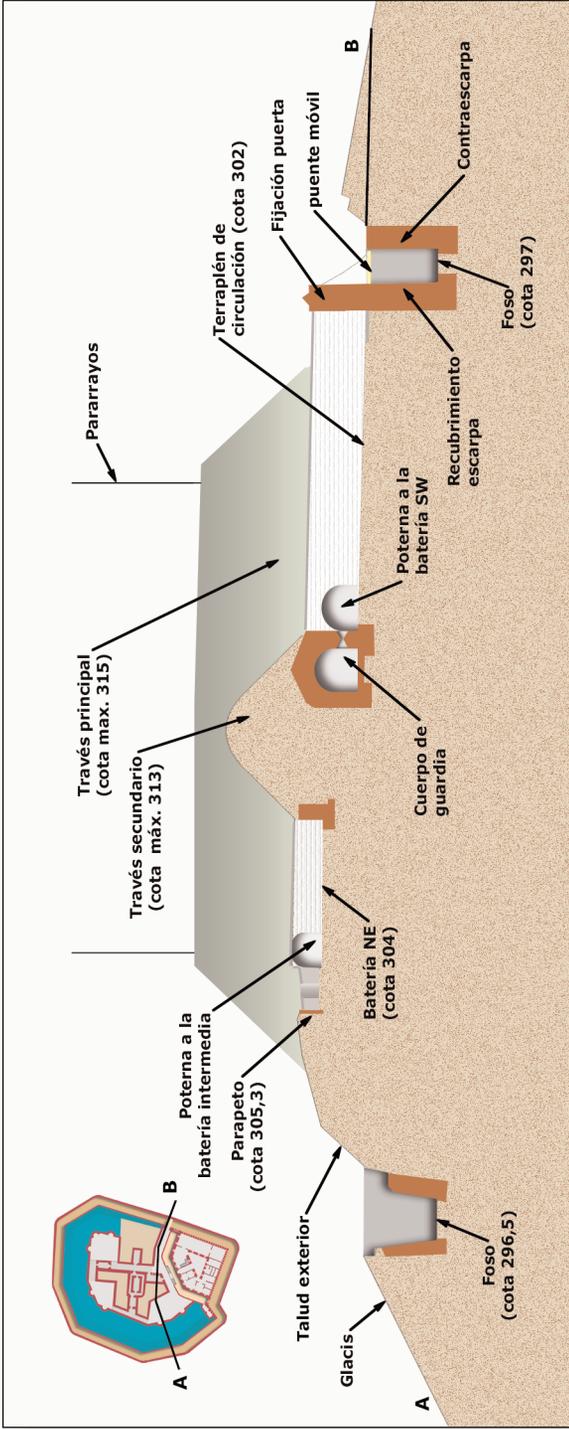


II. núm. 15



II. núm. 16

A la izquierda de la fotografía puede observarse el complejo de batería y repuestos de municiones. En el centro el foso interior con su escalera doble de acceso y a la derecha el cuartel.

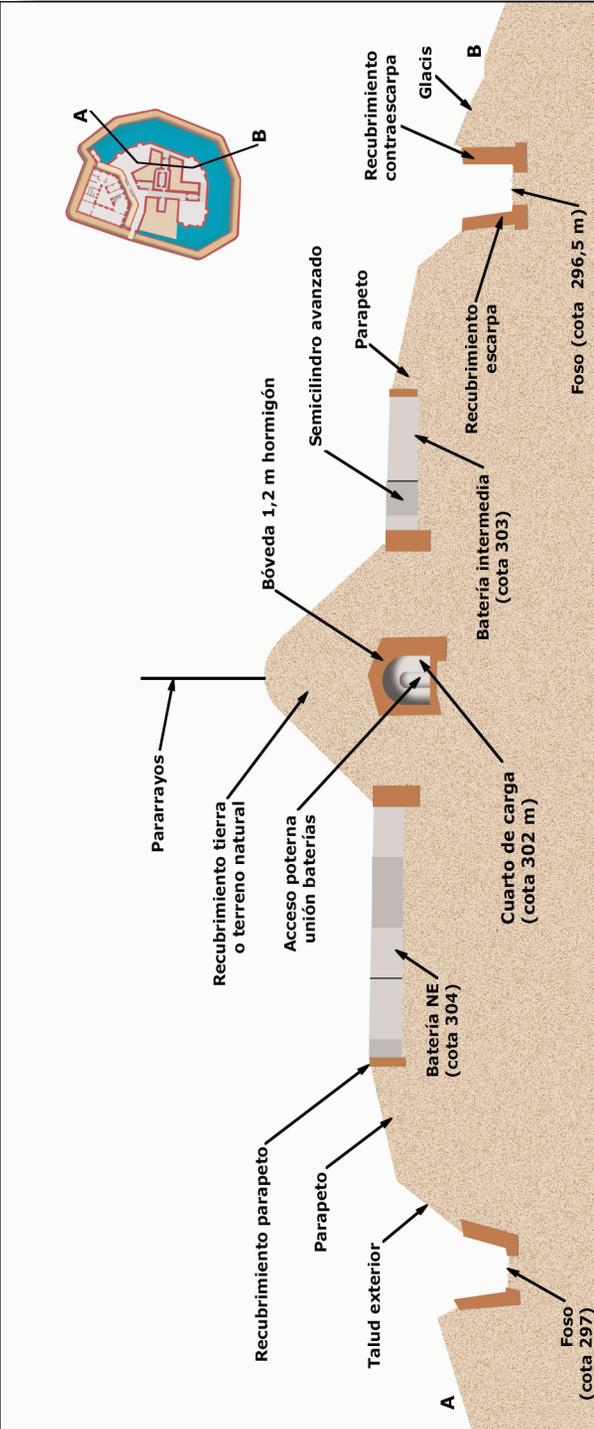


**Il. núm. 17**



**Il. núm. 18**

*Aspilleras de la azotea de fusilería vistas desde el exterior del fuerte.*



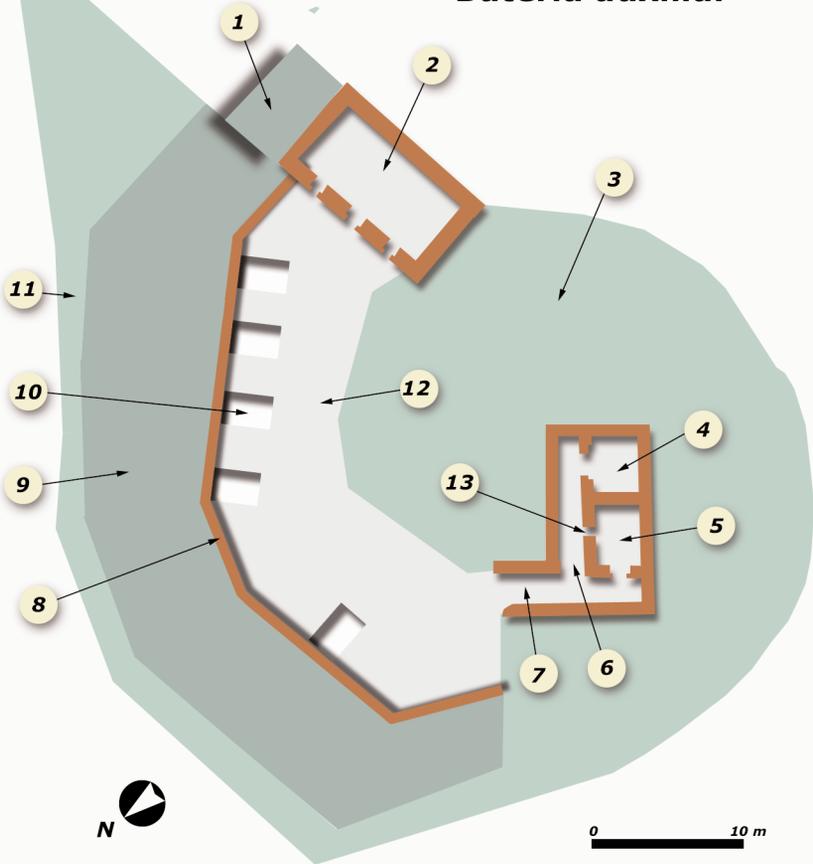
**Il. núm. 19**



**Il. núm. 20**

Interior del almacén de pólvora. A la izquierda de la imagen puede apreciarse el nicho de iluminación, que convenientemente cerrado por medio de un cristal o de una lámina de talco, permitía acoger una lámpara que posibilitaba la iluminación segura del almacén. A la derecha uno de los dos accesos.

*Il. núm 21*  
**Fuerrte 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



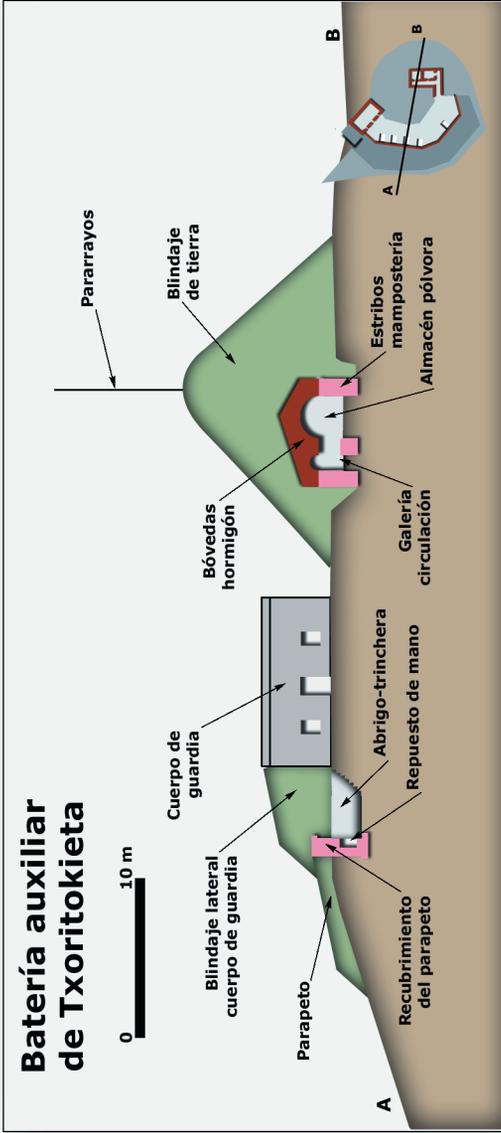
**II. núm. 22**

*Las aspilleras inferiores defienden transversalmente el foso desde el cuartel. Las aspilleras superiores corresponden a la azotea aspillerada, defendiendo el acceso al fuerte.*

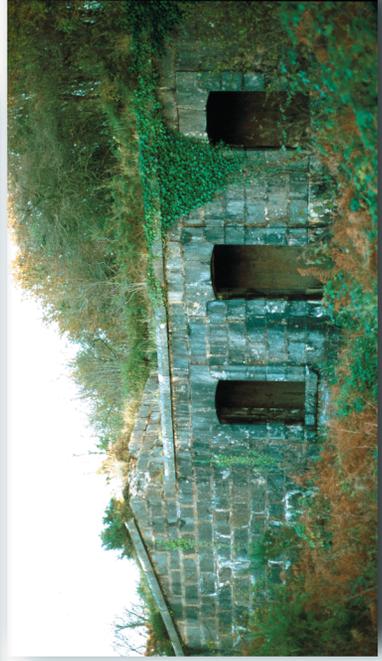
**II. núm. 23**

*Vista del cuartel desde la cúspide del través central.*





*Il. núm. 24*

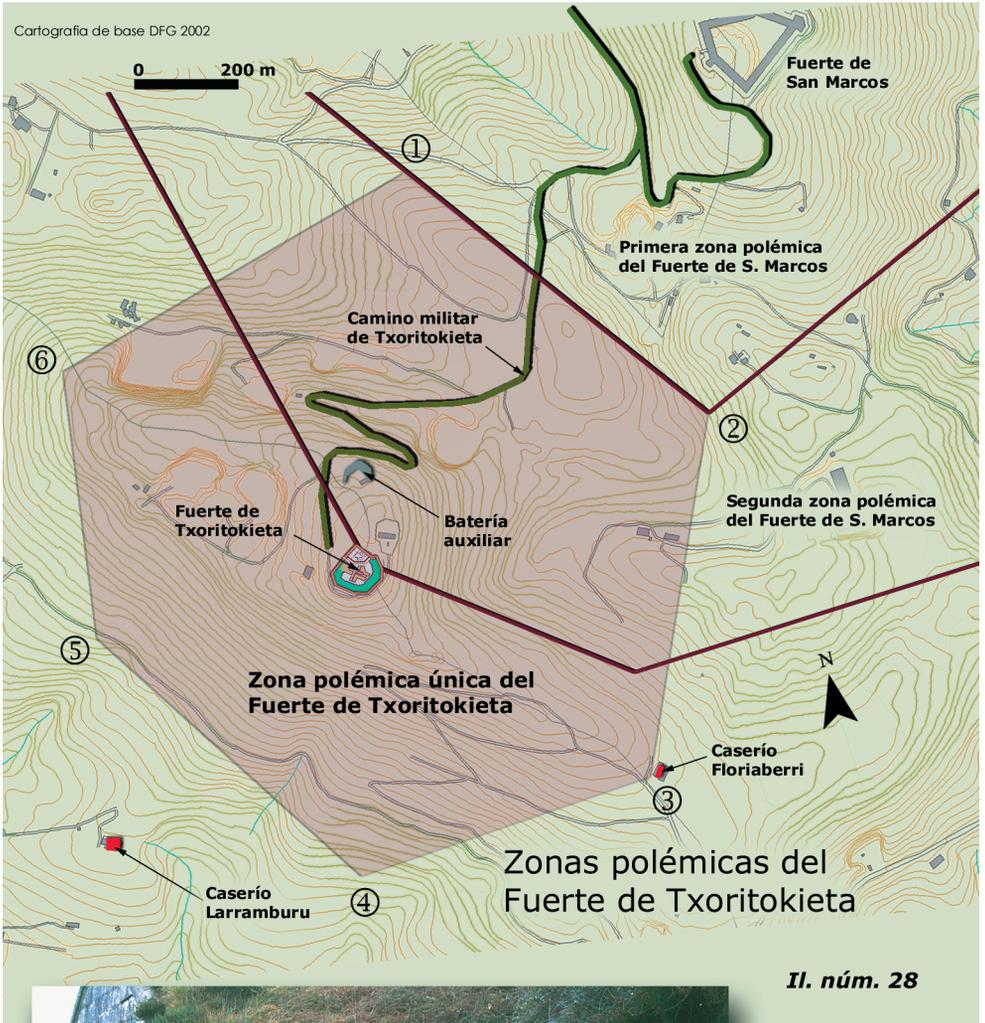


*Il. núm. 25*  
Cuerpo de guardia de la batería auxiliar. Tenía capacidad ordinaria de 10 hombres y extraordinaria de 16.



**II. núm. 26**  
Fotografía aérea del fuerte de San Marcos, situado a 1 Km del fuerte de Txoritokieta e inaugurado dos años antes que éste.





**Il. núm. 29**  
 El cuerpo de guardia dispone de aspilleras que baten el acceso al fuerte.

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 través estuvo protegido por medio de un pararrayos.

En el otro extremo de la batería se encuentra el *cuerpo de guardia*. Se trata de un edificio de planta rectangular (48 m<sup>2</sup>), cubierta plana sostenida por 18 vigas de metálicas que se empotran en las paredes de mampostería ordinaria revestida exteriormente de sillarejo<sup>45</sup>. 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 el parapeto, que en este sector adquiere una altura de 3 m. 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 hombres y de 16 la extraordinaria (il. núm. 25).

### 3 LAS COMUNICACIONES INTERIORES

La entrada al fuerte se realizaba por medio de un *punte levadizo* de 3 m de anchura, 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, accionada por una manivela que permitía su movimiento en 46 segundos gracias a dos contrapesos (actualmente no quedan restos del puente original, véase la il. n. 12).

Tras el puente, un *rastrillo* de hierro forjado de dos hojas (actualmente inexistente) cerraba el fuerte, dando paso al *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*. 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. A la izquierda se encontraba también la escalera doble de acceso al foso interior y hacia el frente la pequeña rampa de acceso a la batería del NE.

A la derecha del camino de servicio se abre una poterna de 3 m de anchura que da acceso a la batería SW. Antes de llegar a ella se abre, a la izquierda, los accesos al cuerpo de guardia y a la galería de circulación del almacén de pólvora

---

45. Circunstancia que no queda consignada en el proyecto definitivo.

y, a la derecha, el acceso al repuesto mayor. Al frente se encuentra el repuesto menor, desembocando finalmente la poterna en la batería SW.

Las tres baterías se encuentran comunicadas por medio de poternas que transcurren bajo los brazos del través.

Del foso interior puede accederse al cuartel y, por uno de sus extremos, según se ha indicado ya, al foso exterior.

## 4 ARTILLADO

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 “Ordoñez” (il. núm. 30), 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.

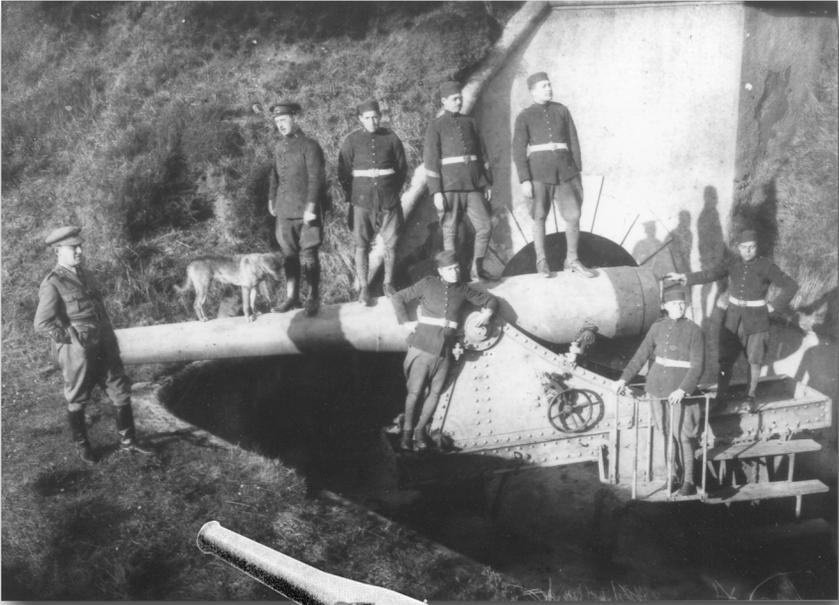
Tal artillado permaneció poco tiempo en el fuerte, pues una R. O. de fecha 1 de marzo de 1896 dispuso que fueran desmontadas<sup>46</sup> las dos piezas de la batería intermedia y una de las piezas del frente de Hernani con objeto de enviarlas a Cádiz, planteándose simultáneamente la realización de un 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

---

46. 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 capitania general de la isla a los prestigiosos generales Martínez Campos (1895), Valeriano Weyler (1896) y Ramón Blanco (1897). El final todos lo conocemos.

47. 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 aquella que estaba destinada a batir el mar (montajes de costa propiamente dichos).



**II. núm. 30**  
Cañón de Hierro Entubado  
de 15 cm "Ordoñez"  
Mod. 1885  
Batería de Mompás  
(Fototeca Kutxa)



**II. núm. 31**  
Obús de Bronce de 15 cm  
"Mata" Mod. 1891

**II. núm. 32**  
Cañón de Bronce  
de 12 cm "Plasencia"  
Mod. 1891 en  
orden de marcha con  
su avantrén



batería intermedia) en montajes móviles de sitio<sup>47</sup>, se planteó la adecuación de parapetos y explanadas a los requerimientos del nuevo armamento (ils. núm. 31 y 32). 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 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 parcial<sup>48</sup> y, probablemente, Txoritokieta pudo sufrir un proceso similar, máxime si todas sus piezas, a diferencia de San Marcos, eran móviles.

---

48. Casamatas construidas en los fuertes del Campo Atrincherado de Oyarzun... por el teniente coronel Don Juan Roca y Estados. 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.

<b>Primera dotación artillera del fuerte de Txoritokieta (II. núm. 30)</b>		
<i>Número de bocas de fuego</i>	6	
<i>Denominación</i>	Cañón de Hierro Rayado Entubado de 15 cm Modelo 1885	
<i>Denominación abreviada</i>	CHRE 15 cm Md 1885 (CHE)	
<i>Carga</i>	por la culata	
<i>Sistema</i>	Ordoñez	
<i>Declaración reglamentario</i>	R. O. 31 de julio de 1885	
<i>Longitud total</i>	5,10 m	
<i>Diámetro exterior:</i>	en recámara:64 cm; en boca: 27 cm	
<i>Diámetro de los muñones</i>	20 cm	
<i>Peso</i>	Total: 6.330 Kg / acero: 1.216 Kg / fundición:5.114	
<i>Cierre</i>	de <i>tornillo partido</i> ; obturación <i>Brodwell</i> ; peso 66 Kg	
<i>Anima</i>	Longitud: 4,84 m Rayado: 28 rayas de anchura 11,8 mm y profundidad 1 mm. y paso progresivo.	
<i>Recorrido por el proyectil</i>	4,2 m	
<i>Alcance por 23°</i>	9.200 m	
<i>Proyectiles</i>	Granada ordinaria	Longitud 53 cm Peso: 42 Kg; Carga explosiva: 2,6 Kg. Material: Fundición. Velocidad inicial:550 m/s
	Granada perforante	Longitud: 53 cm Peso: 50 Kg; carga explosiva: 0,3 Kg. Material: Acero con banda de cobre Velocidad inicial:510 m/s Forma: Ojiva terminada en punta, capaz de perforar a 2 Km un blindaje metálico de 23 cm.
<i>Carga de proyección</i>	<i>Longitud cartucho</i>	83,5 cm
	<i>Peso pólvora</i>	16,5 Kg
	<i>número de prismas del cartucho</i>	12 de base por 33 de altura = 396 prismas de pólvora de 1 canal
	<i>Presión normal</i>	2.200 a 2500 Kgr por cm <sup>2</sup>
<b>Montaje</b>		
<i>Cureña</i>	<i>Modelo</i>	Chapa mod. 1885
	<i>Freno</i>	Hidráulico
	<i>Peso:</i>	980 Kg
	<i>Angulo elevación max.</i>	23°
	<i>Angulo depresión min.</i>	-6°
	<i>altura eje muñones sobre la explanada</i>	2,19 m
<i>Marco</i>	<i>Tipo:</i>	Alto <sup>49</sup> (1885)
	<i>Giro</i>	Anterior (dos ruedas en testera giran sobre el carril de basa y dos ruedas en contera sobre segundo carril)
	<i>Longitud</i>	4 m
	<i>Anchura (sin estribos)</i>	1,11 m
	<i>Peso marco:</i>	3.130 Kg
	<i>Inclinación</i>	4°
	<i>Retroceso de la cureña sobre el marco</i>	0,89 m
	<i>Angulo giro máximo</i>	120°
<i>Basa y carril</i>	<i>Radio medio primer carril</i>	0,87 m
	<i>Radio medio segundo carril</i>	3,36 m
	<i>Peso</i>	2.400 Kg

49. Este tipo de cañones disponían también de montajes de marco bajo (1885) para casamata o cañonera. En 1893 se aprobó otro marco de giro central.

Segunda dotación artillera del fuerte de Txoritokieta <sup>50</sup>		
Concepto	Cañón	Obús
Número	4	2
Denominación	Cañón Bronce Comprimido 12 cm	Obús Bronce Comprimido 15 cm
Denominación abrev.	CBC 12 cm	OBc 15 cm
Reglamentario	R. O. 29 mayo 1891	R. O. 3 junio 1891
Carga	por la culata	por la culata
Sistema	Plasencia	Mata
Peso	1.615 KG	1.190 Kg.
Longitud	3 m	2,2 m
Longitud ánima	2,85	2,07
Longitud parte rayada	2,21	1,47
Ánima	32 rayas	36 rayas
Presión recámara	2.000 Kg/c2	1.400 Kg/c2
Velocidad inicial	515 m/sg	318 m/sg
Proyectiles	Granada ordinaria	mod. 1891
	Granada de metralla	mod. 1891 (de fundición)
	Bote de metralla	mod. 1894 (130 balines Pb)
	Granada perforante	-
Peso proyectiles	18 Kg	35 Kg
Alcance	9.070 m	6.500 m
Cureña		
Tipo	móvil de sitio	móvil de sitio
Altura eje muñones	1,84	1,84 m
Diámetro de las ruegas	1,56	1,56 m
Peso	1.270	1.270
Angulo de elevación	36°	45°
Angulo de depresión	-6°	-6°

## 5 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<sup>51</sup> que fue redactado por el capitán de Ingenieros Martín Lascaray en 1901 pero, al parecer, no fue aprobado.

Por R. O. de 24 de febrero de 1906<sup>52</sup> se aprobó un proyecto de zonas polémicas redactado por la Comandancia de Ingenieros de San Sebastián. En él se dice que

50. Ilustraciones números 31 y 32).

51. AGM Segovia 3/3/124

52. Publicada en el Boletín Oficial de Guipúzcoa de 28 de marzo de 1906.

*“...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, 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 2ª 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 1ª 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 2ª 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 (il. núm. 28): el lado **1-2** (cota 195-200 m) constituye un segmento del que separa la 1ª de la 2ª zona de San Marcos cortando la carretera del fuerte. El caserío Floriaberrí 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 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.

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.

## 6 EL FUERTE EN 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 soldados del destacamento del fuerte de San Marcos<sup>53</sup>.

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*<sup>54</sup>...”. 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 campo”. 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 servidos 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. 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.

53. AGM Segovia 3/3/796.

54. Archivo Municipal de Rentería E-5-II, libro 9, exp. 2.



**II. núm. 33**

*Foso interior. A la derecha el cuartel y a la izquierda el gran través que incorpora la batería.*



**II. núm. 34**

*Interior del cuartel. La escalera conduce a la azotea aspillerada y la puerta de la izquierda al patio.*

Fecha <sup>55</sup>	Artillado	Estado artillería	Dotación personal <sup>56</sup>
30 abril 1905	Desartillado	-	4 soldados 1 cabo
Diciembre 1916	Desartillado	-	4 soldados 1 cabo
12 Noviembre 1936	Desartillado	-	16 artilleros
16 Enero 1937	4 Cañones de 9 cm	Inútiles	16 artilleros
Noviembre 1937 <sup>57</sup>	12 Cañones Krupp 8 cm	En servicio	47 artilleros 1 suboficial 1 oficial
5 Abril 1938 <sup>58</sup>	12 Cañones Krupp 8 cm	En servicio	55 artilleros 1 suboficial 1 oficial
5 Enero 1939	No consta <sup>59</sup>	No consta	No consta
1953	Desartillado	-	Sin dotación

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 lo datos que les sean precisos. / Fincas que se quieren enajenar: / Finca rústica denominada “Fuerte de Choritoquieta”. - Sita en los términos municipales de Rentería y Astigarraga, a 5,700 Kms de Pasajes Ancho por carretera. de 67.422 m<sup>2</sup>, 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*

55. La Información procede de: Reorganización del Regimiento de Artillería Pesada N. 3. San Sebastián, 1939.

56. Se hacen constar las dotaciones asignadas pertenecientes a la 10<sup>a</sup> batería del 3er Regimiento de Artillería Pesada. Este Regimiento tenía su sede en San Sebastián y fue reorganizado después de la toma de la ciudad el 13 de septiembre de 1936.

57. Datos conjuntos para San Marcos y Txoritokieta. Al tratarse de montajes sobre ruedas y dada su proximidad se consideraría probablemente como una única posición.

58. Idem.

59. En el estado correspondiente se hace constar que el fuerte de San Marcos disponía de 8 Cañones Krupp de 8 cm, 1 oficial, 1 suboficial y 47 artilleros. Es de suponer que tal artillado y guarnición era conjunta con Choritoquieta. Los cuatro C Krupp que faltan fueron entregados a la Unidad de Depósito y Guardias del Regimiento.

*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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>, constituyéndose una servidumbre de paso por el camino militar.

Fruto de las negociaciones establecidas entre el Ministerio de Defensa y el Ayuntamiento de Rentería, el organismo autónomo “*Gerencia de Infraestructura de la Defensa*” ofertó al Ayuntamiento de Rentería en octubre de 1992 los terrenos e instalaciones militares de Txoritokieta y de San Marcos por un importe total de 40.766.840, según el siguiente desglose:

<b>Concepto</b>	<b>Precio m<sup>2</sup></b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Pesetas</b>
Terrenos en reversión	-	48.117	0
Terrenos edificados	385	21.000	8.085.000
Terrenos fuerte de San Marcos	230	76.000	17.480.000
Terrenos fuerte de Txoritokieta	230	58.801	13.524.230
Accesos	50	33.545	1.677.250
<b>Total</b>		<b>237.463</b>	<b>40.766.840</b>

El informe del arquitecto municipal sobre la propuesta fue favorable, al constatar que los precios fijados para la adquisición eran muy ventajosos con relación a su valor catastral y, aunque el asesor jurídico estableció algunas reservas, la operación fue aprobada en la sesión ordinaria celebrada por el pleno del Ayuntamiento de Rentería el día 30 de octubre de 1992 por 14 votos a favor y 5 en contra.

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 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 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)*<sup>60</sup> 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...”*

En la *“Modificación puntual de las Normas Subsidiarias de planeamiento de Errenteria relativa al régimen de los usos urbanísticos y de las actividades y calificación del suelo*<sup>61</sup>”, 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

60. Boletín Oficial de Gipuzkoa Número 120 (28-06-1999, P. 10203 y ss).

61. Boletín Oficial de Guipúzcoa de 11-10-2000.

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.

El fuerte es actualmente visitable libremente, si bien la existencia de fosos y taludes sin elementos de protección implica una cierta peligrosidad que requeriría la instalación de señalización al respecto. Por otra parte, la proliferación de maleza hace que algunos elementos que constituyen el fuerte y ciertos sectores sean intransitables, haciendo poco atractiva su visita.

No obstante, el estado general del fuerte es aceptable (dentro de las condiciones de abandono en que se encuentra), recomendándose en tanto en cuanto no se realice una rehabilitación integral del mismo (que debe llegar lo antes posible) el desbroce anual de fosos y terraplenes, así como el tratamiento de las filtraciones de la azotea del cuartel, cuyos elementos sustentantes son metálicos y, por ello, susceptibles de sufrir deterioro irreversible.

En la reutilización de este tipo de construcciones, tendrían que respetarse, a modo de propuesta general, las siguientes directrices:

- Conservación de todos los elementos originales del fuerte (por insignificantes o poco interesantes que pudieran parecer). En caso necesario es recomendable su ocultación reversible, figurando en el proyecto instrucciones expresas para su correcta restitución.
- Planteamiento de la conveniencia o no de la existencia de un sector de uso "privado" (administración pública, asociación sin ánimo del lucro, etc), que permitiría el establecimiento de alguna servidumbre de mantenimiento y atención a la totalidad del fuerte.
- Planteamiento de la conveniencia o no de delimitar una segunda zona de acceso público restringido, que podría albergar algunos paneles informativos sobre la historia y estructura del fuerte.
- Disposición de normativas específicas y minuciosas de uso y de mantenimiento que implique a usuarios, posibles concesionarios y Administraciones públicas.
- Independientemente de la solución elegida debe evitarse la incorporación de elementos que no sean compatibles con la estética inherente a la inicial utilidad y estructura del fuerte (antenas, chimeneas, paneles solares). Se hace especial énfasis a los glacis, que deben permanecer libres de vegetación de porte mediano y grande.

## 7 DOCUMENTOS

### 7.1 Memoria del proyecto del Fuerte de Txoritokieta

1887 septiembre 23

*Memoria descriptiva del proyecto del Fuerte de Choritoquieta.*

Manuscrito en 22 hojas en folio.

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

Comandancia de Ingenieros de San Sebastián - Frontera Francesa

Memoria descriptiva del proyecto del Fuerte de Choritoquieta

#### **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 1ª solución del anteproyecto del fuerte para la ocupación de Choritoquieta 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 Choritoquieta 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 1ª y sus perfiles de la hoja 3ª 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 1ª 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 4ª. 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 m<sup>3</sup>, el de los 60 hombres será de 0,060 m<sup>3</sup> y suponiendo que se gasten 30 decímetros cúbicos de agua todos los días en la limpieza resultará al año un volumen de 32,40 m<sup>3</sup> es decir que el depósito habrá que limpiarlo próximamente cada año.

### Azoteas

Planta y perfiles de la hoja 4ª. 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<sup>a</sup>. 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 báscula 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<sup>a</sup> hoja de planos, han quedado remediados 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 redoblones. 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 redoblones 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 redoblones 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 m<sup>3</sup> 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 través por 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 sostenimiento 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...

*Estribos 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 .....	$1/2\pi \times 2,50 \times 2 \times 2.200 = 17.270$ K
2º mitad del peso de la tierra que cubre la bóveda .....	$1/2 (5 \times 1 \times 7 \times 1.500) = 26.250$
3º peso de 1 m lineal del mismo estribo .....	$1 \times 1 \times 2 \times 2.200 = 4.400$
4º mitad de la carga accidental de 1.000 K por 1 m <sup>2</sup> .....	$1/2 (5 \times 1 \times 1.000) = 2.500$
Peso total .....	50.420

Superficie a resistir en centímetros cuadrados:  $1 \times 1 \times 10.000$ , resulta por  $c^2$   $50.000/10.000 = 5$  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 cm<sup>2</sup> 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 aspillera 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 trasdoses 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  $m^2$  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  $L = 6,00$  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
5º peso de la nieve a razón de 50 k el $m^2$	50,00 K
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 sólo 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 $p$	$p = 1.029,00$ K

poniendo en la fórmula  $p(l_2/8) = R I/n = R \times (BH^3 - b h_3)/6H$  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 m<sup>2</sup> 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 redoblones.

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 crujeas, para recibir las cabezas de las vigas de la azotea, tienen que resistir la mitad del peso de 36 m<sup>2</sup> 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  $1/32 p l^2 = R(I/n)$  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 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 1ª, 2ª y 3ª 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  $v=72,54 w/c\sqrt{(a+c)/(u+0,07c)}$  en la que  $w=0,04$   $c=0,60$   $i=0,03$  nos da  $o=2,22$  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 m<sup>2</sup> 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 Herault (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  $3.000 \times 0,1=300$  m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup>

el gasto por 1 segundo  $0,00785 \times 9,8=0,07693$  m<sup>3</sup>

y el de las 3 bajantes en 1 segundo 0,23 m<sup>3</sup>

o sea en una hora 828 m<sup>3</sup>.

y como la superficie de la azotea no es más que de 372 m<sup>2</sup> 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.

$1/8pl^2 = R (I/n) = R [(bh^3)-(b'h'^3).(b'' h''^3)-(b'''h'''^3)]/6h$  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.

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

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 empotradas 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
8º a la mitad del peso de 3,30 m de tablero de pino	131,175 Ks
9º a la mitad del peso de la vigueta de hierro que trasmite al esfuerzo de las palancas	56,075 Ks
10º al peso de la parte horizontal y del recodo de una de las palancas desde el extremo de la izquierda hasta el punto de giro	213,08 Ks
cuya suma	982,96 Ks

Supondremos igual a 1.000 en la fórmula  $P \times l = (R a^3) / 6$  el valor de  $l$  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;  $l$  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  $(0,75 \times 0,15) / 1,30 = 0,086$  metros por segundo.

El peso  $982,96 + 904,575 = 1.887,535$  que tomaremos con exceso igual a 2.000 ks gravita 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  $1/4 (2 \times 3,14 \times 2,50) / 0,086 = 46$  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  $P_c = (RI)/n = [R(\pi \zeta^4)/4]/\pi \cdot (R\pi 2^3)/4$  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 69,33K 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 Choritoquieta.

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 m<sup>2</sup> 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 Choritoquieta 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 triplo 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 (7ª hoja) llega al punto de Choritoquieta 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 Choritoquieta 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 Choritoquieta, 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 Choritoquieta 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 contruidos, 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 m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup> 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 prondo un espacio cubierto de 125 m<sup>2</sup>.

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 m<sup>2</sup> de superficie proyectados y contruidos 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 Choritoquieta 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 Choritoquieta 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 m<sup>3</sup> para su extracción y además su transporte a Choritoquieta. Un carro puede hacer al día como máximo, ocho viajes con 0,750 m<sup>3</sup> de tierra en cada uno, o sea en total 6 m<sup>3</sup>. 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 m<sup>3</sup> de tierra será de 18 pesetas resultando el m<sup>3</sup> 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 rellenar 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 rellenar 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 m<sup>3</sup> de terraplén al precio de 3,00 pesetas resultando el m<sup>3</sup> 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 Choritoquieta; 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 Choritoquieta 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 m<sup>3</sup> 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 cc<sup>2</sup> resultando para la base del torreón una superficie de  $100.000/2,5 = 40.000$  cc<sup>2</sup> o sean 4 m<sup>2</sup>

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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup> de tabique de media asta... 14 m<sup>2</sup> de puertas y ventanas... 60 m<sup>2</sup> de tabique de tabla... 125 m<sup>2</sup> 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

## **7.2 Informe sobre el proyecto definitivo del fuerte de Choritoquieta**

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<sup>a</sup>, División 3<sup>a</sup>, 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 375.000 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<sup>a</sup> Desmontes, alcantarillas y el camino que acaba de hacerse mérito. 2<sup>a</sup> Plantas y perfiles del fuerte. 3<sup>a</sup> Plantas, perfiles y detalles de los pararrayos. 4<sup>a</sup> Plantas, perfiles y detalles del Cuartel. 5<sup>a</sup> Plantas, perfiles y detalles de los almacenes de pólvora. 6<sup>a</sup> Plantas, perfiles y detalles del puente levadizo y 7<sup>a</sup> 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 construcción, 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<sup>a</sup> 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 n<sup>o</sup> 1 de la hoja 1<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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 desmante. Así pues tendrá en unos puntos más y en otros menos espesor del medio metro fijado.

3ª 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.

4ª Aún cuando se supone calculada la viga por la fórmula general  $(p l^2)/8 = R(I/n)$  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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>. Con esta variación ser 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 vigería 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

### **7.3 Acta de la sesión de la Junta especial de ingenieros celebrada el 24 de octubre de 1887<sup>62</sup>**

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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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.

---

62. Extracto del expediente administrativo "... Ministerio de la Guerra, Dirección General de Ingenieros. Negociado 6º, núm 444, año 1884. - Obras que se han de ejecutar en el monte de Choritoquieta...". - Archivo General Militar de Segovia Sección 3ª, División 3ª, legajo 30. Como puede comprobarse sigue al pie de la letra el informe del ponente.

3ª 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.

4ª Aún cuando se supone calculada la viga por la fórmula general  $(p l^2)/8 = R(I/n)$  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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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. Algún pequeño error debe haber sufrido en el cálculo, pues con dicha carga el hierro no sufriría el esfuerzo de 6 Ks por mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>. Con esta variación ser 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.

5ª 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

#### **7.4 Modificación del artillado de los fuertes de San Marcos y Txoritokieta (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 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 Atrincerado 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 Uránzu.* - N. 21 (oct. 2001), p. 209-254.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

*El fuerte de Guadalupe (1900-2000).* - En: *Euskonews & media / Sociedad de Estudios Vascos.* - N. 102 (1-15 diciembre 2000) . - <http://suse00.su.ehu.es/euskonews/0102zbbk/gaia10202es.html>.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

*Fortificaciones liberales en el entorno de San Sebastián en la última Guerra carlista.* - En: *Boletín de Estudios Históricos sobre San Sebastián.* - ISSN 0210-2889. - N. 35 (2001), p. 255-327.

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

*Fortificaciones liberales en el entorno de San Sebastián en la I Guerra Carlista.* - En: *Boletín Sancho el Sabio / Fundación Sancho el Sabio.* - ISSN 1131-5350. - N. 14 (2001), p. 11-39.

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: *Lurraltz*

de : 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.

*La galería de tiro del monte Urgull (San Sebastián).* – En: *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.* – (en prensa).

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

*La incidencia de la Guerra Hispano-Americana (1898) en las fortificaciones del monte Urgull (San Sebastián).* – En: *Boletín de Estudios Históricos sobre San Sebastián.* n. 36 (2002). - (En prensa).

SÁEZ GARCÍA, Juan Antonio.

*La defensa costera de Gipuzkoa durante la Guerra Hispano-americana (1898) : la batería de la Diputación de Gipuzkoa.* – En: Cuaderno de Sección Historia-Geografía : Vasconia / Eusko Ikaskuntza, Sociedad de Estudios Vascos. – (en evaluación).

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).

