

INFORME HISTÓRICO DE LA REAL FUNDICIÓN DE EUGUI



Ana Carmen Sánchez Delgado
Luis Francisco Labé Valenzuela

Pamplona, junio de 2007

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO HISTÓRICO: POLÍTICA BORBÓNICA.....	6
ANTECEDENTES E HISTORIA DE LA REAL FUNDICIÓN.....	10
DATOS CONSTRUCTIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS.....	21
DIRECCIÓN, TÉCNICOS Y OPERARIOS.....	44
MATERIAS PRIMAS: PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE.....	49
CONCLUSIONES.....	59
FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA.....	60

INTRODUCCIÓN

Los testimonios estructurales de la Real Fábrica de Armas de Eugui se localizan en el valle de Esteribar, dentro del concejo de Eugui y aproximadamente a ocho kilómetros del núcleo de población. El río Arga atraviesa las ruinas de este conjunto industrial, que fue uno de los establecimientos industriales pioneros en la arquitectura de “fábricas”, durante la segunda mitad del siglo XVIII en España.

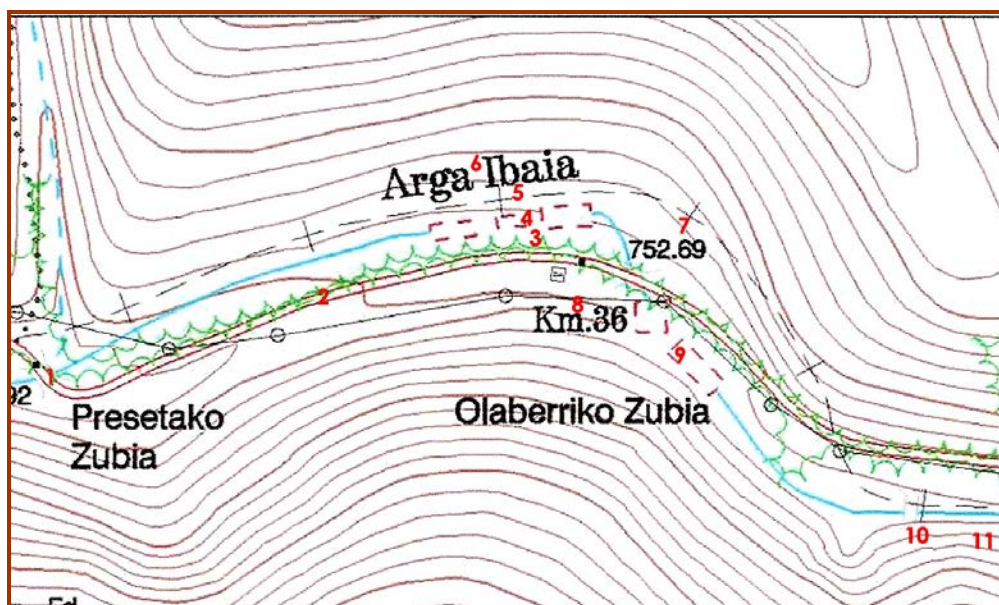


Fig. 1.- Cartografía actual de la fábrica de Eugui.

Esta fábrica, ubicada sobre otra anterior, supuso una acomodación de las estructuras existentes a las nuevas ideas constructivas aplicadas por la política militar borbónica. En 1766, el Conde de Rostaing comenzó las obras de la nueva Real Fundición por las viviendas de los operarios, ya que el bienestar de los trabajadores era considerado asunto fundamental de la política económica y social de la época. En la primavera de ese mismo año, y en la llamada “fábrica de arriba”, se procedía al acondicionamiento de caminos, levantamiento de diversos puentes, acopio de piedra para las obras, localización de nuevas minas, y por último, comenzaban a construirse una carbonera y una “Casa Nueva”.

El nuevo establecimiento armamentístico de Eugui se dedicó casi con exclusividad a la fundición de bombas y balerío de distintos calibres.

Este conjunto fabril se erigía como un temprano y magnífico ejemplo de fábrica-población, articulada en diferentes pabellones, ubicada en una zona alejada de la ciudad, pero próxima a las materias primas necesarias en el proceso de producción¹.

Con el paso del tiempo se pudo constatar que aunque la existencia de recursos habían primado en su ubicación no se habían tenido en cuenta otra serie de factores como eran la distancia a los puertos del Cantábrico, las malas condiciones de las vías de comunicación y, sobre todo, la proximidad a la frontera francesa en momentos de enfrentamiento con la nación vecina.

En sus aproximadamente 30 años de funcionamiento, el conjunto industrial objeto de estudio y que se analiza a continuación, sufrió épocas de esplendor y periodos de abandono, languideciendo poco a poco hasta mediado el siglo XIX. Hoy en día, los únicos testimonios que quedan en pie son los correspondientes a las carboneras, edificio de hornos, canalizaciones del río, puentes, y otras asociadas a dependencias diversas. También se pueden reconocer ruinas de edificios sueltos en la margen derecha del río, pertenecientes posiblemente a las estancias de moldería, calibrado, limpieza de municiones, etc.



Fig. 2.- Carbonera de San Lorenzo.

Las evidencias estructurales de este importante patrimonio industrial del siglo XVIII, se encuentran enmascaradas por la vegetación, y han sufrido con el paso del tiempo, el expolio de sus piedras de sillería, arrasamiento de muros para construir la actual carretera y diversos caminos forestales, y además, se ha realizado una repoblación forestal de coníferas en torno al edificio de hornos.

En este informe se efectúa un resumen de la información más genérica de la Real Fundición de Eugui. El texto se ha articulado en siete capítulos, de acuerdo a un orden explicativo lógico. En primer lugar se hace una exposición general sobre contexto histórico y política industrial de la época. Después se presentan los datos más importantes sobre el origen e historia de la fábrica.

¹ RABANAL, 1987: 63.

En el capítulo siguiente se hace referencia a datos constructivos y descripción de las dependencias, identificando las estructuras existentes con las descritas en la documentación.

En los últimos capítulos se recogen distintos aspectos relacionados con la dirección, personal técnico, materias primas, producción y transporte, y unas conclusiones sobre la necesidad de preservar este Punto de Interés Patrimonial, referente de los primeros momentos del mundo industrial español.



Fig. 3.- Repoblación forestal en la zona de talleres.

MARCO HISTÓRICO: POLÍTICA BORBÓNICA

La Real Fábrica de Municiones de Eugui fue, al igual que el resto de Reales Fundiciones construidas en España en el siglo XVIII, ejemplo excepcional del origen de un novísimo tipo arquitectónico, la fábrica, necesaria para poner en práctica la nueva política de desarrollo industrial y satisfacer las necesidades del Ejército. Con estas empresas dirigidas por el Estado se aseguraba el aprovisionamiento, anteriormente en manos particulares, del armamento necesario para la defensa de la Corona.

La construcción de esta instalación fabril hay que enmarcarla, al igual que la de Orbaiceta, dentro de la creación de industrias de nueva planta, ejecutadas en el último tercio del siglo XVIII, destinadas a abastecer la creciente demanda militar del nuevo Estado, con la finalidad de organizar con eficiencia y con criterios científicos y económicos, tanto la defensa del territorio nacional como la colonial.

Una de las áreas de actuación prioritaria de la política industrial borbónica fue la industria militar, creándose ahora el entramado de una serie de empresas públicas, artesanales y fábricas de armamento², para mejorar la calidad e introducir nuevas producciones. La titularidad de estas empresas se dividió en dos campos bien delimitados dentro de la Administración: por un lado el Cuerpo de Artillería asumía la responsabilidad de suministrar pertrechos de guerra (piezas, pólvora, explosivos, armas portátiles, etc.), mientras que el Cuerpo de Marina se encargaba de la política de reconstrucción naval, dando lugar a la creación de tres grandes astilleros en Cartagena, Ferrol y Cádiz (La Carraca), así como a la revitalización de algunos otros ya existentes, como el de Guarnizo en Santander³

En relación a las industrias de armamento, el Estado impulsó la fabricación de cañones y municiones de artillería. También se actualizaron y ampliaron las Reales Fundiciones de bronce de Sevilla y Barcelona, procediendo a la estatalización de las dos empresas privadas más importantes de España en la fabricación de cañones y municiones de hierro colado. Primeramente y en 1766 tiene lugar la refundación de la fábrica de Eugui y en 1769 las de Liérganes y La Cavada en la provincia de Santander.

Con respecto a estas empresas hay que señalar que en la arquitectura industrial del siglo XVIII había nacido un nuevo concepto de edificación, denominado “fábrica”,

² GEN, 1990, V: 105.

³ SUÁREZ, 1994: 25 y 26.

que en el área de la Teoría de la Arquitectura quedaba definida “como un conjunto de talleres, almacenes, patios y alojamientos, reunidos en un mismo edificio, cuya planta debía adecuarse a la función que el establecimiento había de desempeñar y al tipo de producción que debía albergar”⁴.



Fig. 4.- Trabajo en las bocaminas, S. XVI (Agrícola, 1992)

A partir del año 1766 se pusieron en práctica estas innovadoras teorías de construcciones fabriles rurales dispuestas en pabellones, siendo el establecimiento de Eugui el primer ejemplo edificado⁵. Desde ese momento se empezaron a construir alejadas de las ciudades y en las cercanías de los filones de menas,

bosques y cursos de agua, lugares que proporcionaban las materias primas y los recursos energéticos necesarios para los diversos procesos productivos, relegando a un segundo plano los problemas que pudieran generar la falta de mano de obra.

De este modo la creación de Reales Fábricas de Municiones de Hierro ubicadas lejos de las ciudades y próximas a los recursos naturales necesarios, como son las de Eugui, San Sebastián de Muga y Orbaiceta, supuso “el paso de una industria rural de tipo tradicional al nuevo modelo económico y concepto espacial tipificado en la fábrica y su población industrial”⁶.

Para superar el atraso tecnológico en el sector metalúrgico en la segunda mitad del siglo XVIII se impuso, por una parte la relación vinculante entre “industria, tecnología y ciencias experimentales”⁷, y por otra una captación de técnicos extranjeros con el fin de dotar a las fundiciones de mano de obra especializada.

⁴ RABANAL, 1990: 24 y 25.

⁵ Ibidem: 40.

⁶ RABANAL, 1987: 30.

⁷ Sin duda se estaba tomando como base el pensamiento de la Ilustración, recogido en la Enciclopedia de Diderot y D'Alembert, principalmente en lo referente a procesos de producción y maquinaria necesaria para un buen desarrollo. RABANAL, 1990: 16.

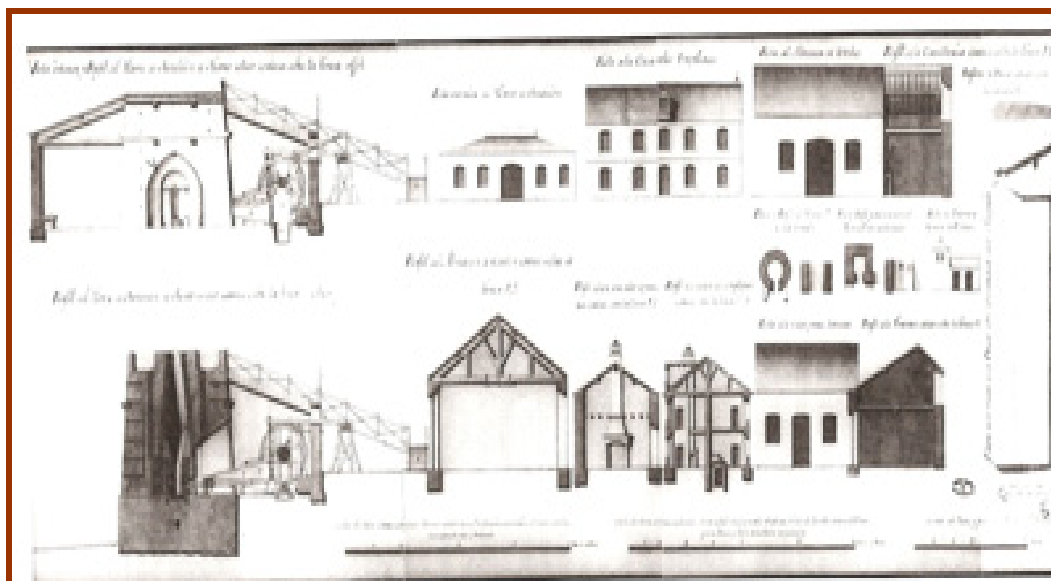


Fig. 5.- Alzados de la Real Fábrica de Municiones de San Sebastián de la Muga (Rabanal, 1990).

En el Archivo General de Navarra se conservan abundantes documentos de correspondencia, tanto de la fábrica de Eugui como de la de Azura (Erasun), que recogen entre otras cuestiones pedidos de balas y bombas de distintos calibres que realiza D. Juan de Lingarrón, Coronel de Artillería y Comandante de la Provincia de Guipúzcoa⁸.

Con estos encargos a las distintas ferrerías se corría el peligro de que tanto la calidad como el calibrado de las bombas, balas y granadas fueran distintos a los que tenían las armas a los que iban destinados. Esta preocupación la plasmaba el Comandante de Artillería Agustín José Braus, en la tercera década del siglo XVIII, cuando manifestaba que "las bombas y granadas que actualmente funden, la mayor parte son defectuosas", no utilizándose moldes de tierra para la fabricación de municiones, y además, la falta de conocimientos de los operarios ocasionaba gastos inútiles y pérdidas de tiempo, pues no poseían "experiencia ni conocimiento de los materiales, como ellos mismos confiesan"⁹.

Ante la disparidad de criterios en cuanto a calibres que se hacían en las diferentes fundiciones, el 27 de septiembre de 1756 se aprueba el "Reglamento de Aranda", que estuvo en funcionamiento hasta finales del XIX. En él quedaba recogida toda la normativa necesaria para un desarrollo unificado de la industria militar española, priorizándose la fabricación propia, mediante la creación de fábricas de armas estatales, y evitando la contratación con ferrerías particulares¹⁰.

⁸ AGN, Artillería, Leg. 135, nº 6.

⁹ RABANAL, 1987: 35.

¹⁰ Ibidem: 22.



Fig. 6. Balerío procedente de la Real Fundición de Orbaiceta.

ANTECEDENTES E HISTORIA DE LA REAL FUNDICIÓN

A principios del siglo XVIII la situación de la industria del hierro en España presentaba un importante estancamiento en todos los campos relacionados con el trabajo de este mineral, empezando por el propio sistema de extracción y siguiendo por el tratamiento tecnológico que se le aplicaba. Sin embargo el mayor problema lo planteaba el suministro de las materias primas necesarias.

A todas estas dificultades en el sector siderúrgico había que sumar la atomización de establecimientos ferreros por todo el territorio, que se ubicaban en cualquier sitio donde hubiera un poco de mineral, madera para hacer carbón y viento o agua como fuerzas motrices. En estas instalaciones de carácter familiar se trabajaba solo unos pocos meses al año y con una calidad más que discutible en la mayor parte de los casos.

La historia de los altos hornos en España está ligada a las necesidades militares de cañones y pelotería para su abastecimiento. El desarrollo de los altos hornos se produce en la primera mitad del siglo XVII.

En el término municipal de Eugui se tiene constancia documental de una importante tradición ferrera, especializada en la fabricación de armamento de hierro de gran calidad, por lo menos desde los últimos años del siglo XIV¹¹.

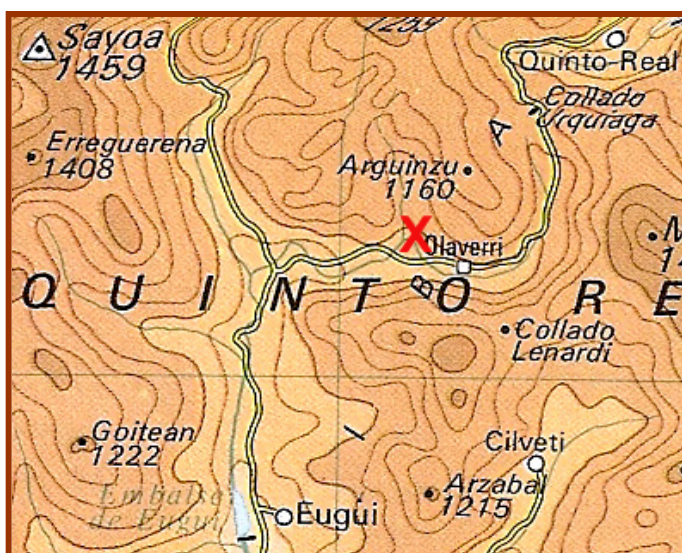


Fig. 7.- Localización de la Real Fundición de Eugui.

La Ferrería¹² existente en esta localidad fue adquirida en 1536 por la Corona, a través del virrey de Navarra, Marqués de Canete, con el objeto de fabricar municiones y armaduras para la defensa de Pamplona y el Pirineo occidental, además de “pelotas de artillería” para los

¹¹ ALTADILL, 1920: 77.

¹² Esta ferrería tenía dos hornos y un martinete, trabajando en ella un maestro y 12 operarios. RABANAL, 1987: 30.

barcos de guerra, convirtiéndose en una “Real Herrería”¹³. Los primeros fundidores, técnicos de Lieja, pronto comprobaron que los productos fabricados en el establecimiento costaban más que las municiones importadas¹⁴.

En 1580 el Capitán General de la Artillería de España, D. Francés de Álava, fue comisionado por el Consejo de Guerra para valorar las posibilidades productivas que ofrecía la Herrería de Eugui, especialmente el martinete allí existente¹⁵.

Aunque el personal técnico español estaba suficientemente preparado, se trajeron en 1595 desde Milán “armeroles”, especializados en fundición, grabación, aplicación de dorados y en otras artes propias de la fabricación de armaduras, para la creación de una Real Armería. Estos especialistas estaban ayudados por aprendices españoles, pero los productos salían muy caros, debido al coste de las materias primas necesarias para determinados trabajos, y también a la situación de aislamiento y mala comunicación en la que estaba la Fábrica de Eugui, tanto para importar materias primas de alta calidad (plata) como para sacar el producto final¹⁶.

Entre las piezas elaboradas en esa primera Real Armería, todas de gran calidad, se conocen el arnés de parada realizado para Felipe III y otras armaduras para el duque de Saboya (1620). En 1652 el monarca Felipe III encargaba diversas armaduras para sus hijos D. Felipe, D. Carlos y D. Fernando. Estas armaduras, y al parecer otras más, están expuestas en la Real Armería de Madrid¹⁷.

La escasa productividad de los centros de Eugui motivó que la ciudad de Tolosa solicitase en 1615 el traslado de la Armería a dicha villa, produciéndose finalmente el traspaso en el año 1637¹⁸.

Hay noticias que parecen indicar que las fábricas de Eugui fueron cedidas por el monarca Carlos II al Marqués de Monterreal en algún momento no preciso del último tercio del siglo XVII.

Estas instalaciones en 1689 y tras un periodo de producción irregular, reanudan su actividad y se convierten en fundición de altos hornos, bajo la dirección de técnicos alemanes, obteniéndose producciones entre 6.000 y 7.000 toneladas al año¹⁹. Años más tarde, en 1696 D. José de Aldaz, Vizconde de la Armería y dueño de la fábrica de Armas de Eugui, mantenía pleitos contra los pueblos “de Lanz, Olague y circunvecinos” por diversas cuestiones relacionadas con el transporte de mena²⁰. Ya

¹³ GEN, T. V, 1990: 11 y 12. En el siglo XVI se le denominaba “Herrería Real”. RABANAL, 1987: 30.

¹⁴ El principal proveedor de municiones en esta época era Italia. RABANAL, 1987: 30.

¹⁵ CARRASCO, 1901: 434.

¹⁶ Ibidem: 433 – 435; RABANAL, 1987: 30.

¹⁷ CARRASCO, 1901: 443.

¹⁸ Ibidem: 435.

¹⁹ FLORISTÁN, 1994: 101; GEN, T. V, 1990: 12. RABANAL, 1987: 31.

²⁰ Al parecer los pueblos estaban obligados a aportar elementos de transporte para llevar el mineral a la fundición de Eugui. Pero los arrieros no estaban conformes con la asignación de los salarios que tenían.

en 1690 este noble residente en Ámsterdan y poseedor de los establecimientos de Eugui, había sido condenado por introducir ganado en los términos de la Ferrería y Armería de Eugui²¹.

Durante la Guerra de Sucesión los hornos fueron inutilizados para que no cayeran en manos enemigas, ya que Navarra había apostado por la causa borbónica²². Aunque se pensaba que este establecimiento permaneció cerrado durante los primeros años del siglo XVIII, se conservan recibos de entregas de municiones (bombas, granadas de cañón y de mano) que hicieron los asentistas de la fábrica de Eugui a los guardas mayores de la Artillería de Pamplona y del puerto de Pasajes, entre los años 1702 y 1724²³. También existen documentos, datados en 1714, relativos a enfrentamientos legales entre “el asentista” de la Fábrica, Marqués de Monterreal, y los lugares de Eugui, Erro, Cilveti, e Iragui por el aprovechamiento de los bosques.²⁴

Se desconoce los procedimientos que se siguieron para arrendar esta explotación industrial, pero durante toda la primera mitad del siglo XVIII hay un continuo cambio en la titularidad de los asientos. Los textos documentales son pocos precisos sobre si los arriendos eran individuales o colectivos y la duración de los mismos²⁵. Sin embargo, en 1720 el Marqués de Monterreal arrendaba la fábrica, a partir de ahora denominada de municiones²⁶, y procedía a su reconstrucción, tasándose los gastos del acondicionamiento en 7.116 reales de plata²⁷.



Fig. 8.- Situación de las antiguas fábricas.

Las fuentes escritas informan sobre la existencia de dos establecimientos denominados “fábrica vieja” y “fábrica nueva”. Se sabe que en la denominada “fábrica vieja”²⁸, ubicada en las proximidades del pueblo y adquirida por la Corona el año 1536, se realizaban cascos, corazas, armas cortas, rodela, arneses y diferentes objetos utilizados

AGN, Procesos, Serie Solano, 091240. Cuando la documentación recoge a José Aldaz como dueño, es posible que se refiera a arrendatario, ya que el propietario debía seguir siendo el Marqués de Monterreal.

²¹ AGN, Procesos, Barricarte, 153192.

²² RABANAL, 1987: 31.

²³ AGN, Artillería, Leg. 135, nº 8.

²⁴ AGN, Procesos, Serie Gayarre, 060603.

²⁵ AGN, Procesos, Serie Solano, 093240.

²⁶ El dueño de la fábrica de municiones de Eugui era el Marqués de Monterreal, ya que el establecimiento pertenecía a su mayorazgo, y suministraba armas al Estado por medio de una contrata. ARNAIZ, 1850: 61.

²⁷ GARCÍA GAINZA, 1992, IV*: 357; AGN, Procesos, Serie Barricarte, 154228.; RABANAL, 1987:31.

²⁸ En la visita que realizó Macario Arnaiz, en 1849, la torre de los dos hornos estaba en bastante buen estado. ARNAIZ, 1850: 62.

en el arte de la guerra. Este establecimiento, que en las fuentes escritas de las primeras décadas del siglo XVIII aparece también con el nombre de “fábrica de abajo”, era el principal conjunto fabril, respecto de la “fábrica de arriba”, y contaba con dos hornos, una casa para trabajadores y un palacio²⁹.

El horno bajo de Eugui funcionaba con el sistema tradicional del bronce y de hierro fundidos, y tenía por lo tanto que ser sustituido por los altos hornos de técnica moderna, que funcionaban según el llamado “secreto nórdico” traído por fundidores italianos y alemanes.

Con los años las dos fábricas que había en Eugui, la de abajo y la de arriba, se fueron deteriorando, posiblemente por el mal estado de las construcciones y por el poco mantenimiento, hasta el punto de que D. Agustín José Braus, Comandante del Real Cuerpo de Artillería, es enviado en 1723 por la Corona para levantar acta de la situación en la que se encontraban ambas instalaciones. En este año, era director de las Fábricas de Municiones de Eugui, D. Juan de Loperena, y se estaban fabricando 1.040 balas de 24”, 54 balas de 16”, 112 de 12” y 11.443 de 8”³⁰.

Después de un primer reconocimiento manifestaba el deplorable estado en el que se hallaban los dos conjuntos que había entonces en el lugar, indicando “han menester notables reparación para hacer corrientes los segundos hornos...por hallarse perdidos por falta de uso durante los últimos cuatro o cinco años, las ruedas de agua, anteparas y canales deben hacerse nuevos”. Este técnico militar, también señalaba que el gasto y consumo de las dos ferrerías resultaba excesivo para una producción anual de “doce mil quintales de municiones”, calificando el nivel de fabricación como escaso y de baja calidad³¹.

A principios del año 1730 había gran actividad en la Fábrica de Eugui y los operarios que se ocupaban de la carpintería trabajaban en preparar maderas para la construcción de un canal provisional, que llevase el agua a la rueda del horno de Santa Bárbara, en el momento en que se produjese la parada técnica del horno de Santiago. Por otra parte la documentación indica así mismo sobre las dificultades que tenían los trabajadores para realizar la limpieza de las orillas del canal y de las cajas de las ruedas, debido a las fuertes riadas causadas por las continuas lluvias y nevadas caídas en los meses de marzo y abril³².

De 1737 se conserva documentación de un encargo de la Corona, mediante dos Reales Órdenes, a D. Francisco de Mendinueta, asentista de las fábricas de Eugui, para que produjese la siguiente cantidad de municiones:

²⁹ RABANAL, 1987: 37.

³⁰ AGN, Artillería, Leg. 135, nº 6.

³¹ RABANAL 1987, 32 y 35.

³² AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1.

- 30 bombas de 12" y 8 líneas.
- 30.766 bombas de 8" y 7 líneas.
- 300 balas rasas de 24".
- 240 balas rasas de 16".
- 100 balas rasas de 10".
- 340 balas rasas de 8".
- 60 balas rasas de 4".

El total de quintales de hierro necesarios para hacer este pedido de municiones era de 21.074³³.

Durante la tercera década del siglo XVIII se tienen noticias de los continuos pleitos por provisiones del Consejo de Guerra en relación a la tala de árboles, y entre asentistas de la fábrica y los Marqueses de Monterreal³⁴.

Real Fundición de Eugui

La Real Fábrica de Fundición de Eugui creada en 1766, será un complejo industrial heredero directo de la Herrería, Armería y Ferrería existentes en el lugar durante los siglos XVI y XVII.

Francisco Javier de Clairac, Capitán del Real Cuerpo de Artillería, a principios de 1766 había reconocido y levantado planos de los dos establecimientos de Eugui, informando de la ubicación inadecuada e infraestructuras deficientes de la fábrica de arriba. Aún así, el Conde de Rostaing, Coronel de Artillería de Francia, decidió, por Orden Real, establecer una nueva Real Fábrica en el mismo sitio donde se encontraba la antigua "fábrica de arriba". El acto de entrega de las fábricas de Eugui, propiedad del Marqués de Monterreal³⁵, a la Corona se realiza el 23 de febrero de ese año, coincidiendo por esas fechas la finalización del plano de la nueva Real Fundición, realizado por Domingo Esquiaqui, Teniente del Real Cuerpo de Artillería³⁶. Pero la toma de posesión se efectuaba en septiembre incluyendo "la iglesia o basílica, casas, oficinas, montes, prados, minerales y demás derechos"³⁷. Después de dos siglos el lugar volvía a manos de La Corona.

En la primavera de 1766, como se ha anotado con anterioridad, se empezaba a trabajar de forma activa en el establecimiento o fábrica "de arriba", levantando diferentes puentes de madera, arreglando y parcheando los antiguos caminos para

³³ AGN, Artillería, Leg. 135, nº 8.

³⁴ AGN, Procesos, Mendivil, 061131 y 061192.

³⁵ Macario Arnaiz recoge que en 1766 la fábrica de municiones de Eugui "fue cedida voluntariamente al Estado por Doña Josefa Samaniego y Sotomayor, por el Marqués de Monterreal, como primer llamado al mayorazgo, y por el Marqués de Andía como usufructuario". ARNAIZ, 1850: 61.

³⁶ Los conjuntos fabriles se habían tasado en 55.637 reales de plata. RABANAL 1987: 36 y 37.

³⁷ Entre los montes se mencionan Legua-acotada, Erro, Cilveti, Eugui e Iragui. ARNAIZ, 1950: 61; RABANAL, 1987: 40.

El día 5 de Julio de 1766 se inaugura de forma oficial la Real Fundición, con una celebración eucarística, actos solemnes, y la bendición y encendido del primer horno, denominado de Santa Bárbara.



Al poco tiempo de entrar en funcionamiento la fábrica se registran, durante 1769, incidentes fronterizos con los habitantes de Baigorri por la tala de árboles e incendio de bordas en territorio español⁴⁰.

⁴⁰ AGN, Artillería, Leg. 269, nº 4.

carbonera. Estas nuevas dependencias obligaron a la contratación de nueva mano de obra, haciéndose necesaria la presencia de “juez, cirujano y capellán”⁴¹. Con anterioridad habían comenzado las obras de ampliación del camino de herradura, bajo la dirección del maestro de obras Juan Miguel de Goyeneta, que unía Zubiri con la Real Fábrica, para que así pudiera ser transitado por carretas⁴².

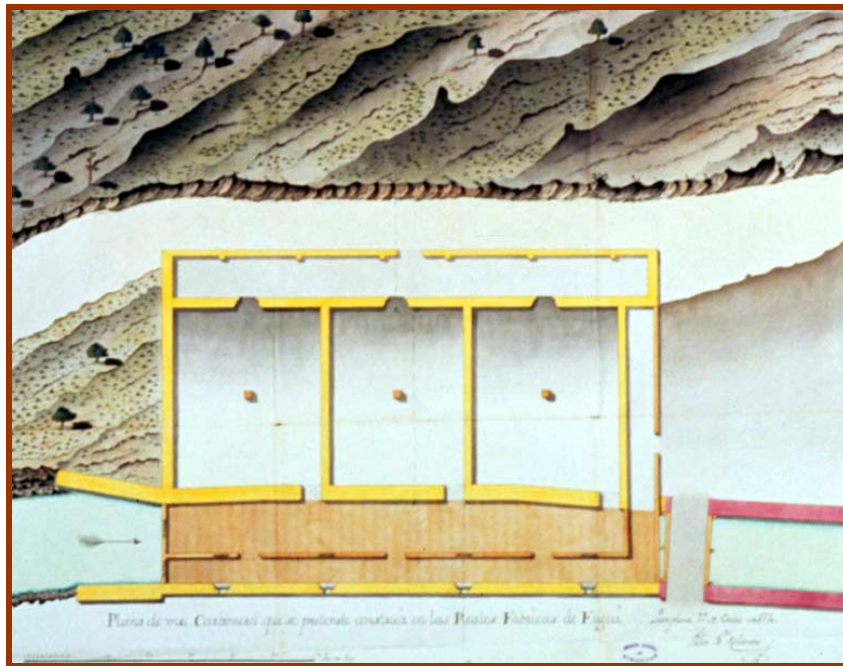


Fig. 10.- Planta de una carbonera, por F. J. de Clairac, 1770 (AIPV)

En 1772 Francisco Javier de Clairac, director de las fábricas de Eugui, informaba al Conde de Gazola de la construcción de un “hornillo de hierro colado” para sustituir a otro de ladrillos que continuamente se estropeaba. Esta mejora técnica permitía que las municiones que salían defectuosas de los moldes, en vez de ser refundidas, pudieran ser modificadas en este horno⁴³.



Fig. 11. Arquería sobre el río.

Durante el año de 1777 se realizaron abundantes obras en la Real Fundición, como el inicio de la construcción de una carbonera y los “ocho arcos sobre el río”, finalización del canal de hornos,

⁴¹ RABANAL, 1987: 40 y 42. Don Fermín Recalde fue capellán de la fábrica desde 1767. AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1.

⁴² RABANAL, 1987: 40.

⁴³ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1, Caja nº 37392.

reedificación de las camisas y crisoles de los hornos de Santiago y Santa Bárbara y arreglo de los caminos para extraer el mineral⁴⁴.

El 25 de Febrero de 1786 D. Demetrio Bengoa informaba al Capitán D. José de Sangenis, sobre algunos operarios de la fábrica, señores Castañeda, Seminario y Aldaz, y diversos trabajos cotidianos que se habían realizado. También le relataba un hecho, considerado como grave, relativo a la muerte por ahogamiento de varios militares⁴⁵.

A principios de enero de 1788 el maestro de obras Melchor de Marichalar presupuestaba la cantidad de 1.765 reales de plata, para levantar un horno cilíndrico, diseñado por el Capitán José de Sangenis⁴⁶, con unas dimensiones de 13 pies de altura y 10 pies de ancho, en las minas de Beodrin y Legarchulo, necesario para sangrado de menas⁴⁷.



Fig. 12. Ejemplo de hornos de Calcinación, Musquiz (Ibáñez, 1988).

Estos hornos se habían experimentado en la Fábrica de Echauz (Francia), observándose que el mineral llegaba más limpio a los hornos de fundición, y por tanto, era necesario menos cargas de carbón. En estas labores de quemado se usaban restos de limpieas y leña de mala calidad que no servía para hacer carbón. El Conde Lacy aprueba la iniciativa, ya que el método antiguo de quema al aire libre de las menas consumía mucho combustible⁴⁸.

Entre 1773 y 1789 se habían edificado dos carboneras nuevas, cuya capacidad era de 19.000 y 8.000 cargas de carbón respectivamente, el gran canal que dirigía el agua a la maquinaria, dos gruesos machones para sostener las grandes ruedas, una

⁴⁴ RABANAL, 1987: 52 -54.

⁴⁵ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1, Caja nº 37393.

⁴⁶ En el Archivo General de Navarra se conserva el plano de los hornos circulares de calcinar mena. *Ibiden*, Leg. 187, nº 6.

⁴⁷ El mineral sufría una limpieza somera en la propia bocamina y posteriormente pasaba a los hornos de calcinación, donde se eliminaban el dióxido de carbono y el agua. IBÁÑEZ, 1988: 126.

⁴⁸ AGN, Artillería, Leg. 141, nº 4, Caja 37397.

presa nueva de madera, varios puentes y distintas habitaciones para obreros. Así mismo se habían abierto nuevos caminos hacia las minas de Beodrin y Legarchulo, adecuado el Camino Real y replantado 241.635 árboles⁴⁹.

Dos años más tarde, 1791, se cursaba una solicitud al Virrey, pidiendo que se trajeran 47 fusiles, sus correspondientes bayonetas y 750 cartuchos para defender las fábricas de Eugui y Orbaiceta “del populacho fronterizo francés”. La Real Fundición de Eugui recibió 53 fusiles y 1.250 cartuchos⁵⁰. Ese mismo año, el Conde del Campo de Alange ordena construir un pequeño cuartel o fuerte, capaz de albergar un destacamento compuesto de 20 hombres al mando de un oficial. Para su ejecución vendrían obreros de la fábrica de armas de Orbaiceta. Al año siguiente, 1792, se enviaron 20 soldados de infantería al mando de un oficial para la defensa de las fábricas de Eugui⁵¹.

Ante el cambio de rumbo que estaban experimentando las relaciones franco españolas, en el año de 1793 se tomaban medidas de seguridad contra el personal de nacionalidad francesa, sin duda ante el inminente conflicto armado. Por normativa se obligaba a los operarios franceses, casados con españolas, a trasladarse 20 leguas hacia el interior de la frontera para evitar que ayudasen a sus compatriotas. Ante una posible negativa a su traslado, se procedería a la expulsión inmediata⁵².

La mala ubicación geográfica y estratégica de la Fábrica quedaba constatada durante el enfrentamiento con Francia en 1793, Guerra de la Convección, aunque los rífi-rafes fronterizos habían sido continuados desde 1769.

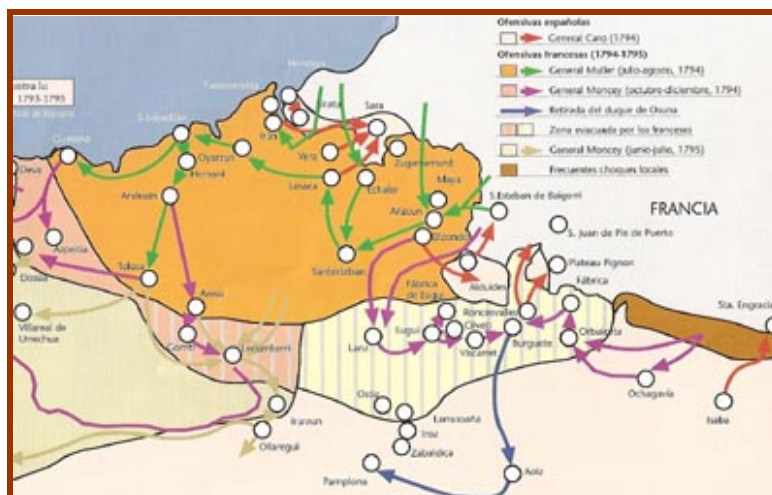


Fig. 13.- Frentes en la Guerra de la Convención, 1793-1795 (AHVN)

⁴⁹ RABANAL, 1987: 56.

⁵⁰ AGN, Artillería, Leg. 269, nº 2, Caja 37394.

⁵¹ El envío de pertrechos de guerra y soldados indica el estado de tensión que se estaba sufriendo en toda la frontera Navarra, por las acciones de bandidaje y quema de bordas realizadas por los franceses. Ibidem, Leg. 269, nº 3, Caja 37394.

⁵² AGN, Artillería, Cuartel General, Leg. 5, nº 1.

En esta contienda la Fábrica de Eugui quedaba dentro de lo que los estrategas militares dieron en denominar “Sector Centro”, que al mando del mariscal D. Joaquín Casaniellas abarcaba la defensa fronteriza entre Eugui y Vera de Bidasoa, y contaba con 2.500 soldados del ejército regular, más 1.500 voluntarios de la zona levantados por las Cortes del Reino.

En la primavera de 1793, el general Caro ocupaba la posición de Chateau-Pignon, que defendía el camino de San Juan de Pied de Port a Roncesvalles, Eugui, Orbaiceta y Pamplona. Un Batallón de Provinciales de Castilla y tres Compañías de Voluntarios de Navarra, tomaban el monte Adi y los pasos de Alduides, hacia la Fábrica de Eugui, para tener la posibilidad de atender a la Fábrica de Orbaiceta en sus necesidades defensivas.

A principios del mes de Octubre de 1794, las tropas del general francés Delaborde al mando de la llamada “Columna Infernal”, compuesta por soldados de Infantería Ligera, Granaderos y voluntarios, desmantelaban las defensas de Velate, tomaban la zona de Lanz y arrasaban la Fábrica de Eugui, que había sido evacuada por las tropas del mariscal Filangeri al mando de 4.000 hombres. Esta ofensiva militar francesa supuso un descalabro para las tropas españolas, que sufrieron 200 muertos y más de 700 prisioneros en la batalla de Viscarret, y permitió que el enemigo se aproximara peligrosamente a las puertas de las murallas de Pamplona. El resultado de este enfrentamiento fue la destrucción de las Reales Fábricas de Eugui y Orbaiceta⁵³.

En el AGN se conserva un documento, fechado el 21 de diciembre de 1794, que recoge el envío de un capataz con mulas para recoger las municiones que se encontraban embaladas en la fábrica, y que “a fin de que con resguardo de tropa y asegurado de que no hay enemigos, en la real fábrica de Eugui puedan con toda seguridad y resguardo recoger y cargar las citadas municiones que se van a retirar”⁵⁴.

Para proteger las Reales Fundiciones establecidas en territorio navarro, el Comisario de Artillería D. Juan Bengoa y el Coronel Director de las fábricas de Eugui y Orbaiceta, Martín Enseña, proyectaban en 1796 trasladar estos establecimientos a la localidad de Aoiz, situada a una distancia similar de ambos conjuntos industriales, lugar un poco más retirado de la frontera y más fácilmente defendible⁵⁵. En este último año, se habían retirado de la fábrica de Eugui a los almacenes de la Plaza de

⁵³ El uso abusivo de la madera en la construcción de techumbres ayudó a la rápida expansión del fuego. OSLE, 1996: 58.

⁵⁴ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 5, Caja 37393.

⁵⁵ Ibidem, Leg. 239, nº 7.

Pamplona, todos aquellos materiales que podían ser utilizados para futuros trabajos de fundición⁵⁶. (Vid pág. 37)

Tras la guerra con Francia, D. Martín José Echenique restablecía, en 1800, el funcionamiento de la fábrica de Orbaiceta y posteriormente de la de Eugui⁵⁷. A esta última, eran devueltos en 1802, siendo director el Teniente Coronel Vallejo, todos los materiales guardados durante estos años en la capital navarra⁵⁸. (Vid pág. 37 o 38)

En el año 1803 se suprimía la estafeta de correo militar, ubicada en Burguete, y que prestaba servicio a las fábricas de Eugui y Orbaiceta⁵⁹.

Entre los años 1803 y 1848, las fuentes documentales recogen las obligaciones que tenían el comisario de Provincia de Artillería, el Fundidor Mayor y el maestro de la moldería de barro, de las fábricas con hierro colado de Eugui y Orbaiceta⁶⁰, aunque en 1815 estaba abandonada, a pesar de tener todavía personal afecto⁶¹.

En 1821 D. Tomás Jiménez de Cenarbe ostentaba el cargo de director de las fábricas de Eugui y Orbaiceta⁶², aunque el establecimiento de Eugui no debía funcionar, ya que en el año 1831 se redacta un Memorial sobre la utilidad de reestablecer la Real Fábrica de Eugui⁶³.

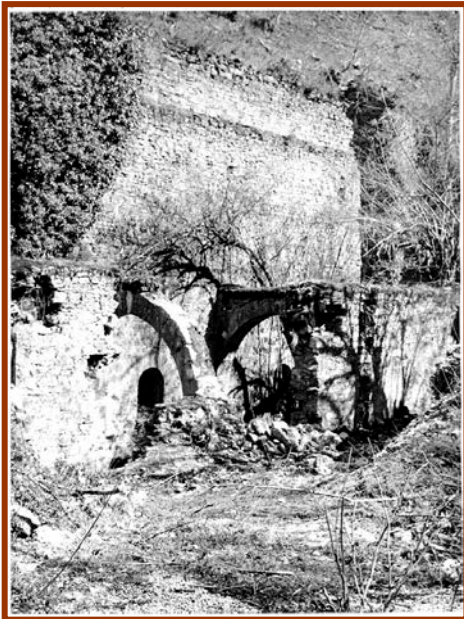


Fig. 14.- Arquerías del río Arga. Foto J. E. Uranga (AIPV)

Con posterioridad, entre los años 1834 y 1842, las fuentes documentales informan sobre nóminas de personal y existencias de armamento y municiones⁶⁴. Sin embargo en 1843 debía estar en ruinas⁶⁵.

Las últimas noticias sobre esta Real Fundición las proporcionaba el Capitán Macario Arnaiz, quien en 1850 hacía un reconocimiento para ver el estado de la fábrica y presupuestaba su puesta en funcionamiento⁶⁶.

⁵⁶ AGN, Artillería, Leg. 139, nº 3.

⁵⁷ Ibidem, Leg. 230, nº 1 (bis).

⁵⁸ Ibidem, Leg. 139, nº 3 y Leg. 312, nº 2.

⁵⁹ Ibidem, Leg. 337, nº 6.

⁶⁰ Ibidem, Leg. 173, nº 1.

⁶¹ Se conserva un informe redactado en Pamplona, referente al personal adscrito a las fábricas de Eugui y Orbaiceta, que en esa fecha estaban abandonadas, destruidas en los enfrentamientos de la Guerra de la Independencia contra Francia. AGN, Artillería, Pamplona, Leg. 11, nº 3. Entre 1801 y 1818, hay relaciones del material artillero y de fabricación de la fábrica de Eugui. AGN, Artillería, Leg. 138, nº 3.

⁶² AGN, Artillería, Leg. 187, nº 3.

⁶³ Ibidem, Leg. 187, nº 1.

⁶⁴ Ibidem, Leg. 174, nº 1.

⁶⁵ De esta fecha, se conserva un memorial sobre los montes que pertenecieron a la fábrica de Eugui, en el que se indica que el establecimiento estaba abandonado. Ibidem, Leg. 19, nº 2.

⁶⁶ ARNAIZ, 1850: 61.

DATOS CONSTRUCTIVOS Y DESCRIPCIÓN DE LOS EDIFICIOS

El proyecto de la Real Fundición de Eugui fue obra del Conde de Rostaing, y los planos fueron ejecutados en 1766 por el Teniente del Real Cuerpo de Artillería Domingo Esquiaqui⁶⁷.

Como se ha mencionado con anterioridad, en ese año, se iniciaron las obras bajo la dirección del Comandante Francisco Javier de Clairac. Las primeras labores se centraron en la edificación de viviendas para los operarios, extracción de piedra, búsqueda de nuevos filones, mejora de caminos, levantamiento de puentes, construcción de una carbonera y una “Casa Nueva”.

Avanzado el mes de mayo comenzaron a llegar los primeros operarios franceses que permitieron poner en funcionamiento el primer horno de fundición de la Real Fábrica a principios de julio, bautizándolo con el nombre de Santa Bárbara⁶⁸.



Fig. 15.- Estado actual de los hornos de fundición.

En el año 1768 Francisco Javier de Clairac informa sobre la necesidad de realizar una serie de obras y mejoras en la fundición, para adaptar su planta a las nuevas ideas productivas que se habían importado de Francia con La Ilustración. En primer lugar se proyectaron nuevas oficinas, más espaciosas y convenientes para los operarios, comunicadas entre sí y preferentemente cubiertas. Se necesitaban nuevos talleres de Moldería o Refinería, una Carpintería con almacén y una Cerrajería con dos fraguas que funcionarían “por medio de una rueda de 8 a 9 pies de diámetro, y un canal que recogía el agua que dejan las ruedas de los hornos”. Las antiguas habitaciones para fraguas se utilizarían como secadero para maderas. Por último se plantea un Patio con dos cobertizos, uno para desahogo de la refinería y otro para labores de reconocimiento de Municiones⁶⁹. El presupuesto que realiza el Comandante Clairac en

⁶⁷ RABANAL, 1987: 36 y 37.

⁶⁸ Es frecuente este nombre, por ser esta santa, patrona del Cuerpo de Artillería y de los mineros. Ibidem: 37 y 38.

⁶⁹ Con anterioridad debía haber dos molderías. Ibidem: 144

febrero de 1768, para ejecutar las obras de la fábrica, ascendía a 57.500 reales de plata, desglosados de la siguiente manera:

- 800 rs. por demoler y sacar las ruinas de la refinería vieja.
- 1.600 rs. por las excavaciones para cimentar.
- 12.360 rs. por dos mil sesenta varas sencillas de piedra sencilla a seis reales la vara.
- 29.740 rs. por mil cuatrocientos ochenta y siete estados dobles de mampostería ordinaria a 20 reales cada estado.
- 150 rs. por cinco puentes para la moldería de ánimas y almacén, a 30 reales.
- 540 rs. por 30 maderas para los suelos del taller de carpintería, habitaciones de moldeadores y cargadores, a 18 reales.
- 400 rs. por 200 tuesas cuadradas de tablas de roble para los mismos suelos, a 2 reales.
- 240 rs. por 4 tijeras para armar el tejado, a 60 reales.
- 240 rs. por 6 medias tijeras para los tinglados, a 40 reales.
- 558 rs. por 31 maderas para soleras del tejado, a 18 reales.
- 418 rs. por 11 criaderas para el tejado, sobre pilares y tijeras, a 38 reales.
- 160 rs. por 8 maderas sobre los pilares de los dos tinglados, a 20 reales.
- 6.000 rs. por 1.000 solivos para los tejados a 6 reales.
- 500 rs. por 2.500 charlas largas, a 20 reales el ciento.
- 1.740 rs. por la teja llana que se necesita para los tejados, con inclusión del clabazón.
- 450 rs. por 9 lumbreras, a 50 reales.
- 400 rs. por dos puertas grandes de criadera de roble con su herraje.
- 300 rs. por 5 marcos, y 5 puertas con su herraje, a 60 reales.
- 360 rs. por 6 marcos, y 6 ventanas con su herraje, a 60 reales.
- 200 rs. por la escalera del almacén.
- 120 rs. por 3 puertas, una para el almacén en lo superior, y las otras dos, para las habitaciones de moldeadores y cargadores, a 40 reales.
- 224 rs. por los cabezales de puertas y ventanas.

Coincidiendo con la puesta en funcionamiento del segundo horno en 1769, de nombre Santiago, el Comandante Clairac expone la necesidad de almacenar más carbón, ampliando la carbonera, y así tener suficientes reservas durante los meses

invernales⁷⁰. En relación con el acopio de combustible y para asegurar su aprovisionamiento, en 1770 se diseña y presupuesta una segunda carbonera para abastecer al horno de Santiago. Presentaba planta rectangular, con tres divisiones internas y sección adaptada a la orografía del terreno, constituyendo un buen ejemplo de almacenes siderúrgicos propios de localizaciones rurales y montañosas, próximas a las materias primas. Los fuertes desniveles del terreno se aprovecharon para interrelacionar las distintas oficinas y obtener resultados óptimos, como más tarde se implantaría en la Real Fundición de Orbaiceta, esta vez en un conjunto industrial de nueva planta⁷¹.

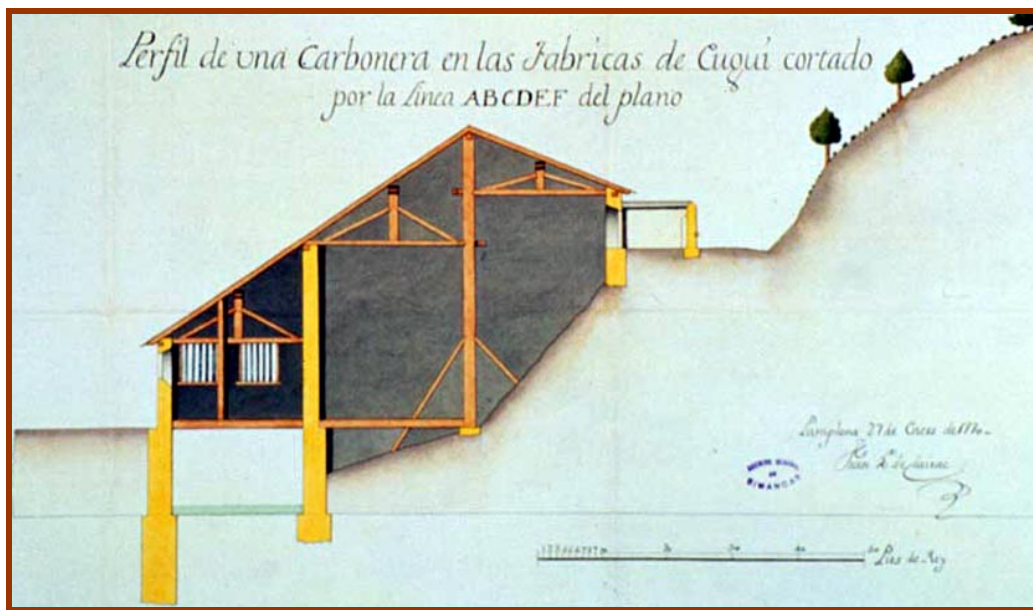


Fig. 16.- Diseño de una carbonera por F. J. de Clairac en 1770 (AIPV).

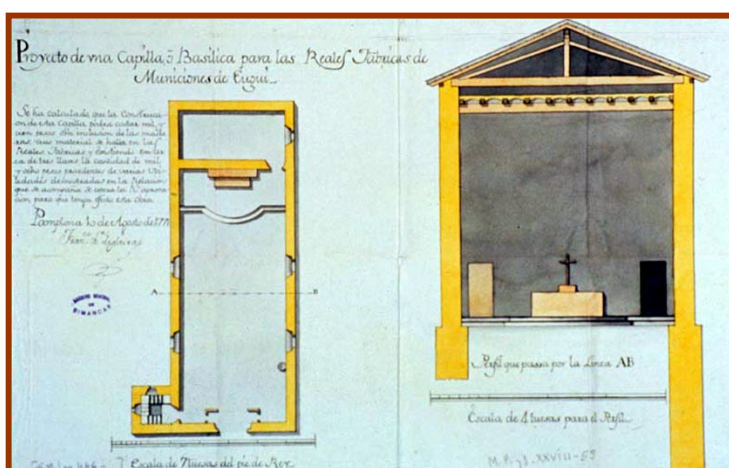


Fig. 17.- Proyecto de Basílica, 1771 (AIPV).

La antigua capilla, en 1774, se convertía en horno de pan⁷³. (Vid Fig. 18)

Un año más tarde, en 1771 se aprobaba la construcción de una nueva capilla de planta rectangular, con cubierta a dos aguas, sacristía en la cabecera, una pequeña torre y acceso al oeste⁷².

⁷⁰ RABANAL, 1987: 146.

⁷¹ Ibidem: 40 y 42.

⁷² Ibidem: 47.

Al año siguiente, Francisco Javier de Clairac, construía un hornillo de hierro colado para restaurar las bombas que salían defectuosas y evitar que tuvieran que ser refundidas. Sin duda debió situarse en el taller de afino o refinería⁷⁴.

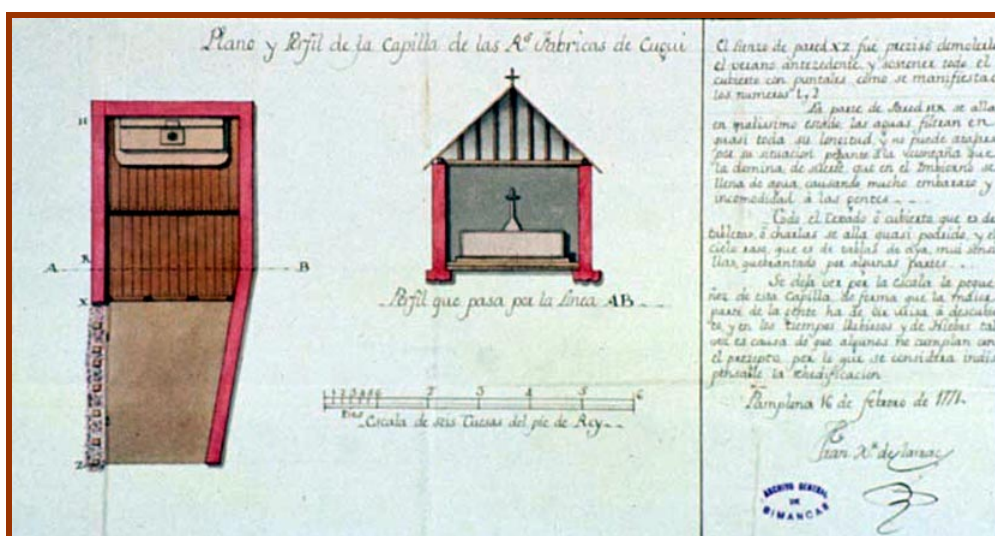


Fig. 18.- Planta y perfil de la antigua capilla (AIPV)

A lo largo de 1777 se realizaron diferentes obras entre las que destacan, la finalización del canal de hornos, reedificación de las camisas y crisoles de los hornos, construcción de la carbonera proyectada en 1770 y los ocho arcos sobre el río para este almacén de carbón. Esta carbonera se terminaba de edificar en 1778 recibiendo el nombre de San Lorenzo⁷⁵, y el carbón se traslada a los hornos por la plataforma que cubría el río. (Vid Fig. 16)



Fig. 19.- Interior de la carbonera de San Lorenzo.

Aunque se desconocen los planos originales del conjunto fabril de Eugui, las descripciones que realizó el Capitán Macario Arnaiz en 1849⁷⁶, posibilitan identificar y ubicar algunas de las dependencias.

Como luego se constatará en otras Reales Fundiciones, el edificio debía estar organizado en tres líneas paralelas de pabellones, situados a diferentes niveles, adaptados a las características de un valle muy estrecho y con

⁷³ RABANAL, 1987: 52.

⁷⁴ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1, Caja 37392.

⁷⁵ RABANAL, 1987: 52 y 54.

⁷⁶ A la hora de hacer la descripción Macario Arnaiz debió tener acceso a los planos del establecimiento. También recibió información de los habitantes de la zona.

comunicación interna entre todas las oficinas.

La construcción de un edificio con estas premisas, se vio condicionado por el aprovechamiento y remodelación de algunos talleres de la antigua fábrica⁷⁷.



Fig. 20.- Estructuras de la antigua fábrica reaprovechadas (Vid Fig.1, nº 7).

Según el testimonio de Macario Arnaiz⁷⁸, las ruinas de la Real Fundición conservaban todavía evidencias de la grandiosidad que debió tener en sus tiempos de máximo esplendor, como esculturas, arcadas elevadas, puertas de piedra cinceladas, un palacio ubicado en un gran patio distribuidor, soportales muy espaciosos y buenas habitaciones.

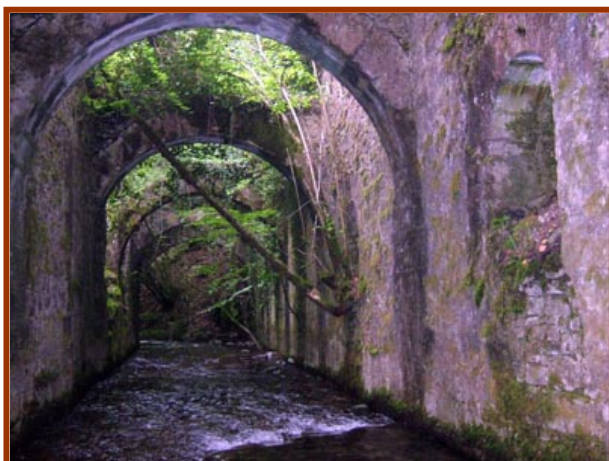


Fig. 21.- Canalización del río Arga.

El establecimiento estaba construido a ambos lados del río “Urtiaga”⁷⁹ y quedaban restos estructurales de su amurallamiento.

Se accedía al recinto por el portal llamado de Pamplona situado al oeste, más o menos en la zona que ocupa la actual carretera N-138 (Pamplona-Francia por Alduides).

Entrando y a la izquierda, había varios edificios para el portero, operarios y gestión de correos, y a la derecha, una cuadra grande y un cuartel. Hacia oriente y cerrando este primer espacio residencial existía una puerta monumental (Vid Fig. 22) con una inscripción rememorando el año de su edificación en 1769⁸⁰, que daba acceso a un patio porticado donde estaban el palacio, residencia de los oficiales y altos cargos, y posiblemente la capilla.

⁷⁷ RABANAL, 1987: 59.

⁷⁸ ARNAIZ, 1850: 61-64.

⁷⁹ Este río puede ser Urquiaga, actualmente Arga.

⁸⁰ El año estaba expresado en numeración romana: MCCLXIX. Se conserva un dibujo realizado por el Sr. Huarte en 1928. AIPV, Leg. 3/5 – Año 1928.

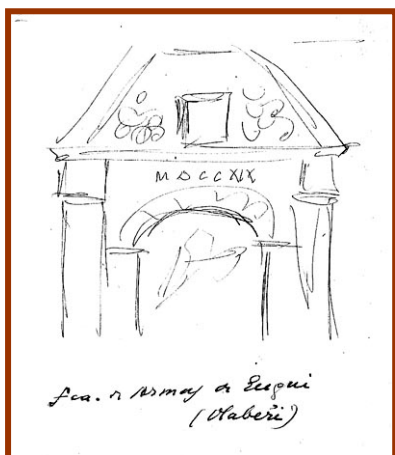


Fig. 22.- Dibujo de la puerta de acceso al patio del palacio. Sr. Huarte, 1928 (AIPV).

Al otro lado del patio y cruzando el río a través de un puente, se hallaba la casa de los Solteros, habitación del capellán, cirujano y cargos intermedios.

En la parte sur de este patio se localizaban los hornos de fundición, talleres de moldería, refinería, limpia y reconocimiento de municiones, y un

almacén para piezas acabadas y con destino a Pamplona.



Fig. 23.- Edificio de oficinas o talleres. Fachada Norte.

Al exterior de estas dependencias propiamente industriales y en dirección meridional, había una escalera que permitía el paso a un nivel superior que tenía comunicación con las bocas de los hornos de fundición y con

la plaza del cuartel, y además, se encontraban el horno de pan y almacén de víveres.

Al Este de la moldería había otro patio, en el que estaban ubicados las estancias de carpintería, cerrajería y almacenes anexos. En el extremo SE estaban los edificios de dos carboneras muy altas y de gran capacidad⁸¹, presentando la primera de ellas una inscripción con el nombre y año de su edificación⁸². (Vid Fig. 24)

Por último y en dirección a la frontera estaba el conocido como portal de Francia, y al exterior del mismo "las casas del visitador de montes y guardas, factor de minerales, y cuadra para los bueyes y carretas. Actualmente en esta zona se encuentran las casas forestales y restos de una antigua piscifactoría.

⁸¹ La capacidad de las carboneras se cifraba en 30.000 cargas de carbón. ARNAIZ, 1850: 64.

⁸² "Carbonera de San Lorenzo. Se hizo el año de 1778". Ibidem: 64. En la actualidad la inscripción se encuentra formando parte de un muro de contención en las casas del guarderío, ubicadas en las proximidades de la antigua piscifactoría. (Vid Fig. 24)



Fig. 24.- Inscripción de la carbonera de San Lorenzo.

Para finalizar la descripción de la fábrica, Macario Arnaiz hacía alusión al camino real que llegaba al collado de “Urtiaga” y allí se dividía en tres ramales hasta las minas de Beodrin, Legarchulo e Istarbegui.

El Capitán Arnaiz, en su breve reseña de la Real Fundición de Eugui, terminaba ofreciendo una valoración muy positiva de las instalaciones que quedaban y presentaba un presupuesto para su puesta en funcionamiento, aunque reconocía que la ubicación de la fábrica “de abajo”, próxima al

pueblo, hubiese sido más adecuada⁸³.

De la información que ofrece Macario Arnaiz se desprenden, no sin cierta dificultad después de un análisis de los testimonios que quedan actualmente, algunas de las características más destacables de esta industria siderúrgica de localización rural montañosa:

- Fue organizada en núcleos diferenciados, uno para edificios residenciales y otro para los específicamente fabriles, pero relacionados entre sí.
- El conjunto quedaba articulado en tres líneas paralelas de construcciones ubicadas a distintos niveles⁸⁴. En la parte más profunda estaban los hornos de fundición y talleres anexos, en un nivel más elevado las carboneras y la zona residencial, está última, comunicada mediante unas escaleras con las oficinas industriales.
- Con la distribución constructiva elegida se conseguía “una íntima coordinación espacial entre el almacén de materia prima, el horno de fundición, núcleo esencial de la Real Fábrica, y la fuente de energía indispensable para el movimiento de las máquinas, que era el río, reduciéndose así al máximo las pérdidas de tiempo y espacio contrarias al buen desarrollo del ciclo productivo”⁸⁵

⁸³ El sitio de la fábrica “vieja o de abajo” lo consideraba más espacioso, donde sus habitantes podían disfrutar del sol todo el año. Macario Arnaiz propone mejoras técnicas y presupuestarias. ARNAIZ, 1850: 78, 80 y 89.

⁸⁴ La articulación en líneas y niveles paralelos es menos regular, posiblemente por su arrasamiento, que en la Fábrica de Armas de Orbaiceta.

⁸⁵ RABANAL, 1987: 63.

En el texto de Macario Arnaiz no se menciona la iglesia, quizás porque no existiera ya en esas fechas, a pesar de que se conservan planos (*Vid.* Fig. 17), y tampoco la ubicación del cementerio y depósitos de menas⁸⁶. Es probable, que el estado de abandono y ruina que mostraba el complejo industrial, dificultara la identificación de algunos de los edificios y sus compartimentaciones⁸⁷.



Fig. 25.- Testimonios de la carbonera Norte y del canal de hornos.

El estudio de los testimonios patrimoniales de la Real Fundición de Eugui, en relación con los edificios descritos por Arnaiz, ha permitido identificar algunas construcciones.

Primeramente hay que aludir al puente de piedra sillería (*Vid* Fig. 26), actualmente enmascarado por uno de construcción reciente, que daría acceso del Camino Real a la Puerta de Pamplona. Junto a él y a ambos lados del río quedan evidencias de construcciones probablemente pertenecientes a los edificios del portero, administración de correos y habitaciones de operarios. El espacio explanado a modo de aparcamiento junto a la carretera, debió estar ocupado por el cuartel y caballerizas. (*Vid* Fig. 1, nº 2)

En la margen derecha del río se identifica un gran edificio, de planta rectangular, con cinco divisiones internas y seis arcos sobre el río. (*Vid* Fig. 27) La presencia de

⁸⁶ Las fuentes escritas conservadas no recogen ni describen los edificios que deberían ir destinados al almacenamiento de menas. Quizás no existían estos depósitos de mineral, por encontrarse las minas relativamente próximas y poder abastecerse con prontitud según necesidades.

⁸⁷ ARNAIZ, 1850: 62.

mechinales horadados en los paños de los muros y forrados con ladrillo macizo, indica que el curso fluvial estaba cubierto con una plataforma de tablazón para poder transitar personas y materiales. (Vid Fig. 28)



Fig. 26.- Puente de la Puerta de Pamplona.



Fig. 27.- Fachada occidental de la carbonera Norte.



Fig. 28. Mechinales para la plataforma que cubría el río.



Fig. 29.- Interior de la carbonera Norte. Muro divisorio y vanos inferiores.

Durante el reconocimiento de las ruinas se registraron, en la parte inferior del paramento que da al río, cinco vanos de medio punto, abiertos en los espacios de cada compartimentación. Estas ventanas están situadas entre el nivel de agua y la plataforma que cubre el río, cuya finalidad puede estar relacionada con sistemas de ventilación. (Vid Fig. 29)

En la parte central del paramento, y a un nivel más alto, existe un paso hacia la plataforma de madera que conduciría a los hornos, para volcar el material por la parte superior. (Vid Fig. 30) Las características técnicas y constructivas⁸⁸ de este edificio son iguales a las que presenta la carbonera ubicada en la margen izquierda. Por lo tanto cabe pensar que ambos tenían el mismo uso, a pesar de que este edificio no se menciona en la documentación consultada.



Fig. 30.- En la parte superior acceso para pasar el carbón a la boca de los hornos.

En la parte norte de este edificio, totalmente hundido, se observa la presencia de al menos una ménsula, testimonio de los apoyos para una techumbre de una galería cubierta. (Vid Fig. 31) La única puerta identificada, de arco rebajado, se encuentra en la fachada oeste de la carbonera. (Vid Fig. 32)

Al norte y en un nivel superior quedan restos de distintas construcciones sin definir, una de las cuales presenta planta rectangular y un paramento ataluzado, enlucido y con tres contrafuertes en su frente sur. (Vid Fig. 33)

Continuando en la misma margen y en dirección este se registra diversos muros, de facturas y niveles distintos. Uno de ellos, de mampuesto enfoscado, donde se aprecian dos niveles distintos de mechinales, entre arcadas sobre el río. La factura constructiva de este paño y la ubicación del nivel inferior de mechinales, por debajo del intradós de los arcos, parecen indicar su adscripción a un edificio anterior, según Arnaiz, reutilizado en la Real Fundición como residencia para el capellán, cirujano y cargos intermedios. (Vid Fig. 34)

⁸⁸ Tendría una sección similar a la diseñada por Francisco Javier de Clairac en 1770. RABANAL, 1987: 46



Fig. 31.- Ménsula para tinglado en zona de descarga.



Fig. 32.- Puerta de la carbonera Norte. Fachada Oeste.



Fig. 33.- Edificio con contrafuerte, situado al norte de la carbornera.



Fig. 34.- Mechinales a distinto nivel (Vid Fig. 1, nº 7)

Entre los testimonios que se aprecian en la margen izquierda del río, destaca el edificio de los dos hornos, arruinado en la actualidad. Presenta planta rectangular y

sección troncopiramidal, con cuatro bocas, dos orientadas al sur, y las otras, a oriente y occidente. (Vid Fig. 35) En la cara norte se puede ver el espacio donde estaría ubicado el canal de hornos, con sus ruedas para mover los fuelles que insuflaban de aire al crisol. (Vid Fig. 36) En su interior se conservan restos de las chimeneas, construidas en piedra de fuego perfectamente labradas en curvo. El resto del edificio estaba realizado a base de mampuestos. (Vid Fig. 37)



Fig. 35.- Boca Oeste del horno de Santiago.



Fig. 36.- Canal de hornos.



Fig. 37. Boca sur y chimenea del horno de Santiago.

Al oeste del edificio de hornos se encuentra un gran espacio rectangular que sirve de acomodo a una replantación de alerces que enmascaran los restos arqueológicos existentes. Destacan los restos de una gran fachada hacia el río con seis ventanas rasgadas, ligeramente abocinadas y de gran amplitud, que conforma el paramento norte de un conjunto con testimonios de dos muros paralelos, evidencias de otro lienzo de fachada, en la línea de la actual carretera, donde se observa el arranque de una ventana, y el muro que cerraría la zona por la parte occidental. (Vid Fig. 38) Dentro de este espacio se observan diferentes compartimentos donde estarían ubicadas las oficinas destinadas a moldería, refinería, limpieza, reconocimiento y almacén de municiones. (Vid Fig. 39)

En el extremo oeste del nivel fabril, y a un nivel superior, se registra otro espacio rectangular de 23 x 15 m, definido por tres de sus lados, con testimonios de encintados de pavimento. Esta zona puede corresponder al patio residencial descrito en 1849. (Vid Fig. 40)

Cruzando la carretera, en la cara sur del valle, y a un nivel muy superior, quedan evidencias de un camino empedrado y las ruinas de dos edificaciones escalonadas y con paramentos ataluzados. Es posible que los restos correspondan a los antiguos edificios de horno de pan y almacén de víveres, que menciona Arnaiz. (Vid Fig. 41)



Fig. 38.- Fachada norte del edificio de oficinas.



Fig. 39.- Compartimentos interiores de los talleres.



Fig. 40.- Encintados del pavimento del patio residencial.

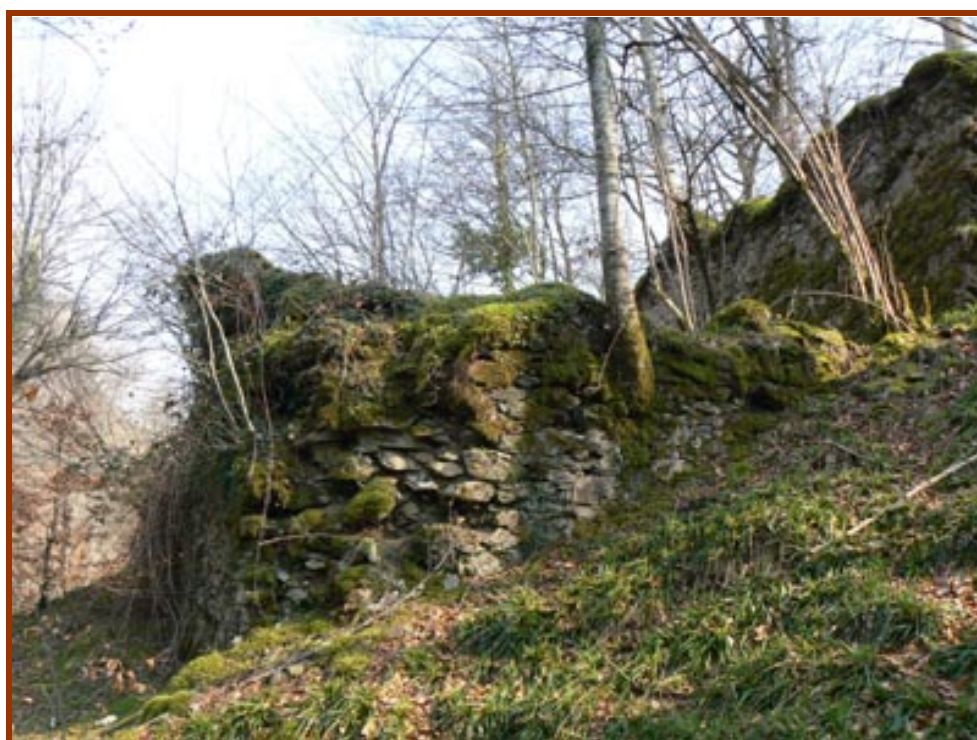


Fig. 41.- Restos de las edificaciones destinadas a horno de pan y víveres.

En esta misma parte de la carretera y en el extremo SE del complejo industrial, quedan testimonios de otro gran edificio, también de planta rectangular, con siete divisiones internas y ocho arcos sobre el río. Esta construido en mampostería, utilizando la piedra de sillería solo en “los arcos sobre el río, puertas, zócalos y

esquinas⁸⁹. También se documentan mechinales horadados en los lienzos⁹⁰, para cubrir el río con madera, y siete huecos con arco de medio punto, coincidentes con las divisiones internas. (Vid Fig. 42) Estos vanos se abren por debajo de la línea del tablado, para ventilación. (Vid Fig. 43)

En la parte superior de la carbonera y en su lienzo SW se aprecian distintos vanos correspondientes a bocas de descarga, y por encima de estos, debía haber ventanas para iluminación del interior del depósito. (Vid Fig. 44) Todas estas aberturas han sido desprovistas de sus esquinazos de sillería. En este mismo muro se observan, regularmente distribuidos, unos mechinales que hay que asociar a una galería cubierta para resguardo del material mientras se descargaba. (Vid Fig. 45)



Fig. 42.- Mechinales en carbonera de San Lorenzo.

La puerta principal de acceso al nivel del suelo de tablas, ubicada en el paramento NW, tiene arco rebajado de piedra sillería en ambos lados del muro y se conserva en el paramento la caja donde iría embutida la inscripción que recoge Arnaiz. (Vid Fig. 46) Por este vano se accede a un espacio compartimentado por dos muros, que no sobrepasan la altura de los mechinales, y que esta cerrado por un muro corrido, que tiene un hueco en la parte superior. (Vid Fig. 47) Esta parte de la carbonera debe ser

⁸⁹ RABANAL, 1987: 54.

⁹⁰ Las cajas de los mechinales son cuadradas, con 28 cm de lado, y la distancia entre ellas es de 50 cm.

la más antigua⁹¹, y la rotura que hay en su extremo SE, es el único acceso visible que comunicaría con la zona que se amplía en 1778.

El nuevo depósito, con cuatro divisiones internas, conserva en pie dos de los tres pilares que sujetarían las tijeras de la techumbre. (Vid Fig. 19) En el muro SE y en la parte superior hay una puerta, también desmantelada, cuya finalidad es desconocida por ahora. (Vid Fig. 48)



Fig. 43.- Vanos inferiores de la carbonera de San Lorenzo.



Fig. 44.- Bocas superiores de descarga de la carbonera de San Lorenzo.

⁹¹ La planta de esta zona con tres divisiones, debe corresponder a la realizada por Domingo Esquiaqui en 1766. RABANAL, 1987: 36 y 37.



Fig. 45.- Mechinal para tinglado superior de la carbonera de San Lorenzo.



Fig. 46.- Puerta de la carbonera de San Lorenzo. Caja para la placa con inscripción.



Fig. 47.- Muro de carga de la carbonera de San Lorenzo.



Fig. 48.- Puerta superior SE, de la carbonera de San Lorenzo.

Como ya se ha recogido con anterioridad, el modelo arquitectónico de esta carbonera, es igual al empleado en el depósito descrito en la margen derecha del río. Sin duda este gran almacén corresponde a la carbonera de San Lorenzo que se terminó de construir en 1778⁹².

A unos 40 m del inicio de las arcadas de la carbonera de San Lorenzo, se constata la presencia de un pequeño puente de piedra sillería, que deriva el camino de la margen izquierda a la derecha. (Vid Fig. 49) Aguas arriba y a una distancia de aproximadamente 20 m, asoman, anclados en la orilla izquierda, los restos de lo que pudo ser la antigua presa, observándose todavía en el cauce del río los sillares donde iría la compuerta. (Vid Fig. 50)



Fig. 49.- Puente de la Puerta de Francia.

En relación con la presa que tendría la Fundición, para elevar el nivel de agua y que esta pudiera llegar a los canales que dan movimiento a las máquinas, se sabe que en el año 1774, Francisco Javier de Clairac, director de la fábrica de Eugui, encargaba que se hiciera un reconocimiento del estado de conservación de la presa de la Fábrica de arriba⁹³. El informe recogía que gran parte de las piezas principales

⁹². Aurora Rabanal recoge los diseños de la planta y sección de una carbonera, realizados por Francisco Javier de Clairac en 1170. RABANAL, 1987: 45, 46, 52 y 54

⁹³ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1, Caja 37393.

estaban movidas y que los elementos de madera presentaban un estado de conservación deficiente, haciendo necesario la construcción de una nueva.



Fig. 50.- Testimonios de la presa.

Al año siguiente, 1775, se calculaba el coste de la nueva presa en 140.247 reales de plata. En este presupuesto se desglosaban partidas para:

- preparación de maderos y tablones de roble
- las yuntas de bueyes necesarias para su transporte
- jornales para pagar a los carpinteros y peones, empleados en la rotura de algunas peñas.
- costo de la piedra de sillería necesaria para levantar un muro en la orilla del río, para la pasadera principal y canal. Desde la carbonera hasta las proximidades de las casas de guarderío se conserva el paramento de mampuesto y sillería, en la margen derecha del río, que protegería el antiguo camino, y actualmente la carretera.

Del palacio, puertas y castillo que describía Arnaiz en 1849, en la actualidad no quedan vestigios. El desmantelamiento, abandono, tala de árboles, repoblación de coníferas, construcción de caminos forestales y la carretera, han sido causa de la desaparición de la mayoría de los edificios.

DIRECCIÓN, TÉCNICOS Y OPERARIOS

En el siglo XVIII, el personal técnico era valorado como elemento fundamental de la fábrica. Primeramente porque estaba altamente cualificado, y además conjugaba los conocimientos empíricos, (tipos de menas, fundentes, aglutinantes, etc.) con los meramente prácticos, fruto de años de experiencia. Estos operarios especializados se encargaban de experimentar y realizar las distintas pruebas, para mejorar la producción. Solía haber una especialización regional en cuanto a la procedencia de la mano de obra, los fundidores y moldeadores provenían de Navarra y Gerona, mientras que los carboneros solían ser de Vizcaya y Asturias⁹⁴.

En 1765, el ingeniero militar D. Antonio de Guillemán realizaba un proyecto detallado del Camino Real que enlazaría Pamplona con Francia, y que pasaría por la Fábrica de Eugui⁹⁵.

Las primeras personalidades relacionadas con la Real Fundición de Eugui son el francés Conde de Rostaing y el aragonés Francisco Javier de Clairac. El noble extranjero concibió el proyecto en 1765 y el español, lo plasmo en planos y dirigió las obras al año siguiente. Como ya se ha mencionado con anterioridad, los proyectos de las Reales Fundiciones españolas fueron concebidos por militares extranjeros y dirigidos siempre por oficiales españoles, formados en las recientemente creadas Reales Academias de Matemáticas e Ingeniería⁹⁶.

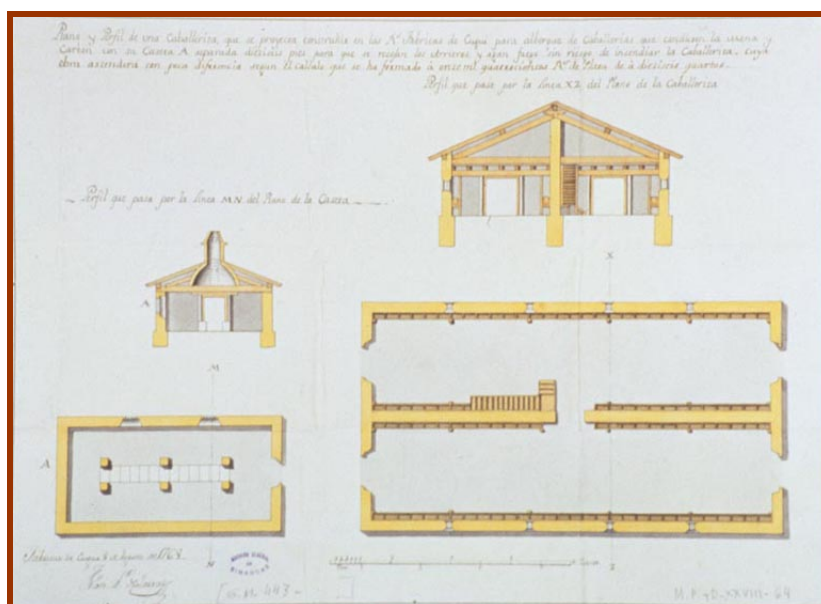


Fig. 51.- Plano de una caballeriza para la Real Fundición de Eugui.

⁹⁴ FERNÁNDEZ, 1994: 53.

⁹⁵ RABANAL, 1990: 267.

⁹⁶ Ibidem: 18 y 19.

El Capitán Francisco Javier de Clairac, oficial de gran valía por su carácter abierto e innovador, en 1766 reconocía las ferrerías de Eugui y elabora un informe para el Conde de Rostaing. Es posible que en estas fechas ejerciera ya como “director” de la fábrica, continuando en el cargo por lo menos hasta el año 1777⁹⁷, siendo ya Teniente Coronel del Real Cuerpo de Artillería. En 1773 la dirección solicitaba al virrey el uso de presidiarios para apilar maderas y otros trabajos, posiblemente ante la falta de mano de obra. En ese mismo año, por Decreto del Virrey D. Francisco Bucareli y Ursúa, los operarios de las Reales Fábricas de Eugui quedaban exentos de ser llamados al Ejército⁹⁸.

En relación al funcionamiento interno de la población de la fábrica, se conservan desde el año 1775, y al menos hasta el 1777, listados de sanciones económicas, impuestas a los operarios por orden del director de la Fábrica Francisco Javier de Clairac, y ejecutadas por Pedro Bretín, que en aquellos años ostentaba el cargo de sobrestante.



Fig. 52.- Restos de dependencias residenciales.

Es curioso que la mayoría de estas sanciones correspondan a negligencias de los trabajadores en las labores realizadas, por mal uso de las instalaciones o por juegos, escándalos y apuestas a horas nocturnas. En los listados conservados de estos tres

⁹⁷ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1; Ibidem, Leg. 12; Ibidem, Leg.141, nº 4.

⁹⁸ Ibidem, Leg. 269, nº 5.

años, y que se hacían con periodicidad trimestral, hay varios nombres que se repiten con asiduidad⁹⁹.

A Francisco Javier de Clairac le sucede en la dirección el Coronel Francisco de Vallejo¹⁰⁰, oriundo del valle vizcaíno de Mena, que ostentó este cargo entre 1779¹⁰¹ y 1797¹⁰². El 27 de junio de 1787, el nuevo director escribía a Francisco Antonio Lacy, Conde de Lacy, para informar sobre consideraciones personales y altas y bajas que han tenido lugar en el establecimiento hasta esa fecha. También daba cuentas del fallecimiento de Juan Castañera, con cargo de sobrestante de la fábrica, y de Juan Esteban Zubiría que era fundidor de ordinario. Así mismo, exponía las bajas de los fundidores Valentín Urrutia y de Juan Martín Goñi, ambos de 28 años, y de Vicente Gurpegui, que causaba baja, por fin de contrato como aprendiz del taller de moldería, para ingresar en el batallón de artillería existente en la fábrica. Como personal dado de alta, se mencionaban a Martín Luis Larrainzar y Juan Tomás Larrainzar, ambos de 12 años, y que entraban como aprendices del taller de moldería.¹⁰³

Durante el tiempo de dirección de Francisco de Vallejo, en un momento indeterminado entre 1780 y 1788, el capitán José de Sangenis proyectaba los hornos cilíndricos de calcinar menas, con anterioridad mencionados¹⁰⁴. (Vid Fig. 12)

También de esta etapa, entre 1788 y 1791, se conservan numerosos informes sobre el personal destinado en la fábrica de Eugui¹⁰⁵.



Fig. 53.- Camino y estancias de la zona residencial.

⁹⁹ AGN, Artillería, Leg. 141, nº 4.

¹⁰⁰ Ibidem, Leg. 232, nº 1.

¹⁰¹ Ibidem, Leg. 15.

¹⁰² Ibidem, Leg. 15 y Leg. 141, nº 4.

¹⁰³ Ibidem, Leg. 141, nº 4.

¹⁰⁴ Ibidem, Leg. 15.

¹⁰⁵ Ibidem, Leg. 319, nº 1.

Como ya había señalado el Comandante Braus en 1723, la instalación seguía teniendo problemas de abastecimiento en 1790. El coste de los víveres, el doble que en Pamplona, unido al escaso salario que se percibía, hacían de Eugui un destino poco atractivo, tanto para los oficiales aquí destinados, como para los operarios naturales de la zona¹⁰⁶. Para mejorar esta situación del personal, en agosto de ese mismo año tiene lugar una subasta pública, con el objeto de proveer en exclusiva suministros, tanto para la fábrica de Eugui, como para la de Orbaiceta. El asiento se adjudicó a Francisco Rived, vecino de Pamplona, que se comprometía por un plazo de tres años, a aprovisionar a la fábrica de suministros, a un precio tasado, vendiendo los siguientes productos¹⁰⁷:

- 6 maravedíes ½ por una libra de pan, de doce onzas navarras, de buena calidad, bien amasado y cocido.
- 11 maravedíes por una pinta de vino de Valdizarbe o de Tafalla, sano, de buena calidad, olor, sabor y color.
- 39 maravedíes por una libra de aceite, dulce y de buena calidad.
- 21 maravedíes por una libra de abadejo, seco y sin remojar, de buena calidad y bien acondicionado, sin excesos de sal.
- 23 maravedíes por un almud de habas, de buena calidad y sin gusanos.

La taberna y la tienda de la Real Fundición es posible que estuvieran juntas. (*Vid* Fig. 52 y 53) La documentación informa sobre los horarios de cierre de estos establecimientos, que durante los meses de octubre a marzo era a las siete de la tarde, y de marzo a octubre, hasta las 9 de la noche¹⁰⁸. Este abastecimiento de suministros sería compatible con la presencia de pequeños huertos familiares y cría de animales de corral, para la alimentación cotidiana de los habitantes de la fábrica.

Después de la Guerra de la Convención, la dirección de las Fábricas de Eugui y Orbaiceta recae en manos del Coronel Martín Enseña, al menos en el año 1796 y de manera ocasional, que estaba destinado en la plaza de Pamplona y que fue Ministro de Hacienda. Este militar y el Comisario de Artillería D. Juan Bengoa, proyectan en esta fecha, trasladar las dos Reales Fundiciones al municipio de Aoiz¹⁰⁹.

En 1821 el nombre de D. Tomás Jiménez de Cenarbe aparece en relación a la dirección de las Reales Fundiciones de Eugui y Orbaiceta¹¹⁰. Posiblemente el cargo

¹⁰⁶ RABANAL, 1987: 32.

¹⁰⁷ AGN, Artillería, Leg. 271, nº 1, Caja 37395.

¹⁰⁸ Ibidem, Leg. 261, nº 1, Caja 37395.

¹⁰⁹ Ibidem, Leg. 239, nº 7.

¹¹⁰ Ibidem, Leg. 187, nº 3.

de director de la fábrica de Eugui fuera solo a título testimonial, ya que está estaba, teóricamente, destruida y abandonada después de la Guerra de la Convención.

Sin embargo, aunque no estaba en funcionamiento, hay documentación referente a informes de personal afecto a la fábrica de Eugui correspondientes al año 1815¹¹¹ y extractos del estado de las nóminas del personal de la misma Fábrica, entre los años 1834 y 1842¹¹².

A mediados del siglo XIX, 1849, el Capitán Macario Arnaiz hacía una valoración del personal necesario para poner nuevamente en funcionamiento la fábrica de Eugui, y además presentaba un presupuesto del coste mensual, que ascendía 19.950 reales de vellón repartidos en¹¹³:

Nóminas de oficiales terceros y meritorios	5.525 rs. vn.
Un sobrestante principal, primer carpintero	300 rs. vn.
Un fiel recibidor	280 rs. vn.
Un factor de minerales	280 rs. vn.
Un maestro modelista	540 rs. vn.
Un cabeza de cuadrilla de moldería	300 rs. vn.
Dos moldeadores a 180	360 rs. vn.
Un visitador de montes á 340 y dos guardamontes a 180	700 rs. vn.
Un primer fundidor á 240, otro segundo á 200, un ayudante á 180 y un aprendiz a 160	780 rs. vn.
Cuatro cargadores a 150	600 rs. vn.
Un moldeador mayor	320 rs. vn.
Un cabeza de cuadrilla de moldería	200 rs. vn.
Cuatro moldeadores a 160	640 rs. vn.
Dos aprendices a 120	240 rs. vn.
Un pasador de avena	130 rs. vn.
Un sacador de escorias, amasador de barro	120 rs. vn.
Un maestro de refinería	200 rs. vn.
Un oficial de id.	150 rs. vn.
Un aprendiz	60 rs. vn.
Un herrero á 180 y dos aprendices machacadores a 100	380 rs. vn.
Un segundo carpintero a 180 y un aprendiz a 100	280 rs. vn.
Un cantero	180 rs. vn.
Un boyero	150 rs. vn.
Mineros	1.500 rs. vn.
Jornaleros eventuales	800 rs. vn.
Limpia de municiones	400 rs. vn.

¹¹¹ AGN, Artillería, Pamplona, Leg. 11, nº 3.

¹¹² AGN, Artillería, Leg. 174, nº 1.

¹¹³ ARNAIZ, 1850: 85.

MATERIAS PRIMAS: PRODUCCIÓN Y TRANSPORTE

En el entorno de las Fábricas de Eugui se daba una conjunción de factores que hacían muy atractiva la implantación de un centro ferrero. Había fuerza hidráulica para mover las máquinas, mineral de distintas calidades para la fundición, e inmensos bosques de hayas y robles, imprescindibles para la construcción y como combustible.

Las nuevas teorías económicas de la época, en las que se primaba el asentamiento industrial en las zonas rurales en detrimento de las urbanas, el factor costo de mano de obra y de materiales, acercamiento a las materias primas, creó un modelo industrial a base de pabellones independientes, perfectamente organizados en el espacio y que hacían posible el funcionamiento “en cadena”¹¹⁴.



Fig. 54.- Mapa del término del lugar de Eugui, 1723 (AIPV)

Ya en el año 1723, D. Agustín José Braus informaba detalladamente sobre los montes y minerales (Vid Fig. 54) que había en las proximidades de las fábricas de Eugui, y que a continuación se enumeran:

- Los montes de Ady, Archel, Arruza, Artesiaga, Ategui, Azperro, Basanverro, Basasua, Beodrin, Ertiza, Erreguena, Escuñaeta, Esnavidezdayeta, Iguzquiegui, Legua Acotada, Ocorron, Ollarmendi, Osterizar, Quinto, Sasoaran, Sotalarruburu, Arteaga y Zearre, todos ellos susceptibles de ser utilizados en un momento u otro, para hacer carbón.
- Las minas de Azperro, Beodrin, Istarbegui y Legarchulo.

¹¹⁴ RABANAL, 1990: 18.

En relación con el objeto de estudio, los responsables del proyecto de Real Fundición, disponían de las aguas del río Arga, citado como Urtiaga por Arnaiz, de las minas de hierro de Legarchulo, Beodrin, Asperro e Istarbegui, y posiblemente del hierro de las minas de Lanz¹¹⁵ y por último de los densos bosques de Basasua, Erreguena, Artesiaga, Quinto Real y Legua-acotada.

Además de las materias primas que tenían en las inmediaciones, en momentos de escasez, tuvieron que traer carbón del valle de Anué¹¹⁶ y valle de Baztán¹¹⁷, y además se trajeron varas de avellano de Vera, Lesaca, Echalar, Yanci y Aranaz¹¹⁸, para fabricar los cestos utilizados en el transporte del mineral.

Las menas de Beodrin, Legarchulo e Istarbegui pertenecían al tipo llamado vulgarmente mina-negra o hematites parda. La conducción se hacía a través de carros, resultando la escasa distancia muy beneficiosa para abastecer de forma inmediata, según necesidades de la producción¹¹⁹. ¿Esta proximidad entre las minas de hierro y la fundición podría ser causa de la ausencia de depósitos de menas?

El nuevo método que se establecía para la fabricación de municiones de guerra, conllevaba un aumento en el acopio de materiales, especialmente madera para la elaboración de cajas, necesarias para los moldes de toda clase de municiones, y arenas¹²⁰.



Fig. 55.- Esquema de pruebas de artillería realizadas en Pamplona en 1766 (AIPV)

¹¹⁵ Hay noticias de licencias de explotación de minas de cobre en la zona de Eugui en 1718. Posiblemente se puede asociar esta actividad con la Armería existente en esos momentos. GEN, 1990, VII: 341.

¹¹⁶ En 1789 el valle de Anué cede sus montes para hacer carbón, con destino a las fábricas de Eugui y Orbaiceta. AGN, Artillería, Leg. 187, nº 4.

¹¹⁷ AGN, Artillería, Leg. 193, nº 6.

¹¹⁸ En 1766 por Orden del Virrey de Navarra, Conde de Ricla, se pedía a los justicias de estas poblaciones, que no pusieran impedimentos al corte de varas de avellano, ya que eran necesarias para la construcción de cestas para el transporte de mena a la Real Fábrica de Eugui. De estas órdenes se deduce que había un cierto agotamiento de avellanos en la zona por exceso de explotación, y que fue necesario buscara zonas de aprovisionamiento más lejanas, como los montes de la Regata del Bidasoa. AGN, Artillería, Leg. 269, nº 1.

¹¹⁹ ARNAIZ, 1850: 64.

¹²⁰ RABANAL, 1987: 144.

Del año 1768 se conserva información sobre el estado de la producción de los dos hornos, Santa Bárbara y Santiago, consumo de materiales y relación de la fabricación de bombas de 12 pulgadas¹²¹. También se dispone de relaciones pormenorizadas de la producción de municiones (bombas y balas de cañón) en 1770¹²².

Por Real Orden de Guerra del ministro Juan Gregorio Muniain, durante 1771 se fabricaron 12 dorriones de hierro colado para obras de riego de la villa de Larraga¹²³. Esta petición indica que además de material bélico, en la fábrica de Eugui se fundían otro tipo de piezas. Este encargo habría que ponerlo en relación con los canjilones de las norias, que estaban instaladas en el término de la Lobera, en Mendigorriá, destinados a crear nuevos regadíos en la zona. Estas obras fueron sufragadas por los vecinos de Larraga y Berbinzana, y diseñadas por el ingeniero militar D. Antonio de Guillaman, en el año 1768¹²⁴.

En relación con el armamento, hay constancia de que en 1772 se estaban realizando experimentos para mejorar el moldeado de bombas¹²⁵. De ese mismo, año queda una interesante relación de Pedro del Pozo, oficial de artillería destinado en Tortosa, sobre bombas y balerío procedentes de Eugui, que habían llegado a esa plaza en dos barcos¹²⁶. La documentación recoge la siguiente información:

- 1.014 bombas de 11" y 10 líneas.
- 1.109 balas de 12".
- 11 balas excedentes.
- 23 balas inservibles por defectos*.
- 1.146 balas de 8".
- 8 balas excedentes.
- 740 balas inservibles.
- 6 balas diminutas.
- 2.018 bombas de 11" y 10 líneas.
- 194 bombas de 10".
- 159 bombas sin collarino de 6".
- 698 balas rasas de artillería de 27".
- 30. 628 balas rasas de artillería de 24".
- 591 balas rasas de artillería de 18".
- 30.857 balas rasas de artillería de 16".

¹²¹ AGN, Artillería, Leg. 337, nº 5.

¹²² Ibidem, Leg. 319, nº 1.

¹²³ Ibidem, Leg. 198, nº 1.

¹²⁴ APN, Larraga, R. Barricarte, 1768, Fajo 98.

¹²⁵ AGN, Artillería, Leg. 198, nº 1.

¹²⁶ Las balas rasas eran sólidas y esféricas, se lanzaban aisladamente, es decir, un solo proyectil en cada disparo. Ibidem, Leg. 232, nº 1.

- 26.579 balas rasas de artillería de 12".
- 32 balas rasas de artillería de 9".
- 22.777 balas rasas de artillería de 8".
- 10 balas rasas de artillería de 5".
- 16.188 balas rasas de artillería de 4".
- 89 balas rasas de artillería de 3".

* Presentaban "vientos, cavernas y escarabajos".

La producción de esta importante cantidad de municiones en los primeros meses de 1772, explica porque esta Real Fundición era considerada como una de las "joyas del Cuerpo de Artillería", y el interés continuado que tenía la Corona, por mantenerla en funcionamiento¹²⁷.

Con la relación mencionada, que se envía desde Tortosa, llegaba también la advertencia del Conde de Gazola a Francisco Javier de Clairac, para que instara al oficial encargado del reconocimiento de municiones, a poner especial cuidado en su trabajo, y así evitar que saliese de la fábrica tanto material deficiente¹²⁸.

Para reciclar el material defectuoso que salía de la fundición, Francisco de Clairac, como ya se ha mencionado, diseña y construye un hornillo de hierro colado, que sustituye a otro tradicional de ladrillos. Este nuevo hornillo, permitía poner al rojo vivo las piezas, "eliminando de esta manera los vientos, escarabajos y cavernas, es decir burbujas y cráteres". Este sistema permitía ahorrar costos y gastos innecesarios. Las municiones que se obtenían con este sistema, pasaban a usarse como munición de segunda, debían ir marcadas, y solo podían usarse en sitios de plaza¹²⁹.

En el mes de octubre de 1772, el Conde de Ricla, ordenaba que se tuviera preparada la piedra necesaria para recomponer, en las Reales Fábricas de Eugui, el horno de Santiago cuando dejara de fundir por fin de temporada¹³⁰.

Del periodo entre los años 1766 a 1782, se conserva abundante correspondencia de oficio, del comisario de Artillería con la fábrica de Eugui. En estos documentos se informa sobre distintas reformas en el complejo industrial y caminos, obras en los hornos y carboneras, fabricación de bombas y de las relaciones de existencias de municiones¹³¹.

Con el afán de solucionar el problema endémico de las comunicaciones por caminos, en 1777 se comienza a estudiar la viabilidad de canalizar y hacer navegable, por barcazas, el río Arga para bajar el material fundido hasta Pamplona. Los planos de

¹²⁷ RABANAL, 1987: 25 y 78.

¹²⁸ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1.

¹²⁹ Ibidem, Leg. 232, nº 1, Caja 37392.

¹³⁰ Ibidem, Leg. 232, nº 1, Caja 37393.

¹³¹ Ibidem, Leg., 141, nº 4.

este proyecto los levantó en 1783, el Teniente Coronel de Ingenieros, D. Antonio de Zara. Desde Eugui hasta el molino de Caparroso, en Pamplona, se preveían diversos canales de derivación, seis presas, varios puentes y nivelaciones del río. El coste estimado para estas obras de transporte fluvial de la producción armamentística, era de 325.000 escudos de vellón¹³².

La preocupación de D. Francisco Vallejo, coronel director de Eugui, por el coste del balerío, quedaba atestiguada en una relación de 1779, donde se recogían las cargas de carbón, quintales de mena y piedra de cal¹³³. Este tipo de estadillos de producción de los hornos de Santa Bárbara y Santiago, fueron frecuentes, con periodicidad mensual o trimestral, entre 1766 y 1780¹³⁴.

Con fecha de 8 de mayo de 1787, se recibía el encargo de fundir en hierro colado los modelos, diseñados por Ramón de Pignatelli, para piezas que habrían de utilizarse en el Canal Imperial de Aragón. Desde Madrid, el Conde de Lacy, insistía en que estas piezas se hiciesen con la mayor perfección. En el documento también se recoge una relación de las piezas encargadas y su coste¹³⁵.

Meses más tarde, el Conde de Lacy escribe nuevamente al director de la fábrica, pidiéndole que reciba a Juan Antonio Elizalde, con el fin de fundir 15 tornillos para hilar y torcer seda en la Real Fábrica sedera de Murcia¹³⁶. Ante los continuos encargos de piezas de hierro colado para obras diversas, Francisco Vallejo manifestaba su disconformidad por el desvío que esto suponía en la programación del trabajo hacia otros menesteres ajenos a los militares¹³⁷.

El transporte de la producción y el coste del mismo, seguía siendo en 1787 un motivo de preocupación constante, tanto para la dirección de la fábrica, como para los responsables de Madrid. Para poder conseguir una comunicación más cómoda y corta con los puertos del Cantábrico, se realizó un proyecto de construcción de un camino para unir la Fábrica de Orbaiceta con la de Eugui, y otro desde esta última, pasando por los barrancos de Urtzel y Artesiaga, hasta Irurita, y desde aquí poder trasladar la producción, por el río Bidasoa, hasta Fuenterrabía¹³⁸. En la actualidad este camino, hasta hace pocos años una simple pista forestal, se encuentra embreado y convertido en carretera de montaña.

Para que el material llegara más limpio a los hornos de fundición, en 1788, se levantaron dos hornos cilíndricos, para el “sangrado de las menas”, en las minas de

¹³² RABANAL, 1987: 55 y 56.

¹³³ AGN, Artillería, Leg. 187, nº 9.

¹³⁴ Ibidem, Leg. 191, nº 1.

¹³⁵ Ibidem, Leg. 141, nº 4.

¹³⁶ El diseño y planos de estas piezas eran del propio Elizalde. Ibidem, Leg. 141, nº 4.

¹³⁷ Ibidem, Leg. 141, nº 4, Caja 37397.

¹³⁸ Ibidem, Leg. 264, nº 2.

Beodrin y Legarchulo¹³⁹. Cada horno tenía 13 pies de altura y 10 pies de ancho, “medidas ambas de París”. El maestro de obras, Melchor Marichalar, hizo un cálculo del coste de dos hornos, uno en cada bocamina. Las obras tenían un coste estimado en 1.765 reales de plata, repartidos en los siguientes conceptos¹⁴⁰:

- 510 rs. para jornales de los canteros.
- 300 rs. necesarios para la conducción de piedra de fuego.
- 200 rs. para las 3000 tejas de las cubiertas de los hornos.
- 200 rs. para las maderas de la techumbre de los hornos.
- 255 rs. para jornales de los peones de la excavación.

A pesar de las protestas del director de la fábrica, Francisco de Vallejo, a finales de Agosto de 1788, se recibe el encargo, por parte del Embajador de Cerdeña, de realizar tres planchas de hierro colado. La primera tenía unas dimensiones de $\frac{3}{4}$ de una vara de largo, igual anchura, y una pulgada de gruesa. Las medidas de otra de ellas, eran de $\frac{1}{2}$ vara de lado, y las de la última, de $\frac{3}{4}$ de vara de lado¹⁴¹. Se desconoce si las citadas planchas de hierro estuvieron decoradas, pero al tratarse de un encargo de fundición, es posible que se tratara de planchas decorativas para los fuegos de las chimeneas.

Las fuentes documentales informan que entre el año 1788 y los primeros meses de 1789, se habían producido en el horno de Santiago la cantidad de 22.291 quintales 1 arroba y 14 libras y $\frac{1}{2}$ de municiones, obteniéndose una media de 1.132 quintales, 2 arrobas y 15 libras de producción mensual¹⁴².

En ese primer año de 1788, se había producido el cierre de la fábrica de Artillería de Ximena de la Frontera (Cádiz), debido a los elevados costes de producción. Las necesidades de municiones obligaron a sopesar la posibilidad de trasladar la producción de esta fundición a las fábricas de Eugui y Orbaiceta. Para ello se requería que hubiese en ambos establecimientos, disponibilidad de bosques para carbón, incluso con compras de nuevos derechos de montes, y mineral suficiente. Con estas premisas se podrían construir otros hornos para asumir el déficit de producción que suponía la paralización de Ximena¹⁴³.

Al año siguiente, 1789, se realizaban en la Escuela Práctica de Artillería de Segovia, distintas pruebas, con diferentes tipos de municiones procedentes de Eugui¹⁴⁴.

¹³⁹ AGN, Artillería, Leg. 187, nº 6.

¹⁴⁰ Ibidem, Leg. 141, nº 4, Caja 37397.

¹⁴¹ Ibidem, Leg. 141, nº 4, Caja 37397.

¹⁴² Ibidem, Leg. 232, nº 1, Caja 37393.

¹⁴³ Ibidem, Leg. 141, nº 4, Caja 37397.

¹⁴⁴ Ibidem, Leg. 187, nº 10.

La documentación ofrece datos de producción del horno de Santiago, recogiendo a continuación los referentes al periodo comprendido entre 1781 y 1794¹⁴⁵.

Fecha	Cargas de carbón	Quintales de mineral	Quintales piedra de cal	Producción
Enero de 1781	1.728	2.955	554	2.000 balas de 9"
Diciembre de 1781	1.893	2.243	417	800 bombas de 12", 1.436 balas rasas de 3" y 1.539 balas rasas de 2"
Diciembre de 1790	1.080	2.906	348	996 bombas de 12", 494 balas rasas 16" y 2.399 balas rasas de 1/2
Mayo de 1791				171 bombas 11" y 904 bombas 1/4"
Diciembre de 1791				112 balas de 11" y 159 balas de 8"
Septiembre de 1794	1.103	1.970	406	1.149 balas de 24", 117 balas de 16", 1.585 balas de 12", 584 balas de 8", 159 granadas de 8", 232 granadas de 6", 220 balas de 4", 2176 balas de 1/2" y 2.000 balas de 1/4"

También se conserva información sobre consumo y producción del horno de Santa Bárbara, que fue el primero en entrar en funcionamiento, en los momentos de mayores necesidades por el inminente conflicto con Francia¹⁴⁶.

Fecha	Cargas de carbón	Quintales de mineral	Quintales piedra de cal	Producción
Enero de 1781	1.664	2.924	536	1.941 bombas de 9"
Diciembre de 1781	1.317	2.144	335	606 bombas de 12", y 244 bombas de 9 "
Enero de 1792	1.337	2.832	369	918 bombas de 12", 988 bombas de 9" y 3.683 balas rasas de 1/4"
Diciembre de 1792	1.113	3.024	307	313 bombas 12", 12 bombas de 9", 2.324 balas de 18", 1.680 balas de 1", 4.785 balas de 1/2", 4.800 balas de 1/4", 1.044 granadas y 505 granadas pequeñas

Además, hay constancia de las cargas de carbón y quintales de hierro entregados en la Real Fundición de Eugui, entre los años 1788 y 1790¹⁴⁷.

¹⁴⁵ AGN, Artillería, Leg. 7, Caja 37394.

¹⁴⁶ Ibidem, Leg. 7, Caja 37394.

¹⁴⁷ Ibidem, Leg. 191, nº 1.

Por otra parte y en relación con el horno de Santiago, se conserva una descripción de 1791, donde se indica que en 1787 había sufrido reformas en su estructura.

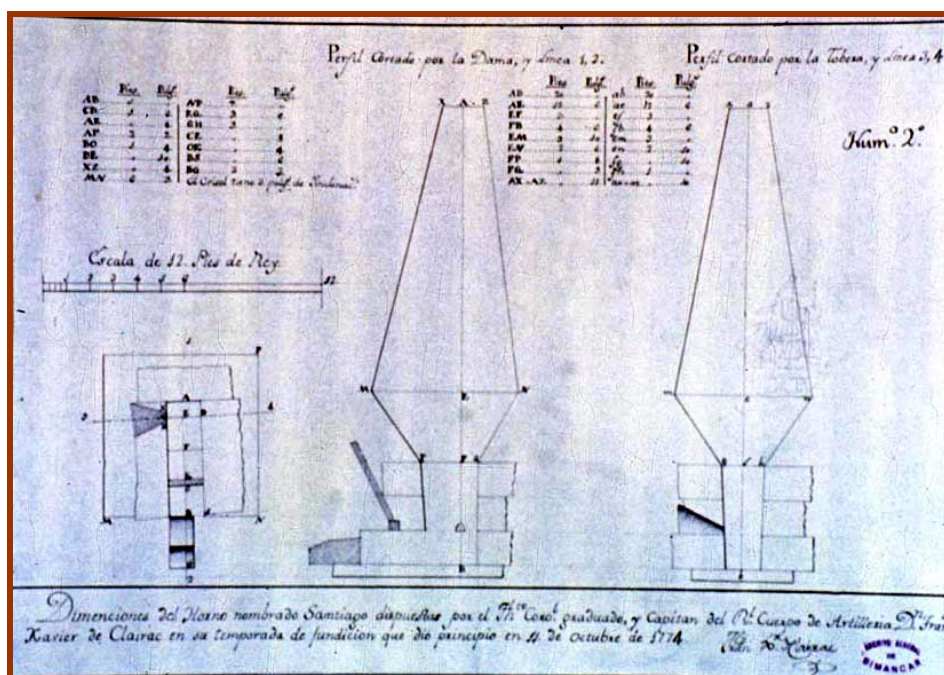


Fig. 56.- Alzado del horno de Santiago (1774).

A la chimenea se le dieron “4 pies de mayor altura que a los angulares y 6 pulgadas de mayor amplitud en el plano superior de los atalajes”, y se revistió el interior. Estas reformas suponían un ahorro de carbón y menor mantenimiento del horno, por lo que se recomienda, que se efectúen las mismas modificaciones, en el horno de Santa Bárbara.

La producción de este horno de Santiago en el año 1790, fue de 28.201 quintales, 7 arrobas y 7 libras y $\frac{1}{2}$ de municiones, que suponían una media mensual de 1.132 quintales, 2 arrobas y 15 libras¹⁴⁸. Se conservan estadillos de producción de los hornos de fundición de material de hierro, entre 1781 y 1794¹⁴⁹.

El ritmo de esta producción se rompió a causa de los daños ocasionados en la fábrica durante la Guerra de la Convención, y que obligaron a su paralización prácticamente definitiva¹⁵⁰.

En un documento posterior a la guerra, de 1 de agosto de 1796, se recoge este inventario de materiales, procedentes de las Fábricas de Eugui y Orbaiceta, abandonadas en ese momento, y que se encontraban depositados en los almacenes de la plaza de Pamplona¹⁵¹:

¹⁴⁸ AGN, Artillería, Leg. 232, nº 1, Caja 37393.

¹⁴⁹ Ibidem, Leg. 269, nº 9.

¹⁵⁰ RABANAL, 1987: 110.

¹⁵¹ AGN, Artillería, Leg.139, nº 3.

- 1 Coquilla de latón con su planchuela para moldear bombas de a 12”.
- 1 Ídem de estaño para granadas de 12 “.
- 2 Barrotes de estaño para ellas.
- 225 Árboles para modelar bombas de a 9”.
- 10 Ídem sin tornear para las de a 12”.
- 67 Ídem para granadas de a 6”.
- 3 Balas para fundiciones.
- 31 Cajas de chapa de hierro viejo para moldear.
- 6 Cañones de fragua para fundición.
- 41 Tenazas de fragua.
- 8 Cazos.
- 4 Ganchos de fundiciones.
- 21 Martillos para el balerío.

Seis años más tarde, en 1802, se realizaba otro inventario, firmado por el teniente Fernando Bielsa, sobre efectos procedentes de las Reales Fábricas de Municiones de Navarra, que habían estado almacenados en Pamplona desde la guerra de 1794, y ahora eran reenviados a sus lugares de procedencia. En la relación adjunta, no se especifican ni la cantidad ni los materiales devueltos a Eugui¹⁵².

- Cajas de chapa de hierro para bombas de 12”.
- Ídem de a 9”.
- Ídem para granadas de a 8”.
- Ídem para las de a 6”.
- Fogariles de hierro.
- Cañones de hierro para los fuelles y fraguas.
- Palas para los fuelles de fundición.
- Mordaza para sacar el fuego.
- Ganchos para los hornos.
- Cazos para ídem.
- Huso para la rueda de sacar escoria.
- Chapa para las medidas de las conchas.
- Cadena de hierro con tiro de 30 varas.
- Montantes para los fuelles de fundición.
- Frenos para las cajas de moldear balas.
- Árboles para bombas de 11” y 10 líneas.
- Ídem para las de a 9 “.

¹⁵² AGN, Artillería, Pamplona, Leg.139, nº 3.

- Ídem para granadas de a 6”.
- Modelo de bronce para hacer bombas de a 12 “.
- Turquesa de bronce, con su bala o bomba de plomo para el calibre de a 11” y 8 líneas, con peso de 12 quintales y 7 libras.

Con posterioridad a esta fecha, se conservan relaciones referentes a existencias de material¹⁵³ e inventarios de armamento y municiones¹⁵⁴.

Los últimos datos correspondientes a producción son los recogidos en 1849 por el Capitán Arnaiz. En el informe que emitió este militar, constataba la existencia de unos 24.000 quintales de mena arrancada en las proximidades de las minas, y de 7.000 quintales en la propia fábrica, calcinada, machacada y preparada para fundir¹⁵⁵. También, indicaba el coste que supondría la materia prima en un mes de funcionamiento del establecimiento¹⁵⁶. Las cifras ascendían a 5.835 rs. vn. para cargas de carbón, 2.500 rs. vn. para la conducción de las menas, 200 rs. vn. para piedra fundente y 1.000 rs. vn. para maderos y demás gastos imprevistos.

¹⁵³ Son relaciones comprendidas entre los años 1801 y 1818. AGN, Artillería, Leg. 138, nº 3.

¹⁵⁴ Estos inventarios están fechados desde 1836 en adelante. Ibidem, Leg. 174, nº 1.

¹⁵⁵ ARNAIZ, 1850: 64.

¹⁵⁶ Ibidem: 85.

CONCLUSIONES

La elaboración de este informe histórico de la Real Fundición de Eugui ha permitido un acercamiento, no solo a su historia, sino a la de las gentes que hicieron posible su funcionamiento. La información documental es muy abundante, aunque la base para el estudio, han sido los datos bibliográficos proporcionados por la Dra. Aurora Rabanal Yus, en sus publicaciones sobre las Reales Fundiciones del siglo XVIII¹⁵⁷.

A pesar de las dificultades derivadas del estado lamentable e incluso peligroso en que se hallaban buena parte de los testimonios, ha sido posible contrastar algunos de los datos proporcionados por las fuentes documentales y bibliográficas con las estructuras visibles en la actualidad.

Con la nueva política ilustrada, tanto económica, como industrial y científica, se buscaba el desarrollo económico, y para ello había que mejorar el sistema de trabajo, alejándolo de la vieja costumbre gremial de los pequeños talleres. Este marco teórico se puede constatar en la filosofía constructiva que se inició en la Real Fundición de Eugui, y que más tarde se desarrollaba en La Real Fábrica de Armas de Orbaiceta. Las diferentes zonas de producción quedaban interrelacionadas, tanto edificios como personal, para reducir al máximo las pérdidas espacio-temporales, que impedían el buen desarrollo del ciclo productivo.

El reconocimiento somero de los vestigios ha permitido identificar algunos talleres de la zona industrial, edificios para almacenar el carbón y varias estancias posiblemente de la zona residencial.

Durante el rastreo documental se ha constatado que además de los problemas de abastecimiento de materias primas, por agotamiento de la explotación de los montes, el elevado coste de los transportes, por su alejada ubicación de las principales vías de comunicación, y por las malas condiciones de los caminos, y la proximidad a la frontera de este establecimiento, la causa mayor de su languidecimiento fue la burocratización inherente a la jerarquía militar, que ralentizaba con la toma de decisiones las distintas fases de los periodos de producción.

Como cualquier entidad patrimonial, las ruinas de la antigua Real Fábrica de Eugui, aunque no se pudiera preservar la materialidad del conjunto, seguirían teniendo valor como documento, y por tanto tendrían que ser registradas todas las evidencias existentes.

¹⁵⁷ Consultar bibliografía.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

Siglas

AGN	Archivo General de Navarra
AGS	Archivo General de Simancas
AHVN	Atlas Histórico Visual de Navarra
AIPV	Archivo de la Institución Príncipe de Viana
APN	Archivo de Protocolos Notariales
BCM	Boletín de la Comisión de Monumentos
BRAH	Boletín de la Real Academia de la Historia
CEEN	Cuadernos de Etnología y Etnografía de Navarra
GEN	Gran Enciclopedia de Navarra
TAN	Trabajos de Arqueología Navarra
TCP	Temas de Cultura Popular

Archivos consultados

Archivo General de Navarra. Archivos Particulares. Artillería y Fábricas de Guerra¹⁵⁸
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Antoñana
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Arrastia
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Barricarte
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Esparza
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Gayarre
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Huarte
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Lanz
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Lorente
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Mendivil
Archivo General de Navarra. Procesos. Serie Solano

Bibliografía

AGRÍCOLA, G., *De Re Metallica de la minería y minerales*, 1992.

ALTADILL, J., “Las fábricas de armas de Navarra”, *BCM*, 1920, 1º Trimestre.

¹⁵⁸ En las referencias de Artillería y fábricas de guerra, solo aparece el genérico de Artillería (AGN, Artillería), especificándose exclusivamente la documentación de Pamplona o Cuartel General (AGN, Artillería, Pamplona; AGN, Artillería, Cuartel General)

ARNAIZ, M., "Breve reseña de las fábricas de fundición de hierro de Navarra", *Memorial de artillería*, Serie 1ª, t. VI, 1850.

CARRASCO y SAYZ, A., "Apuntes para la historia de la fabricación de la artillería y proyectiles de hierro en España. Fábricas de Navarra", *Memorial de Artillería*, Serie 3ª, t. XIX, 1989.

.-Catálogo de la Real Armería de Madrid, *BRAH*, mayo de 1901.

FERNÁNDEZ NEGRAL, J., "Complejo siderúrgico de Sargadelos. Análisis técnico" en LÓPEZ GÓMEZ, P. (coord.), *Las reales fábricas de Sargadelos, el ejército y la armada*, 1994, pp: 35 - 61.

FLORISTÁN IMÍZCOZ, A., "Historia de Navarra III. Pervivencia y renacimiento, 1521-1808", *Temas de Navarra*, 1994.

GALLEGO, J. A., *Historia Contemporánea de Navarra*, Pamplona, 1982.

GARCÍA, M. C., ORBE, M., DOMEÑO, A., *Catálogo Monumental de Navarra, IV*. Merindad de Sangüesa*, Pamplona, 1992, pp. 357 y 358.

Gran Enciclopedia de Navarra, t. V, Pamplona, 1990, pp. 11, 12 y 105.

Gran Enciclopedia de Navarra, t. VII, Pamplona, 1990.

IBÁÑEZ GÓMEZ, M., SANTANA EZKERRA, A. Y ZABALA LLANOS, M., *Arqueología Industrial en Bizkaia*, Universidad de Deusto, Bilbao, 1988.

OSLE GUERENDIÁIN, L.E., "La Guerra de la Convención en Navarra (1793-1795)", en *El ejército en Navarra. Una visión retrospectiva a tres siglos de vida militar en Navarra*, Pamplona, 1996.

PÉREZ DE VILLARREAL, V., "Ferrerías", *TCP*, 1984, nº 294.

RABANAL YUS, A., *Las Reales Fábricas de Eugui y Orbaiceta*, Pamplona, 1987.

.-*Las Reales Fundiciones Españolas del siglo XVIII*, Madrid, 1990.

SÁNCHEZ DELGADO, A. C., “La Real Fábrica de Orbaiceta (Navarra). Arqueología Industrial y Campos de Trabajo, 1986 -1991”, *TAN*, 2001, nº 15.

SUÁREZ MENÉNDEZ, R., “Sargadelos y las fundiciones estratégicas de la Corona”, en LÓPEZ GÓMEZ, P. (Coord.), *Las reales fábricas de Sargadelos, el ejército y la armada*, 1994, pp. 23 – 34.