

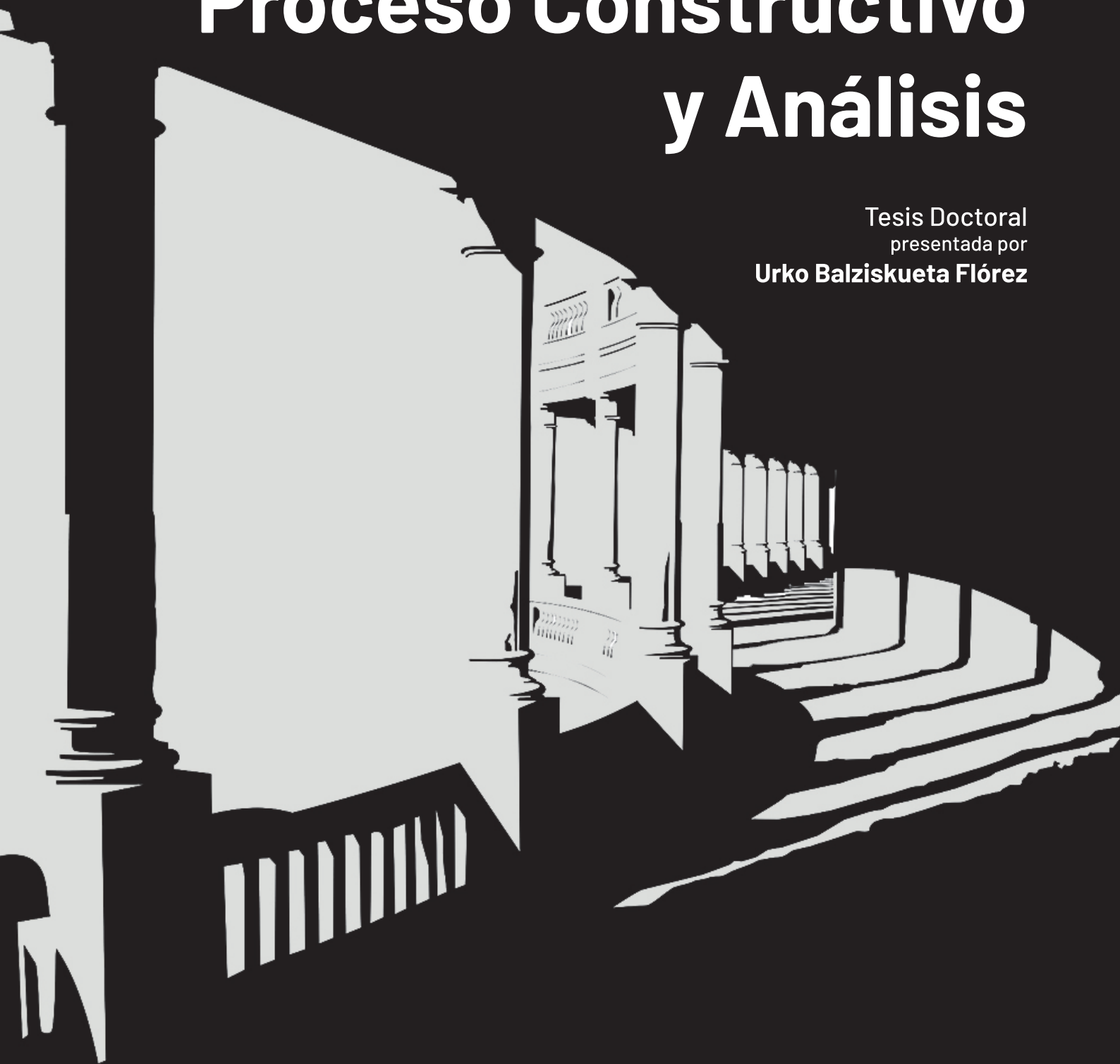
Galerías de Punta Begoña

Getxo | Bizkaia

Proceso Constructivo y Análisis

Tesis Doctoral
presentada por

Urko Balziskueta Flórez



eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Galerías de Punta Begoña
Getxo | Bizkaia

Proceso

constructivo y análisis

Memoria presentada para optar al Grado de Doctor

Tesis Doctoral presentada por:
Urko Balziskueta Flórez

Programa de doctorado
Estrategias Científicas Interdisciplinarias en Patrimonio y Paisaje (ECIPP)

Directores

D. Juan Manuel Madariaga Mota
D. Agustín Azkarate Garai-Olaun

Tutor

D. Agustín Azkarate Garai-Olaun

Finalización
Mayo de 2023

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

(cc)2022 Urko Balziskueta Flórez (cc by-nc-sa 4.0) 

Portada: Elaboración con fotografía realizada por Mikel Escajedo San Epifanio y Juan Antonio Olmo Prieto

Noeri,

por ser la persona que más quiero, por estar ahí todos los días, por regalarme esa sonrisa, abrazos y besos; y porque podemos disfrutar de muchos planes, descubrir todo el mundo y sacar muchas fotos, juntos (pero sin el tabaco).

Ama eta aitari,

por los numerosos sacrificios que siempre han hecho para que sus hijos tengan una oportunidad de desarrollar sus cualidades, inquietudes, gustos y conocimientos y que no siempre han tenido su reconocimiento; así como por haber transmitido y enseñado los valores de esfuerzo, aprendizaje y del disfrute con el conocimiento del porqué de las cosas.

Juan Manuel Madariaga eta Agustín Azkarateri,

por haberme enseñado que también existe una universidad en la que las personas, cada día, se preocupan por transmitir y fomentar el conocimiento, por potenciar la investigación y porque los esfuerzos de esa investigación estén orientados hacia el objetivo de aportar valor a la sociedad.

...a todos ellos mi más profundo agradecimiento, respeto y admiración...*bihotzez!*

La finalización de esta tesis doctoral no habría sido posible sin la ayuda de numerosas personas, algunas de ellas quizá no sean conscientes de que algo han aportado en la redacción de la misma; no obstante, durante el proceso de elaboración sus contribuciones, de muy diversa índole, han facilitado el avance. Es por ello que siento la necesidad de nombrar a Laura Damas Molla, María Peraita Tajadura, Saroe Pascual García, M^a. Dolores Rodríguez Laso, Gonzalo Arroita Berenguer, Viviana Heredia Silva, Gorka Otaola Aldamiz-Etxebarria, José Ramón Foraster Bastida, Joseba Arregi Martínez, Igor Piñeiro Zabala, Aitor Pinedo González, Joxean Llorente Etxebarria, Juan Maria Carcoba Etxebarria, Javier Ocaña Oteo, Juan Antonio Olmo Prieto y Mikel Escajedo San Epifanio.

¡Muchas gracias! *Eskerrik asko danori!*

Galerías de Punta Begoña
Getxo I Bizkaia

Proceso
constructivo y análisis

Urko Balziskueta Flórez
Mayo de 2023

00 Prólogo

0.1	Antecedentes	19
0.2	Las Galerías Punta Begoña	23
0.2.1	Sobre el edificio	
0.2.2	Sobre el contexto en el que fueron erigidas.	
0.2.3	Sobre el marco legal	
0.2.4	Sobre los materiales	
0.2.5	Sobre el proyecto de valor agregado y re-funcionalización	

01 Objetivos, Hipótesis y Metodología

1.1	Objetivos	31
1.2	Hipótesis	33
1.3	Metodología	34

02 Evolución del paisaje durante el período histórico previo

2.1	El proceso de creación del paisaje de Neguri	40
2.1.1	El encauzamiento del río Gobela	
2.1.2	El proceso de urbanización de Getxo de los siglos XIX y XX	
2.1.3	El proceso de urbanización de Neguri	
2.1.4	Los equipamientos y explotaciones de Neguri	
2.1.4.a	La iglesia de Nuestra Señora del Carmen	
2.1.4.b	El chalet-escuela	
2.1.4.c	El campo de Fútbol	
2.1.4.d	La Sociedad Venatoria	
2.1.4.e	La Real Sociedad de Golf	
2.1.4.f	La explotación de la Vaquería	
2.1.4.g	La explotación de las Canteras	
2.1.5	El final de la Sociedad de Terrenos de Neguri	

03 Ricardo Bastida y Horacio Echevarrieta

3.1 Sobre Ricardo Bastida 65

- 3.1.1 El pensamiento arquitectónico
 - 3.1.1.a Los viajes
 - 3.1.1.b La Escuela de Artes y Oficios de Bilbao
 - 3.1.1.c La visión arquitectónica
 - 3.1.1.d La propuesta de decoraciones
 - 3.1.1.e Delegado Regio de Bellas Artes de Bizkaia
- 3.1.2 La visión del urbanismo
- 3.1.3 La obra de Ricardo Bastida

3.2 Sobre Horacio Echevarrieta 74

- 3.2.1 La Comunidad de Bienes Echevarrieta Larrinaga
- 3.2.2 Las propiedades de recreo
- 3.2.3 La adquisición de obras de arte
- 3.2.4 Los nuevos rumbos en los negocios
- 3.2.5 Portland Yberia
- 3.2.6 Los astilleros de Cádiz.
- 3.2.7 La fábrica nacional de torpedos
- 3.2.8 Canarias y el submarino E-1
- 3.2.9 Los conciertos económicos
- 3.2.10 La actividad clientelar e influencia social
- 3.2.11 La decadencia del empresario

04 Las Galerías Punta Begoña y su expediente Administrativo

4.1 El expediente administrativo 95

- 4.1.1 La solicitud de licencia
- 4.1.2 El Impuesto del Timbre
- 4.1.3 La firma del documento
- 4.1.4 La anotación manuscrita

4.2 El informe del arquitecto municipal 98

- 4.2.1 La solicitud complementaria.
- 4.2.2 Las competencias de la Junta de Obras del Puerto.
- 4.2.3 El acuerdo sobre la licencia.
- 4.2.4 La notificación del informe del arquitecto municipal.

4.3 Los planos del proyecto para la solicitud de la licencia 100

4.4	El escrito de aclaración redactado por Ricardo Bastida	101
4.2.1	El acuerdo de concesión de licencia	
4.5	Las carencias del expediente administrativo	101
4.5.1	La solicitud de licencia	
4.5.1.a	El abono de derechos urbanísticos	
4.5.1.b	El permiso de habitabilidad	
4.5.1.c	El abono del Impuesto del timbre	
4.5.1.d	La anotación manuscrita.	
4.5.1.e	Las competencias de la Junta de Obras del Puerto.	
4.5.2	El informe del arquitecto municipal	
4.5.3	Los planos del proyecto.	
4.5.4	El escrito de aclaración redactado por Ricardo Bastida.	
4.6	Las consecuencias de las carencias en el resultado	109
4.7	El expediente administrativo tradicional	109
4.7.1	El timbre	
4.7.2	La Junta de Obras del Puerto	
4.7.3	La administración municipal	

05 Las Galerías Punta Begoña y su entorno

5.1	El entorno de Punta Begoña	125
5.1.1	El fuerte de Punta Begoña	
5.1.2	La existencia del acantilado	
5.1.3	La existencia de una porción de muro de contención previo	
5.1.4	La existencia de un muro de coronación	
5.1.5	El trazado de la línea del tranvía	
5.1.6	Las plataformas	
5.1.7	Ciudad Jardín versus Ciudad Lineal	
5.2	Las carencias del entorno	135
5.3	Las consecuencias de las carencias en el resultado	137
5.4	Los desarrollos urbanísticos tradicionales	139

06 Análisis formal

6.1	La composición de la parcela	154
6.1.1	La garita de acceso al salón de las galerías	
6.1.2	El vuelo sobre el acceso suroeste a la galería noroeste	
6.1.3	La ausencia de las escaleras de unión entre parcela y galería	
6.2	Las plantas, alzados y secciones	155
6.2.1	La ampliación de la galería suroeste	
6.2.2	La diferente disposición de todas las escaleras de acceso	
6.2.3	Las secciones	
6.2.4	Los pilares de los pabellones	
6.3	La crujía	156
6.3.1	El concepto galería	
6.3.2	Las pruebas compositivas	
6.3.3	La proporción de la crujía	
6.3.4	El detalle de coronación y la barandilla	
6.4	El tramo de ampliación	158
6.4.1	El concepto galería	
6.4.2	La evolución del proyecto	
6.4.3	Las diferencias con lo ejecutado	
6.5	Los elementos auxiliares y la decoración	160
6.5.1	El plano del pabellón de acceso a la escalera del salón	
6.5.2	El plano de detalle del salón	
6.5.3	El plano de detalles	
6.5.4	El plano de bancos	
6.6	Las carencias de los elementos formales	162
6.6.1	La proporción griega	
6.6.2	La proporción áurea	
6.6.3	Las decisiones tomadas en obra	
6.7	Las consecuencias de las carencias en el resultado	166
6.8	La construcción de los elementos formales tradicionales	167

07 **Análisis del proceso de construcción**

7.1	El esclarecimiento del proceso de construcción	184
7.1.1	El replanteo	
7.1.2	El desmoche de los muros existentes	
7.1.3	Las zapatas de cimentación	
7.1.4	Los encofrados y andamiaje	
7.1.5	La ampliación de la galería suroeste	
7.1.6	La tabiquería	
7.1.7	Las barandillas	
7.1.8	Los revestimientos	
7.1.9	Los remates	
7.2	Las carencias del proceso de construcción	193
7.3	Las consecuencias de las carencias en el resultado	195
7.4	El proceso de construcción tradicional	199

08 **Análisis de los elementos constructivos**

8.1	La descripción de los elementos constructivos	209
8.1.1	La cimentación	
8.1.2	La estructura de muros de piedra	
8.1.3	La estructura de hormigón	
8.1.3.a	Las características del hormigón	
8.1.3.b	La identificación del sistema estructural de las galerías	
8.1.3.c	Las patentes de hormigón armado en el inicio del siglo XX	
8.1.3.d	El sistema Monier 1884	
8.1.3.e	El sistema Bordenave 1887	
8.1.3.f	El sistema Wilson 1888	
8.1.3.g	El sistema Hennebique 1892	
8.1.3.h	El sistema Matray 1896	
8.1.3.i	El sistema Ribera 1901	
8.1.3.j	El sistema Habrich 1901	
8.1.3.k	El sistema Blanc 1901	
8.1.3.l	El sistema Jalvo 1902	
8.1.3.m	El sistema Martínez Unciti 1902	
8.1.3.n	El sistema Zafra y Esteban 1902	
8.1.3.o	El sistema Coignet 1906	
8.1.3.p	El sistema Metal Deployé 1900 U.S.A.	
8.1.3.q	Los sistemas de patentes desechados	
8.1.3.r	Las especificidades analizadas en la estructura de las galerías	

8.1.3.s	La búsqueda del sistema de patentes de hormigón utilizado en la construcción de las galerías	
8.1.3.t	El análisis de los resultados obtenidos	
8.1.4	La impermeabilización	
8.1.5	El agua y saneamiento.	
8.1.6	La evacuación de aguas pluviales	
8.1.7	La iluminación	
8.1.8	La tabiquería	
8.1.9	Los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado	
8.1.9.a	Las barandillas modulares	
8.1.9.b	El alicatado	
8.1.9.c	Los mármoles	
8.1.9.d	Los morteros	
8.1.9.e	La carpintería de madera y jambas de hormigón	
8.1.9.f	Los falsos techos de escayola y de hormigón	
8.1.9.g	La pintura y decoración	
8.2	Las carencias de los elementos constructivos	246
8.2.1	Carencias de la cimentación	
8.2.2	Carencias de los muros de piedra	
8.2.3	Carencias de la estructura de hormigón	
8.2.4	Carencias de la impermeabilización	
8.2.5	Carencias de las instalaciones de agua y saneamiento	
8.2.6	Carencias de la instalación de evacuación de aguas pluviales	
8.2.7	Carencias de la iluminación	
8.2.8	Carencias de la tabiquería	
8.2.9	Carencias de los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado	
8.3	Las consecuencias de las carencias en el resultado	255
8.3.1	Consecuencias en la cimentación	
8.3.2	Consecuencias en los muros de piedra	
8.3.3	Consecuencias en la estructura de hormigón	
8.3.4	Consecuencias en la impermeabilización	
8.3.5	Consecuencias en las instalaciones de agua y saneamiento	
8.3.6	Consecuencias en la instalación de evacuación de aguas pluviales	
8.3.7	Consecuencias en la iluminación	
8.3.8	Consecuencias en la tabiquería	
8.3.9	Consecuencias en los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado	
8.4	Los elementos constructivos tradicionales	259
8.4.1	La cimentación	
8.4.2	La estructura de muros de piedra	
8.4.3	La estructura de hormigón	
8.4.4	La impermeabilización	
8.4.5	El agua y saneamiento	
8.4.6	La tabiquería	
8.4.7	Los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado	

09 **Discusión y reflexiones finales**

- 9.1** **Discusión sobre el alcance del encuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad** **319**
 - 9.1.1 En el expediente administrativo
 - 9.1.2 En el entorno de Punta Begoña
 - 9.1.3 En el aspecto formal
 - 9.1.4 En el proceso de construcción
 - 9.1.5 En los elementos constructivos

- 9.2** **Reflexiones finales: Las Galerías Punta Begoña como un paradigma de un período de transición** **336**

Bibliografía

Anexo. Artículos Publicados

- A.1** **Portable and Raman imaging usefulness to detect decaying on mortars from Punta Begoña Galleries**

- A.2** **Portable Raman can be the new hammer for architects restoring 20th Century Built Heritage elements made of reinforced concrete**

Resumen

Partiendo de una perspectiva basada en la idea de la pluricausalidad de los hechos sociales, se plantea una investigación sobre el Edificio Histórico Galerías Punta Begoña en Getxo, Bizkaia. La investigación está dirigida al conocimiento del edificio, sus características y sus condicionantes, entendiendo que la construcción de las galerías fue un hecho social en el que confluyeron diversos elementos derivados de la idea de la pluricausalidad. Esta idea se puede definir como la acción de un sistema complejo de factores, relaciones, hechos, personas, lugares, épocas, etc... cuya interacción y confluencia en un lugar, en un momento y de una determinada forma originó un resultado único.

El capítulo denominado «Prólogo» aborda la contextualización relativa a la manera en la que surgió la investigación y la necesidad de ésta, así como cuáles son las características de las Galerías Punta Begoña que la convierten en una construcción especial, su marco legal, los materiales, la protección que posee y el proyecto de re-funcionalización que se comenzó a desarrollar.

El capítulo denominado «Objetivos, hipótesis y metodología» plantea qué objetivos se han establecido para alcanzar mediante la investigación y cuáles son las hipótesis desde las que se inicia la misma. Las hipótesis establecidas son dos y señalan lo siguiente:

- La primera se basa en el supuesto de que en las galerías confluyeron dos formas de hacer y actuar y que en el encuentro (o desencuentro) entre ambas, puede hallarse la explicación para muchas de las patologías que sufre el edificio.

Esta hipótesis será comprobada mediante el cotejo de dicho encuentro entre los usos y formas tradicionales y las innovaciones que trajo consigo la contemporaneidad, bajo la influencia del trasfondo de un período histórico de transición artística, tecnológica, social y económica.

- La segunda se basa en el supuesto de que las Galerías Punta Begoña son un gozne que articula los usos tradicionales y las potencialidades de las nuevas innovaciones técnicas, así como que el equilibrio entre estas fuerzas resulta de naturaleza intrínseca a las propias galerías.

Desde la perspectiva del conocimiento aplicado, desentrañar este equilibrio resulta necesario para el proceso de toma de decisión en las intervenciones que se efectúen con el objetivo de re-funcionalizar el edificio.

Con la finalidad de poder desarrollar la labor de comprobación de las hipótesis se ha empleado una metodología que inicialmente plantea el vaciado de los archivos de diversos lugares. Con posterioridad, se han abordado las cuestiones relativas a la situación de partida en relación a la configuración del territorio, paisaje, urbanismo, la configuración histórica del entorno y la prosopografía de Ricardo Bastida y Horacio Echevarrieta.

En una siguiente etapa se han analizado los estudios elaborados por los equipos de investigación de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU). Tras ello se han abordado los aspectos pluricausales que rodean a la edificación, mediante la iteración para cada uno de ellos de una investigación sobre como es el elemento, las carencias que pueda poseer, las consecuencias de las mismas y cómo se generaría eso mismo en la tradición. La metodología ha proseguido con una discusión, basada en los datos obtenidos durante la investigación, que ha discurrido sobre si se produce un encuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad, para finalizar con las conclusiones de toda la investigación.

La consubstancialidad entre la transformación del paisaje de Getxo y las galerías ha sido analizada en el capítulo denominado «Evolución del paisaje durante el período histórico previo». En este capítulo se ha realizado una descripción del desarrollo urbanístico de Getxo y de Neguri en el período anterior a la construcción de las galerías.

El capítulo siguiente, titulado «Ricardo Bastida y Horacio Echevarrieta», aborda las características de las personas que mayor influencia ejercieron en la construcción de las galerías. Como parte de los factores pluricausales anteriormente señalados se ha considerado que diversas vivencias del arquitecto y del propietario explicarían la naturaleza y características de las galerías, de tal manera que condicionaron su concepción de forma muy directa.

El capítulo denominado «Las Galerías Punta Begoña y su expediente administrativo» investiga la manera en que se produjo la tramitación que desembocó en la licencia que autorizaba la construcción de las galerías. La labor da comienzo desgranando y describiendo los elementos que intervinieron en el proceso, para con posterioridad, analizar qué carencias se produjeron durante dicha etapa, evaluar las consecuencias de las carencias en las galerías y en su resultado y, finalmente, contrastar lo realizado con los métodos tradicionales.

El siguiente capítulo se titula «Las Galerías Punta Begoña y su entorno» y constiye un análisis de los elementos físicos que se encuentran en la parcela o en su proximidad, desde idéntico planteamiento que el capítulo anterior, mediante su descripción, análisis de carencias, consecuencias de las mismas y el contraste con los métodos tradicionales.

El capítulo «Análisis formal» acomete las cuestiones compositivas y formales propias de la arquitectura con la metodología y esquema ya señalados.

El capítulo titulado «Análisis del proceso de construcción» es la investigación que desgrana la manera en que fueron construidas las galerías como proceso, las etapas que constituyeron dicho proceso y el orden en las que fueron erigidas; para con posterioridad, evaluar nuevamente las carencias y consecuencias que la evolución de la obra originó, así como contrastar los datos con el desarrollo de construcción tradicional.

El capítulo «Análisis de los elementos constructivos» constituye el último de los capítulos que conlleva la recopilación de datos. En él se analiza qué elementos constructivos conforman el conjunto, para emplear idéntica metodología en relación a las carencias, consecuencias y formas tradicionales.

El capítulo «Discusión y reflexiones finales» aborda el debate e integra el epílogo de la investigación, con base en los datos obtenidos durante el proceso.

Este capítulo se encuentra compuesto por la «Discusión sobre el alcance del encuentro o desencuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad». El apartado recoge el análisis crítico que aborda la reflexión sobre las hipótesis antes señaladas, relativas a que tras la dicotomía se encuentra la explicación de muchas de los problemas que padece el edificio y que, a su vez, son un gozne que articula y equilibra los usos tradicionales con las potencialidades de las nuevas innovaciones.

Este análisis se desarrolla mediante el cotejo de los datos hallados durante la fase de investigación en cinco ámbitos, como son:

- 1.** El ámbito del expediente administrativo. Donde se puede observar la coexistencia de formas y métodos tradicionales con aquellos que son propios de la contemporaneidad, la existencia de pequeñas facilidades propias de la influencia de Horacio Echevarrieta y la paradoja por la que el desencuentro entre aquellas ideas fuera uno de los factores determinantes que permitieron construir las galerías.
- 2.** El entorno de Punta Begoña. Donde se analizan los efectos de la transformación paisajística de Neguri, observada como consecuencia del desarrollo industrial, así como la repercusión y efectos generados por el modelo de ciudad en el paisaje del entorno de las galerías.
- 3.** El ámbito relativo al aspecto formal. Donde se observan los efectos del cambio de concepto del proyecto inicial al realmente construido, la adaptación del mismo a las circunstancias del lugar, así como los efectos de ambos conceptos en el resultado final. Estos efectos originan que el aspecto formal sea el ámbito en el que se puede apreciar, de una manera más clara, el gozne que articula tradición con las ideas propias de la contemporaneidad.
- 4.** El proceso de construcción. Donde se constatan grandes desencuentros entre tradición y contemporaneidad, con base en la paradoja que supone la aplicación de las nuevas técnicas sin el conocimiento pleno de sus características.
- 5.** El ámbito de los elementos constructivos. Donde se reitera la constatación de los desencuentros del apartado anterior, se observa que la transición desde las ideas de contemporaneidad hacia la realidad no se produce de manera lineal e inmediata y se aprecia, nuevamente, el equilibrio entre ideas que fue necesario desarrollar para lograr la construcción de las galerías.

Finalmente, el apartado denominado «Conclusiones» ha desarrollado una síntesis basada en todos los capítulos anteriores. En él se ha abordado la idea relativa a la responsabilidad de desarrollar un ejercicio académico de utilidad, que constituya una herramienta para la toma de decisiones, que a su vez, haga propios los objetivos necesarios para la re-funcionalización y que la labor se alejara del concepto de excelencia tergiversado o erróneo que en la actualidad se está imponiendo.

Asimismo, se han planteado las conclusiones derivadas de la formación arquitectónica basadas en los conceptos de rehabilitación de edificios y su re-funcionalización, las derivadas de los mayores valores de la construcción de las galerías, el desencuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la modernidad o los aspectos relativos al proceso de construcción y a los materiales.

«Esta es una época en la que la ciencia asciende en pleamar. Me parece estar viendo cómo serán barridos todos los viejos escombros, cómo caerán los edificios del pasado ya podridos y cómo los arrastrará esta poderosa inundación de la que nacerá una época de novedades todavía inimaginables.»

Henri Powel. Studies (siglo XVII).

Capítulo 0

Prólogo

0.1 Antecedentes

Durante el último decenio del pasado siglo XX se produjo un intento de re-funcionalización¹ de las Galerías Punta Begoña mediante la habilitación del edificio como hotel. Con posterioridad, ya entrado el siglo XXI, se trabajó en una segunda tentativa de llevar a la práctica aquella vieja idea de este uso.

En el acervo de la memoria colectiva del municipio de Getxo únicamente parece haberse guardado esta segunda pretensión de proyectar el hotel, la primera ha sido completamente borrada. Quizá el hecho se deba a la fuerte repercusión mediática y política que tuvo aquel segundo intento frente a lo desapercibido que pasó el primero.

Como arquitecto municipal del Ayuntamiento de Getxo fui testigo recién llegado de esta segunda tentativa de re-funcionalización y con posterioridad, cuando desde el ámbito político se desechó la idea, tuve la ocasión de ser parte de la nueva oportunidad que surgió.

Desde la perspectiva de la protección del patrimonio considero que los dos intentos de re-funcionalización de la construcción fueron fallidos porque únicamente abordaban el problema desde una perspectiva unilateral, que era la del uso. En un edificio de tanta carga patrimonial ese enfoque resultaba muy difícil que pudiera obtener resultados adecuados.

Durante el proceso de reflexión sobre cómo intervenir en el edificio para salvaguardar su valor cultural y patrimonial y, una vez que se produjo la incorporación de los investigadores de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU), se pudo llegar a la conclusión de que la formulación del problema de puesta en valor de las galerías era multilateral. Esto significaba que los campos que se debían abordar para desarrollar de forma correcta la intervención eran de muy diversa índole, a veces incluso antagónicos y que para ello había que contar con el edificio, con sus necesidades, con su materialidad e inmaterialidad y con lo que era en esencia su naturaleza.

Esta idea supuso un cambio de enfoque que abordaba la intervención desde dentro, desde la óptica del propio edificio, como si fuera un ser vivo y desde una visión transdisciplinar.

¹ El concepto de «re-funcionalización» es un término que se emplea en Hispanoamérica en sustitución del término «rehabilitación» utilizado en Europa; no obstante, en esta ocasión se considera más acorde el empleo de dicho término hispanoamericano, debido a que su carga semántica en relación al uso ayuda a la comprensión de los conceptos que se pretenden exponer.

El nuevo enfoque, por su parte, significó un reto porque trabajando como arquitecto municipal de Getxo me correspondió la supervisión y gestión del proyecto que poseía gran trascendencia e importancia, al menos bajo la perspectiva de mi responsabilidad, competencia y buen hacer.

En el marco de este cometido como arquitecto municipal, tuve la responsabilidad y el enorme honor de poder participar en el grupo de trabajo que, compuesto por técnicos y científicos de diversas especialidades, se formó entre la universidad y el ayuntamiento y que reflexionó y planteó el proyecto de intervención, así como sus directrices.

Tras la reflexión llegó el momento de iniciar los primeros trabajos de intervención y como miembro del equipo transdisciplinar que se formó, me correspondió ser responsable de diversas labores de la puesta en valor del edificio.

Estas responsabilidades conllevaban la obligación de encarar una intervención cuya metodología considero que debe estar basada inicialmente en el profundo y exhaustivo estudio del edificio, para que con posterioridad pueda servir de base al desarrollo de una diagnosis certera que, al mismo tiempo, respalde las decisiones que sea preciso tomar para efectuar una intervención adecuada y respetuosa con el patrimonio.

Se trataba de un posicionamiento de carácter deontológico, preocupado por la responsabilidad que supone la labor de un técnico que tenía que tomar decisiones que incidían sobre la construcción para que avanzara el proyecto de puesta en valor.

Asimismo, durante el desarrollo del proceso de estudio y diagnosis he podido apreciar otras consideraciones que me parecen del máximo interés. La principal de ellas se basa en la influencia que pudo llegar a tener la aplicación acrítica de las innovaciones tecnológicas y técnicas, propias del momento en el que las galerías se construyeron, así como la repercusión de las mismas en el edificio y en su futuro.

La evolución de esta reflexión me ha conducido a plantearme la pregunta relativa a cuáles de estas innovaciones han repercutido en el edificio y hasta qué punto la aplicación acrítica de innovaciones ha tenido o tiene repercusión en él.

Este cuestionamiento inicial fue uno de los motivos que me empujaron al inicio de la presente investigación y, de esta forma, la necesidad de comprobar o cotejar si estos supuestos ocurrían en las galerías, pasó a ser una hipótesis de mi trabajo.

Resulta evidente que esta etapa constituyó un reto profesional de enorme interés que ayudó a que tomara conciencia de la complejidad de intervenir en una edificación de tanto valor patrimonial y que, a su vez, originó el contexto en el que se ubica la génesis del presente trabajo.

Al objeto de poder desarrollar la presente investigación fue necesario realizar, en primer lugar, una búsqueda de libros de construcción y de estructuras coetáneos a la construcción de las galerías o, incluso, previos a dicha construcción. Esta búsqueda resultaba imprescindible para poder abordar la labor, porque de otra manera no era posible dilucidar cuál era la capacidad técnica de la época en aspectos como la albañilería, los morteros, el hormigón, etc., ni tampoco comparar dicho conocimiento con el actual.

La búsqueda me ha permitido acabar disponiendo de una biblioteca bastante completa de libros de la época que, además, considero una inversión con vistas a futuro, debido a que las labores de rehabilitación de otros edificios de hormigón de principios del siglo XX requerirán de nuevos análisis de dicha bibliografía².

Durante el transcurso de este proceso de búsqueda se consultaron anticuarios de todo el estado, realizando incluso visitas a sus locales. Incluso fueron investigados en varias ocasiones los rastros de Bilbao, Lavapiés en Madrid y el Mercat dels Encants de Barcelona. La bibliografía que fue hallada es la siguiente:

- Barberot, Étienne. (1927). Tratado Práctico de Edificación. Barcelona: Gustavo Gili.
- De Alzola Minondo, Pablo. (1910). Régimen administrativo antiguo y moderno de Vizcaya y Guipúzcoa. Bilbao: Casa de Misericordia.
- Espinosa, Pedro Celestino. (1859). Manual de Construcciones de Albañilería. Madrid: Imprenta a cargo de Severino Baz, Arco de Santa María, núm. 39.
- Fornés y Gurrea, Manuel. (1841). Observaciones sobre la Práctica del Arte de Edificar. Valencia: Imprenta de Cabrerizo.
- Ger y Lobe, Florencio. (1898). Tratado de Construcción Civil, Texto. Badajoz: Imprenta y papelería La Minerva Extremeña.
- Ger y Lobe, Florencio. (1898). Tratado de Construcción Civil, Láminas. Badajoz: Imprenta y papelería La Minerva Extremeña.
- Ger y Lobe, Florencio. (1917). Manual de Construcción Civil. Badajoz: Imprenta y papelería La Minerva Extremeña.
- Kersten, Carl. (1925). Construcciones de Hormigón Armado. Barcelona: Gustavo Gili.
- Marcos y Bausá, Ricardo. (1879). Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada, sección 1ª Artes y Oficios, Manual del Albañil. Madrid: Estrada.
- Montoliu, Cipriano. (1913). Las modernas ciudades y sus problemas a la luz de la Exposición de Construcción Cívica de Berlín. Barcelona: Sociedad Cívica la Ciudad Jardín.
- Ortíz y Sáenz, Joseph. (1787). Los Díez Libros de Architectura de M. Vitruvio Poliión Traducidos del Latín. Madrid: Imprenta Real.
- Ribera, José Eugenio. (1902). Hormigón y cemento armado. Mi sistema y mis obras. Madrid: Imprenta de Ricardo Rojas. Madrid.
- Diputación Foral de Bizkaia. Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excma. Diputación de Vizcaya. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia, 1907.
- Diputación Foral de Bizkaia. Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excma. Diputación de Vizcaya. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia, 1910.

De todas esas labores, del enorme aprendizaje que supuso la colaboración con los diferentes grupos de la UPV/EHU en la puesta en valor y de la responsabilidad en la intervención surgió el compromiso personal de desarrollar y redactar la presente Tesis Doctoral.

² El gran reto del siglo XXI, en lo que se refiere al patrimonio construido, considero que va a ser el tratamiento y la intervención en la arquitectura de hormigón erigida a lo largo del siglo XX, habida cuenta de que gran parte de las edificaciones de Europa y América de dicho período han sido construidas con este material.



0.2 Las Galerías Punta Begoña

El edificio histórico de las Galerías Punta Begoña se encuentra en Getxo y es conocido como uno de los primeros edificios civiles construido con hormigón armado en el Estado. Su propietario actual es el Ayuntamiento de Getxo, está catalogado como monumento y se encuentra en proceso de rehabilitación científica, con el objetivo de su futura re-funcionalización para usos públicos.

0.2.1 Sobre el edificio

Las Galerías Punta Begoña están ubicadas en el Muelle de Arriluze, en Getxo, Bizkaia. En esta localización el magnate Horacio Echevarrieta poseía una parcela en la que se encontraba una de sus viviendas. Los lindes noroeste y suroeste de la parcela estaban constituidos por un acantilado, bajo el cual, discurría un tranvía al que ponía en peligro el desprendimiento de piedras y, ante esta situación, Horacio Echevarrieta decidió construir un muro que contuviera los mencionados desprendimientos.

La excepcionalidad y valor patrimonial de la construcción radica en los aspectos que a continuación se señalan:

- No se trata de un muro convencional, sino que es un mirador al que se le confirieron usos a modo de belvedere.
- El principal material empleado en la construcción fue el hormigón armado, que en aquel momento era un material innovador.

En los planos de arquitectura se pueden contextualizar las galerías y su localización, examinar las plantas de las que se compone la construcción (planta de cubierta, planta de la galería noroeste y planta de la galería suroeste), así como observar los alzados y sus secciones, que ayudan a comprender la configuración espacial del conjunto³.

La solicitud de licencia de las galerías data del 11 de diciembre de 1918. En una carta remitida al alcalde de Getxo por Ricardo Bastida, arquitecto del proyecto, éste solicitó al consistorio licencia para poder ejecutar las obras de las galerías a nombre de Horacio Echevarrieta, al mismo tiempo que adjuntaba el mencionado proyecto. El 3 de enero del año 1919 el Ayuntamiento de Getxo acordó autorizar la licencia para la construcción de las galerías, comenzando las obras hacia la primavera de ese mismo año.

Las galerías están formadas por dos cuerpos independientes a los que se accede desde el jardín de la parcela; por lo tanto, no existía una comunicación directa con la casa, en la actualidad desaparecida, sino que era necesario transitar por el jardín para acceder a cualquiera de dichos cuerpos.

La galería noroeste estaba compuesta por un casetón de acceso, en la actualidad igualmente desaparecido, que contenía la escalera de descenso al nivel del vestíbulo, desde el cual se accedía al salón que constituía el espacio principal del conjunto a través de una puerta doble. Este salón principal, de una superficie aproximada de 160 m², posee un único alzado exterior que es la fachada hacia el mar y se encontraba cerrado mediante una carpintería que, en su día, permitía la apertura para dar acceso a un mirador corrido con vistas hacia la playa. También cuenta con una chimenea que lo preside, un baño y, junto con toda la galería noroeste, fue diseñado para el uso de Horacio, siendo un lugar donde llevaba a cabo sus negocios.

³ Los planos reflejan el estado de las galerías en su estado de 2016. Planos al final del capítulo.

Desde el salón y ascendiendo a través de unas escaleras se alcanza un extremo del pasillo de la galería noroeste que es un corredor con vistas al mar, que discurre paralelo al acantilado, amoldando su trazado a las curvas de éste. En el curso de su recorrido se aprecian dos zonas en las que, mediante su ensanchamiento, se crearon dos ambientes de recogimiento orientados al disfrute del paisaje y al descanso. En cada uno de los emplazamientos se ubicó un banco, con la función de elemento central que articulaba el espacio y su uso.

El segundo extremo de la galería noroeste finaliza en una puerta de acceso que conduce a la cubierta de la galería suroeste. Esta cubierta se compone de dos niveles y forma un mirador hacia el paisaje circundante de la Bahía del Abra. Sobre dicha cubierta se encuentra el casetón de acceso a la galería suroeste. Descendiendo a través de este cubículo se alcanza el nivel de la galería, la cual consta de dos tramos, el primero es el más ancho de todo el conjunto y alcanza aproximadamente los 6 metros; el segundo tramo consta de una galería de mayor estrechez que se remata mediante un espacio circular a modo de Tholos. El uso de la galería suroeste fue para los hijos de la familia, puesto que la orientación más cálida permitía que el lugar constituyese su patio de recreo donde eran atendidos por las niñeras a cargo. [Fig. 1] y [Fig. 2]

Asimismo, el hecho de que las Galerías Punta Begoña sean un muro de contención que transgrede la idea paradigmática que podemos imaginar, sobre qué es y cómo es un muro de este tipo, se fundamenta en los factores que se señalan a continuación:

- Factores de índole funcional. No se trata exclusivamente de un muro al uso que únicamente ejerce funciones de contención, sino que ha sido concebido para albergar funciones más allá de su labor estructural. Sus pasillos permiten el uso para paseo, la configuración en dos niveles y con diferentes orientaciones apunta hacia usos diferenciados, el gran salón sugiere usos lúdicos, las secuencias de entrada por diferentes lugares en las dos galerías son puestas en escena pensadas, surgidas de un análisis racional, que en un muro de contención habitualmente no se producen.
- Factores de índole material. Las galerías están conformadas por una basa de piedra sobre la que apoya una estructura de hormigón armado con acero dulce que, a su vez, se reviste con un mortero de cemento. El hormigón armado constituía un material novedoso para aquella época, debido a que acababa de ser importado desde Estados Unidos. Sin embargo, no fue empleado como hoy en día se hace, por una simple cuestión, se trataba de una nueva tecnología constructiva que los técnicos de la época estaban aprendiendo a manejar.
- Factores basados en las proporciones. Las dimensiones de las construcciones y las diferentes relaciones que se establecen entre las medidas que poseen los elementos que conforman las galerías (pilares, crujías, dinteles, etc...) aportan una gran belleza al conjunto. Esta belleza y proporción es, precisamente, el atractivo que cautiva a quien visita el lugar.
- Factores basados en la representación simbólica. Como testigo de una época, de una sociedad, de una economía e incluso de un lugar y unos protagonistas, sin cuya conjunción, la de todos los factores y personas, no se habría podido producir el hecho.
- Factores eco-sociales. Basados en el entorno, en la interacción entre el lugar y el ambiente, donde confluyen con los aspectos paisajísticos, urbanísticos e incluso, con los aspectos de deterioro y degradación como consecuencia de la interacción de los materiales con los elementos químicos ambientales, el vandalismo o la falta de mantenimiento.

0.2.2 Sobre el contexto en el que fueron erigidas

Al objeto de poder comprender las Galerías Punta Begoña y su naturaleza resulta preciso valorar y tener presente una serie de consideraciones contextuales que a continuación se relacionan:

1. La consideración histórica relacionada con las artes y arquitectura.

La arquitectura del siglo XIX es un reflejo de los avances tecnológicos y de las paradojas socioculturales generadas por la Revolución Industrial. Ambos elementos de forma combinada condicionaron el crecimiento de la ciudad de un modo que hasta entonces era desconocido y ello originó nuevas demandas sociales relacionadas con el control del espacio urbano que, por otra parte, dieron origen al surgimiento del urbanismo como disciplina académica.

En el ámbito arquitectónico se produce un cuestionamiento constante del papel de la arquitectura y ello es considerado como una crisis en la producción arquitectónica que impregna todo el siglo XIX hasta el nacimiento de los postulados de la arquitectura moderna.

En el ámbito artístico la mayor ambición de las artes del siglo XIX, llegando incluso a poseer tintes de obsesión, fue la de crear un estilo que definiera la época y resulta paradójico que, esa búsqueda de las referencias, se convirtiera en la señal identitaria artística de ese tiempo. Es por este motivo por el que no resulta posible establecer una periodicidad precisa que defina, por ejemplo, el neogótico, el neorrománico, el neorrenacentismo o el eclecticismo⁴, etc... únicamente puede señalarse que todas las tendencias precedieron al Modernismo y caracterizaron toda la arquitectura del siglo XIX, sin que, por otra parte, desaparecieran con aquél. Ninguna otra época ha poseído tal diversidad de estilos.

Detrás de todo subyace el derrumbe de las certidumbres que vivió el siglo XIX; el materialismo hirió profundamente el ideal humanista de las artes y adquirió mayor relevancia el debate entre arte y función, entre placer y utilidad.

2. La relación con la idea de la contemporaneidad.

La necesidad de un estilo que defina la época se basa en los conceptos de evolución, desarrollo, progreso, etc..., que se encuentran completamente ligados a la idea de la contemporaneidad.

Esta idea ha evolucionado socialmente hacia una posición en la que la contemporaneidad parece resultar mejor que las formas y métodos tradicionales. Esto se produce porque entra en juego el constructo por el que prevalece la búsqueda de la mejoría, de un mundo mejor y por el que el cambio permanente se dirige hacia ese ideal.

«1.- El propósito de este artículo es hacer manifiesto cómo cada época histórica responde a un cambio, generalmente lento pero constante, en los deseos e intereses de las personas. Cada época tiene su afán o gran deseo. Podríamos dividir la historia humana en largos períodos de tiempo, pero con un eje vertebrador: el gran deseo de cada época. Toffler ha llamado "olas" a estos períodos de tiempo; pero más allá de cómo deseamos llamarlos, parece históricamente fundado considerar que desde que tenemos historia hasta el 1600 de nuestra era, la humanidad priorizó el deseo de vivir y sobre-vivir (vivir en un más allá), económicamente fundada en la agricultura y luego en la civilización, esto es, en la creación de civitates (ciudades), que a su vez crearon nuevos intereses y nuevos deseos. Luego aparecerá la Modernidad (del adverbio latino modo: de ahora), esto es, el deseo de vivir lo nuevo, lo presente.»

⁴ Se citan únicamente algunos ejemplos por facilidad para la transmisión de la idea; no obstante, en dicho período se pueden distinguir una amplia serie de estilos como son: neogótico, neorrománico, neorrenacentismo, greek revival (neoclasicismo griego), neobizantino, neomorisco o neomudéjar, neoindio, estilo Gabriel, eclecticismo, racionalismo, funcionalismo, etc...

2.- La humanidad vive aprendiendo, aprovechando las experiencias, para mejorar sus vidas en su tiempo presente, y para prolongarlas mediante sus proyectos o proyecciones hacia el futuro. Estas experiencias son como olas que no pasan con indiferencia, sino que cada ola genera un hábito, un modo de ser y vivir, una cultura: aporta nuevos nutrientes y cambia el entorno y las vidas que afecta.

Por ello, las explicaciones de hechos sociales no son explicaciones monocausales, simples, lineales, sino complejas, pluricausales, a veces en forma de ramificaciones arbóreas o de remolinos integradores, pero no una mera repetición de un eterno retorno. En la vida humana no hay retornos, entendidos como repeticiones calcadas, sino pequeñas o grandes creatividades apoyadas en las experiencias vividas. » (Daros, 2015: 51-52)

Observado que cada tiempo tiene sus afanes y sus fetiches, que van evolucionando según evoluciona la sociedad y las épocas, cabe inquirir en qué medida esos afanes y fetiches influyeron en la creación de las galerías, así como plantear la sospecha de que como consecuencia de los fetiches del momento se habrían podido producir diversos deslumbramientos en los diferentes elementos que conforman la construcción, no sólo de manera física, sino también conceptual.

Sirva, a modo de ejemplo, las veces que ha ocurrido en la profesión de arquitecto que un nuevo material, o un material tradicional que comienza a ser empleado de manera novedosa, ha acabado siendo un fiasco, que incluso ha generado repercusiones legales y de responsabilidad patrimonial en el propio arquitecto.

3. La conjunción pluricausal para que surjan las galerías.

La última de las citas no sólo refuerza la consideración que relaciona la contemporaneidad con la búsqueda de la mejoría, sino que aporta la idea de la pluricausalidad en los hechos sociales. En la presente investigación se ha considerado que la construcción de una edificación, como resulta obvio, es un hecho social condicionado por la conjunción pluricausal porque su concepción no emerge de forma espontánea; sino que es el fruto de un sistema complejo de factores, relaciones, hechos, personas, situaciones, épocas, etc... que interaccionando unas con otras confluyen en un punto, en un momento y de una determinada forma y que, todo ello, sumado, añadido, interaccionando provoca el surgimiento de algo, un algo de concepción extraordinaria, de belleza sublime y de gran atractivo.

La modificación, en cualquier sentido, de uno de esos factores habría generado repercusiones sobre la construcción y, sin duda, habría afectado al resultado final.

4. La trasgresión de la idea paradigmática.

Tal y como se ha señalado, en esencia, las Galerías Punta Begoña son un muro de contención para el acantilado que conformaba los límites de la finca posesión de Horacio Echevarrieta y cuya leyenda cuenta que la decisión de su construcción estuvo motivada por el desprendimiento de rocas, que hirieron a alguna persona. Quizá la leyenda sea cierta, quizá no, no obstante, sí resulta veraz el hecho de que se trata de un muro de contención que transgredía la idea paradigmática que tenemos sobre qué es y cómo es un muro de contención.

0.2.3 Sobre el marco legal

La Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco fue aprobada por el Parlamento Vasco y publicada en el Boletín Oficial del País Vasco nº 157 de 6 de agosto de 1990. Su entrada en vigor se produjo al día siguiente de la publicación, como se indica en la Disposición Final Segunda de la propia Ley⁵.

⁵ La Ley 7/1990 ha sido derogada por la Ley 6/2019, que mantiene e incluso amplía los objetivos, categorías de protección y elementos protegidos. No obstante, se emplea la citada Ley 7/1990 como referencia porque fue la vigente cuando se redactó el Decreto 89/2001 y el contenido de dicho decreto se encontraba coordinado con esta ley hoy derogada. El Decreto 89/2001 se encuentra plenamente vigente.

El artículo 1º de la misma establece que el objeto de dicha ley es «garantizar la protección del patrimonio, la conservación y puesta en valor, así como posibilitar su conocimiento, investigación, difusión y disfrute».

Asimismo, el artículo 2º establece que el patrimonio cultural está integrado por «todos aquellos bienes de interés cultural por su valor histórico, artístico, urbano, etnográfico, científico, técnico y social, y que por tanto sean dignos de protección y defensa».

El citado artículo 2º también establece las categorías en las que deben ser clasificados los bienes que integran el patrimonio cultural:

Monumento, entendido como tal, todo inmueble o bien mueble que individualmente se considere de interés.

Conjunto Monumental, entendido como tal un conjunto de bienes inmuebles o muebles que integran una unidad cultural.

Espacio Cultural, entendido como aquel constituido por lugares, actividades, creaciones, creencias, tradiciones o hechos pasados vinculados a formas relevantes de expresión de la cultura y formas de vida del pueblo vasco.

Esta Ley se concretó en el Decreto 89/2001, de 22 de mayo, que califica como Bien Cultural, con la categoría de Conjunto Monumental, la zona singularizada de Getxo. Mediante esta normativa se llevó a cabo una descripción formal del conjunto y una delimitación del mismo, y se estableció un régimen de protección, tanto para el conjunto como para las construcciones individuales.

De esta forma, el artículo 10 del Decreto 89/2001 clasifica los niveles de protección, entre los que se encuentra el nivel de Protección Especial y considera que todos los inmuebles incluidos en la lista de Protección Especial son Elementos de Singular Relevancia a los efectos del cumplimiento de las disposiciones del artículo 12.1.e) de la Ley 7/1990.

En línea con esta idea, el Capítulo V de este decreto incluye una relación de los bienes protegidos y su nivel de protección.

Las Galerías Punta Begoña, denominadas en la relación de bienes protegidos como Arriluze Kaia s/n-Atxekolandeta 17, Getxo, se encuentran dentro del Régimen de «Protección Especial».

Por tanto, las Galerías Punta Begoña son un inmueble con categoría de Monumento (artículo 20 de la Ley 7/1990), calificado como Elemento de Singular Relevancia (artículo 12.1.e de la Ley 7/1990) con un régimen o nivel de protección denominada Protección Especial (Capítulo V del Decreto 89/2001).

0.2.4 Sobre los materiales

La estructura de las Galerías Punta Begoña está construida en hormigón armado y se compone de muros, vigas, pilares y losas de dicho material que, a la par, fueron recubiertas con azulejos o con morteros decorativos.

El hormigón armado en el momento de la construcción de las galerías era un material innovador que se utilizaba principalmente en naves industriales. Tanto es así que el primer edificio civil del estado erigido con este material fue el Hotel Westin Palace de Madrid, inaugurado el 12 de septiembre de 1912, apenas 7 años antes del inicio de la construcción de las galerías.

La incorporación al uso de la técnica del hormigón armado en nuestro ámbito se produjo de forma tardía en relación a otros países europeos, porque no debemos olvidar que en 1890 en Europa se construían estructuras de hormigón armado de cierta envergadura y complejidad.

0.2.5 Sobre el proyecto de valor agregado y re-funcionalización

Las Galerías Punta Begoña, después de muchos años de abandono y falta de conservación, están siendo objeto de un proceso de rehabilitación mediante el desarrollo de un proyecto de valor agregado que desde una perspectiva integral, aborda la intervención en el patrimonio de manera transdisciplinar. [Fig. 3] y [Fig. 4]

La intervención no sólo plantea actuaciones en el ámbito de la construcción física del inmueble, sino que, siguiendo las directrices de UNESCO, dichas actuaciones se integran dentro de acciones globales.

Estas acciones abordan conceptos como el de la memoria material e inmaterial, el uso de las galerías, la difusión del conocimiento y de las intervenciones e incluso, en paralelo a las obras, el desarrollo de numerosas actividades, tales como:

- Visitas guiadas explicando las intervenciones, la historia de las galerías, su pasado y su posible o hipotético futuro.
- Búsqueda y puesta en valor de la memoria material (fotografías, planos, etc ...) e inmaterial (recuerdos de personas) relacionada con las galerías y su historia.
- Actividades de investigación encaminadas a solucionar los problemas y patologías detectadas en el edificio, a la vez que se produce la formación de investigadores que participan en dichas labores.
- Trabajos para la difusión de las acciones, a nivel científico, técnico y social.
Actividades académicas de Másteres Universitarios y Programas de Doctorado.
Actividades culturales: congresos, exposiciones, teatro, etc ...

Estas acciones se desarrollan mediante la labor de un equipo de intervención compuesto por más de 70 personas, procedentes de muy diversos campos de conocimiento, como la arqueología, química, derecho, arquitectura, restauración, geología, hidrología, historia, topografía, etc ... Todos estos campos de conocimiento están orientados hacia el objetivo de la rehabilitación del edificio y la acción se articuló a través de un convenio entre la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU) y el Ayuntamiento de Getxo⁶.

⁶ El convenio mantuvo su vigencia desde marzo de 2014 hasta marzo de 2020.



[Fig.1] Punta Begoña en los años 1908 y 1961. (Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao y Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signaturas 3639, 03458 y 15054)[Consulta: mayo de 2017 y junio de 2018]



[Fig.2] Punta Begoña en el año 2019 y 2022. (Fotografías de elaboración propia, junio de 2019 y septiembre de 2022)

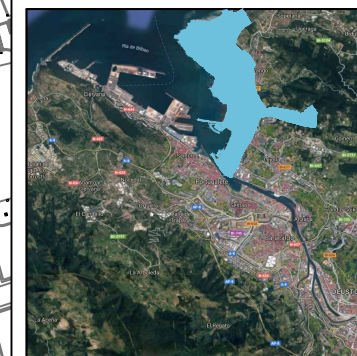
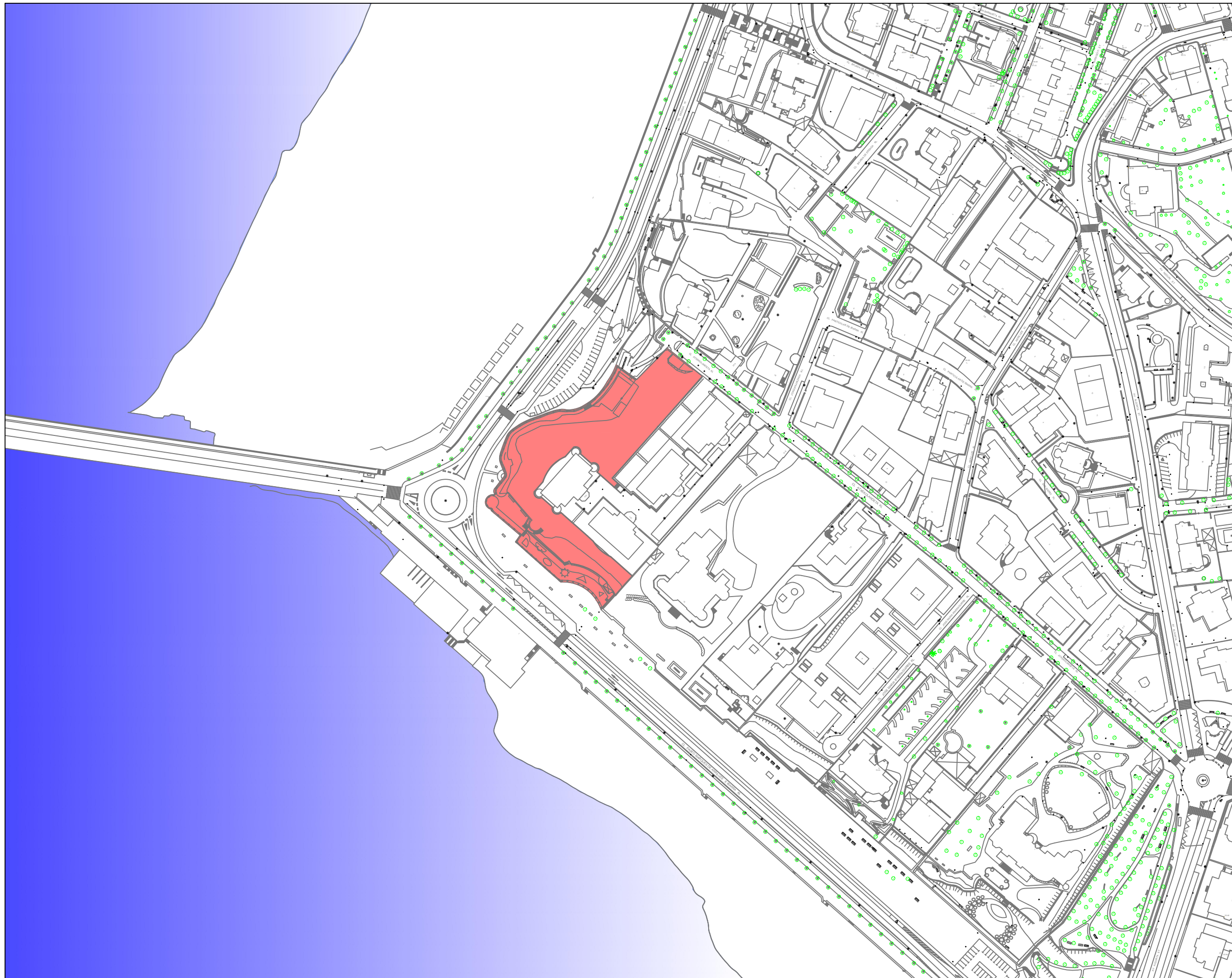


[Fig.3] Situación inicial en el año 2013 y progreso en la rehabilitación en el año 2019. (Fotografías de elaboración propia, septiembre de 2013 y mayo de 2019)



[Fig.4] Situación inicial en el año 2013 y progreso en la rehabilitación en el año 2019. (Fotografías de elaboración propia, septiembre de 2013 y mayo de 2019)

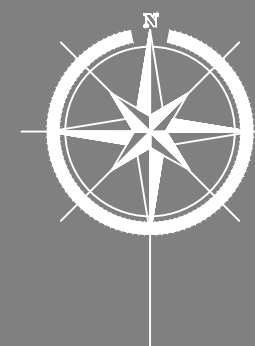
⁷ Algunas fotografías empleadas han sido realizadas por el autor en épocas previas al inicio de la presente Tesis Doctoral. El autor ha decidido emplear dichas fotografías porque el proceso de rehabilitación de las Galerías Punta Begoña se inició con anterioridad al comienzo de la redacción de la Tesis Doctoral y por tanto, las galerías ya habían sufrido algunas transformaciones. Se emplean las fotografías previas cuando se pretende mostrar aspectos que en la actualidad no resulta posible observar in situ.



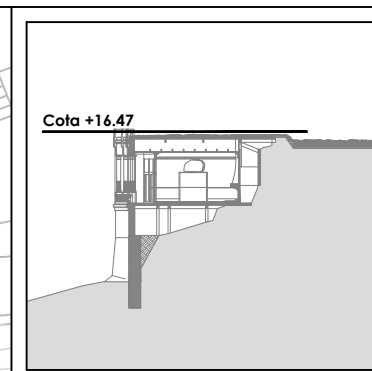
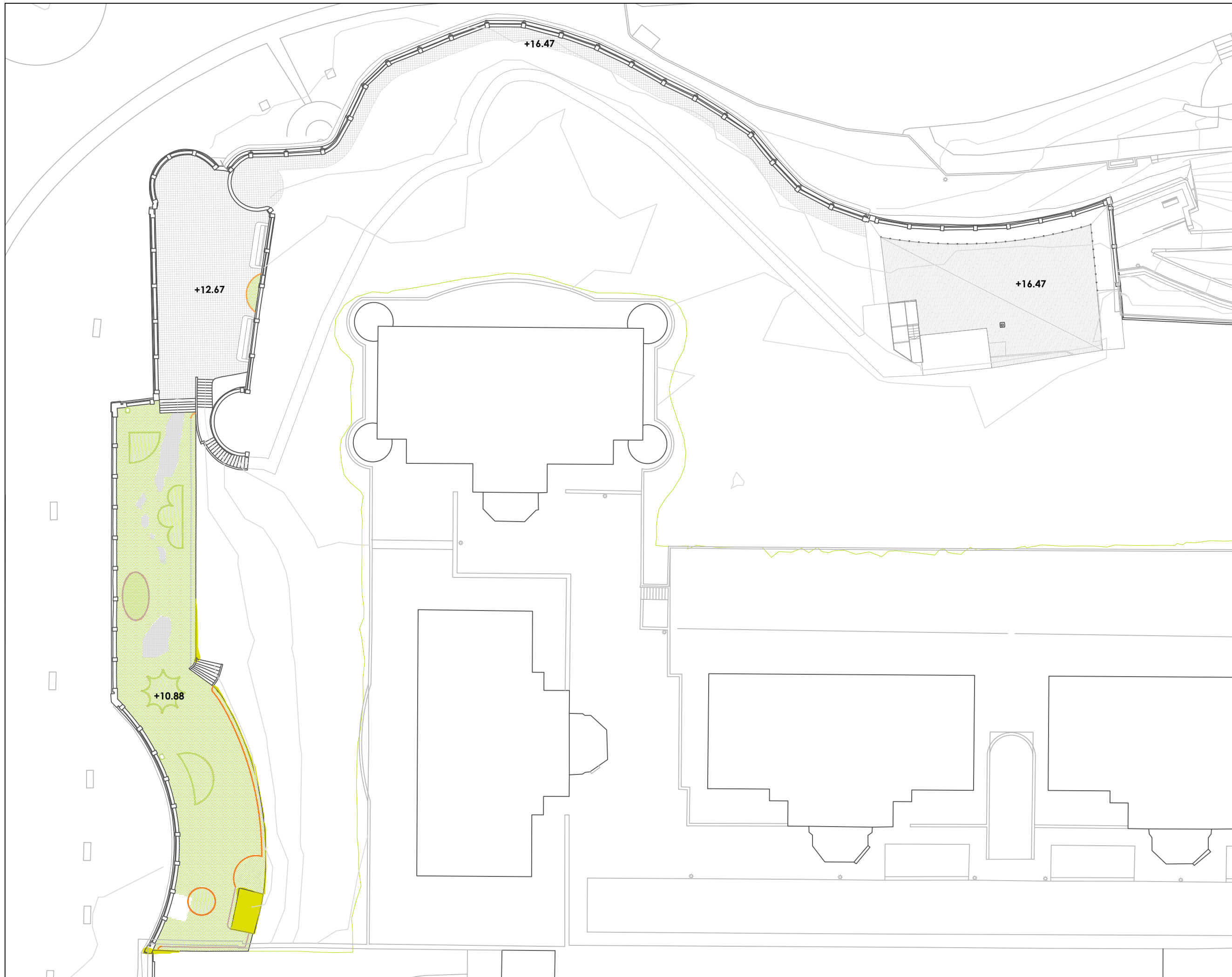
Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Localización



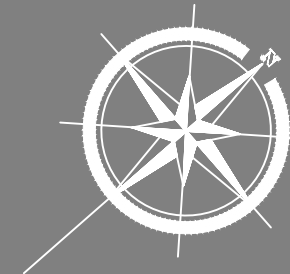
1



Punta Begoña

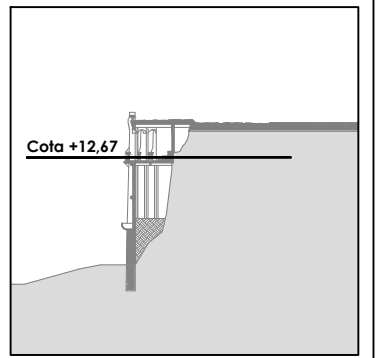
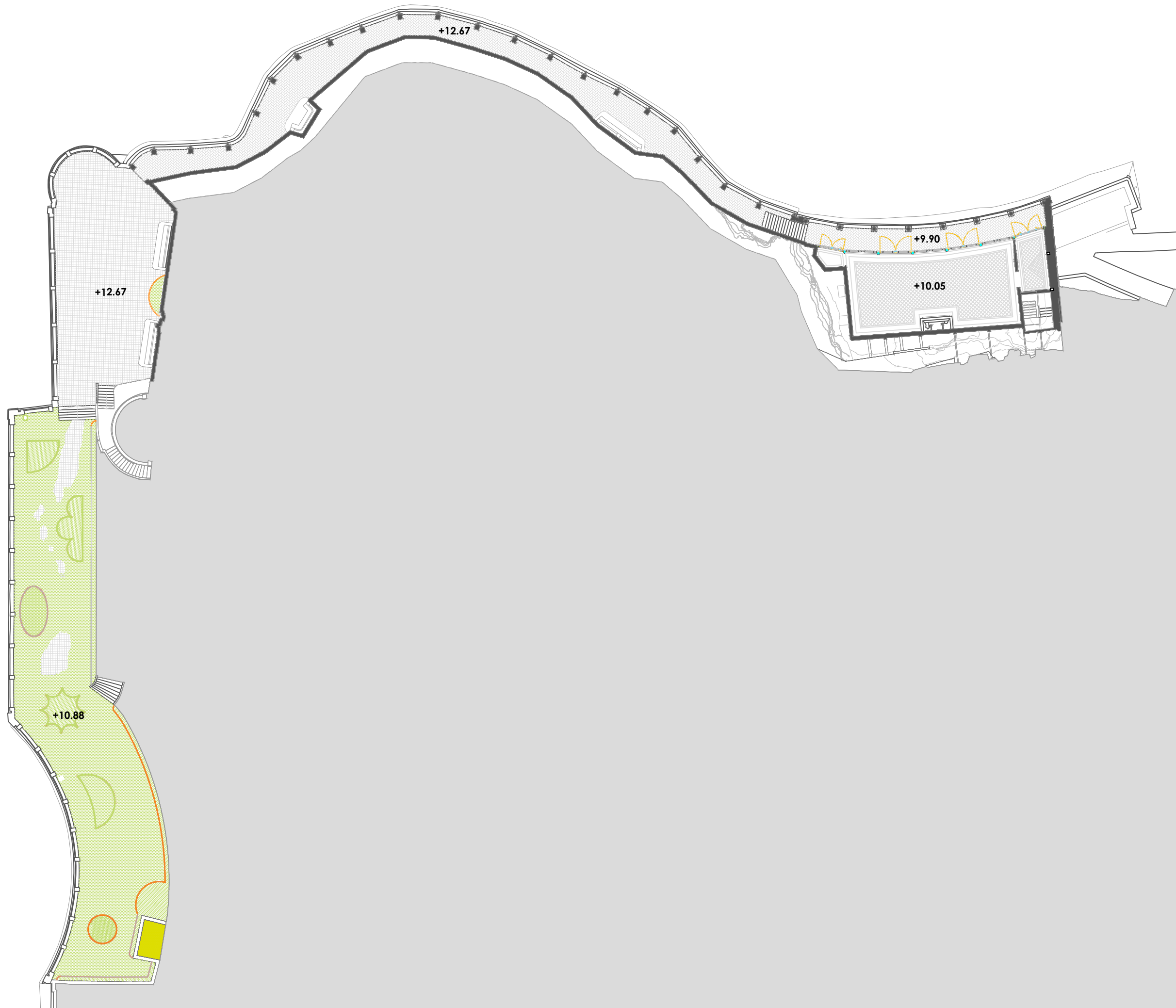
¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Planta de Cubierta



Escala:
1/400

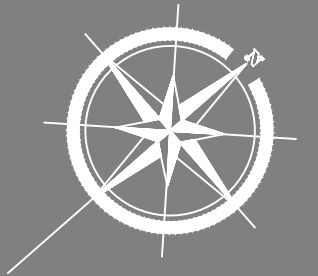
2



Punta Begoña

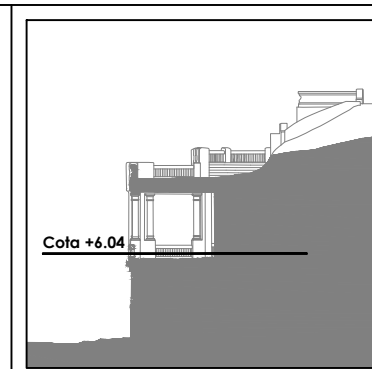
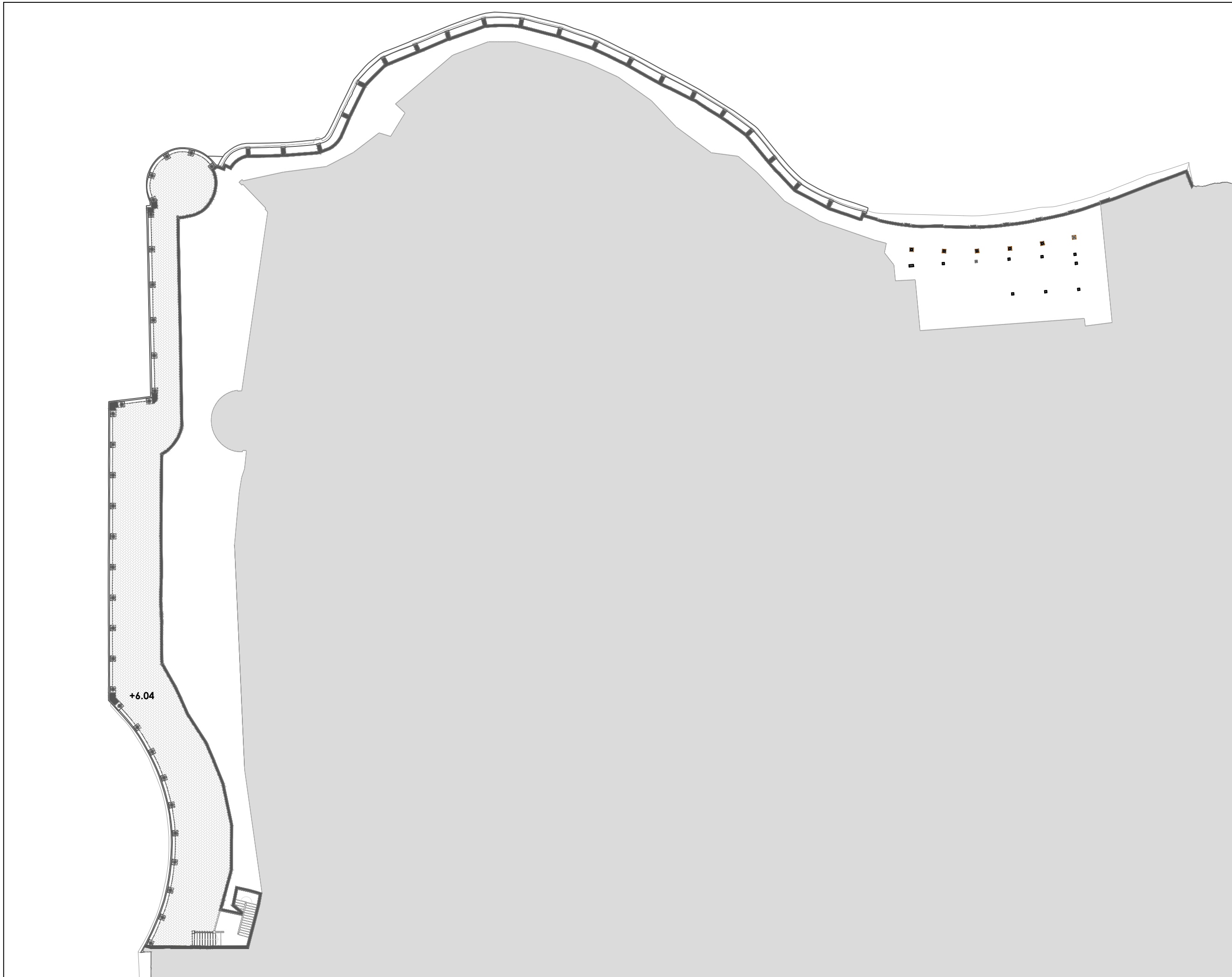
¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Planta Galería Noroeste



Escala:
1/400

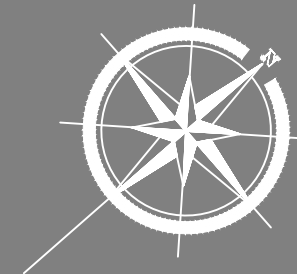
3



Punta Begoña

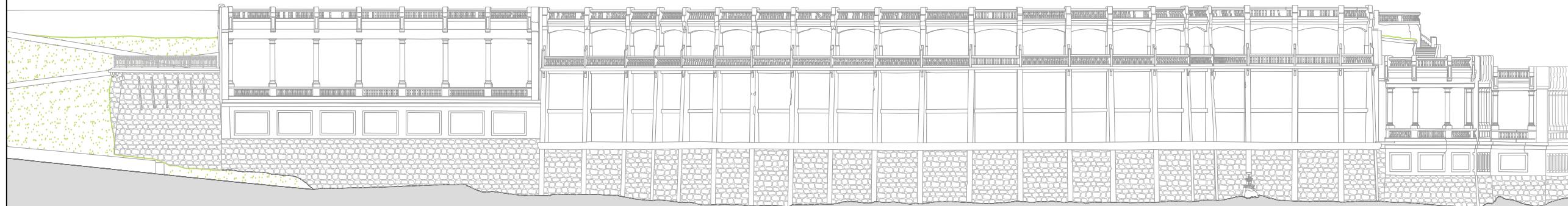
¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Planta Galería Suroeste

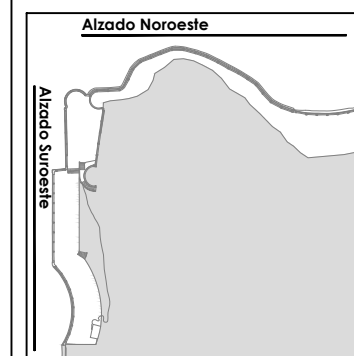


Escala:
1/400

4



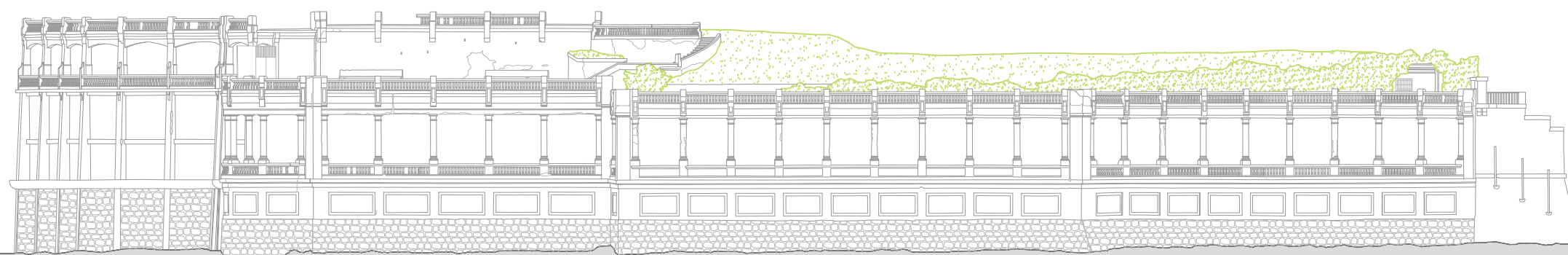
Alzado Noroeste



Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

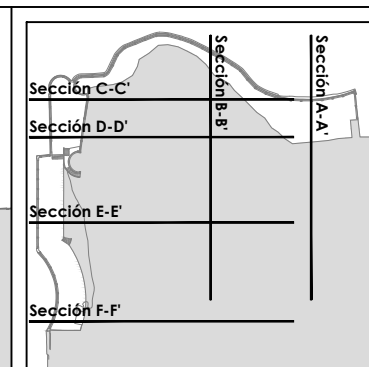
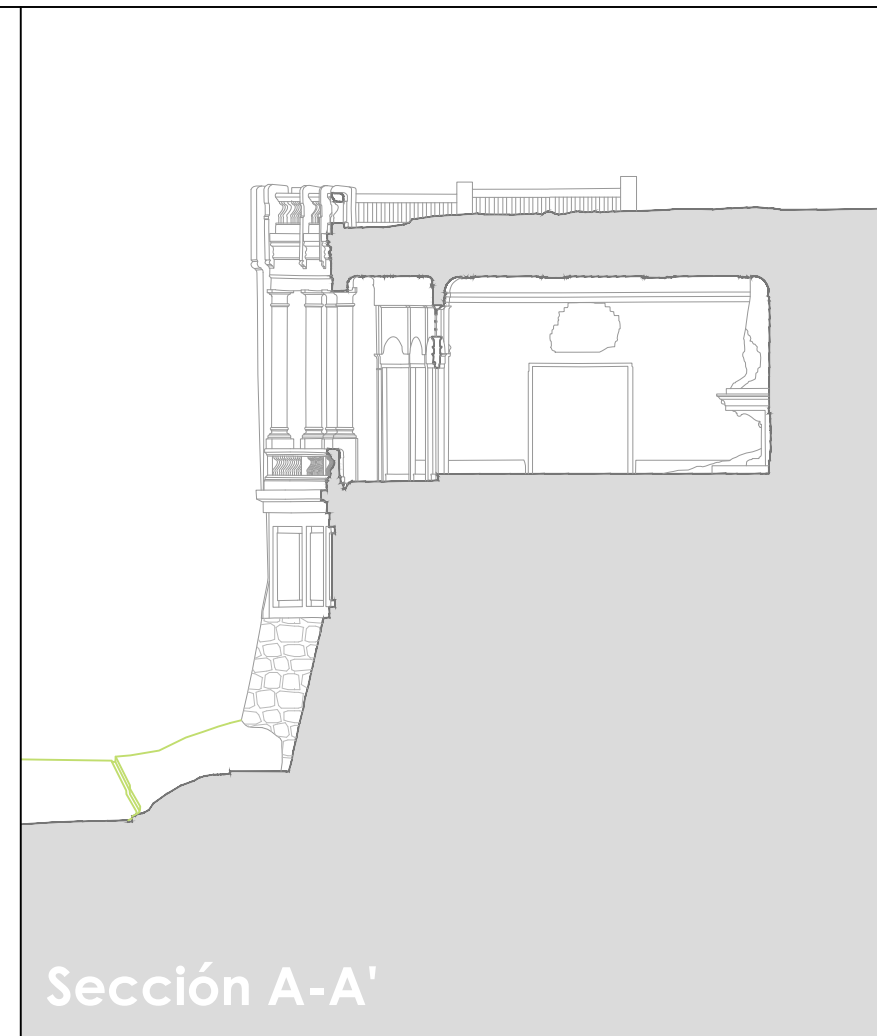
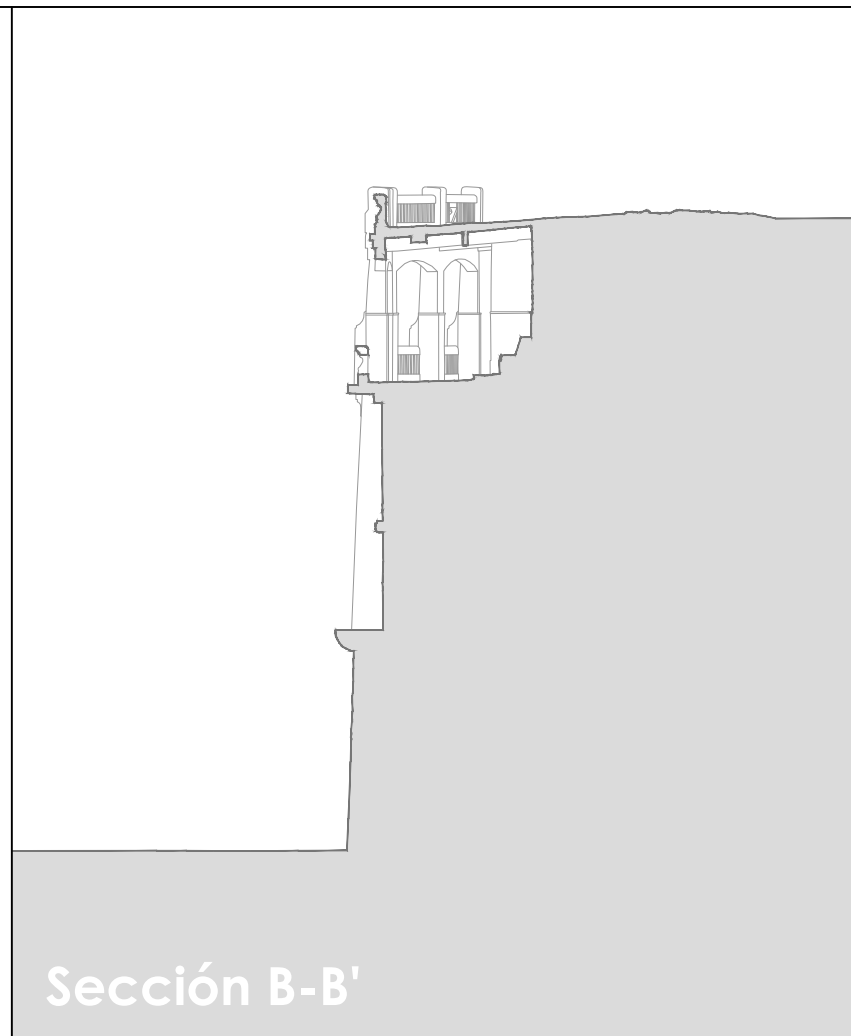
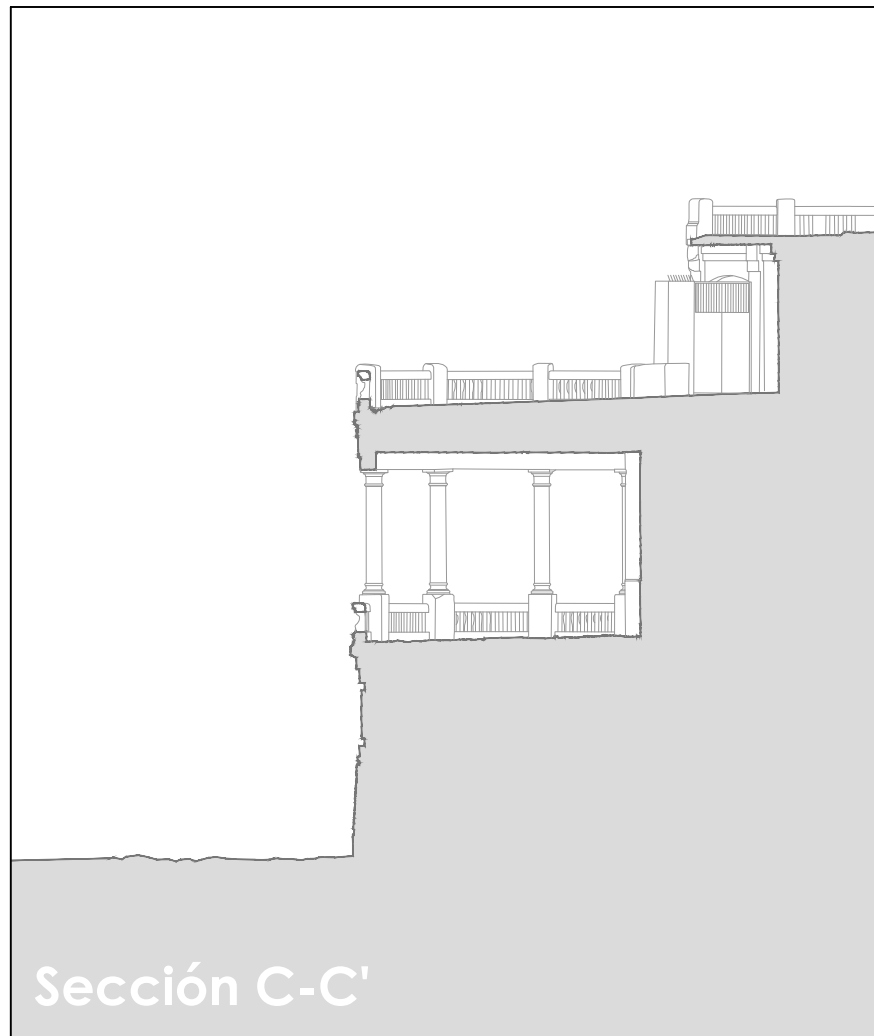
Alzados



Alzado Suroeste

Escala:
1/200

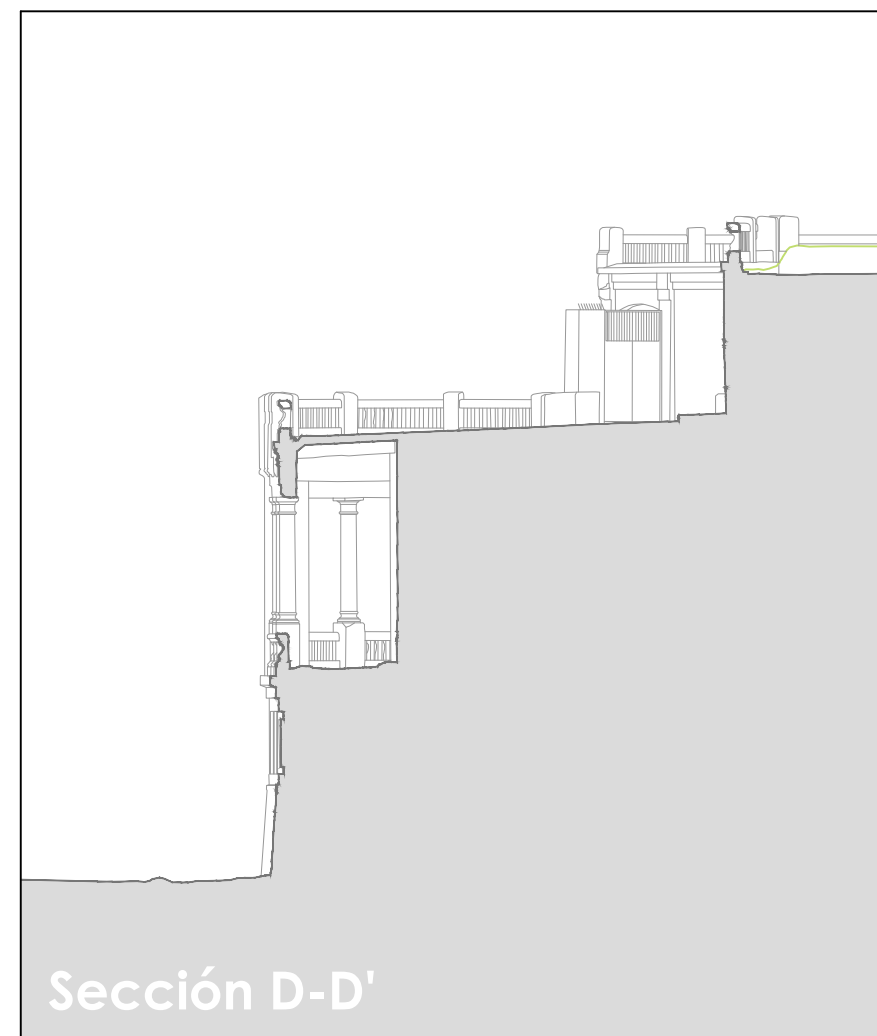
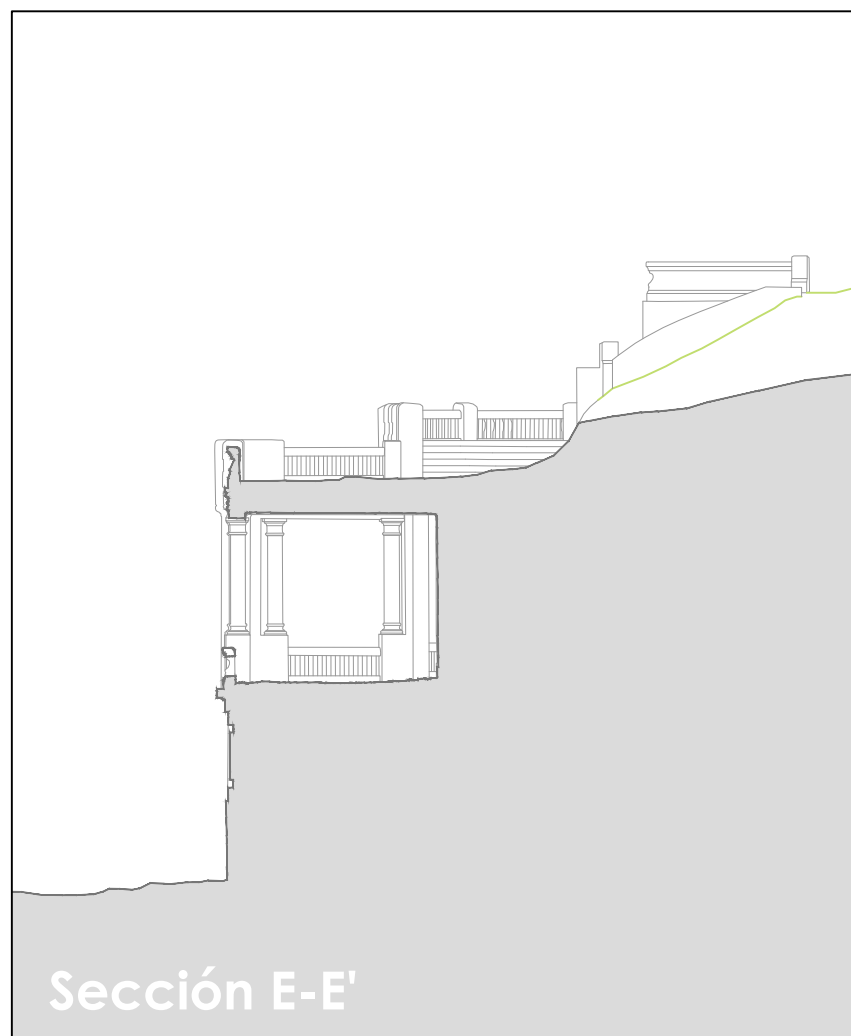
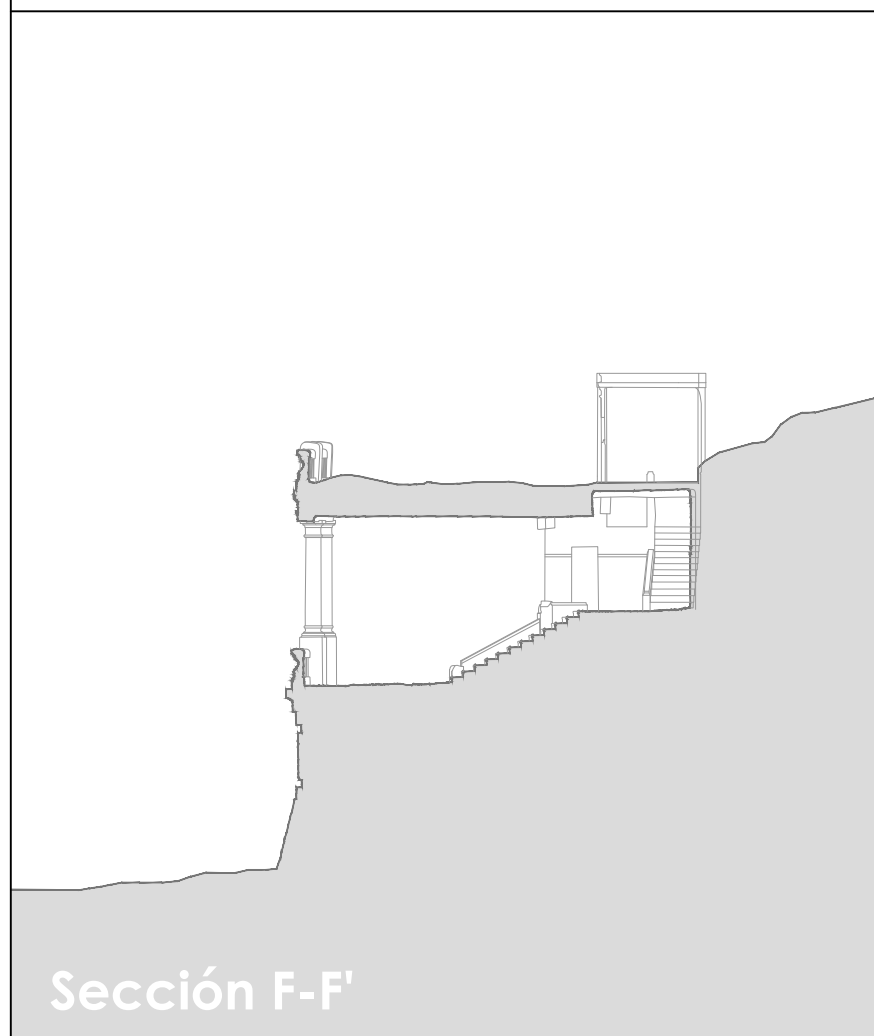
5



Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Secciones



Escala:
1/200

6

«...La ubicuidad del inglés es pírrica: ahora que todos lo hablamos, nadie recuerda su uso. La degradación colectiva del inglés es nuestro logro más impresionante; le hemos roto el espinazo con la ignorancia, el acento, el argot, la jerga, el turismo, la externalización y la multitarea... podemos hacer que diga todo lo que queramos, como un muñeco hablador... Gracias a la retroadecuación del lenguaje quedan muy pocas palabras verosímiles; nuestras hipótesis más creativas nunca se formularán; los descubrimientos quedarán sin hacer; los conceptos, sin promulgar; las filosofías, acalladas; los matices, malogrados... Habitamos suntuosos potemkines suburbanos de terminologías equívocas...»

Rem Koolhaas. Acerca de la ciudad (2014).

Capítulo 1

Objetivos, Hipótesis y Metodología

1.1 Objetivos

La presente tesis doctoral pretende desarrollar un análisis crítico y exhaustivo relativo al proceso de construcción de las Galerías Punta Begoña y sobre el contexto en el que se formó dicho proceso, entendiendo que no se trata sólo de un medio físico, sino que es el conjunto de todas las acciones, elementos, personas, etc... que de alguna manera participaron o influyeron en su creación; en definitiva, se trata de un punto de partida enfocado a la diagnosis para, con posterioridad, poder intervenir en las galerías.

Para este análisis se han planteado una serie de objetivos que son los que a continuación se señalan:

- Conocer cómo son las galerías.

Bajo la convicción de que la manera de proteger un elemento de gran valor patrimonial requiere inicialmente un profundo conocimiento de dicho elemento. Para que de esta manera la investigación pueda ayudar a sentar las bases, que orientadas a la protección, rijan las intervenciones que se requieran realizar.

- Recopilar, analizar y dar a conocer la máxima cantidad de elementos materiales (planos, fotografías, etc...).

Mediante el presente objetivo se pretende documentar la propia creación de la construcción y su historia, como labor complementaria y necesaria para desarrollar el apartado previo.

- Analizar y esclarecer el proceso constructivo de las galerías.

La manera en la que se erigen las construcciones afecta a su durabilidad, al resultado, a sus carencias y fortalezas o incluso, a las consecuencias que se derivan de todo ello. Es por este motivo por el cual se considera que el presente objetivo resulta determinante para las conclusiones que se puedan derivar de la investigación.

■ Identificar los materiales y elementos constructivos con los que fueron erigidas las galerías, así como las técnicas empleadas en el proceso de construcción.

Este objetivo consiste en desarrollar una investigación que supone realizar arqueología de las técnicas constructivas y de los materiales empleados, para comparar su evolución hasta la fecha actual y observar si son técnicas o materiales desechados como consecuencia de expectativas que no se han cumplido o, simplemente, por el nacimiento de otra tecnología, material, etc... que haya sustituido aquellos.

■ Detectar y estudiar las carencias que se hayan producido en los diferentes elementos que conforman la globalidad de las galerías.

Las carencias poseen importancia porque son el principal origen de los problemas, patologías y degradaciones que aquejan a la construcción. Si se pretende intervenir en las galerías con el objetivo de su reparación y re-funcionalización, uno de los puntos de partida debería ser la identificación de las mismas, debido a que no resultaría correcto plantear cualquier intervención que, entre sus tareas, no abordara la labor de poner fin a las citadas carencias.

■ Analizar las consecuencias de las carencias detectadas en las propias galerías.

Los efectos que generan las carencias también poseen importancia sobre la construcción. Se considera que deben ser analizados y conocer cuáles son, de qué modo afectan a las galerías y cómo han surgido o se han originado, siempre bajo la premisa de que cualquier intervención en el patrimonio debe conocer estos datos si quiere cumplir con adecuados criterios de responsabilidad y protección del elemento.

■ Estudiar las formas y métodos tradicionales que se reflejan en los elementos que incidieron en la creación de las galerías.

El presente objetivo constituye una labor de identificación complementaria, dirigida a distinguir la naturaleza y procedencia de las técnicas, elementos, materiales, etc... empleados, que se considera necesaria para la evaluación integral de la construcción.

■ Estudiar cuales fueron las innovaciones tecnológicas o de cualquier tipo que se emplearon.

Se trata de una labor de identificación complementaria al objetivo previo, que se fundamenta en la necesidad del conocimiento en profundidad de las galerías y los elementos que las conforman, como paso previo a la intervención en las mismas.

La existencia o no de innovaciones en el proceso constructivo, *a priori*, se encuentra también estrechamente ligado con el material principal con el que fueron construidas las galerías, el hormigón armado.

■ Estudiar las relaciones e interacciones entre las formas y métodos tradicionales y las innovaciones que se emplearon.

El objetivo se plantea porque detrás de algunas de las decisiones que se tomaron subyace la sospecha relativa a la posibilidad de existencia de deslumbramientos que habrían podido influir sobre el resultado final.

Quienes desarrollan su actividad en el mundo de la creación artística, y los arquitectos como parte de dicho colectivo, se ven sin duda influenciados por dichas corrientes, por sus cambios; hasta tal punto que la experiencia se convierte en un elemento dual y contradictorio, con un sentido de carga que condiciona las visiones y con un sentido de experiencia que las enriquece.

No obstante, la influencia va más allá de los colectivos dedicados a la creación, la influencia posee una dimensión social porque envuelve a toda la sociedad y dota de una categorización, ambigua, inexacta y muchas veces injusta que es el denominado «gusto» de una época. Ese «gusto» influye en quien desea construir algo, sea como artista

creador o sea como promotor-cliente, y genera unas ideas preconcebidas que sin duda influyen en el resultado final de toda obra o construcción.

Los «gustos» estéticos, artísticos, arquitectónicos, de materiales o de técnicas constructivas de la época debieron influir, por un lado, en Ricardo Bastida como arquitecto diseñador de las galerías y, por otro lado, en Horacio Echevarrieta como promotor-cliente que desea dar respuesta a unas necesidades de uso, de programa, de espacio, de contención, de cualidades estéticas y evidentemente, de poder y su simbología.

- Desarrollar un proceso de reflexión sobre hasta qué punto los prejuicios e influencias que se habrían podido producir, respecto del saber tradicional y de las formas y métodos tradicionales, tienen su origen en las propuestas propias de la época contemporánea a la construcción de las galerías.

- Evaluar la incidencia en el resultado final de los diferentes factores que confluyeron para la creación de las galerías.

El objetivo se plantea bajo la hipótesis, que se expondrá con posterioridad, por la que diferentes factores externos habrían tenido una repercusión en el resultado final de las galerías.

Para desarrollar la idea se van a analizar conceptos *a priori* tan dispares, como son los relativos a la situación de partida, a las principales personas que intervinieron en su materialización, al proceso de autorización de la administración, al entorno y su paisaje, el relativo a la composición arquitectónica, al proceso de construcción o al análisis de los materiales que componen la construcción.

- Establecer hipótesis relativas a cualquiera de los aspectos analizados, estudiados e investigados que permitan una mayor definición de lo que son las galerías y de como son.

El objetivo se encuentra relacionado con dos ideas que se consideran básicas, como son el uso aplicado del conocimiento y de la investigación, de manera que aporten valor a las necesidades de la sociedad, y el hecho de que resulten útiles como base para cualquier intervención de restauración de las galerías y añadan posibilidades de éxito a las mismas.

1.2 Hipótesis

Para plantear las hipótesis de partida de esta investigación se ha tenido presente, por un lado, el objetivo principal de cualquier intervención en las galerías, que no es otro que la puesta en valor y rehabilitación de las mismas; por otro lado, también se han considerado aspectos de gran interés, como la idea relativa a la influencia que pudo llegar a tener la aplicación acrítica de las innovaciones tecnológicas y técnicas en las galerías, propias del momento, así como la repercusión de éstas en el edificio y en su futuro.

De la reflexión han surgido preguntas relativas a cuáles de las innovaciones han repercutido en el edificio, hasta qué punto ha habido una repercusión de las aplicaciones acríticas, cuáles son sus efectos pasados y futuros o si cotejando los factores que incidieron en la construcción de las galerías se podrían hallar respuestas que ayudaran o complementaran cualquier futura intervención.

Tomando en consideración estos aspectos se han planteado las siguientes hipótesis de partida bajo las cuales se va a desarrollar la investigación:

- Se produjo el encuentro entre los usos y formas tradicionales y las innovaciones que

trajo consigo la contemporaneidad, bajo la influencia del trasfondo de un período histórico de transición artística, tecnológica, social, económica, etc...

Se plantea la sospecha de que, *a priori*, entre el encuentro o no de las dos formas de hacer puede hallarse la explicación para muchas de las patologías que sufre el edificio.

■ Las Galerías Punta Begoña son un gozne que articula los usos tradicionales, cuyo principal exponente son las opciones estéticas clásicas empleadas, y las potencialidades de las nuevas innovaciones técnicas, cuyo principal exponente es el uso del hormigón armado.

Se trata de la decantación en esencia de las fuerzas contradictorias que confluían a principios del siglo XX, tal y como se ha señalado con anterioridad, siendo éste un período de transición. Se parte de la idea de que el equilibrio entre dichas fuerzas resulta intrínseco a las galerías, se encuentra en la naturaleza de las mismas y desentrañar cómo se produjo dicho equilibrio, comprenderlo, aporta conocimiento aplicado necesario para la toma de decisiones en las intervenciones que se desarrollen para la re-funcionalización del edificio.

1.3 Metodología

Con la intención de alcanzar los objetivos que se han planteado en esta investigación se ha desarrollado una primera fase de vaciado de varios archivos, como son:

■ El Archivo del Ayuntamiento de Getxo. Allí han sido consultados los expedientes relativos a los aspectos urbanísticos y correspondientes a las licencias.

■ El Archivo del Área de Urbanismo de Getxo. Este archivo no se encuentra catalogado; no obstante, en él han sido hallados diversos documentos y planos de gran interés. Tras una investigación minuciosa uno a uno, realizada con la colaboración de los delineantes de dicho área, Mónica y Carlos, han sido identificados y separados todos aquellos relacionados con las Galerías Punta Begoña.

■ El Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo. El Aula de Cultura de Getxo en su Biblioteca de San Nicolás posee una recopilación de fotografías históricas del municipio, más de 11.000 fotografías, la mayoría obtenida de la donación de ciudadanos y que han sido revisadas para descubrir aquellas relacionadas con las galerías.

■ El Archivo personal de Ricardo Bastida, donado por su viuda al Ayuntamiento de Bilbao y que ha sido consultado gracias a la ayuda de José Ramón Foraster Bastida, arquitecto y biznieto de Ricardo Bastida, a quien agradezco enormemente dicha ayuda.

■ El Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao que, como consecuencia de las reuniones entre diversos técnicos municipales y técnicos de la Autoridad Portuaria a lo largo de numerosos años de colaboración, han ido mostrando los planos que poseen y amablemente han realizado copias que el Área de Urbanismo guarda con enorme celo y gratitud.

Fruto de este vaciado de archivos se espera mostrar numerosos documentos inéditos que aportarán gran información relativa a las Galerías Punta Begoña. Para ello, con antelación se ha realizado una labor de análisis de toda la información y documentación hallada para que posteriormente sirva para la consecución de los objetivos planteados.

En una segunda fase se plantea una investigación de la situación de partida en relación a la configuración del territorio, el paisaje, el urbanismo, la configuración histórica del entorno, así como de las dos personas más relevantes que participaron en la consecución de la edificación, Ricardo Bastida y Horacio Echevarrieta, tomando como punto de partida la documentación hallada en el vaciado de archivos y reforzada por la lectura de la bibliografía existente al respecto.

También se han analizado los estudios que los diferentes equipos de investigación de la Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU) han desarrollado, para su empleo en la medida en que son útiles y complementan el presente trabajo de investigación.

En una tercera fase se plantea una investigación de los aspectos pluricausales concretos, donde se abordará su materialidad, la composición arquitectónica, gestión para la construcción de las galerías, etc... De forma más concreta se pretende realizar un análisis de los elementos que las conforman, identificar su naturaleza, tipo edificatorio, investigar la evolución que sufrieron a lo largo de las fases de redacción del proyecto, solicitud de licencia y ejecución de obra, exponer los materiales utilizados y de qué manera se llevó a cabo la puesta en obra y empleo de éstos; así como realizar una pequeña búsqueda de elementos (planos, fotografías, documentos, etc...) que den testimonio de la memoria de la época, a la vez que contribuyen a fijar numerosos aspectos relativos a las cualidades de las galerías.

Todo ello va a permitir realizar una aproximación a la obra que ayude a entender la esencia, el valor formal, arquitectónico y simbólico que se encuentran en la naturaleza de las galerías y que las convierte en un valor patrimonial.

Estos aspectos se abordarán mediante el siguiente esquema, debido a que se ha considerado que completa la esencia de lo que son las galerías:

- El expediente administrativo.
- El entorno de las galerías.
- El aspecto formal.
- El proceso de construcción.
- Los elementos constructivos.

Los citados aspectos serán analizados mediante un método iterativo para cada uno de ellos y cuya sinopsis es la que a continuación se describe:

- **Cómo es el elemento.** Se trata del análisis y la descripción de las características que conforman cada aspecto pluricausal, de esta forma se pretende conocer en profundidad dichas características, de manera que la información sirva para análisis posteriores.
- **Qué carencias posee el elemento.** Se trata de una fase de identificación de las debilidades observadas, con el objetivo de determinar con posterioridad si dichas carencias tienen su origen en el abandono de las formas tradicionales.
- **Qué consecuencias tienen las carencias en el resultado final.** Se trata de una fase de identificación y análisis de los resultados que provocan las carencias detectadas, también con el objetivo de identificar con posterioridad si las mismas consecuencias son el resultado del abandono de las formas tradicionales.

- Cómo se construiría/haría eso mismo dentro de la tradición. Se trata de desarrollar una identificación de los modelos tradicionales relacionados con los elementos de análisis, de manera que se posea una referencia con la que realizar una posterior comparación.

Tomando como base lo investigado en las fases previas se ha planteado una discusión de los resultados obtenidos, entorno a la cuestión relativa al alcance del encuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad. Se trata de una fase de análisis que sirva para detectar y razonar si el citado abandono se produce en cada uno de los aspectos objeto de investigación.

Finalmente, se ha desarrollado una labor de plantear todas las conclusiones obtenidas en cada uno de los aspectos pluricausales que se han investigado.

A su vez, este trabajo de investigación también incorporará un objetivo a largo plazo y de una mayor ambición, como es la apertura de vías que sirvan de base y contextualización en las que puedan apoyarse futuras investigaciones que tengan como objetivo una intervención en el elemento patrimonial y su puesta en valor.

La extensión de la investigación se encuentra condicionada por el empleo de las imágenes obtenidas, muchas de ellas inéditas. La no inclusión de las mismas no puede ser concebida, en la medida en que dichas imágenes son los pilares sobre los que se asienta la propia investigación y el análisis realizado.



«... Domingo prefería olvidarse del pasado y para eso lo mejor, pensaba, era no nombrarlo. Yo, en cambio, aunque me habría gustado hacer como él: borrar los momentos malos de mi memoria y vivir como si nunca hubieran existido, jamás lo pude lograr; al contrario, mientras más hacía por olvidar, más recordaba y me dolía el recuerdo.»

Julio Llamazares. Distintas formas de mirar el agua (2015).

Capítulo 2

Evolución del paisaje durante el período histórico previo

La zona que abarca hoy en día los barrios de Las Arenas, Romo y Neguri, hasta finales del siglo XIX era una zona prácticamente desierta. La productividad de los terrenos allí ubicados era nula y no aportaba nada a la economía del municipio. Estaba formado por arenales, eriales, argomales y vegas de la desembocadura del río Gobela y tal aspecto físico del territorio no permitió que se produjera un asentamiento urbano con una población significativa.

(cfr. Zabala, 1990: 239)

Los arenales

Situados en la zona sur del municipio, en lo que hoy conforma el barrio de Las Arenas y Romo, su explotación agrícola era muy limitada debido a la pobreza del suelo, sin que hubiera población alguna que se asentara para realizar actividad alguna.

Estas tierras únicamente producían juncos y arbolado bajo, que solían cortarse como leña o para carbón.

Eriales y argomales

La zona más al norte del área, en las estribaciones de la colina sobre la que se erige Algorta, lo que hoy en día conforma Neguri estaba formado por argomales, que aun siendo terrenos pobres agrícolamente producían dicha argoma y otros arbustos.

Estas tierras surtían de abono a las explotaciones agrícolas.

Faduras

El límite noreste de los terrenos del municipio limitaba con este tipo de terreno, se situaban a lo largo del curso del río Gobela y del arroyo Larrañazubi. Estaba compuesto por una superficie de tierras pantanosas de cota baja y expuestas a las avenidas de los ríos.

La humedad que caracterizaba estas tierras las convertía en poco aptas para el cultivo del trigo, que era el cereal base hasta la introducción en Europa del cultivo del maíz procedente de América. Únicamente se podía observar la existencia de molinos y presas para su utilización en la molienda del grano, lo que ayudaba a provocar inundaciones parciales y periódicas del área. (cfr. Beascochea, 1992: 68)

En la zona de Las Arenas sólo existía un conjunto mínimo de edificaciones hasta el siglo XIX:

- Las casas del Consulado de Bilbao, para almacén de pertrechos y naufragios.
- La taberna municipal.
- La casa del encargado del barco-pasaje a Portugaleta.

Tales construcciones se pueden observar en el Plano del año 1731 de Pedro Moreau y en el Plano del año 1853 de M. Amann, que representa la totalidad del municipio de Getxo, donde incluso las mismas se encuentran grafiadas con las inscripciones «Casa del Consulado» y «Casa municipal». [Fig. 1-2]

En la zona de lo que hoy es Neguri ninguna edificación ocupaba el lugar.

Por tanto, la realidad física y urbana del territorio de Getxo era que el tercio sur del municipio se encontraba deshabitado; este aspecto fue determinante en el posterior desarrollo de Neguri y en consecuencia de las propias Galerías Punta Begoña.

2.1 El proceso de creación del paisaje de Neguri

2.1.1 El encauzamiento del río Gobela

Hacia el año 1859 se realizaron una serie de obras cuyo objetivo era el desvío del río Gobela. El cauce de dicho río, que en su desembocadura se abría en una especie de delta que abarcaba una gran parte del frente de lo que hoy es el muelle de Las Arenas, fue canalizado hasta confluir con el cauce del río Udondo.

Tal obra fue impulsada por Máximo Aguirre y tenía como objetivo la desecación de los terrenos de Las Arenas, en los que preveía el diseño de una ciudad de veraneo. Aguirre poseía la propiedad de las marismas de Getxo y Leioa, ello posibilitó la apertura de un nuevo canal recto paralelo al límite superior del terreno hasta el encuentro con el río Udondo, al que también se le eliminaron los últimos meandros.

«El río Gobela ..., de poco caudal, al crecer con aguas invernales se desborda, acumulando las arenas de forma variable, modificándose con frecuencia su salida al mar por varios cauces.

.... Desde 1502, Bilbao, su Universidad y la Casa de Contratación de Burgos, se preocuparon de evitarlo. Al efecto comisionaron a los técnicos Juan de Garita, Guiot de Beaugrant, ..., y Pedro del Castillo, para que informaran sobre el particular. Con todo pesimismo lo hicieron y, entre otras cosas, manifestaron, «que el río que viene de Gresalsu por junto a la casa de Las Arenas... y atajando dicho río a que no venga por donde viene, sino por la parte de Las Arenas debajo de Gobelas, junto a las peñas, baja a dar al mar fuera de la barra, se remediaría todo inconveniente». Ciriquiain dice que los de Guecho se opusieron a que se cambiara el curso de ese río, porque no era de cristianos, y en aquella remota fecha no se hizo nada. Contrasta lo referido con lo que años andando se ha hecho con el inquieto río.

...

Por consiguiente, la primera labor de don Máximo Aguirre y de sus dos hijos don Ezequiel y don Eduardo, sus inmediatos colaboradores y continuadores, fue la plantación de pinos del tipo marítimo, con las semillas importadas por ellos de Francia, sembrando árgoma y otras plantas para fijar terrenos. A la vez se aseguró el cauce del Gobelas, llevando el río lejos de la playa, a desembocar en dirección contraria al mar, más allá de Lamiaco, que creo será el único río que va contra corriente. Con estas previsiones, y siguiendo las normas que se emplearon en las Landas francesas, para lo cual llegó un ingeniero francés a

Las Arenas, se hicieron habitables los extensos terrenos, premiando Dios los afanes de don Máximo de Aguirre.» (Merino, 1970: 97-100)

La obra hidráulica produjo el efecto de desecación de los terrenos que hoy conforman Neguri debido a que dichos terrenos dejaron de recibir el caudal de agua del río Gobela. Esta situación junto con su evolución es reflejada de forma clara por el texto citado.

El análisis de la diferente cartografía hallada ratifica tales aspectos. Se han seleccionado cinco planos, de entre los existentes y estudiados, como reflejo de una evolución del territorio que coincide plenamente con la descrita por la bibliografía consultada; más aún, los aspectos que plasman los textos y la cartografía han perdurado en la tradición oral del municipio, siendo con diferentes matices, parte del acervo que conforma la historia popular.

Los planos a los que se hace mención son los que a continuación se señalan:

■ Plano que representa el estado de la región inferior de la ría y Barra en 1731 y proyecto propuesto entonces para mejorar una y otra por el ingeniero Pedro Moreau y modificación introducida por el ingeniero director Diego Bordik. [Fig. 1]

Este plano fue trazado para mostrar el estado de las márgenes de la desembocadura del río Nervión; no obstante, en la parte superior del mismo se observa la desembocadura del río Gobela en un arenal, así como su trazado sinuoso y de escasa claridad en cuanto a su desembocadura.

■ Plano del año 1853 de M. Amann, que representa la totalidad del municipio de Getxo. [Fig. 2]

Este plano muestra y grafía mediante texto las edificaciones existentes en Las Arenas, así como la naturaleza del terreno que conforma el entorno. Se trata de un terreno bajo, arenoso, que en su extremo noreste linda con un acantilado rocoso correspondiente a Punta Begoña. Adicionalmente se puede observar la grafía de un texto que señala la existencia de una fábrica de ladrillos y tejas en el punto de la carretera de Algorta que interseca con La Avanzada.

La virtud del plano reside en el grado de detalle del mismo, así como la perspectiva global que ofrece de todo el municipio. El resto de planos que se muestran fueron trazados para objetivos concretos y aportan información parcial y de forma secundaria.

■ Copia realizada en 1883 del plano original de Pedro Belaunzaran de 1859, señalando las obras de desvío del río Gobela para hacerlo confluir con el río Udondo. [Fig. 3]

En este plano de 1883 pueden observarse las construcciones existentes en Las Arenas antes señaladas. Asimismo, se aprecian las leyendas «Grandes montes de arena» en la zona de Las Arenas, «Juncales de Guecho» aproximadamente en la zona del actual barrio de Romo y «Playas en jurisdicción de Guecho» sobre el área que en la actualidad conforma Santa Ana.

Finalmente, se distingue el nuevo cauce del río Gobela, propósito del plano topográfico, así como la leyenda «Río Gobelas cegado».

■ Plano General del Abra de Bilbao del año 1885 de José Lequerica, con los proyectos de puerto de Vignales, Coode y Churruca y con el puerto proyectado en Algorta por Santa María. [Fig. 4]

La evolución del territorio que se aprecia en este plano es mayor que en cualquiera de los previos. En él se observa la existencia de nuevas construcciones en Las Arenas, incluso la casa de baños, la construcción de la Ermita de Santa Ana, el trazado del actual paseo Zugatzarte como carretera de unión con Algorta y el trazado del río Gobela, con una perspectiva de mayor amplitud y que muestra su encauzamiento.

Este plano también indica el final de las «tierras bajas», que conforman Las Arenas, mediante el trazado de la grafía de un acantilado en el límite del actual Romo. Se resalta

dicho aspecto porque refleja perfectamente los límites de los terrenos de sedimentación marina que conformaban los argomales.

■ Plano del año 1899 de Evaristo Churruga, demostrativo del estado en que se hallaban las obras del puerto en construcción en el Abra de Bilbao el 30 de Junio de 1899. [Fig. 5] El principal dato que aporta el plano es el de la desecación notoria de los terrenos y el refrendo de lo señalado en el texto antes transcrito de la publicación «Apuntes para la Historia de Guecho», porque la grafía del plano en los terrenos al este del actual paseo Zugatzarte muestra un moteado que sin duda significa la existencia de árboles plantados, tal y como lo indicaba el escrito.

2.1.2 El proceso de urbanización de Getxo de los siglos XIX y XX

La expansión urbanística sufrida por Getxo a partir de mediados del siglo XIX es el factor más característico de su morfología como municipio. Con anterioridad a esta época la evolución del municipio resultó muy escasa y en una cuantificación que prácticamente puede ser considerada como nula.

El desarrollo de esta evolución se explica con base en una serie de factores que la propiciaron:

- La situación geográfica. Amplias playas y un clima moderado, junto a la cercanía con Bilbao atrajo hacia mediados del siglo XIX los primeros turistas, que buscaban descanso, esparcimiento y los baños de mar.
- La mejora de los caminos públicos iniciada por el Ayuntamiento desde el año 1847, necesarios para la llegada de quienes buscaban los baños de mar.
- El desarrollo industrial del área del Bajo Nervión, que tuvo su consecuencia en el surgimiento de un grupo social enriquecido y que a su vez, buscaba una diferenciación social del resto de la población.
- Las desamortizaciones que se produjeron durante el siglo XIX, que contribuyeron a facilitar la presión urbanística sobre nuevas zonas edificables y a su entrada en el mercado inmobiliario. (cfr. Beascochea, 1992: 207)

Inicialmente convivieron cuatro modelos de desarrollo en cuya interacción se basa la posterior evolución del municipio. Por un lado existía un interés inversionista, centrado en la adquisición de solares; en segundo lugar, existía un modelo de turismo de temporada centrado en Algorta; en tercer lugar, comenzaron a surgir las grandes edificaciones de Ereaga (Villa del Marqués de Barambio de 1866) y finalmente, se causó una consolidación de la planificación urbanística de Las Arenas promovida por Ezequiel y Eduardo Aguirre.

El estallido de la segunda guerra carlista frenó las sinergias que comenzaban a producirse; no obstante, al término de la misma, por un lado, la visión comercial de la familia Aguirre y, por otro lado, el desarrollo imparable de la industrialización en Bizkaia originó la creación de capitales, que tomando como modelo las modas importadas de Europa, fueron invertidos en la adquisición de una segunda residencia. De esta forma Getxo inicia su transformación hacia la conversión en una zona de esparcimiento de la burguesía bilbaína que a su vez, se expandía por el ensanche y la zona del Campo Volantín de Bilbao.

Los terrenos adquiridos por Máximo Aguirre requerían la fijación y saneamiento. Bajo este objetivo se acometió un proyecto basado en las experiencias de las Landas francesas y dirigido por un ingeniero de esa nacionalidad. A la primera acción del encauzamiento del río Gobela hay que añadir el trazado de una carretera de enlace con Bilbao, la plantación de arbolado y la introducción de ganado vacuno. (Ibidem: 208)

En paralelo fueron redactados los proyectos de edificación de la zona, cuya planificación plan-

teaba un área residencial veraniega en la desembocadura del río Nervión y otra zona libre en las vegas de Leioa. La zona residencial fue concebida como una ciudad de veraneo, en cuyo centro surgía una plaza circular que era complementada con un trazado ortogonal de calles que delimitaban manzanas, a su vez, ocupadas por fincas ajardinadas. Las primeras edificaciones de la zona fueron la ermita de Santa Ana y las viviendas de los hijos de Aguirre en el año 1864. La distribución morfológica del nuevo desarrollo se aprecia en el plano del entorno de Santa Ana obtenido en el Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo. [Fig. 6]

El barrio de Santa Ana se fue desarrollando hasta completar las parcelas ofertadas con un tipo edificatorio de casas de verano, ello originó unas nuevas necesidades al entorno y el nuevo interés de los sucesores de Máximo Aguirre se centró en la porción de terreno existente desde Santa Ana hasta el mar. De esta forma en el año 1868 dio comienzo la construcción del Establecimiento de Baños de Mar Bilbaíno. La construcción de este edificio tenía como objetivo generar una promoción turística que captara visitantes de alta categoría social, que a su vez, acabarían comprando parcelas de la urbanización. El nicho de cliente pretendido no sólo era la alta burguesía de Bizkaia, sino que se pretendía a la alta aristocracia y a los círculos políticos de Madrid. (Ibidem: 209)

En un plano fechado el 3 de septiembre de 1887 y firmado por Francisco Ciriaco de Menchaca se puede observar la configuración del entorno del balneario. Se trata de un plano que recoge los solares demarcados por D. José Niceto de Urquizu que define perfectamente el entorno, donde incluso, puede observarse en el balneario la inscripción «Hotel de los Señores Aguirres». [Fig. 7]

El primer proceso de promoción quedó truncado por la segunda guerra carlista, donde el edificio del balneario sirvió de acuartelamiento a las tropas del gobierno durante seis meses. Los daños causados obligaron al gobierno a indemnizar con 100.000 reales a los propietarios del edificio. (Ibidem: 210)

La reapertura y segundo proceso de promoción se produjo en el año 1876. Esta etapa se caracterizó por la ampliación del balneario y la mejora en las infraestructuras, que se manifestó de manera escalonada de la siguiente forma:

- La inauguración de un tranvía eléctrico en el año 1881, desde Bilbao a Getxo. [Fig. 8]
- La construcción del ferrocarril entre Bilbao y Las Arenas en el año 1887. Fue promovido por los hermanos Aguirre que aportaron el 65% del capital, y a él se sumaron, con porciones de capital, Matías Zabala, Ramón Bergé, Felipe Ugalde y José María Solaun. La cuantía total fue completada con subvenciones aportadas por la Diputación Foral de Bizkaia y el Ayuntamiento de Bilbao. El capital invertido alcanzó la cuantía de 1.639.703 pesetas y se desarrolló mediante un proyecto de Adolfo Ibarreta y Laureano G. de Santamaría. Para la construcción se importaron traviesas y raíles de Alemania y material móvil de Bélgica. [Fig. 9]
- La ampliación de la línea ferroviaria desde Las Arenas hasta Plentzia, que se produjo en el año 1893. [Fig. 10]
- La prolongación de la carretera Bilbao-Plentzia que realizó la Diputación Foral de Bizkaia.
- La construcción del Puente Bizkaia entre los años 1883 y 1884. [Fig. 11]
- La llegada del telégrafo en el año 1888.
- La llegada de la electrificación en el año 1894.
- El desarrollo del servicio de aguas, culminado en el año 1886.

La construcción del puerto exterior, finalizada en el año 1891, trajo consigo el desplazamiento de las corrientes y oleajes, que a su vez tuvo como consecuencia la desaparición de la playa de Las Arenas. Es en este momento cuando el modelo impulsado para Santa Ana y Las Arenas entra en crisis y se produce una migración de la población estival hacia la playa de Ereaga, donde se construyen los nuevos balnearios y villas. (Ibidem: 211)

La respuesta que se dio al problema fue la construcción del contramuelle de Punta Begoña y de los muelles de Churruca y Arriluze, como protección para Las Arenas. Aunque lo ocurrido supusiera la crisis para el modelo de ciudad de veraneo, en contraposición a ello, se produjo la consolidación definitiva de la zona, porque los muelles posibilitaron la urbanización inmediata de Zugatzarte y Atxekolandeta, sentando las bases para posteriores desarrollos. [Fig. 12-15]

Ese cambio de modelo fue decisivo para que dos nuevas actuaciones tomaran impulso: El desarrollo del entorno de Ondategi-Zugatzarte y Neguri.

Ondategi se concibió de nuevo con el esquema de ciudad jardín, fue promovida por Ramón de la Sota en un terreno de su propiedad que ocupaba 48.132 m² y su proyecto data del año 1916. La planificación planteó dos calles de dirección norte-sur que en sus extremos se unían en curva para evitar cerrar ambas calles, conformando una actuación de unas 45 parcelas de 1.000 m² cada una, que confiere al conjunto un equilibrio basado en la simetría. La concepción del negocio incluía la construcción de las edificaciones, por tanto, no se producía una compra de terreno exclusivamente.

La edificación se inició en el año 1916 con las cuatro primeras viviendas diseñadas por los arquitectos Manuel María Smith y Gregorio de Ibarretxe; no obstante, la edificación de las sucesivas parcelas fue interrumpida hasta el año 1927 y en el período comprendido entre dicho año y 1931 se erigió el resto del conjunto, con una gran mayoría de encargos a Ricardo Bastida. Esta circunstancia se aprecia en dos planos firmados por el arquitecto Ignacio María Smith, uno datado en el año 1923 que muestra una perspectiva del entorno y donde se aprecia la figura de las dos calles que se unen en sus extremos con el trazado de semicircunferencia

[Fig. 16]. El segundo plano, datado el 31 de diciembre de 1919, muestra una gran parte del municipio de Getxo y en él se observa que el posterior trazado de las dos calles aún no se encontraba del todo definido, porque en el extremo sur de ambas calles aún no se aprecia la semicircunferencia que posteriormente fue trazada. [Fig. 17]

2.1.3 El proceso de urbanización de Neguri

Tal y como se ha señalado, el desarrollo de Las Arenas se encuentra relacionado con la creación de un área de segunda residencia para la burguesía afincada en el Casco Viejo de Bilbao; no obstante, el fenómeno económico que supuso la industrialización generó un nuevo estamento financiero-industrial, entre cuyas demandas se encontraba la de viviendas selectas en urbanizaciones residenciales que estuvieran dotadas de un equipamiento completo y que evidentemente, Bilbao no podía ofrecer. (cfr. Zabala, 1990: 411)

La conjunción entre esa demanda de viviendas selectas, la adquisición de terrenos propiciada por la desamortización y los intereses de José Ysaac Amann fueron el origen de Neguri.

(Ibidem: 412)

Los terrenos de Neguri provienen de la desamortización de bienes municipales en la última subasta del año 1894. Dichos terrenos constan de una superficie de 440.000 m², fueron adquiridos a un precio de 104.500 pesetas por la sociedad formada por I. Ituarte, M. Romo, F. Irigoyen y F. C. de Menchaca; siendo poco después vendidos los terrenos a José Ysaac Aman, Enrique Aresti y Valentín Gorbeña.

José Ysaac Amann era el director del ferrocarril Bilbao-Plentzia y a pesar de que los terrenos de Neguri no fueran de su propiedad, su interés se centraba en potenciar dicha infraestructura mediante la creación de una urbanización con un tipo morfológico de ciudad jardín. Amann no podía hacer frente a la inversión necesaria para el desarrollo urbanístico y por ello, convenció para el negocio a Enrique Aresti y Valentín Gorbeña, que con un papel de socios capitalistas, adelantaron el dinero necesario para la realización del desarrollo urbanístico, siendo Amann

deudor de aquellos. La participación societaria de Aresti, Gorbeña y Amann fue del 40%, 40% y 20% respectivamente. (cfr. Beascochea, 1992: 213)

En la publicación «Historia de Guecho» se cita tal aspecto en los siguientes términos:

«El 29 de diciembre de 1902 se compraron los primeros terrenos a la Sociedad Romo, Mentxaka y Cía. A raíz de esta operación escribió Amann a sus socios: Para que no quepa duda sobre la procedencia del capital que representa mi participación del 20% en los terrenos que proindiviso hemos adquirido hoy, hago constar aquí que dicho capital, que importa 66.666 con 66, me ha sido adelantado por Uds. al interés del 5% anual. De dicha cantidad, así como de las que por mi representación del 20% en compras sucesivas u obras e intereses adeude a Uds., les integraré en un plazo que no excederá de diez años.»

(Zabala, 1990: 412)

Una vez fijada la participación, el siguiente paso para el desarrollo de Neguri y del negocio fue la compra de terrenos, que se realizó de forma escalonada hasta completar una superficie de siete millones de pies cuadrados¹.

Para el desarrollo urbanístico de Neguri Amann fue asesorado en los aspectos jurídicos por el notario José Martínez Carande, en los urbanísticos por el arquitecto municipal Fidel de Iturria y en los aspectos relativos a la urbanización, apertura de calles, saneamiento, etc... por el ingeniero Recaredo Uhagón.

Finalmente, para bautizar el barrio de nueva creación recurrieron al académico Resurrección María de Azkue, que con objeto de reflejar las buenas condiciones topográficas y climatológicas propuso el nombre de NEGURI (Villa de invierno, del Euskera negu: invierno y uri: población).

La Sociedad de Terrenos de Neguri S.A. se constituyó el 24 de marzo de 1904 ante el notario José Martínez Carande, su domicilio se instauró en Bilbao y Amann fue nombrado director gerente de la sociedad, tal y como figura en la escritura pública registrada en el Registro Mercantil de Bizkaia.

Los estatutos de la sociedad mercantil fijaban las siguientes características societarias:

(Ibidem: 414)

- El objeto principal de la sociedad: La venta de los terrenos que aportan a la sociedad los socios fundadores.
- La duración de la sociedad: Fijados en veinte años a contar desde la fecha de la escritura, pudiendo ser prorrogados o reducidos por acuerdo de la Junta General de Accionistas de la misma.
- El capital de la sociedad: Valorado en 750.000 pesetas y constituido por la totalidad de los terrenos aportados en la fecha de la escritura de constitución.
- El capital social: Representado por 1.500 acciones al portador, de 500 pesetas nominales, amortizables a medida que se enajenen los terrenos y bienes de la compañía.
- Los órganos por los que se regía y administraba: La Junta General de Accionistas, el Consejo de Administración y el Director Gerente.

¹ Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 543.459 m²

La sociedad planteaba desde su inicio la creación de una ciudad jardín al estilo de Santa Ana, pero a diferencia de ésta, planteada como una ciudad veraniega, Neguri pretendía ser una ciudad estable bajo el siguiente modelo urbanístico:

«Urbanísticamente, el modelo elegido fue el de la Ciudad-Jardín con casas de campo ajardinadas unifamiliares en grandes manzanas. Los lotes-tipo que se pretendían vender eran de unos 450-500 m², aunque, en la práctica, fueron casi siempre mayores. Los solares se vendían edificables con los saneamientos, servicio eléctrico, agua y calles ya trazados y listos.» (Beascoechea, 1992: 214)

Para la urbanización de los terrenos se realizaron tres fases que tuvieron su reflejo en idénticas áreas:

«1.- Área entre la Carretera del Tranvía, el Paseo del Puerto y el Ferrocarril.

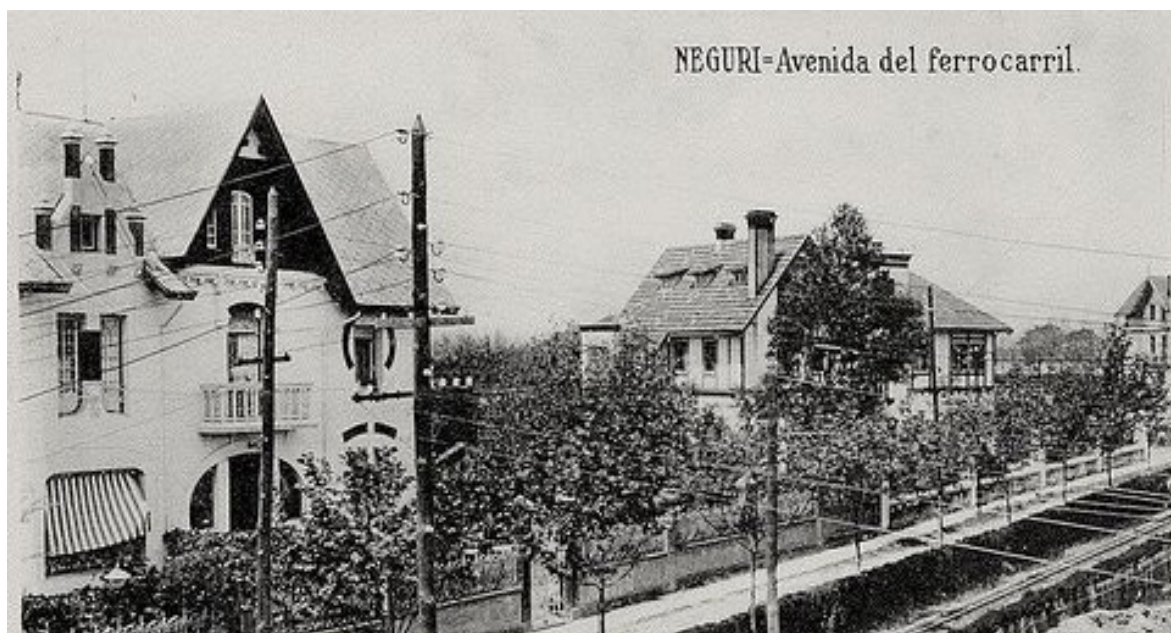
Los terrenos de esta zona se pagaron a un precio de entre 0,5 y 1,25 pesetas por pie cuadrado²; y en ellos se construyeron las siguientes casas o chalets: Ugarte (1º), Ajuria (1º), Ajuria (2º), Goyoaga, Picaza, Curiel, Saralegi, Carande, Ozámiz, Lewison, Salazar (1º), Rodríguez, Careaga, Marín (1º), Mendialdua.

2.- Área entre el Ferrocarril, el Paseo del Puerto y la Avenida de Leioa

Los terrenos de esta zona se pagaron a un precio de entre 0,5 y 1,37 pesetas por pie cuadrado²; y en ellos se construyeron las siguientes casas o chalets: Tapia, Power, Galarza, Ugarte (2º), Zaballa (1º), Zaballa (2º), Zaballa (3º), Hornes, Santisteban, Atxa, Salazar (2º), López, Salcedo, Ajuria, Longa (1º), Longa (2º), Longa (3º), Iglesia del Carmen.

3.- Área entre la Avenida de Leioa y el Paseo del Ferrocarril

Los terrenos de esta zona se pagaron a un precio de entre 0,5 y 1,25 pesetas por pie cuadrado²; y en ellos se construyeron las siguientes casas o chalets: Aburto, Basterra, Amann, Gorbeña, Mazas, Mendigurren (1º), Mendiguren (2º), Igual (1º), Igual (2º), Goiri, Uribarri (1º), Uribarri (2º), Chalet escuela». (Zabala, 1990: 418)



² 1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 pie² son 0,077637 m²

Para la venta de estas viviendas la sociedad construyó cinco chalets prototipo, que fueron encargados a cuatro arquitectos, de forma que los compradores pudieran elegir entre ellos como modelo de base, permitiéndose las modificaciones y personalizaciones que pretendiera el futuro morador. Las características, precios de construcción y venta de los chalets se recogen en la siguiente tabla:

Chalets	Precios de Ejecución Al contado	Precios de Venta A plazos (en 10 años, 11 anualidades, con anualidades del 12%)	
CHALET 1			
Arquitecto: Smith			
Precio contrata	19.770		
Honorarios Arq.	1.400		
Jardín, explanación y plantaciones	830		
TOTAL CHALET 1	22.000 ptas	28.000 ptas	3.360 ptas
CHALET 2			
Arquitecto: Smith			
Precio contrata	23.474		
Honorarios Arq.	1.800		
Jardín, explanación y plantaciones	726		
TOTAL CHALET 2	26.000 ptas	32.000 ptas	3.840 ptas
CHALET 3			
Arquitecto: Iturria			
Precio contrata	17.451		
Honorarios Arq.	1.300		
Jardín, explanación y plantaciones	549		
TOTAL CHALET 3	19.300 ptas	25.300 ptas	3.036 ptas
CHALET 4			
Arquitecto: Guimón			
Precio contrata	16.862		
Honorarios Arq.	1.200		
Jardín, explanación y plantaciones	438		
TOTAL CHALET 4	18.500 ptas	24.500 ptas	2.940 ptas
CHALET 5			
Arquitecto: Basterra			
Precio contrata	23.750		
Honorarios Arq.	1.800		
Jardín, explanación y plantaciones	650		
TOTAL CHALET 5	26.200 ptas	32.200 ptas	3.864 ptas

Tabla 2.1 Elaboración propia con base en los datos de Zabala, 1990: 417.

2.1.4. Los equipamientos y explotaciones de Neguri

La planificación urbanística desarrollada por la Sociedad de Terrenos de Neguri incluía una serie de usos y parcelas que no eran de vivienda y que poseían una vocación de usos de equipamientos, de servicios e incluso de explotación económica.

Estas parcelas incluían la Iglesia de Nuestra Señora del Carmen, el Chalet-Escuela, un Campo de Fútbol, la Sociedad Venatoria, la Real Sociedad del Golf y las explotaciones de Vaquería y Canteras.

2.1.4.a La iglesia de Nuestra Señora del Carmen

Para el uso de iglesia y vivienda sacerdotal anexa se planificó una parcela de 26.200 pies cuadrados³. Con el fin de sufragar los gastos para la construcción de la misma, cada pie cuadrado de superficie de parcela edificable vendido fue recargado con cinco céntimos destinados a tal objeto. De esta forma, en el año 1909, la Sociedad de Terrenos de Neguri se puso en contacto con los Padres Agustinos de Bilbao para que se encargaran de la misma y el 1 de febrero de 1909 fue donado el solar a la Provincia del Santísimo Nombre de Jesús, bajo las siguientes tres condiciones:

- La celebración de misa diaria.
- La no conversión de la residencia en casa de salud para religiosos enfermos o ancianos.
- Reconocer el derecho de la propiedad de la Orden, en caso de abandono por motivos de fuerza mayor, aún cuando la administración pasase al obispado.

A la contribución con los terrenos hay que añadir que la Sociedad de Terrenos de Neguri aportó 45.000 pesetas para la construcción de la iglesia, obtenidas de la tasa cobrada a las parcelas residenciales.

El proyecto de la iglesia fue redactado por D. Emiliano Amann y planteaba una iglesia de estilo nórdico, de una sola nave y dimensiones 24x12 metros. Se componía de pasillo central y pasillos laterales, artesonado de madera y una torre con campanario. Fue inaugurada el 16 de julio de 1910 bajo el nombre de Nuestra Señora del Carmen y la talla central del retablo fue un encargo a Quintín de la Torre, con un costo de 2.500 pesetas. (Ibidem: 419)

En el año 1975 la iglesia fue derribada y sustituida por la existente en la actualidad. No obstante, en el archivo fotográfico municipal han podido ser obtenidas una serie de fotografías que muestran el aspecto de la misma. [Fig. 18-19]

2.1.4.b El Chalet-Escuela

Para el uso de Chalet-Escuela se planificó una parcela de 12.910 pies cuadrados⁴, en la convergencia entre el Paseo del Puerto y la calle de los Tilos. El edificio fue diseñado por D. José María Basterra y fue construido entre los años 1911 y 1912, con un costo de 26.875,50 pesetas. En la valoración de las propiedades de la Sociedad de Terrenos de Neguri de los años 1917 y 1918 la escuela ya no funcionaba, debido a que se señalaba como «antigua escuela».

2.1.4.c El Campo de Fútbol

La idea inicial de Amann con la instalación del Golf, la Sociedad Venatoria y Jolaseta era potenciar el ferrocarril Bilbao-Plentzia; no obstante, la idea deportiva llegó a institucionalizarse

³ 1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 2.034,09 m²

⁴ 1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 1.002,29 m²

como estilo de vida, propio de un colectivo selecto y se produjo un proceso de constitución de diferentes clubes especializados y altamente selectivos, que revelaban una reestructuración social.

«De todos es conocida la afición al fútbol que vivieron Bilbao y Getxo en la primera década del siglo XX. Para satisfacerla, la "Sociedad de Terrenos de Neguri S.A.", en 1.911, segregó 248.500 pies cuadrados⁵ (actualmente incluidos en "Jolaseta") para la instalación de un campo de fútbol, que fue ofrecido al "Athletic Club de Bilbao", fundado en 1908, a efectos de entrenamiento y juego del equipo. El 9 de abril de 1911, "con tiempo desapacible", como cuentan las crónicas, se inauguró el campo con el partido Athletic - Fortuna de Vigo (2-0), En ese mismo año el Athletic jugó en Jolaseta, "maravilloso en todos los aspectos", la final con el Español, a quien ganó por 1 - 0.

A Jolaseta se le dotó de tribuna, vallas, bancos, servicios y cantina; se explanaron terrenos para tenis, y hasta se construyó una Lechería, a modo de bar. Costaron las obras 35.046,80 pesetas.

Según el balance del 31 de diciembre de 1912, la Sociedad, por la participación en los partidos, desde 1911, percibió 6.202,05 pesetas, a las que se sumaron otras 2.604,85 por jornales, amortización de bancos, despacho de refrescos y otros varios.

..... Al ser inaugurado el primer campo de San Mamés, el 21 de agosto de 1913, se rescindió el contrato. Los beneficios de Jolaseta se recortaron. Así, en 1914 fueron de 3.600 pesetas, y en 1915, de 2.115.» (Zabala, 1990: 421-422)[Fig. 20].

2.1.4.d La Sociedad Venatoria

Para la actividad deportiva de tiro, desarrollada por la Real Sociedad de Tiro, se destinaron unos terrenos comprendidos entre el río Gobela y el límite municipal con Leioa, que fueron rentados a dicha sociedad. El recinto ocupaba 152.000 pies cuadrados⁶ y se accedía al mismo desde la calle del Carmen, atravesando un pequeño puente sobre el río Gobela.

En el archivo fotográfico han sido obtenidas dos fotografías que quizá reflejen dicho lugar. No obstante, es necesario considerar tal aspecto con prudencia y bajo una perspectiva de hipótesis.

La primera fotografía muestra un conjunto de personas en lo que parece ser un evento social. No se trata del campo de fútbol, porque la grada que poseía distaba mucho de ser como la observada en la fotografía previa y a ello es preciso añadir, que en la parte inferior del vallado se observa una línea de alambre de espino, poco apropiada para un campo de fútbol. Otra posibilidad sería que se tratara de una imagen del campo de golf; no obstante, de ser así la hierba que se muestra debería poseer un corte más cuidado. Por tanto, existe una gran probabilidad de que la imagen refleje un acto en el campo de tiro. [Fig. 21]

La segunda fotografía muestra una imagen de Neguri desde el campo de golf. A la derecha de la misma, y en la localización descrita al inicio del presente apartado, se observan varias estructuras que podrían ser las correspondientes al campo de tiro; asimismo, la estructura más a la derecha parece coincidir con la que se observa en la primera fotografía. [Fig. 22]

2.1.4.e La Real Sociedad del Golf

La urbanización de Neguri preveía la instalación de un campo de golf, para ello se reservaron 405.000 pies cuadrados⁷ de terreno, a los que se añadió una porción de la propiedad de D. Víctor de Chávarri. Inaugurado en el año 1911 por el Marqués de Zuya, fue uno de los campos de

⁵ 1 PieCastellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 19.292,79 m²

⁶ 1 PieCastellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 11.800,82 m²

⁷ 1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 31.442,98 m²

golf más antiguos del estado y su emplazamiento se mantuvo hasta el año 1961, en el que fue trasladado a la localización actual en La Galea. (cfr. Zabala, 1990: 422).

2.1.4.f La Explotación de la Vaquería

En el mes de Noviembre de 1911 se segregaron 126.000 pies cuadrados⁸ del total de las parcelas de Neguri para el desarrollo de una vaquería, lechería y parque (75.000 pies cuadrados⁹). Su localización fue entre la Avenida de Leioa, el ferrocarril y el río Gobela. Contaba con pabellones para cuadras y fue equipada con útiles y maquinaria, inversión que alcanzó la cantidad de 29.998,36 pesetas. Sus ingresos procedieron de la venta de leche y mantequilla y fue arrendada tras la disolución de la Sociedad de Terrenos de Neguri. [Fig. 23]

2.1.4.g La Explotación de las Canteras

Con antelación a la constitución de la Sociedad de Terrenos de Neguri las arenas de las dunas eran explotadas mediante una cantera. De dicha explotación se obtenía arena de dos tipos, «refractaria» y «roja». La cantera se encontraba situada bajo el actual apeadero de Aiboa y la calle Los Chopos y para el transporte del material se tendió una vía, que recorría parte de la calle Los Chopos hasta alcanzar la línea del ferrocarril Bilbao-Plentzia.

La entrada en vigor del Plan de Ordenamiento de Getxo de 1929 supuso el fin de la actividad, ayudado también en parte por la entrada en el mercado de venta de arenas de las canteras de Urduliz y Berango.

En el Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo se han hallado dos planos, ambos con título «Plano General de los Solares Pertenecientes a la Sociedad Terrenos de Neguri», que no poseen fecha; no obstante, su interés radica en que muestran las canteras. También muestran una leyenda que señala el ferrocarril que discurre por la Avenida de los Chopos, desde las citadas canteras hasta el ferrocarril Bilbao-Plentzia, señalan una porción del campo de golf y el campo de tiro de pichón e incluso, trazan la Iglesia del Carmen, el parque de Jolaseta, con su campo de fútbol y la vaquería-lechería. [Fig. 24-25]

2.1.5 El final de la Sociedad de Terrenos de Neguri

En la Junta General extraordinaria celebrada el 21 de diciembre de 1916 se produjo una reforma de estatutos de la sociedad, con las siguientes determinaciones acordadas por unanimidad:

- Prórroga de la duración de la sociedad hasta el 1 de enero de 1936.
- El capital social se elevaba a la cantidad de 1.500.000 pesetas, con base en el valor asignado a los terrenos y bienes societarios.
- La Junta General y el Consejo de Administración quedaron facultados para destinar anualmente parte de los productos para la amortización de capital. (Ibidem: 424)

El informe presentado en la Junta General extraordinaria señalaba los siguientes logros de la sociedad:

- La apertura y explanación de calles en una longitud de 6.765 metros lineales.
- Contribución a la creación de una iglesia y una residencia, con la cesión del terreno y una subvención de 45.000 pesetas.

⁸ 1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 9.782,26 m²

⁹ 1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie². Con base en ello la superficie es equivalente a 5.822,77 m²

- La construcción de un edificio para escuela, con la subvención de 26.972 pesetas.
- La construcción y apertura al público del parque Jolaseta y la vaquería-lechería.
- Plantación de 100.000 plantas forestales que contribuían al embellecimiento del entorno. (Ibidem: 425)

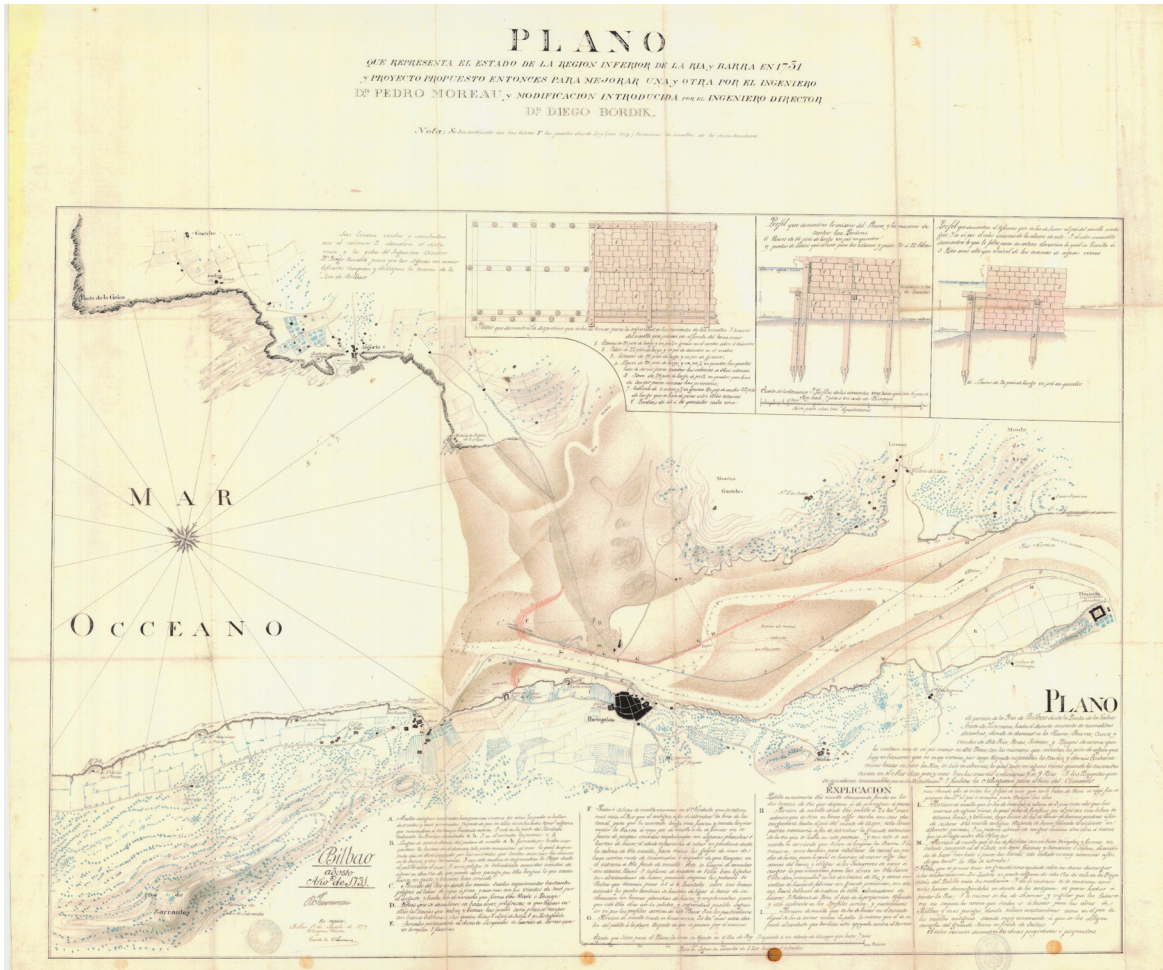
De este informe destaca la previsión urbanística que se realizó en relación a los servicios sociales y las acciones medioambientales. Las dotaciones de servicios sociales que la normativa actual obliga a prever en los desarrollos urbanísticos se normativizaron con la primera Ley del Suelo estatal, que fue promulgada en el año 1956; es por este motivo que resulta sorprendente y «moderna» la visión de carga dotacional medio siglo antes de la promulgación de dicha ley. El caso de las acciones medioambientales y paisajísticas también resulta novedoso, en especial cuando un siglo después aún los aspectos medioambientales y paisajísticos deben pugnar por hacerse sitio en la sociedad.

El informe concluía que las actividades de la compañía habían contribuido a favorecer la visión de Neguri, no sólo como lugar veraniego, sino como residencia de invierno y por tanto, el objetivo que se había propuesto la compañía se había logrado. Asimismo, la Junta se felicitó por el éxito logrado en una empresa que siendo beneficiosa para los socios había logrado ser también de verdadera utilidad general.

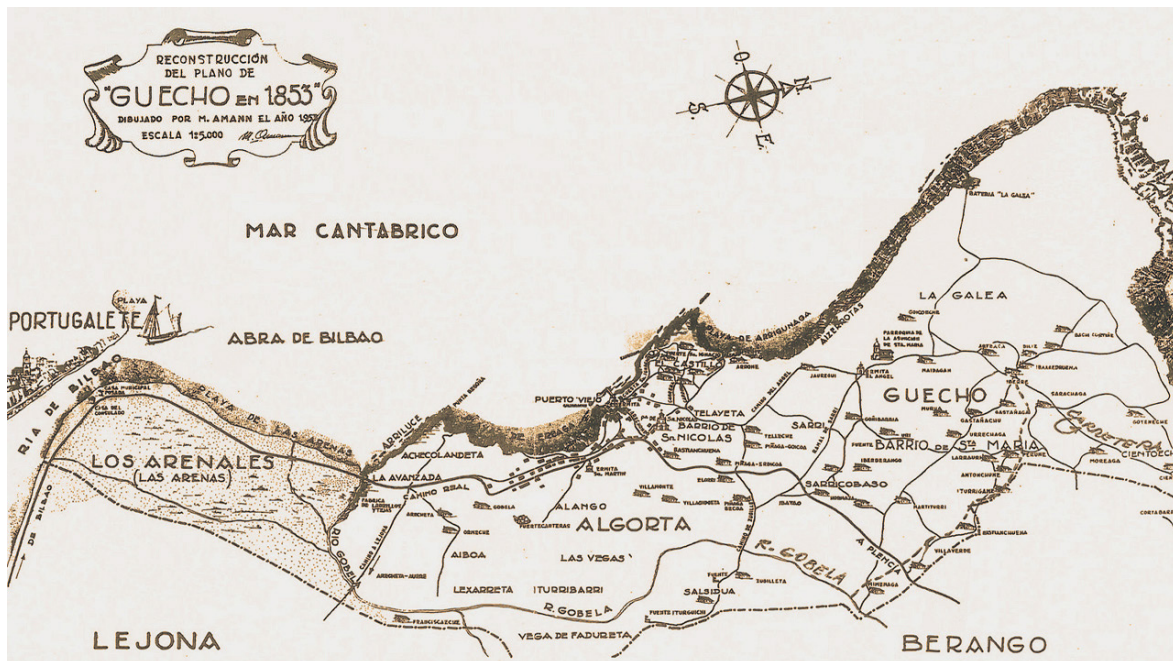
A pesar de todo, en fecha 31 de diciembre de 1918, ante el notario Celestino María del Arenal se otorgó la escritura de disolución y distribución de los bienes de la Sociedad de Terrenos de Neguri S.A. Las propiedades de la sociedad en aquella fecha fueron divididas en cinco lotes y cada lote sorteado entre los tres socios, de forma que Aresti y Gorbeña obtuvieron dos lotes respectivamente, con base en el porcentaje del 40% que cada uno poseía, y Amann obtuvo un lote. Las propiedades sorteadas fueron:

Propiedad	Superficie	Valor asignado
2 Solares con Chalet	22.236 pie ²	1.726,33 m ²
4 Solares con Caserío	1.647.703 pie ²	127.922,72 m ²
1 Solar con Vaquería	58.563 pie ²	4.546,65 m ²
1 Solar con Vaquería	99.691 pie ²	7.739,71 m ²
29 Solares libres	3.080.636 pie ²	239.171,34 m ²
Total	4.908.829 pie²	381.106,75 m²

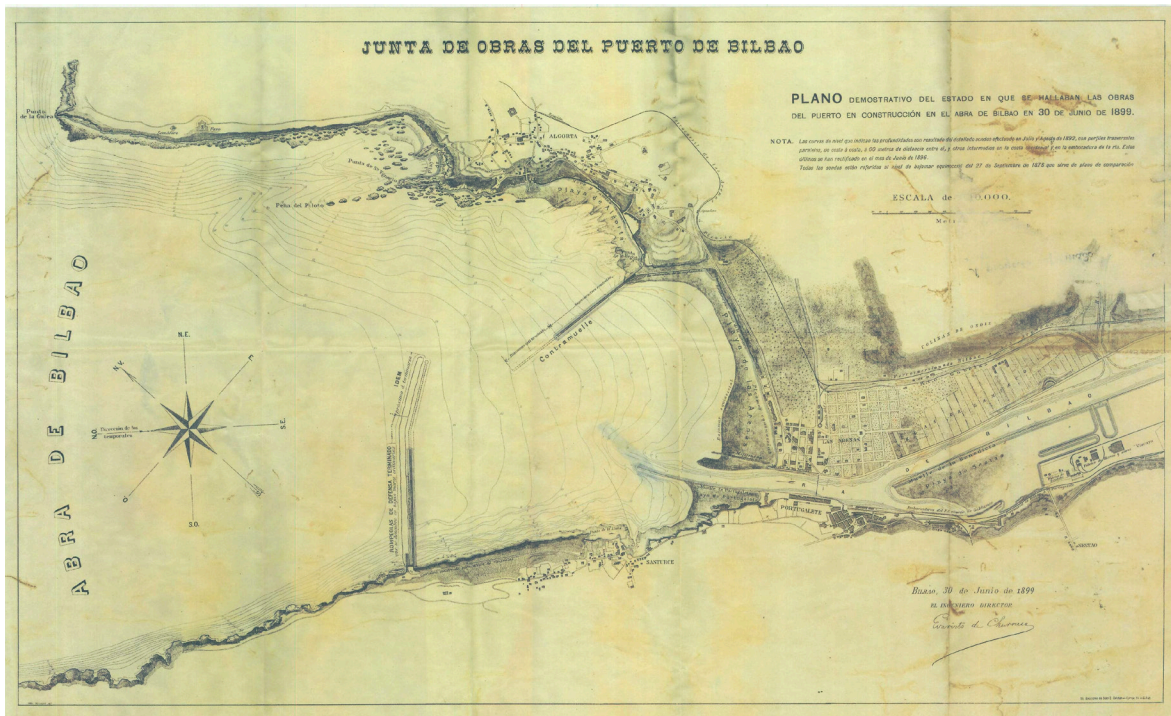
Tabla 2.2. Elaboración propia con base en los datos de Zabala, 1990: 426



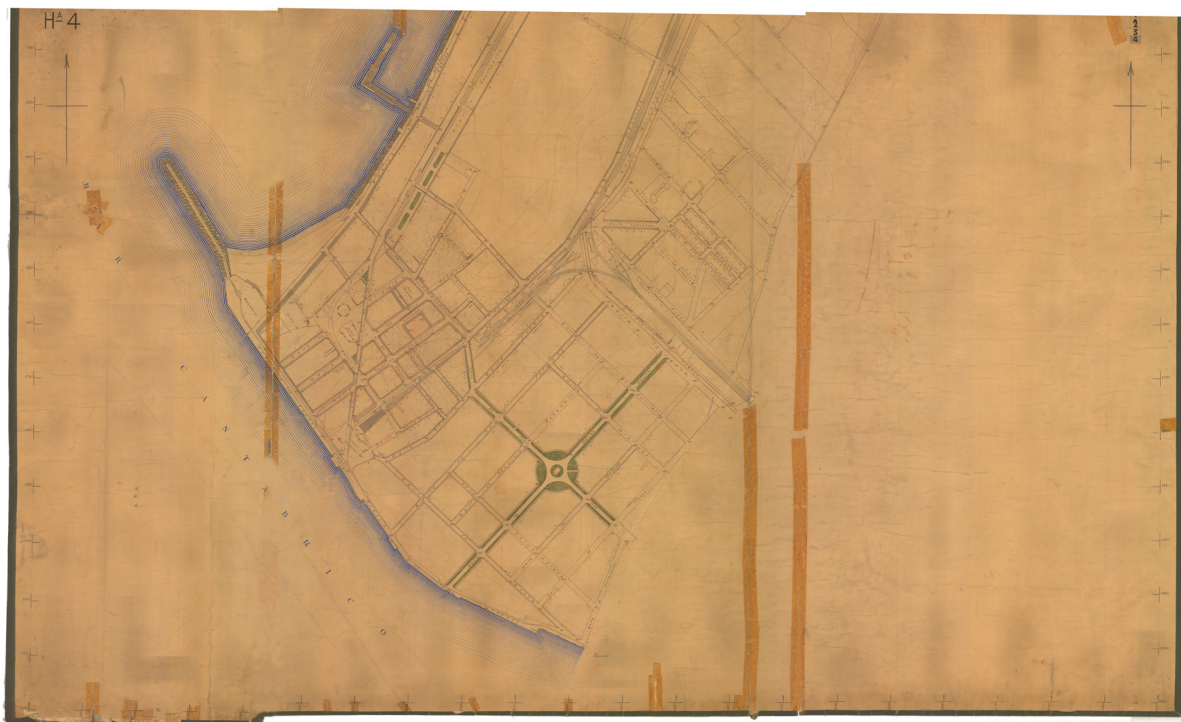
[Fig.1] Plano del año 1731 de Pedro Moreau. (Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao, signatura Bordik 1731) [Consulta: mayo de 2017]



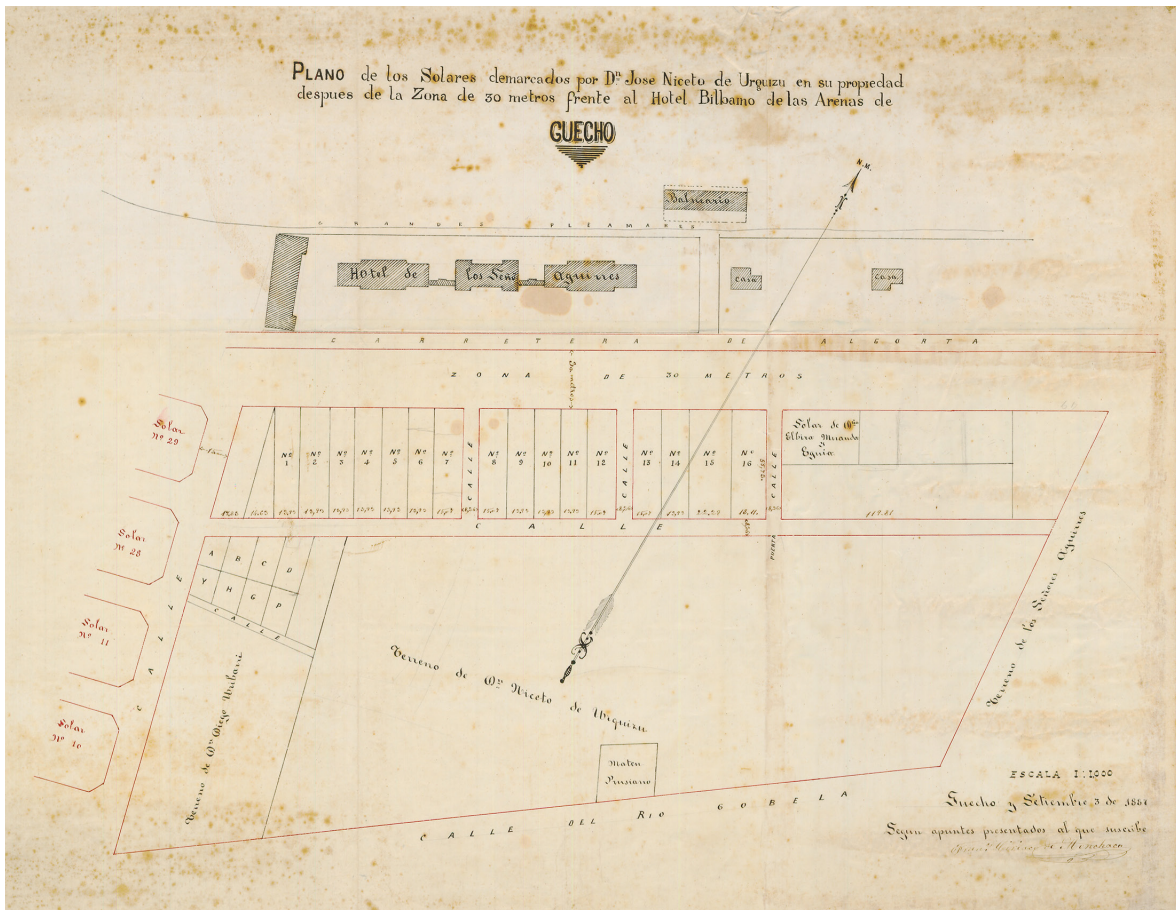
[Fig.2] Plano del año 1853 de M. Amann. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, origen desconocido) [Consulta: enero de 2019]



[Fig. 5] Plano del año 1899 de Evaristo Churruga. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, origen desconocido)[Consulta: enero de 2019]



[Fig. 6] Plano de Santa Ana. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, origen y fecha desconocidos)[Consulta: enero de 2019]



[Fig. 7] Plano del año 1887 de Francisco Ciriaco de Mentxaka. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.1.15, signatura 4548-9)[Consulta: febrero de 2015]



[Fig. 8] Postal fotográfica del tranvía eléctrico Bilbao-Getxo. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 01310)[Consulta: junio de 2018]

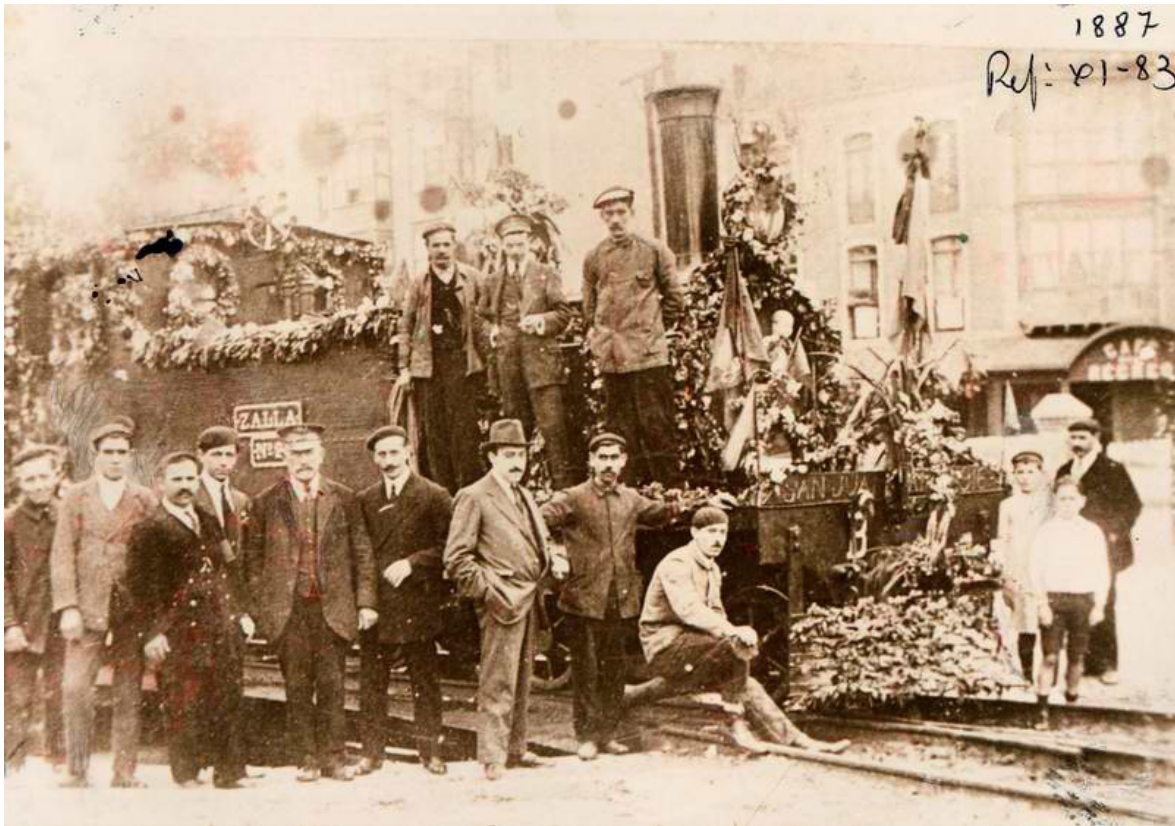


Fig. 9] Inauguración del ferrocarril Bilbao - Las Arenas, año 1887. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura Z00371)[Consulta: junio de 2018]



[Fig. 10] Ampliación línea ferroviaria desde Las Arenas hasta Plentzia, año 1893. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 00041) [Consulta: junio de 2018]



[Fig. 11] Puente Bizkaia, año 1901. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura SN01789) [Consulta: junio de 2018]



[Fig.12] Construcción del Muelle de Arriluze. (Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao, signaturas 0596 y 3662) [Consulta: mayo de 2017]



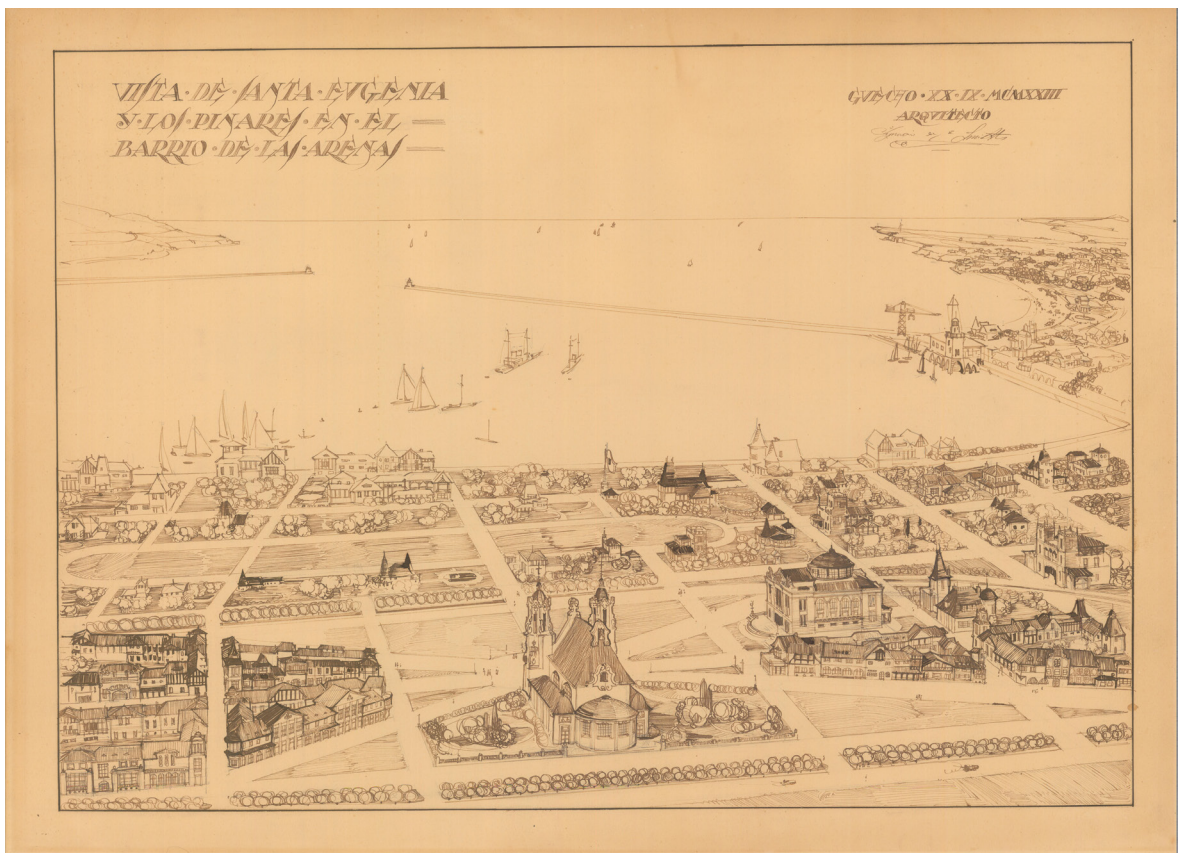
[Fig.13] Construcción del Muelle de Arriluze. (Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao, signaturas 0596 y 3662)
[Consulta: mayo de 2017]



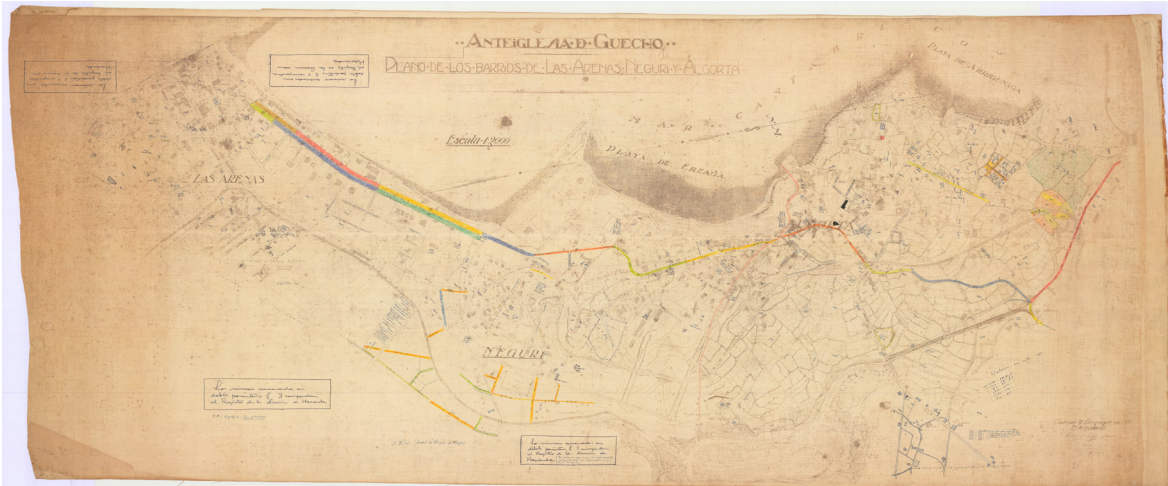
[Fig.14] Cruce de Zugatzarte con La Avanzada. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 01105)
[Consulta: junio de 2018]



[Fig.15] Paseo de Zugatzarte, año 1910 y 1920 respectivamente. (Ortega y Beascochea, 1991: 77 y 84)



[Fig.16] Plano de Ignacio María Smith, año 1923. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, cuadro)[Consulta: enero de 2019]



[Fig.17] Plano de Getxo, año 1919. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo)[Consulta: enero de 2019]



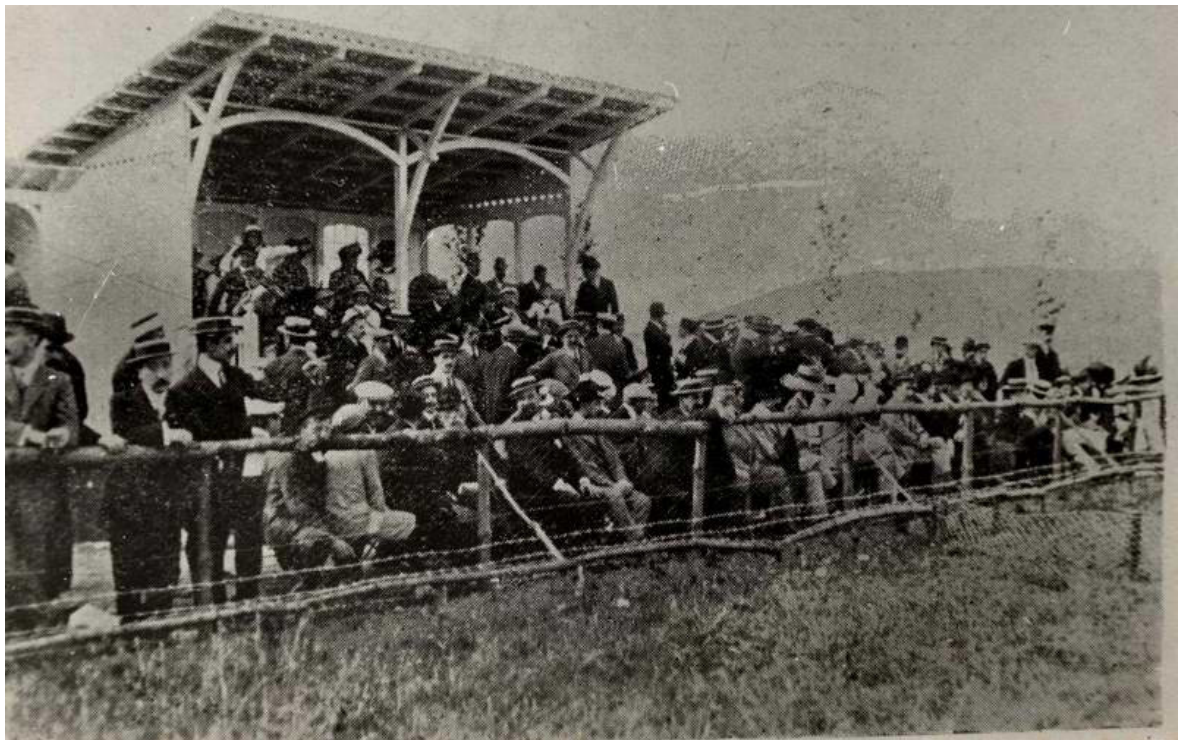
[Fig.18] Inauguración de la Iglesia de Nuestra Señora del Carmen, 16 de julio del año 1910. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 00261)[Consulta: junio de 2018]



[Fig.19] Iglesia de Nuestra Señora del Carmen. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signaturas SN00978 y SN00979)[Consulta: junio de 2018]



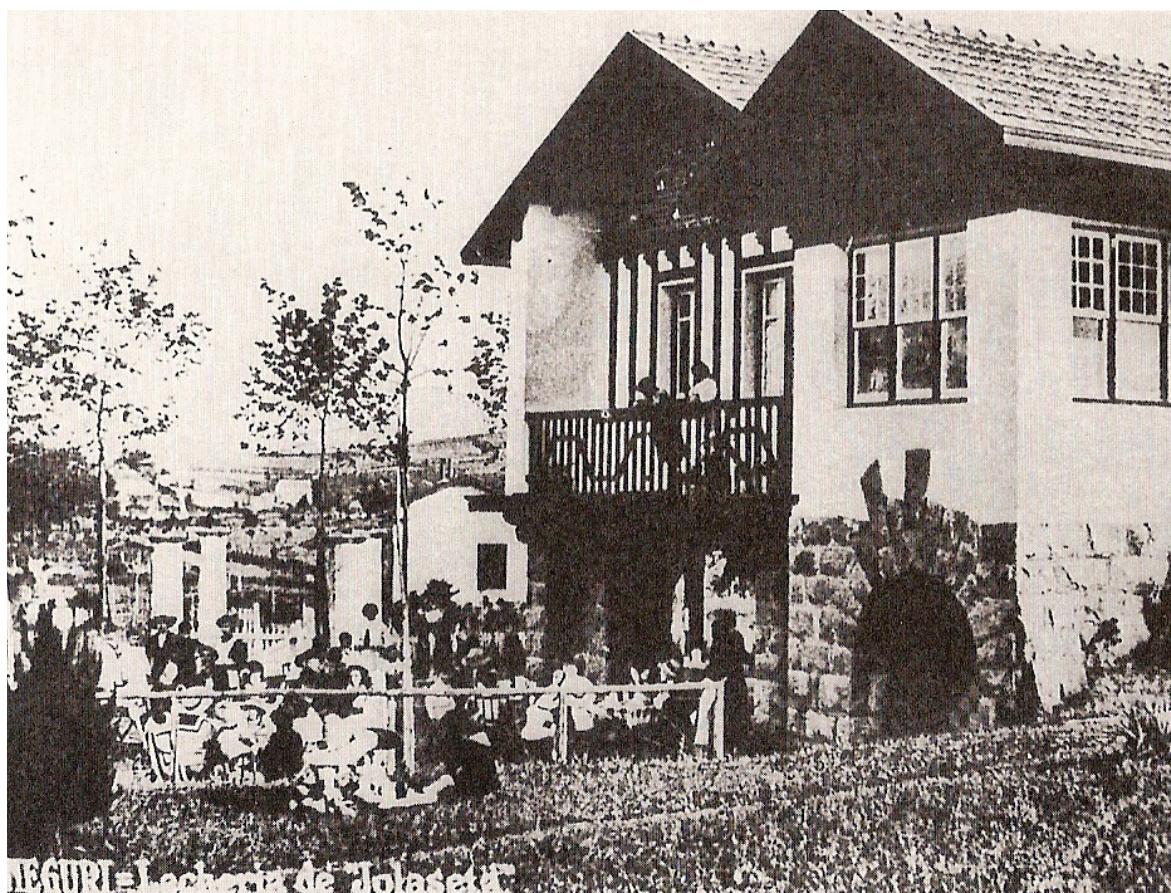
[Fig.20] Campo de fútbol de Neguri, año 1911. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 179)[Consulta: junio de 2018]



[Fig.21] Probable fotografía de la Sociedad Venatoria. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 00126)[Consulta: junio de 2018]



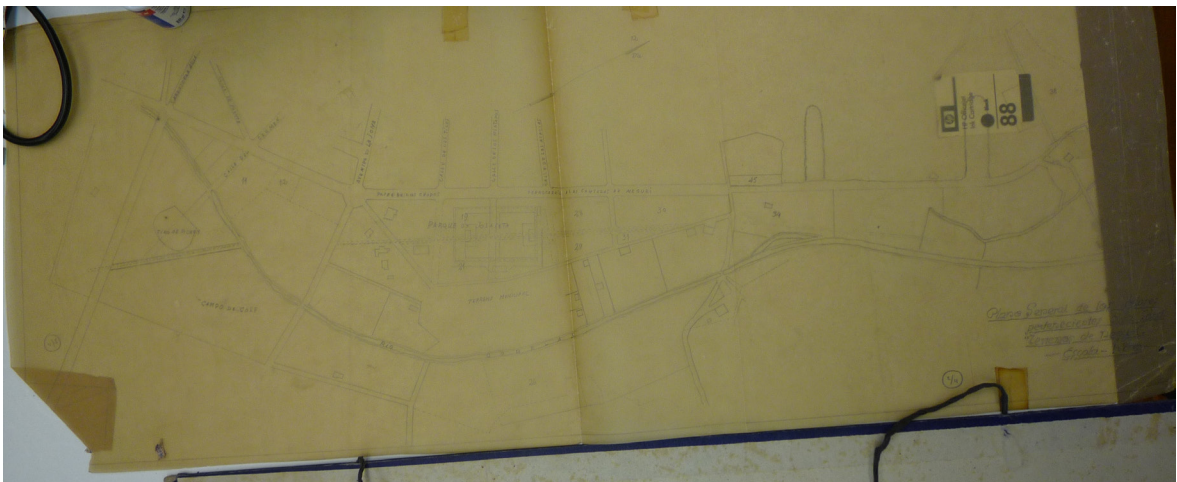
[Fig.22] Neguri, desde el campo de Golf donde se aprecia la Sociedad Venatoria. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura SN00995)[Consulta: junio de 2018]



[Fig.23] Lechería de Jolaseta. (De Echevarría y De Zubimendi, 1975: 55)



[Fig.24] Plano de las canteras de Aiboa. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, origen desconocido)
[Consulta: enero de 2019]



[Fig.25] Plano de las canteras de Aiboa. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, origen desconocido)
[Consulta: enero de 2019]

«...El poeta que no sea realista va muerto. Pero el poeta que sea sólo realista va muerto también. El poeta que sea sólo irracional será entendido sólo por su persona y por su amada, y esto es bastante triste.

El poeta que sea sólo un racionalista, será entendido hasta por los asnos, y esto es también sumamente triste. Para tales ecuaciones no hay cifras en el tablero, no hay ingredientes decretados por Dios ni por el Diablo, sino que estos dos personajes importantísimos mantienen una lucha dentro de la poesía, y en esta batalla vence uno y vence otro, pero la poesía no puede quedar derrotada...»

Pablo Neruda. Confieso que he vivido (1974)

Capítulo 3

Ricardo Bastida y Horacio Echevarrieta

En el presente capítulo se aborda las cuestiones referentes a las personas que mayor influencia ejercieron sobre la construcción de las galerías. Estas personas son Ricardo Bastida Bilbao y Horacio Echevarrieta Maruri, el primero arquitecto y autor del proyecto de las galerías, el segundo un empresario cuyas inversiones abarcaban numerosos y diferentes ámbitos de la economía.

La conjunción de los caracteres de ambos, sus conocimientos, anhelos, visiones y formas de entender la construcción, la arquitectura, el poder o la estética originaron el surgimiento de lo que fueron las Galerías Punta Begoña; expresado de otra forma, si ellos no hubieran sido lo que fueron o cómo fueron, las galerías serían otras o quizá no habrían existido.

3.1 Sobre Ricardo Bastida

Ricardo Bastida y Bilbao nació en la quinta planta del número 67 de la calle Artekale (hoy número 2 de la misma calle), en el Casco Viejo de Bilbao, el 15 de agosto del año 1879 y murió en la misma ciudad, el 15 de octubre de 1953. Era hijo de Luis de Bastida y Azcuenaga que, habiendo estudiado la carrera de marino, trabajó como profesor de matemáticas en el colegio San Antonio de Bilbao y de Josefa Bilbao Landazuri, titulada como maestra de primera enseñanza.

(cfr. Foraster, 2002: 16)

En el año 1895 acabó sus estudios de bachillerato e ingresó en la Escuela Superior de Arquitectura de Barcelona, finalizando en el año 1902 estos estudios, para volver a Bilbao e ingresar en el estudio de Severino de Achucarro. (Ibidem: 17)

Apenas un año después, en el año 1903, Bastida se incorporó al Ayuntamiento de Bilbao como ayudante de este arquitecto. [Fig. 1]

Entre los años 1907 y 1927 ocupó el puesto de Arquitecto Jefe de Construcciones Civiles del Ayuntamiento de Bilbao, donde adquirió contacto con los proyectos más emblemáticos de la época. (Ibidem: 18)

La entrada en vigor, en el citado año, de un decreto de incompatibilidad del ejercicio privado con la función pública de arquitecto municipal obligó a Bastida a tomar la decisión de abandonar su carrera como funcionario. (Ibidem: 19-40)

En Barcelona fue compañero de estudios Pedro Guimón y ambos se licenciaron juntos. Su amistad condujo a Ricardo Bastida a visitar en las vacaciones del año 1911 Ondarroa, municipio donde Guimón pasaba las suyas y fue allí donde le presentaron a Rosario Lecea, su futura esposa. [Fig. 2]

El 8 de enero del año 1913 contrajeron matrimonio en la parroquia de Santa María de Ondarroa y en su viaje de novios visitaron París, Zurich, Roma, Florencia y Venecia. (Ibidem: 23)

La Guerra Civil supuso para Bastida la apertura de algunos expedientes, consecuencia de los cuales fue suspendido de empleo y sueldo, pero no encarcelado. Tras aquella, fue nombrado arquitecto Diocesano por el Obispo de Vitoria, Javier de Laucirica, lo cual originó que la actividad de construcción de iglesias se acentuara en la última parte de su vida.

En el año 1945 fue nombrado Decano del Colegio de Arquitectos Vasco-Navarro COAVN y cinco años después, en el año 1950, también fue nombrado Académico Correspondiente de la Real Academia de San Fernando. (Ibidem: 48-49)

Finalmente, Bastida falleció a los 74 años el 15 de octubre del año 1953, tras haber visitado a su amigo Indalecio Prieto en México, se sintió enfermo en el viaje de ida y a su vuelta fue operado sin éxito. (Ibidem: 50)

3.1.1 El pensamiento arquitectónico

Entre los arquitectos estatales y dentro de la corriente del eclecticismo se pueden distinguir dos generaciones:

- El grupo de arquitectos que finalizó sus estudios hacia el año 1874, entre los que se encuentran Repullés, Mérida, Lluís Domènech, Lázaro, Cámara y Gaudí.
- El grupo de arquitectos que nació en el último cuarto del siglo XIX y finalizó sus estudios hacia el año 1900, entre los que se encuentran Rucabado, Aníbal González, Jujol, Julio Galán, Peris, Ferrando y el propio Ricardo Bastida. (cfr. Navascués, 1993: 112)

Ricardo Bastida tuvo contacto con varios de ellos, verbigracia, en la escuela de Barcelona fue alumno de Lluís Domènech y, a su vez, condiscípulo de Jujol.

Su formación fue clásica, próxima a las proporciones del Renacimiento; a pesar de ello, profesaba ideas innovadoras acordes con las nuevas inquietudes del siglo XX.

Esta definición de su pensamiento arquitectónico resulta muy acorde con la composición formal de las galerías debido a que en su conjunto éstas muestran un diseño clásico, que a su vez, se complementa con otros elementos formales que poco tienen que ver con las ideas clásicas de la arquitectura. Esta característica, que se combinen elementos tradicionales con elementos de mayor actualidad o coetáneos, es uno de los ejes definitorios de la naturaleza de las galerías y la cuestión y su alcance son conceptos que podrán ser observados a lo largo de los siguientes capítulos de la presente Tesis Doctoral.

Dentro de su propuesta arquitectónica se pueden distinguir dos ámbitos diferenciados, por un lado la arquitectura municipal, realizada como técnico de la administración pública y, por otro lado, la arquitectura de demanda privada. Ambas poseen cualidades muy diferentes y aunque Ricardo Bastida se mantiene coherente con su pensamiento en ambos ámbitos, las diferencias entre las propuestas públicas y privadas son notorias. De esta forma, las obras públicas poseen unas cualidades severas y eficaces a la par que elegantes, funcionales y son erigidas con escasos medios económicos, pero sin que ello les reste el cuidado diseño de inspiración Art Nouveau o Sezession.

En contraposición, los encargos privados generalmente no poseían la condicionante económica de la administración, por tratarse de encargos provenientes de los grandes industriales de la época y, por tanto, la eficacia, la elegancia, funcionalidad y el cuidado diseño se mantenían, no así la severidad, ni los medios técnicos. (cfr. Foraster, 2002: 66-89)

Las Galerías Punta Begoña son un ejemplo claro de esta situación. Se trata de un encargo privado que se localiza en un lugar, Neguri, que en el inicio del siglo XX era el área que albergaba las viviendas de los industriales con mayor poder adquisitivo del estado y donde se producía una pugna escenográfica por mostrar el poder y la capacidad económica de cada una de las familias. En su diseño se cuidó la elegancia, no hay más que observar las galerías desde el exterior de la playa de Ereaga o el muelle de Arriluze para apreciar dicha cualidad. También se pueden apreciar sus cualidades escenográficas y de belvedere, porque se trata de un lugar desde el que observar e igualmente, dejarse ver para mostrar el poder y la capacidad económica. A su vez, se trata del mejor solar de toda la bahía del Abra, que se convierte en el receptor de quien llega y a través del que se le envía un mensaje de poder y capacidad económica. La eficacia y funcionalidad también son cualidades fácilmente perceptibles en la construcción, los usos para los que fueron diseñadas se cumplen y funcionan de manera correcta, a la par que en la construcción cada detalle del diseño ha sido cuidado.

Como consecuencia de la evolución vital que modula el carácter de todas las personas, en lo referente a la propuesta arquitectónica que desarrolló Ricardo Bastida se pueden distinguir tres periodos. Las tres etapas mantienen un nexo común basado en la manifestación de las ideas, valores, criterios y coherencia, previamente señalados; no obstante, el lenguaje con el que se transmitieron las propuestas varía.

En una primera etapa, desde la finalización de sus estudios hasta el año 1918, los proyectos diseñados abrazan los postulados de la propuesta Modernista y Sezessionista, nunca de una forma inflexible, pero sí con un marcado carácter vanguardista y propio de su tiempo.

Agotada la propuesta Modernista, su propuesta estética tiende hacia los postulados del Regionalismo y del Clasicismo Ecléctico, no de una forma pura y clara, debido a que en numerosas ocasiones ambas propuestas se funden en una mezcla. Este periodo se desarrolla entre el año 1918 y el inicio de los años 30 y tanto, en el aspecto temporal como en el aspecto compositivo, se corresponde plenamente con el diseño y construcción de las Galerías Punta Begoña. La llegada de la República supone un cambio de mentalidad en el conjunto de la sociedad, quizá este hecho también influyera en su propuesta arquitectónica, porque es a partir de esta época cuando Ricardo Bastida gira su composición formal hacia los postulados del Racionalismo, que no abandonará hasta su muerte. Al igual que en los otros casos citados, no se tratará de un Racionalismo inflexible, puro en cuanto al seguimiento de sus axiomas, sino que será adaptado a cada momento, propuesta y lugar, para no sacrificar la coherencia y funcionalidad que se encuentran en el núcleo de su discurso. (cfr. Mas, 2.000: 35-65)

La obra de Ricardo Bastida y dentro de ella las Galerías Punta Begoña se vieron influenciadas por numerosos aspectos de su vida, como son:

3.1.1.a Los viajes

Los viajes por Europa y Estados Unidos, en su mayoría en representación del Ayuntamiento de Bilbao y principalmente a congresos y para la realización de estudios relacionados con la problemática municipal, le supusieron a Ricardo Bastida desarrollar una amplitud de miras, que se vio reforzada con la preparación cultural que ya poseía.

Con ello surgió la posibilidad de visitar museos, fábricas, hospitales, mataderos, etc... para evaluar las soluciones de cada lugar y reflexionar la aplicación de las mismas en Bilbao y en su arquitectura.

Evidentemente, la experiencia no sólo se centró en las cuestiones de programa para los diferentes tipos de edificios, sino que le permitió conocer de primera mano las tendencias arquitectónicas europeas, los materiales que se utilizaban, así como las técnicas constructivas o la evolución de las mismas fruto del estudio constante de dichas tendencias.

Como muestra de ello cabe señalar los siguientes viajes:

- 1905. Con el objetivo de dotar a Bilbao de viviendas adecuadas, centros higiénico-sanitarios y escolares viajó a diversas ciudades europeas: Hamburgo, Bremen, París, Bruselas y Amberes. De este viaje surgieron estudios comparativos que permitieron abordar la construcción de aquellos edificios municipales. (cfr. Foraster, 2002: 18)
- 1908. Asistió al Congreso Internacional de Arquitectura de Viena y se desplazó a Offenbach, Alemania, para visitar el matadero de la ciudad y, tras ello, proyectaría el matadero Municipal de Bilbao. (Ibidem: 19)
- 1912. Habiendo sido nombrado subdirector de la Escuela de Artes y Oficios de Bilbao viajó a las principales Escuelas de Artes y Oficios de Europa: Suiza, Italia, Alemania, Ginebra, Florencia, Roma, Milán y Nápoles. Su objetivo era conocer el funcionamiento, los programas educativos y las formas de acceso a las mismas. (Ibidem: 23)
- 1913. Contrajo matrimonio y en su viaje de novios visitó París, Zurich, Roma, Florencia y Venecia. (Ibidem)
- 1920. En representación del Ayuntamiento de Bilbao viajó a Londres para asistir al Congreso Internacional de la Edificación. (Ibidem: 29)
- 1926. Viajó al Congreso Eucarístico de Chicago y pudo visitar Nueva York, Filadelfia, Washington, Detroit y el propio Chicago. (Ibidem: 37-38)

3.1.1.b La Escuela de Artes y Oficios de Bilbao

Entre los años 1904 y 1918 Ricardo Bastida desarrolló una labor docente como profesor de la asignatura de Composición Decorativa en la Escuela de Artes y Oficios de Bilbao, llegando a ser subdirector de la misma.

Esta cuestión se considera que tuvo una gran repercusión en la construcción de las galerías, porque los acabados de carpintería, enlucidos, revocos y esgrafiados se acercan a los postulados del Arts & Crafts.

Es preciso recordar que el movimiento Arts & Crafts «Artes y Oficios» es un movimiento artístico, de finales del siglo XIX, que argumenta que la base verdadera del arte reside en la artesanía y rechaza la creciente industrialización y producción en serie.

Los acabados que se realizaron en las galerías poseen una fuerte carga artesana y se aprecia con claridad que han sido realizados mediante procesos manuales a la vez que fuertemente cuidados, de manera que su resultado es muy llamativo y de gran atracción, a pesar incluso, del deterioro que sufren.

La formación clásica de Ricardo Bastida complementada por el no rechazo de las ideas innovadoras y las inquietudes del siglo XX, permitió que en la construcción de las galerías se pudieran emplear ideas y conceptos eclécticos que a priori constituían ideas antagónicas. De otra manera no resulta posible explicar las relaciones entre el hormigón como material innovador, la imagen clásica de las galerías, los acabados que siguen las ideas del Arts & Crafts, la barandilla modular prefabricada fruto de un proceso de industrialización, que ideológicamente contradice los postulados del Arts & Crafts, los alicatados de carácter regionalista, etc...

3.1.1.c La visión arquitectónica

Ricardo Bastida promulgaba la visión de una arquitectura de dentro hacia fuera, novedosa para la época y rupturista con los postulados del movimiento ecléctico.

Este concepto se basa en la eterna pugna entre función y aspecto. El movimiento ecléctico se decantaba por el aspecto, desarrollando este postulado en el tratamiento de las fachadas, sus órdenes, sus estilos, composiciones y relegando a un segundo plano, de importancia muy secundaria, la función del edificio y su uso.

En contraposición buscó y encontró el equilibrio entre el aspecto y la función en el diseño de sus edificios de dentro hacia fuera. Expresado con mayor precisión, realizaba inicialmente un análisis de uso y funcionamiento que otorgara coherencia, pero sin olvidar los aspectos formales de las envolventes de estos edificios.

Esta característica resulta perfectamente perceptible en las galerías, donde el uso social de belvedere que muestra el poder económico de Horacio Echevarrieta, su funcionamiento, la división de la galería noroeste para usos de negocios y de la galería suroeste para usos lúdicos de los niños de la familia, se conjuga con unas cualidades estéticas, compositivas y formales cuidadas, proporcionadas y de gran belleza.

Una segunda característica de su visión arquitectónica es el no sometimiento a jerarquías estéticas rígidas y el empleo de un lenguaje moderno pero no rupturista con la tradición. Este aspecto explica la evolución de su obra y el enriquecimiento de matices que se produce en la misma con el transcurso del tiempo. De este modo se describe en la publicación «Ricardo de Bastida. Arquitecto»:

«¿Cómo conciliar si no, después su andadura modernista y secesionista, edificios neo-barrocos con otros próximos a los fundamentos vanguardistas? La génesis proyectual de Bastida, propia de la arquitectura ecléctica, es deductiva y mnemotécnica. Estudia técnicas y procesos del conocimiento pasado y contemporáneo, apuntes, dibujos y más datos, que acumuló en viajes y lecturas. Una vez ordenados y procesados, los asignaba en sus obras en función de diversas sensibilidades: la del cliente, la suya propia del momento, el engarce en el paisaje... En 1.931 realizó tres proyectos para la Caja de Ahorros Municipal de Bilbao en Munguía: Uno clasista, uno regionalista y otro decó, para que los responsables de la entidad y él mismo pudieran escoger el de su gusto». (Foraster, 2002: 62)

[Fig. 3]

3.1.1.d La propuesta de decoraciones

En coherencia con la idea de no sometimiento a jerarquías estéticas rígidas y el empleo de un lenguaje moderno pero no rupturista con la tradición, se encuentran sus propuestas de decoración para los edificios.

Dentro de las propuestas de decoración se incluía el diseño de mobiliario y útiles en consonancia con el edificio, de esta forma se fomentaba una fusión entre arquitectura, pintura y escultura.

Esta manera de diseñar los edificios es una influencia del Modernismo y de la Sezession, corrientes con las que tuvo contacto como consecuencia de sus años de formación en Barcelona y que plantean una arquitectura integral, que diseña el edificio y todos sus elementos uno a uno.

La idea se puede apreciar en los siguientes ejemplos de su obra:

- El frontón de la fachada del centro escolar de Indautxu, encargado a Higinio Basterra en el año 1918.
- Los frescos de la rotonda de la entrada del Banco Bilbao en Madrid, encargados a Aurelio Arteta en el año 1923.

- Tres paños de la casa de Bastida en Ondárroa, encargados a Aurelio Arteta, como ensayo de la técnica de fresco previo al inicio de los trabajos de la rotonda del Banco de Bilbao en Madrid.
- Un retrato de Alfonso XIII para el paraninfo del Instituto de Enseñanza Media de Bilbao (cuadro destruido posteriormente), encargado a Aurelio Arteta en el año 1925.
- El ábside del altar mayor del Seminario de la Diócesis de Logroño, encargado a Aurelio Arteta en el año 1929.
- Las esculturas de la fachada del Banco de Bilbao en Madrid, encargadas a Higinio de Basterra y Quintín de Torre en el año 1923.
- El grupo de la caridad de la fachada de la Casa Cuna de San Antonio en Urazurrutia, Bilbao, encargado a Federico Sáez.
- Las pinturas del ábside del altar mayor de la Iglesia del Buen Pastor en Lutxana, encargadas a Jenaro Urrutia en el año 1943.
- Las pinturas del altar mayor de la Iglesia de San José de Erandio, encargadas a Jenaro Urrutia.

La idea de propuesta arquitectónica integral la mantuvo durante toda su carrera profesional; sin embargo, la plasmación del concepto fue evolucionando con el transcurso del tiempo. Al inicio de su carrera profesional se observan detalles pseudo-modernistas en rejas, celosías, barandillas, etc... como por ejemplo en los proyectos de los lavaderos y en el de la Alhondiga, donde se combina la geometría cartesiana con el estilo modernista.

Con el transcurso del tiempo los detalles arquitectónicos de su obra evolucionan hacia formas más barrocas, ejemplo de ello son, las barandillas de las casas de pisos, las decoraciones interiores de escaleras y techos de los edificios y las puertas.

Estas dos ideas poseen su correspondiente reflejo en las Galerías Punta Begoña. La propuesta arquitectónica integral se aprecia en el diseño de los bancos y de los ambientes donde aquellos se ubican, que lo refleja en el plano obtenido del archivo personal de Ricardo Bastida que tiene por título «Posesión Echevarrieta. Planta de la Galería. Disposición de Bancos». En dicho plano se traza una propuesta cromática y de decoración, que incorpora arbustos y esculturas, junto con paleta de colores viva, tanto en el alicatado como en la pintura del espacio.

Idéntica situación ocurre con el plano de «ensamblaje» que recoge el detalle de la carpintería. A su vez, el plano con título «Posesión Echevarrieta en Algorta. Disposición de un Salón en uno de los pabellones» incluye un boceto de la decoración de la chimenea del salón, con las dos crujías adyacentes. Este boceto muestra una ornamentación basada en un estilo ecléctico muy recargado, que aunque no fuera ejecutado de dicha manera, resulta acorde con la evolución del arquitecto hacia las formas más barrocas.

3.1.1.e Delegado Regio de Bellas Artes de Bizkaia

En el año 1919 fue nombrado Delegado Regio de Bellas Artes de Bizkaia, cargo que ostentó hasta el año 1931 y que le permitió tener contacto continuo con los artistas vascos de la época. Este hecho se encuentra muy relacionado con la propuesta de fusión entre arquitectura, pintura y escultura, así como con la integración entre decoración y arquitectura antes señalada. Su interés por el arte en general y las manifestaciones artísticas fue notorio, de ahí la idoneidad para su nombramiento como Delegado. Impulsado por todo ello cultivó diversas amistades con artistas: Aurelio Arteta, a quien conoció en el instituto por ser ambos de idéntica edad y con quien coincidió de nuevo en la Escuela de Artes y Oficios; Higinio de Basterra y Quintín de Torre, alumnos y posteriormente profesores de la Escuela de Artes y Oficios; los hermanos

Valentín y Ramón Zubiaurre, amigos de la esposa de Bastida, Rosario Lecea; Jenaro Urrutia, cuya obra admiraba profundamente; Alberto Arrúe, a quien compró un cuadro en el año 1934; Gustavo de Maeztu, Francisco Durrio y el dibujante catalán Aguilera. (cfr. Bastida, 1983: 13-16)

En consonancia con el interés por el arte, Ricardo Bastida cultivó durante toda su vida el gusto por el cine y la fotografía. La realización de sus primeras fotografías data de la época de estudiante en Barcelona y principalmente, se dedicó a plasmar escenas de amigos y familiares. No obstante, su interés le condujo a poseer una colección de tarjetas y fotografías, de autoría no propia, principalmente representativas de caseríos, personajes típicos e iglesias:

«Desde sus comienzos, toma también una gran afición por el fenómeno del cine. Paralelamente a la fotografía, a partir de 1920, se dedica a rodar una serie de películas en 16 mm. Desde 1928, éstas ya tienen argumento y los actores son los propios miembros de la familia. Existen en total diez cintas en blanco y negro con argumento. Cabe destacar de algunas de ellas, importantes hallazgos visuales de fotografía, encuadre, efectos especiales, que si bien carecen de medios implican imaginación, creatividad y gusto, logrando con ello no sólo ciertas cintas interesantes, sino una integración del núcleo familiar en torno a una actividad lúcida claramente moderna y actual, objetivo éste, seguramente, sutilmente perseguido por Bastida debido a su ideología. Posteriormente y con el cine en color prosiguió con su interés por el tema, hasta el final de sus años.» (Ibidem: 19)

3.1.2 La visión del urbanismo

El siglo XIX se caracterizó, en el aspecto urbanístico, por el surgimiento de los ensanches como respuesta a las necesidades de crecimiento de las ciudades, consecuencia de la Revolución Industrial y la migración del campo a la ciudad que conllevaba el nuevo modelo productivo. En el inicio del siglo XX, cuando comenzó su carrera profesional, el ensanche como modelo de crecimiento de las ciudades se encontraba en crisis y sus limitadas posibilidades en la respuesta a los problemas generados por el crecimiento de la ciudad eran manifiestas.

El modelo inflexible que originaba la cuadrícula no casaba con su visión urbanística, más flexible, orgánica y funcional, porque a su modo de entender la cuadrícula únicamente poseía ventajas en el aspecto de la circulación de vehículos. En contraposición, el modelo no tenía en cuenta los aspectos topográficos, la cota de los lugares, la vitalidad de la zona, la circulación, las corrientes originadas por el comercio, las relaciones que los barrios limítrofes despliegan, ni las características intrínsecas que éstos poseen.

Esta visión se manifiesta claramente en la primera propuesta urbanística que realizó Ricardo Bastida junto con su amigo y compañero de estudios Pedro Guimón, relativa al Proyecto de Ampliación del Ensanche de Bilbao de 1904. La memoria de la propuesta, bien en el texto, bien en la configuración de los apartados de la misma, refleja las creencias:

«Lo esencial en todo plano de una ciudad, es determinar la red de vías de circulación, que depende en primer lugar de las corrientes de movimiento ya existentes o que necesariamente deben crearse por el comercio y las relaciones ulteriores. Estas vías, que son indudablemente las más esenciales, ponen en comunicación directa los diferentes focos de actividad de la población entre sí, y con las entradas, o puntos que situados en el límite del trazado urbano, tienen especial importancia por acumularse en ellos el movimiento de tránsito y de alimentación de las industrias y de los habitantes de la ciudad, que del exterior, han de dirigirse a la población.» (Ibidem: 22)

La propuesta define el fondo edificable de las manzanas como elemento indispensable para evitar la construcción de viviendas interiores hacia los patios. De esta forma, se proponen manzanas menores que la de los ensanches al uso para evitar este tipo edificatorio, que ya se producía en los ensanches de Barcelona y Madrid, porque consideraba perjudicial para la higiene y la comodidad de los habitantes. (Ibidem: 22-23)

La propuesta no resultó ganadora; aunque, algunas de sus ideas fueron tenidas en cuenta en el desarrollo del proyecto ganador.

La primera actuación urbanística que desarrolló Ricardo Bastida fue el Parque de Doña Casilda, en colaboración con el ingeniero agrónomo Juan de Egiraun. Se trataba de un encargo del Ayuntamiento de Bilbao del año 1907, pero que se desarrolló de forma pausada hasta culminar la obra con el aspecto actual, salvo algunas pequeñas modificaciones que ha sufrido desde su finalización. La obra está inspirada en el parque de la Ciudadela de Barcelona, proyectado y construido por Fontseré. Al igual que aquél, la composición se basa en la ubicación de una serie de elementos como son: el paseo de carruajes, el paseo de la alameda y sus jardines, la cascada, el lago, la gruta, el paseo cubierto, el restaurante, el jardín botánico, el invernadero, el estanque para plantas acuáticas, la estufa, etc... (Ibidem: 26-28)

Otro de los temas que abordó durante su período como arquitecto municipal fue el problema de la vivienda obrera. A partir del año 1910 se centró en la reflexión del mismo, especialmente como consecuencia de la promoción que la Junta de Casas Baratas Municipales abordó en Solokoetxe. El debate filosófico de la época se centraba en el tipo de barrio más adecuado para acoger a las clases obreras, siendo la dicotomía que se le planteaba una elección entre una opción de bloques de vivienda u otra opción de chalets unifamiliares. Su posicionamiento al respecto fue claro:

«Del estudio comparativo de los dos proyectos (chalets y bloques) se viene a las conclusiones siguientes: Las casas familiares son mucho más caras que las en bloque hasta el extremo que subiendo la renta de las primeras un 30% más que la que podría asignarse a las segundas, el ingreso que producirían sería poco más que la mitad de éstas: Por otra parte, el número de habitaciones que podrían construirse por el sistema de chalets, serían una cuarta parte de las que cabe en bloques: Estos bloques se hacen hoy en forma tal, que absolutamente todas las dependencias, se hallan en excelentes condiciones higiénicas. Esas razones que como se ve son de peso, bastan para comprender que por simpática que sea la idea de construir chalets para los obreros, no nos hallamos aún en condiciones de realizarlo; mejor será que se hagan muchas casas baratas e higiénicas en bloque donde quepan el mayor número de obreros y si fuera posible todos los de nuestra villa.» (Ibidem: 36)

En coherencia con su pensamiento, tanto en el desarrollo de Solokoetxe como en el de Torreuzar, planteó un tipo edificatorio en bloque de viviendas de cinco plantas de altura en torno a tres plazas, muy relacionado con las propuestas que se estaban produciendo en Alemania en aquella época. No obstante, pese a ser una propuesta formalmente vanguardista, las técnicas de construcción no lo fueron porque se empleó el muro de carga y las técnicas de forjado tradicionales decimonónicas.

Ricardo Bastida mantuvo esta visión relativa al tipo edificatorio durante toda su vida profesional e, incluso, en su última obra de vivienda obrera de Torremadariaga (Deusto) en los años 40 del siglo XX fue consecuente con sus convicciones.

La salida del Ayuntamiento de Bilbao en febrero de 1927 originó que no volviera a participar en los planes urbanísticos de la ciudad; a pesar de ello, la influencia de su aportación teórica y de su visión quedó latente incluso en las actuaciones posteriores.

Podemos concluir que su visión sobre el urbanismo era muy avanzada para la época y que, en vez de centrarse en unos aspectos concretos, se centraba en la globalidad del urbanismo y abarcaba desde la pequeña escala de los problemas de la vivienda obrera y su programa, hasta la macro escala del territorio. Un ejemplo de ello es su propuesta del año 1923 del Plan de Expansión de Bilbao, en el que aborda la desembocadura del río Nervión como una metrópoli desde Galdakao hasta Getxo.

Esta visión metropolitana nos hace considerar la hipótesis de que era consciente de que las Galerías Punta Begoña constituían el frente de fachada de la ría del Abra hacia el mar y que, justificara el tratamiento compositivo y estético de la fachada, como el receptor de quien llega por vía marítima al lugar.

3.1.3 La obra de Ricardo Bastida

Su obra posee una extensión que en pocas ocasiones se observa en la mayoría de los arquitectos. Se debe a tres causas principalmente: en primer lugar, su valía como arquitecto, su conocimiento y dominio de la proporción, de la composición, del programa y del funcionamiento de los edificios, sin olvidar el conocimiento urbanístico y de los procesos de transformación de la ciudad. En segundo lugar, la inquietud de la persona, su carácter inquieto que reflejaba unas ganas de realizar cosas, que no se produce en todas las personas y que se aprecia en sus aficiones por la fotografía, el cine, los viajes, etc..., a ello se añade lo que los viajes suponían, la posibilidad de observar otras realidades de las que aprender. Finalmente, los 51 años de ejercicio profesional y buen hacer, que aportan un bagaje de conocimiento que debe ser apreciado y valorado en toda su amplitud y significado.

En la tabla siguiente se muestra un escueto resumen de las obras más importantes realizadas:

Fecha	Proyecto	Lugar
1905	Alhóndiga Municipal de Vinos	Bilbao
	Lavadero Mpal. Alda. San Mamés no 25	Bilbao
	Lavadero Mpal. Castaños no 11	Bilbao
	Cine Olimpia [Fig. 4]	Bilbao
1907	Parque de Doña Casilda Iturriza	Bilbao
1909-1922	Reforma Hospital Civil Escuela Artes y Oficios Bilbao 1915	Bilbao
1915	Colegio Público Múgica	Bilbao
	Colegio Público Félix Serrano	Bilbao
1916	Reforma Palacio Munoa Barakaldo	Barakaldo
1917	Colegio Público Iturrizide	Bilbao
1918	Galerías Punta Begoña Getxo	Getxo
1919-1922	Grupo Torre Urizar	Bilbao
1919-1923	Banco de Bilbao [Fig. 5]	Madrid
1920-1922	Casa Lezama-Legizamon	Bilbao
1926	Panteón Etxebarrieta Getxo	Getxo
1927-1936	Puentes de Deusto y Ayuntamiento	Bilbao
1933	Estación Central de Viajeros (no realizada)	Bilbao
1941-1945	Grupo viv. Municipales Torremadariaga	Bilbao
1947-1957	Grupo viv. Municipales de Santutxu	Bilbao

Tabla 3.1 Elaboración propia con base en datos obtenidos de diferentes publicaciones

De esta tabla cabe destacar la relación de cuatro obras con las Galerías Punta Begoña. Estas obras son la Alhóndiga municipal de vinos, el lavadero municipal de la calle Alameda San Mamés, el parque de Doña Casilda Iturriza y la reforma del Palacio Munoa.

La Alhondiga y el lavadero municipal de Bilbao se encuentran relacionadas con las galerías debido al sistema estructural de hormigón que se empleó en dichos edificios. Este sistema pertenecía a la patente del Sistema Blanc, comercializado por la Compañía Anónima de Sestao, por tanto el arquitecto poseía una experiencia previa, de al menos 13 o 14 años, con las estructuras de hormigón y con la patente.

En el caso del parque de Doña Casilda Iturriza, la pérgola que se construyó tiene un suelo alicatado mediante un baldosín catalán y olambrillas, con idéntica configuración que el suelo de las galerías. De ello podemos deducir que Ricardo Bastida poseía experiencia con dicho suelo y con los productos de la fábrica de alicatados de José Mensaque, desde al menos 11 o 12 años antes.

La reforma del Palacio Munoa (Barakaldo) muestra la relación de Ricardo Bastida con Horacio Echevarrieta desde al menos 2 años antes al inicio del proyecto de las galerías, debido a que dicha finca en esa época ya era propiedad del industrial.

3.2 Sobre Horacio Echevarrieta

Horacio Echevarrieta Maruri nació en Bilbao el 15 de septiembre del año 1870 y murió en Burceña-Barakaldo, el 20 de mayo de 1963. Era hijo del empresario y político Cosme Eustaquio Echevarrieta Lascurain (1842-1903) y de Jacinta Maruri Carvajal (1845-1877).

Horacio tenía una hermana, Amalia, dos años mayor que él y su madre también dio a luz otro varón en el año 1873, Andrés, que falleció a los tres años de edad. En el año 1877 también falleció Jacinta, su madre, dejando a Horacio huérfano a los siete años.

Horacio fue el heredero de los negocios iniciados por su padre, basados en la Comunidad de Bienes Echevarrieta y Larrinaga.

El 28 de febrero del año 1903, a los sesenta años de edad, Cosme Echevarrieta falleció y Horacio, con 32 años, se encontró al frente de la Casa Echevarrieta y Larrinaga. [Fig. 6]

3.2.1 La Comunidad de Bienes Echevarrieta Larrinaga

En agosto del año 1882, Cosme Echevarrieta y Bernabé Larrinaga Aransolo fundaron la Comunidad de Bienes, siendo su primera actividad la explotación de la mitad de la mina Inocencia, mediante un arriendo de la misma obtenido de Juan Aburto Azaola, cuñado de Bernabé. El capital del que disponían era nulo y el arriendo les comprometía al abono de un canon y la producción de un mínimo de 25.000 toneladas de mineral de hierro. Se trataba de una explotación no muy grande; sin embargo, en poco tiempo se sumaron otras explotaciones, también arrendadas a sus propietarios: Malaespera, Olvido, San Ignacio, San Severino, Catalina y Elvira; hasta que a finales del siglo XIX ocuparon un lugar entre los grandes empresarios mineros de Bizkaia. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 29)

Con una Comunidad de Bienes basada en la minería Echevarrieta y Larrinaga observaron el surgimiento de nuevas oportunidades de negocio en el Ensanche de Bilbao. De esta forma, en el año 1888 comenzaron a especular con terrenos, llegando a invertir hasta un millón de pesetas para adquirir dos hectáreas de solares. Todo el dinero fue prestado y el negocio consistía en la revalorización de los terrenos por encima del interés que hubiera que pagar por los préstamos, siendo la diferencia entre dicha revalorización y el préstamo con sus intereses la ganancia neta para los inversores. La actividad para la Comunidad de Bienes fue totalmente exitosa e incluso, en el siglo XX Horacio Echevarrieta aprovechó los solares que le dejó su padre para levantar edificios de viviendas en las calles Henao, Heros, Espartero, La Perla, Ercilla y Alameda Mazarredo. (Ibidem: 34)

El mayor éxito en los negocios de Cosme Echevarrieta fue el coto de Sierra Menera. La experiencia de los montes mineros de Bizkaia animó a los diferentes hombres de negocios a la búsqueda en la península de nuevas explotaciones mineras, generalmente sin mucho éxito, salvo para Ramón de la Sota, que obtuvo el coto almeriense de Sierra Alhamilla. A finales del siglo XIX, Domingo Gascón, un abogado aragonés, ofreció a la Casa Echevarrieta Larrinaga el coto de Sierra Menera. Se trataba de un terreno de aproximadamente quince kilómetros cuadrados en el interior de la provincia de Teruel, que nadie había explotado, pero que la posible llegada de un ferrocarril podría ponerlo fácilmente en valor. Se solicitó un informe y una valoración al ingeniero Ladislao Perea, que incluyera la calidad y cantidad del mineral. Las conclusiones del

estudio señalaron que el coto de Sierra Menera contenía 100 millones de toneladas de mineral con una ley media aceptable, del 56%; por tanto, era tan grande como las explotaciones de Somorrostro, pero con la diferencia de que toda la explotación estaría en manos de un único propietario.

La Comunidad de Bienes Echevarrieta Larrinaga adquirió Sierra Menera y la noticia llegó a oídos de Ramón de la Sota, que pretendía copiar el modelo de sus explotaciones de Setares (Cantabria) y Sierra Alhamilla. Estas explotaciones mineras estaban basadas en un ferrocarril que transportara el mineral extraído hasta el puerto más cercano, donde los barcos de la naviera Sota y Aznar cargaban dicho mineral hasta los países europeos y volvían trayendo cargas de carbón. En el caso de Sierra Menera el puerto más cercano era Sagunto (Valencia), que se encuentra a más de 200 kilómetros de distancia.

Ramón de la Sota se dirigió a su amigo Cosme Echevarrieta, con el objetivo de negociar la explotación de Sierra Menera y percibiendo el interés de aquél fue cuando Cosme llevó a cabo la operación empresarial de mayor rentabilidad de su vida. Bajo este contexto, la explotación de Sierra Menera fue vendida a Ramón de la Sota en el año 1900 en los siguientes términos y condiciones:

- La participación en la nueva sociedad surgida para la explotación, con cuatro millones de pesetas en acciones por la contribución del coto.
- Un millón y medio de pesetas en efectivo.
- La nueva Compañía Minera de Sierra Menera debía entregar a la Casa Echevarrieta Larrinaga cada año un canon mínimo de arriendo de medio millón de pesetas¹.

No fue un buen negocio para Sota porque no consiguió un acuerdo para el transporte del mineral o para la utilización de las vías férreas del Ferrocarril Central de Aragón, que cubría el trayecto entre Zaragoza y Valencia. La falta de acuerdo se debió a las exigencias de la compañía ferroviaria que, consciente de la importancia de su papel en la explotación, pretendía obtener enormes beneficios. La respuesta de Sota ante el problema fue contundente, construyó una línea de ferrocarril paralela a la del Ferrocarril Central de Aragón durante la mitad de su trayecto. Esta decisión aumentó los costes y, unido a ello, que el mineral del yacimiento fue de peor calidad de la prevista, las cuentas de explotación de Sierra Menera no obtuvieron el éxito esperado. Cuando Ramón de la Sota, tras la muerte de Cosme Echevarrieta, pretendió renegociar el canon Horacio se negó a aceptarlo a cambio de nada. Es por ello que el pacto firmado ante notario supuso para la Comunidad de Bienes Echevarrieta Larrinaga una auténtica cantera financiera proveniente de las arcas de la empresa para la explotación minera creada por Sota, hasta que en el año 1932 la explotación fue interrumpida. (cfr. Díaz Morlán, 2011: 25-27)

Evidentemente, la negociación realizada por Cosme Echevarrieta supuso una obra maestra en el ámbito de la negociación empresarial, que posteriormente Horacio supo aprovechar. No obstante, la indiferencia de éste último provocó una escasa simpatía entre Horacio y Ramón de la Sota, en contraste con la amistad existente con el padre, Cosme. En estos términos se expresa una cita de Ossa Etxaburu, que alude a una conversación con Ramón de la Sota y Aburto, hijo de Ramón de la Sota y Llano que señala:

«Era un señor [Cosme] a quien mi padre admiraba y que tenía muchas relaciones personales con él, pero constantemente estaban o muy amigos o muy reñidos, pero estimándose mutuamente. La prueba es que el negocio de Menera lo hizo mi padre con don

¹ Medio millón de pesetas era lo que había pagado por las minas la Casa Echevarrieta Larrinaga cinco años antes

Cosme... No tuvimos la misma amistad con su hijo Horacio; no le puedo a usted decir que hubiera encuentros, no. Pero no era lo mismo que con don Cosme». (Ibidem: 28)

Tras la muerte de Cosme Echevarrieta la herencia de la Casa Echevarrieta y Larrinaga fue dividida en tres partes, correspondientes a cada uno de los tres hijos supervivientes de Cosme y Bernabé: Horacio Echevarrieta, Amalia Echevarrieta e Isidoro Larrinaga. De esta forma, la casa estuvo desde el año 1903 en manos de los Echevarrieta en sus dos terceras partes y al abandonar Isidoro la actividad mercantil, dejando todos los asuntos en manos de los Echevarrieta, Horacio se convirtió en el único jefe de la casa. Al inicio del siglo XX ya era uno de los grupos empresariales más potentes de Bizkaia. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 58)

Asimismo, Cosme Echevarrieta supo elegir con destreza a sus hombres de confianza que, enriquecidos gracias a la prosperidad de los negocios de la Casa Echevarrieta Larrinaga, constituían un grupo de hombres de negocios expertos. Horacio mantuvo idéntica estructura, siendo el hombre de mayor importancia Manuel Unzurrunzaga Gómez, que se mantuvo como principal apoderado de Horacio hasta su muerte en el año 1918. El núcleo de confianza también lo conformaron: Gaspar Leguina, Vicente Salvidegoitia, Miguel Iturrino y Julian Olave.

(cfr. Díaz Morlán, 2011: 37)

3.2.2 Las propiedades de recreo

Las principales propiedades adquiridas por la Casa Echevarrieta y Larrinaga fueron cinco, que se encontraban distribuidas entre Getxo, Barakaldo, Málaga, Tres Cantos y Madrid. Sirvieron para distracción de los socios, aunque a la vez eran inversiones en activos seguros y revalorizables con el paso del tiempo. Estas cinco propiedades principales son las que se muestran en la siguiente tabla: [Fig. 7]

Fincas de recreo adquiridas				
Nombre	Localidad	Año compra	Precio (ptas)	Sup. (Ha.)
Punta Begoña	Getxo	1904-1910	469.197	1,3
La Concepción	Málaga	1911	125.000	65
Palacio Munoa	Barakaldo	1916	240.000	93
Tres Cantos	Colmenar	1917	210.000	277
Claudio Coello	Madrid	1917	375.000	0,2

Tabla 3.2 Elaboración propia con base en los datos de Díaz Morlán, 1999: 258.

Los terrenos de Punta Begoña fueron una apuesta inversora de Cosme Echevarrieta, de esta forma, en marzo del año 1882 adquirió 1.920 m² de terreno en el lugar, por un valor de 1.250 pesetas. Tras la muerte de aquél la Casa Echevarrieta y Larrinaga fue adquiriendo parcelas colindantes, hasta el año 1910, en el que la superficie de terreno ascendía a una extensión total de 13.156 m². En ese año comenzó la construcción de la vivienda que se erigió en la parcela, tal y como se aprecia en los planos originales del proyecto se trata de un edificio de estilo inglés, compuesto por planta sótano, planta baja y dos plantas superiores proyectado por el arquitecto Gregorio de Ibarreche.

La finca fue vendida a la Promotora Pubesa en el año 1976, por 93 millones de pesetas, que derribó la edificación para erigir los cuatro bloques de vivienda actuales y ceder las galerías, como pago de derechos urbanísticos, al Ayuntamiento de Getxo en el año 1991.

3.2.3 La adquisición de obras de arte

Al igual que otros industriales adinerados de Bizkaia, Horacio empleó parte de sus ganancias en la adquisición de obras de arte. Los motivos que empujaban a dicha actividad eran dos: por un lado, la revalorización de una inversión; por otro lado, la obtención de un nivel cultural del que carecían porque su formación era eminentemente técnica.

Horacio fue mecenas del pintor Francisco Iturrino y del escultor Paco Durrio. Éste último fue el encargado de la construcción del panteón familiar en el cementerio de Algorta, en cuyo interior se ubica un San Cosme obra igualmente de dicho escultor. A menudo realizó labores de agente para la búsqueda y selección de obras de arte para comprar. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 265)

Al final del presente capítulo se muestra el listado que compone la colección de obras de arte que Horacio Echevarrieta llegó a poseer. [Fig. 8]

Asimismo, Horacio fue propietario de dos antigüedades de gran valor:

- Con la adquisición de la finca «La Concepción» también obtuvo los bienes del Museo Loringiano, que poseía numerosas antigüedades romanas. Entre éstas se encontraba un mosaico romano. En el año 1928 el mosaico fue trasladado desde Málaga hasta el panteón familiar en el cementerio de Getxo, donde hoy en día se encuentra.

- Los restos fenicios de la primitiva necrópolis de la ciudad de Cádiz, que se encontraban dentro del perímetro de los terrenos del astillero Vea-Murguía que allí adquirió.

(Ibidem: 268)

3.2.4 Los nuevos rumbos de los negocios

Aunque inicialmente mantuvo los pasos que su padre había trazado en los negocios hasta que hubo cogido confianza suficiente, con posterioridad, dio inicio a una expansión y diversificación de los negocios que finalizó con la llegada de la crisis de los años treinta. Su crecimiento y expansión no tuvo parangón entre los demás empresarios de la época. El modelo de negocio supuso la transformación de una sociedad minera de Bizkaia en un grupo empresarial con inversiones por todo el estado y con intereses en multitud de actividades de muy diversa índole, aunque no todas ellas exitosas ni garantes de beneficios, pero sin duda, algunas de ellas emblemáticas.

El inicio de la expansión puede ser datado en junio del año 1906, cuando hicieron su aparición los tres primeros barcos de la Casa Echevarrieta y Larrinaga para cargar mineral. Los tres barcos fueron construidos en astilleros ingleses y navegaban con pabellón de conveniencia uruguayo para obtener un pago de impuestos menor, sus nombres eran: Horacio, Cosme y Bernabé.

De esta forma iniciaba su andadura la naviera que le permitía transportar su propio mineral y el de otros hasta las fábricas alemanas y británicas. En los sucesivos años la naviera fue ampliándose con nuevas embarcaciones, hasta constituir la quinta mayor del estado, con una capacidad de carga de 28.000 toneladas y en el año 1913 alcanzar los once buques: Horacio, Cosme, Bernabé e Isidoro (1906), Rafael, Manuel, Satur, Nicolás y Miguel (1908) y Trece y Quince (1913). (cfr. Díaz Morlán, 2011: 37)

El siguiente paso fue la inversión en electricidad, con la adquisición de la sociedad Saltos del Ter en el año 1907, que preveía la construcción de una presa y una central en el río Ter para el abastecimiento de Barcelona y sus suburbios fabriles.

También en 1907 adquirió Carbones Asturianos y con posterioridad, en 1911 tomó el control de la empresa de cemento Portland Yberia, situada en Toledo y que abastecía el crecimiento del mercado inmobiliario de Madrid.

En el año 1908 decidió probar suerte en el norte de África y explorar la posibilidad de existencia de riquezas mineras, sin que tuviera éxito alguno, porque el listado de negocios realizados y empresas fundadas no refleja actividad alguna en el norte de África en este período. Aun así, sus intereses mineros en Bizkaia no cesaron y en febrero de 1910 compró el 60% de la mina

Parcocha por el precio de 300.000 libras (8 millones de pesetas), siendo el restante 40% de su socio británico James Campbell. (Ibidem: 38-40)

En este período el balance financiero de los negocios de Horacio era la siguiente: La mina Parcocha y el canon de Sierra Menera producían beneficios y la naviera, Carbones Asturianos y Portland Yberia se mantenían, renqueando; aunque, su situación estaba muy lejos de ser problemática en el aspecto pecuniario.

El inicio de la I Guerra Mundial cambió la situación por completo, fueron años en los que Bizkaia acumuló gran capital, como consecuencia de los siguientes factores:

Las potencias mundiales, y especialmente el Reino Unido, centraron sus esfuerzos en ganar la guerra, abandonando los mercados internacionales.

El carbón se volvió escaso y caro, quién poseía una mina de carbón obtenía buenos beneficios. El mar quedó despejado de barcos británicos y a su vez, el Reino Unido demandó más que nunca carbón y hierro a quien fuera capaz de enviar barcos repletos a sus puertos.

Estos factores coincidían perfectamente con las líneas de negocio de los grandes empresarios de Bizkaia y especialmente, con la de Horacio Echevarrieta. De esta forma, en la época prebélica cada flete de los barcos de Horacio suponía un beneficio neto de entre 2.000 y 6.000 pesetas y mientras que en el año 1916, el beneficio ascendió a 44.000 pesetas (2 millones de pesetas de beneficio neto en el cómputo total de la flota ese año). En contraposición a los beneficios estaba el riesgo, entre agosto del año 1915 y enero de 1917 Horacio perdió los barcos Isidoro, Bernabé y Manuel, que fueron hundidos frente a la costa británica.

De esta situación también supo sacar partido el olfato para los negocios de Horacio y aprovechando la fuerte demanda de barcos existente, que originaba que se pagaran auténticas fortunas por ellos, decidió vender toda la flota. El dinero obtenido por la venta alcanzó 21,5 millones de pesetas, cifra que implicaba duplicar el capital de la Casa Echevarrieta y Larrinaga y que constituía una cifra enorme en la época. Tras Sierra Menera supuso el segundo gran negocio que realizó. (cfr. Díaz Morlán, 2015: 187)

El año 1917 fue de gran importancia para los negocios de Horacio. Por un lado, tomó la decisión de centralizar sus negocios en una oficina de nueva apertura en Madrid, para de esta forma estar cerca de las decisiones políticas que afectaban a aquéllos y a tal fin, situó su nueva oficina en la calle Fernanflor nº 2, justo al lado del parlamento. Por otro lado, se produjo el fallecimiento de Isidoro Larrinaga Aburto, lo que originó que su viuda solicitara la liquidación de los bienes de la Casa Echevarrieta y Larrinaga. La liquidación estableció que el capital de la comunidad de bienes era de 34 millones de pesetas, de los cuales un tercio correspondían a los herederos de Isidoro Larrinaga. Con objeto de no adelgazar la estructura de los negocios, se pactó el pago de un interés anual sobre la cantidad de once millones de pesetas que les correspondía a los herederos de Larrinaga, lo que causó un endeudamiento de Horacio. Se abría una nueva etapa en los negocios, la empresa siguió manteniendo el nombre comercial de Casa Echevarrieta y Larrinaga; sin embargo, se comenzaba a producir un salto cualitativo de los negocios en dos vertientes:

- La vertiente de cercanía al poder político y a los intereses del panorama estatal, en contraposición al ámbito local en el que se habían producido sus negocios con anterioridad.
- La vertiente individual, en la que no gestionaba un negocio societario, sino que se trataba exclusivamente de su capital propio. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 111-113)

3.2.5 Portland Yberia

La Sociedad Portland Yberia construyó y explotaba una fábrica de cemento portland en Castillejo, Toledo. Horacio tomó contacto con aquélla en el año 1911, como consecuencia de que su cuñado era socio fundador.

El interés que despertó el negocio en Horacio estaba basado en una motivación estratégica, debido a que para la producción del cemento era necesaria una gran cantidad de carbón, que la Compañía de Carbones Asturianos de su propiedad, podía suministrar. A su vez, las necesidades de cemento de Saltos del Ter, así como las necesidades de las construcciones de edificios en el Ensanche de Bilbao, estarían cubiertas en cuanto a esta materia prima se refiere. El contacto de Horacio con el hormigón como materia prima se produjo con una década de antelación a la construcción de las Galerías Punta Begoña. Durante la presente investigación no se ha hallado documento alguno que indique que el hormigón empleado en las galerías tuviera como procedencia la fábrica de Toledo; no obstante, su pensamiento estratégico, que mostró en el inicio de la inversión en cuanto a las relaciones entre sus diferentes negocios, permite considerar que muy probablemente el origen de la materia prima empleada en las galerías fuera el de su propia empresa.

3.2.6 Los astilleros de Cádiz

Lo que hizo Horacio con el dinero de la venta de los barcos fue invertirlo en la adquisición de un astillero en ruinas con el fin de ponerlo en actividad, construir nuevos barcos y venderlos a los precios tan altos que se estaban pagando como consecuencia de la guerra. Este astillero era el de Veá-Murguía en Cádiz.

Éste tenía sus orígenes en una unión de 24 comerciantes de la ciudad, que en el año 1888 fundaron la Factoría Naval Gaditana, cuyo objetivo era la obtención del concurso público para la construcción de tres cruceros destinados a la Marina de Guerra.

La licitación fue ganada por la oferta realizada por José María Martínez de las Rivas y el ingeniero inglés Charles M. Palmer y como consecuencia de ello la Factoría Naval Gaditana se disolvió, sin embargo tres de sus integrantes, los hermanos Alejandro, Juan y Miguel Veá Murguía se propusieron obtener nuevos pedidos del Estado.

En 1891 fundaron la sociedad Veá-Murguía Hermanos, obteniendo diversos pedidos de la Marina. A pesar de unos inicios prometedores, la empresa no logró captar la demanda privada y los pedidos de la Marina eran insuficientes, hecho que se vio agravado cuando mediante la Ley de Comunicaciones Marítimas de 1909 se otorgó prácticamente la exclusividad de los pedidos de la Marina a la Sociedad Española de Construcción Naval.

La consecuencia de ello fue la declaración de quiebra de la sociedad Veá-Murguía Hermanos en Marzo del año 1910.

Tras la venta de su flota, Horacio Echevarrieta decidió adquirir la factoría gaditana y realizó una oferta de 1.310.000 pesetas en efectivo y al contado, que los acreedores de la sociedad Veá-Murguía aceptaron, de tal forma que, el 16 de mayo de 1917 los astilleros pasaron a formar parte de las empresas propiedad de la Casa Echevarrieta y Larrinaga. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 186)

La compañía tuvo que invertir seis millones de pesetas en la renovación de los astilleros y de los elementos que lo componían, gradas, grúas, maquinaria, herramienta, oficinas, etc... José Madaleno, cuñado de Horacio, fue nombrado apoderado general y la dirección del astillero se estableció exclusivamente en la oficina de Bilbao. (cfr. Díaz Morlán, 2011: 69)

Los primeros trabajos fueron iniciados sin pedido alguno, entendiendo que la coyuntura económica de demanda de numerosas embarcaciones permitiría la venta de los mismos, se trataba de seis vapores de carga de seiscientas toneladas cada uno. Los dos primeros barcos fueron botados en noviembre de 1918 y los cuatro siguientes entre mayo y septiembre de 1919. Cinco de los barcos no fueron vendidos hasta el año 1921 a la Compañía Vasco-Valenciana de Navegación y el sexto permaneció en propiedad de Horacio hasta el año 1923.

(cfr. Díaz Morlán, 1999: 188) [Fig. 9]

La crisis que afectó al sector naval a partir del año 1922 originó un gran daño a las finanzas de la Casa Echevarrieta y Larrinaga, tal y como se refleja en la siguiente tabla, que muestra la participación en el mercado de construcción naval civil entre los años 1918 y 1930. (Ibidem: 189)

Años	Construcción Nacional (TRB)	Astilleros de Cádiz (TRB)	Particip. %
1918	17.389	1.087	6,25
1919	52.609	6.029	11,46
1920	45.950	11.516	25,06
1921	47.256	6.471	13,69
1922	7.776	0	0
1923	4.488	0	0
1924	3.859	0	0
1925	127	0	0
1926	25.671	0	0
1927	22.899	20	0,09
1928	11.852	214	1,81
1929	37.023	1.070	2,89
1930	25.213	3.100	12,30
TOTAL	302.112	29.507	9,77

Tabla 3.3 Elaboración propia con base en los datos de Díaz Morlán, 1999: 189

La respuesta de la compañía a la paralización de la construcción naval civil fue la diversificación, mediante la construcción de puentes metálicos para todo tipo de obras públicas, depósitos de mercancías y edificaciones metálicas, como el mercado municipal de Cádiz.

Tras la reactivación de la construcción naval civil el Astillero de Cádiz no logró crecer con la misma velocidad y capacidad que el resto de sus competidores. La clave de tal fracaso se encontraba en la menor capacidad financiera de la Casa Echevarrieta y Larrinaga, frente al resto de competidores, lo que originaba una posición de mayor debilidad; por tanto, Horacio tuvo que iniciar una estrategia de utilizar los contactos que poseía en la Marina, en el Ejército y en los círculos de poder del régimen con el objetivo de lograr pedidos del Estado. (Ibidem: 190)

A modo de anécdota cabe reseñar que el primer encargo de la Marina al astillero de Horacio fue el buque escuela Juan Sebastián Elcano, botado el 5 de marzo del año 1927.

(cfr. Díaz Morlán, 2011: 71)[Fig. 10]

Iniciado el camino de los contactos con la Marina de Guerra para la realización de pedidos surgieron nuevas posibilidades, como son la fundación de la Fábrica Nacional de Torpedos y la colaboración con Alemania, que perseguía el objetivo de convertirse en representante de los intereses alemanes en la península.

3.2.7 La fábrica nacional de torpedos

Probablemente por los contactos que poseía, en diciembre de 1924, Horacio supo que el gobierno iba a encargar la compra de torpedos automóviles Whitehead y su esfuerzo entonces se dirigió a obtener dicho contrato; para ello, remitió una carta al Presidente del Directorio, Antonio Magaz, en la que ofrecía los Astilleros de Cádiz para la fabricación de los torpedos, comprometiéndose a obtener la patente de Whitehead. Horacio tardó aproximadamente seis meses en obtener una opción de compra sobre la patente y de esta forma propuso al Estado la construcción de mil torpedos en diez años, que servirían para cubrir las necesidades de la Armada. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 196)

El 30 de marzo del año 1926 se firmó un convenio entre Horacio Echevarrieta y el Ministerio de la Marina, por el cual se instalaba la Fábrica Nacional de Torpedos en Cádiz, junto al astillero que poseía el empresario y se fijaban las siguientes bases que regularían la relación entre Estado y empresario en aquél negocio:

- La capacidad normal de producción de la fábrica sería de 100 torpedos anuales, en jornadas de ocho horas.
- En casos de guerra o emergencia la capacidad debería elevarse al triple, en jornada continua.
- El convenio tenía una duración de doce años y seis meses.
A la finalización del convenio todas las instalaciones, edificios, almacenes y maquinaria pasarían a manos de la Marina, en perfecto estado para su utilización.
- El Estado se comprometía a amortizar el capital invertido en la fábrica, mediante diez entregas de dinero iguales, la primera a los treinta meses desde la firma y la última cuando la fábrica fuera entregada, a los doce años y medio.
- El Estado pagaría desde el primer año un 5% del capital invertido y no amortizado.
- La empresa de Horacio debería construir y entregar a la Marina mil torpedos en el plazo de vigencia del convenio, a razón de cien torpedos anuales a partir del tercer año.
(Ibidem: 197)

Las condiciones del contrato preveían un beneficio del 15% anual durante once años para la Casa Echevarrieta y Larrinaga y para financiar la operación, Horacio recurrió a los representantes de la Marina Alemana, Wilhem Canaris y Walther Lohmann, a través de los cuales obtuvo un crédito del Banco Alemán Trasatlántico por valor de 240.000 £ (casi 8 millones de pesetas).

[Fig. 11]

El Directorio tardó dos años en aprobar el proyecto, que no se produjo hasta el 7 de junio del año 1928. En ese período Horacio firmó otro convenio con la Marina alemana en los siguientes términos:

- La Marina alemana cedía los planos y datos necesarios para la construcción de torpedos a la Casa Echevarrieta y Larrinaga.
- La persona directora de la fábrica debería ser de nacionalidad alemana y del agrado de la Marina alemana.
- Horacio únicamente podía utilizar la información entregada para el suministro de la Marina española y alemana, siendo completamente reservados para cualquier otra persona o entidad.
- Los torpedos contruidos únicamente podían ser vendidos a las armadas alemana y española.
- Toda las experiencias obtenidas como consecuencia de la construcción, pruebas y desarrollo debían ser facilitadas a la Marina alemana.
Se atenderían todos los suministros solicitados por la Marina alemana.
- Todo el personal contratado debía ser de nacionalidad española o alemana. (Ibidem: 198)

Los planes y previsiones económicas realizadas no se cumplieron en absoluto como consecuencia de las siguientes causas:

- La tardanza en la aprobación del presupuesto por parte del Estado.
 - Los cambios realizados por la Comisión Inspectorada nombrada por el Ministerio para vigilar la marcha de las obras.
 - El retraso de los servicios eléctricos municipales de Cádiz, necesarios para la puesta en funcionamiento de la fábrica.
 - Las complicaciones técnicas relativas al prototipo de torpedo que se debía construir, que como consecuencia del retraso del proyecto, surgió la duda sobre la construcción del tipo A o del tipo B, más moderno pero más costoso.
- Los problemas consecuencia de la aceptación del Estado de las partidas para adquirir en el extranjero. El convenio obligaba a presentar todas las compras que debían realizarse en el extranjero y a que éstas, fueran aprobadas previamente por el Directorio; asimismo, existía un compromiso de compra de materiales a Alemania por parte de Horacio, sin embargo, el Ministerio de Marina vio problemas en el cumplimiento de la Ley de Protección a la Industria Nacional en dichas propuestas de compra. (Ibidem: 200)

3.2.8 Canaris y el submarino E-1

La situación de los astilleros desde el año 1922, con escasa carga de trabajo, originó que Horacio explorara sus influencias en el poder para poner fin al problema de los astilleros. La Armada era abastecida, prácticamente en monopolio, por la Sociedad Española de Construcción Naval, detrás de la cual se encontraba la empresa Vickers y su tecnología británica.

Para alcanzar su objetivo Horacio buscó una alternativa en la tecnología alemana, porque Alemania poseía los mejores ingenieros, técnicos y la mano de obra de mayor cualificación. Tras la derrota en la I Guerra Mundial, los tratados de paz de Versalles impedían a Alemania la construcción y posesión de aviación o barcos de guerra. El Gobierno Alemán, por ello, ideó un plan que consistía en la fabricación de prototipos y la realización de pruebas en países extranjeros, de forma que poseyera la tecnología que no podía oficialmente desarrollar. (cfr. Díaz Morlán, 2011: 95) La operación encubierta fue dirigida por Wilhelm Canaris, que dominaba perfectamente el castellano, y estaba destinado a la embajada alemana en Madrid. Canaris fue Héroe de la I Guerra Mundial, había servido en la Marina desde el año 1905 y alcanzó el grado de Almirante, jefe de la Abwehr (servicio de inteligencia del ejército alemán durante la II Guerra Mundial). En la década de los años 20 su objetivo fue encontrar un empresario que sirviera de enlace con el Gobierno del Directorio, para obtener pedidos de la Armada y construir prototipos de armas navales, especialmente submarinos. Lo encontró, ese alguien poseía un astillero, gozaba de la amistad del Rey, era cercano al poder político e influyente.

Los contactos entre Horacio y los políticos, empresarios y militares alemanes fueron numerosos, para ello viajó en diversas ocasiones a Berlín y a su vez, Canaris y Walther Lohmann se convirtieron en contacto habitual. Asimismo, Horacio colocó al cargo de los asuntos por parte de la Casa Echevarrieta y Larrinaga a Adolfo de Araoz, Barón del Sacro Lirio y a Luis Cervera Jácome, secretario del ministro de Marina en 1925 e hijo del almirante Cervera. (Ibidem: 97)

Con el precedente de la Fábrica Nacional de Torpedos la red de confianza estaba tejida y en 1928, Horacio consiguió convencer a las autoridades de la conveniencia de probar el sistema Siemens de dirección de tiro en uno de los barcos de la Armada, el crucero Blas de Lezo, frente al sistema de la Vickers británica. (Ibidem: 98)

No obstante, el convenio de mayor importancia fue el de los submarinos. Una ley de 1915 establecía la construcción de veintiocho submarinos, de los cuales habían sido construidos siete cuando Primo de Rivera tomó el poder en el año 1923. En el año 1928 García de los Reyes, favorable al convenio con los alemanes, sustituyó como Ministro de la Marina a Honorio Cornejo, favorable a los intereses británicos. Horacio había convenido con los alemanes la construcción del submarino denominado E-1 en los astilleros de Cádiz, por el procedimiento de ensamblaje de piezas procedentes de Alemania, lo que suponía una violación del tratado de Versalles y a su vez, preparó un convenio con el estado para construir media docena de submarinos del mismo tipo, encargo que supondría varios años de trabajo para los astilleros y 60 millones de pesetas. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 200-202)

En el mes de octubre del año 1930 se produjo la botadura del submarino, las pruebas de mar fueron dirigidas, en mayo de 1931, por Lothar von Arnauld de la Perrière, que ostentaba el récord de hundimientos de barcos durante la I Guerra Mundial. Las pruebas mostraron la superioridad del submarino frente a los prototipos construidos por la Vickers, en velocidad, radio de acción en superficie, tiempos de inmersión y tiempos de emersión. (cfr. Díaz Morlán, 2011: 100) Con el submarino prácticamente acabado, en enero del año 1930, se produjo la dimisión de Primo de Rivera y en abril de 1931 la caída de la monarquía. Los movimientos políticos originaron la llegada de la II República y su consecuencia, que el nuevo Gobierno se desentendiera de los compromisos anteriores. Para Horacio implicó el inicio de la decadencia de sus negocios y empresas. La inversión en el submarino había requerido un gran esfuerzo financiero y los acontecimientos provocaron que no tuviera comprador, con la inevitable consecuencia de que no pudiera hacer frente a los compromisos crediticios que había adquirido para obtener el capital invertido. (Ibidem: 101)[Fig. 12]

3.2.9 Los conciertos económicos

El 10 de febrero de 1925 el Crédito de la Unión Minera suspendió pagos, solicitando a su vez, la intervención de las autoridades económicas de Bizkaia (Cámara de Comercio, Cajas de Ahorro, Banco Bilbao, Banco Vizcaya y el Colegio de Agentes de Cambio y Bolsa) para que practicasen la liquidación del negocio. (cfr. Díaz Morlán, 1999: 237)

El 17 de marzo el juzgado encargado de la suspensión de pagos hizo públicas las causas por las cuales se encarceló a todo el Consejo de Administración, salvo un vocal: Sustracción de valores en depósito, elaboración de memorias y balances ficticios y creación de un grupo especulador mediante el cual se habían efectuado operaciones irregulares.

El 30 de marzo el Consejo de Administración Judicial presentó un balance en el que se señalaban las pérdidas: Más de 80 millones de pesetas de capital social y más de 60 millones de pesetas de deudas a terceros impagadas. De entre estas cantidades Horacio era acreedor de la entidad por una cantidad de tres millones y medio de pesetas. (Ibidem: 238)

El 31 de marzo tuvo lugar una Asamblea de Corporaciones y Entidades Económicas, de la que se nombró una comisión con el objetivo de solicitar al Gobierno Estatal y a la Diputación de Bizkaia su intervención. La gravedad del problema se ve reflejada en los componentes que formaron parte de la comisión: Rafael Ferrer, apoderado general de la Casa Echevarrieta y Larrinaga, Ramón de la Sota y Aburto, Venancio Echebarria, Julio Arteche, el marqués de Arriluze e Ybarra y José Joaquín Ampuero.

La comisión de la Asamblea de Corporaciones y Entidades, a través de Enrique Ocharan miembro del Consejo de Administración del Banco de Vizcaya, remitió una carta a Horacio en la que solicitaba que éste realizara las gestiones para la prórroga del Concierto Económico a cambio de que la Diputación se hiciera cargo de las deudas pendientes, argumentando que la cuestión del Crédito de la Unión Minera era de interés general para todo el Estado.

De esta forma, Horacio escribía al marqués de Magaz, Presidente del Directorio, para que aprobara la solución que consistía en la emisión por parte de la Diputación de un empréstito garantizado por el Estado a cambio de que el Estado renunciara a establecer un nuevo cupo. (Ibidem)

Tanto las Diputaciones como el Estado aceptaron el acuerdo propuesto y tras diversas negociaciones, el Convenio de Liquidación pactado se produjo en marzo de 1926: Bizkaia abonaría 28.380.000 pesetas, Gipuzkoa 10.050.000 pesetas, Araba 1.570.000 pesetas y la Diputación Foral de Bizkaia emitiría setenta y cinco millones de pesetas en obligaciones avaladas por el Estado, que serían pignoradas a los acreedores del Crédito de la Unión Minera y amortizadas en un plazo de 25 años. Si la Diputación se mostrara incapaz de realizar la amortización, el Estado lo haría subsidiariamente. (cfr. Díaz Morlán, 2011: 112)

En septiembre del año 1926 las tres provincias tributaron un homenaje de agradecimiento a Horacio y fue nombrado «Vizcaíno Esclarecido», «Guipuzcoano Honorario y Benemérito» y «Padre de Provincia» (Araba) como agradecimiento a las gestiones que realizó.

(cfr. Díaz Morlán, 2015: 190)[Fig. 13]

3.2.10 La actividad clientelar e influencia social

La influencia que Horacio pudo ejercer fue consecuencia de su actividad dentro de la política y a su vez, el conocimiento del mundo político y burocrático que poseía, supuso la llave para activar las capacidades de generación de mecanismos de favor que posibilitaban el refuerzo de los intereses económicos que defendía.

El mecanismo por el que se guiaba este tipo de influencia estaba basado en la aplicación discriminatoria de las funciones burocráticas de las instituciones, en contra del principio de equidad por el que deben regirse los estados modernos y los medios de obtención se basaban en las siguientes prácticas:

- La introducción en los diferentes organismos del Estado de gente leal, que a menudo le debía el puesto, un aumento de sueldo o un traslado y al que se le demandaba la devolución del favor si resultaba conveniente para sus intereses.
- Las amistades políticas.
- Los privilegiados contactos con el poder.
- El pago a ministros y diputados.
- La atención a las peticiones de personas con capacidad de decisión en las instituciones públicas.

Detrás de todo ello subyace, sin duda, una manera consciente de obtener ventajas competitivas para los negocios y de patrimonializar la acción del Estado.

Horacio recibió peticiones provenientes de todas las escalas sociales y el alcance de las mismas englobó a todos los poderes de la Administración, Gobierno, Parlamento, Judicatura, Cuerpos Militares e incluso, a la Iglesia. Verbigracia, desde el hijo del secretario del Ayuntamiento de la merindad de Valdivielso, Burgos; hasta el Duque de Sevilla, Francisco de Borbón. En todas las ocasiones el mecanismo clientelar funcionó como un verdadero centro de colocación al margen de los cauces estatales establecidos. (cfr. Díaz Morlán, 2000: 101-118)

Son numerosos los ejemplos de clientelismo en la correspondencia, especialmente los referidos a la época de la dictadura de Primo de Ribera, debido principalmente a que se trató de la época en la que Horacio dispuso de una mayor influencia en el poder político:

1.- Directivo de Saltos del Duero. El 1 de Mayo de 1925 un directivo de Saltos del Duero escribe a Horacio para que éste recomendara ante el Presidente interino del Directorio, el marqués de Magaz, a su sobrino, que se presentaba a unas oposiciones para abogado del Estado. La carta finaliza señalando: «... es un simpático muchacho... que a Vd. le quiere mucho y le servirá, incondicionalmente, en donde pueda» y dos meses más tarde, el mismo directivo volvía a

escribirle para ofrecerle sus servicios en el asunto del Crédito de la Unión Minera (suspensión de pagos de la entidad) señalando: «... Cumple a mi amistad comunicarle que el Juez especial designado para este asunto... es íntimo amigo mío y paisano. Se lo comunico por si ello puede serle útil para algo.»

(Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echev. y Larrin., caja 30, cit. por Díaz Morlán, 2000, 108)

2.- El embajador luso en Madrid. En el año 1923 éste solicitó a Horacio el nombramiento para un destino de una tercera persona: «... me permito recomendarle...para que sea nombrado Cónsul de Portugal en Málaga, el excelente muchacho y modelo de caballeros Don Eduardo Frapolli...» (Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echev. y Larrin., caja 37, cit. por Díaz Morlán, 2000, 108)

3.- El hijo de un apoderado. En el año 1925 Horacio recibió una misiva del hijo de su agente en las Minas de Sierra Menera, en la que le solicitaba su intercesión en unas oposiciones a Secretario Adjunto de la Sección de Comercio del Ministerio de Trabajo: «...le ruego encarecidamente que recomiende a las personas que conozca del Directorio, que al hacer el nombramiento lo hagan a mi nombre por ser de justicia»

(Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echev. y Larrin., caja 30, cit. por Díaz Morlán, 2000, 108)

4.- Con el poder ejecutivo. Destaca la asignación de 1.000 pesetas mensuales que José Sánchez Guerra, ministro de la Gobernación en 1917, cobraba del empresario. La carta datada en fecha 30 de Junio de 1917 está firmada por Manuel Unzurrunzaga, apoderado general y hombre de confianza de Horacio y señala: «Mi distinguido amigo: Tenemos el gusto de remitirle adjunto la suma de mil pesetas por su asignación correspondiente a este mes». (Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echev. y Larrin., caja 38, cit. por Díaz Morlán, 2000, 109). En Junio del año 1919 el Conde de Romanones (dos meses después de abandonar la Presidencia del Gobierno) escribió a su amigo Horacio para pedirle el puesto de Auxiliar del Secretario General de los Astilleros de Cádiz para un recomendado.

En febrero del año 1923 Horacio escribió a Santiago Alba y Joaquín Chapaprieta, titulares de Estado y de Trabajo, señalando a Cesáreo Madariaga como la persona que desea ver como Director de la Escuela de Ingenieros de Bilbao. (Ibidem)

En marzo del año 1923, siendo Romanones ministro de Gracia y Justicia, recibió una solicitud de Horacio para que el Deán de Albarracín fuera destinado a la Catedral de Tudela. (Ibidem)

Con la llegada de Primo de Ribera al poder las conexiones con el ejecutivo aumentaron, debido a su amistad con aquél y con Alfonso XIII. El ejemplo más nítido de la cercanía con el poder en esta etapa fueron las negociaciones para la renovación de los conciertos económicos vascos de 1925 explicada en un apartado previo.

La carta que recibió de José María Pemán, jefe de la oficina provincial de Cádiz de la Unión Patriótica, en agosto de 1928 resulta muy reveladora y muestra, una vez más, el mecanismo con gran nitidez:

«Mi distinguido amigo: Estando próxima las grandes manifestaciones de adhesión al régimen y gratitud al Gobierno que han de celebrarse el 9 de septiembre en las capitales de provincia y el 13 en Madrid, y en las que el Gobierno y las Uniones Patrióticas tienen un interés señaladísimo,... ayer me vi con el ingeniero Sr. Aldecoa² para pedirle la colaboración a estos actos de los elementos del Astillero, cosa aquí en Cádiz indispensable para el éxito de los mismos.

Aldecoa me prometió que, como siempre, estos elementos asistirán en masa a la manifestación en Cádiz el día 9, pero que, en cuanto al envío a Madrid de algunos elementos, tendría que consultar a la Dirección.

² Director del astillero de Cádiz

Y yo ruego a Vd.... Envíen a Madrid estos elementos y comisiones de obreros. Varias casas importantes de Jérez y Cádiz van a hacerlo así; y es el único modo de que la representación de la provincia natal del Presidente en la gran manifestación de Madrid, sea como debe ser, algo grandioso.» (Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echevarrieta y Larrinaga, caja 34, cit. por Díaz Morlán, 2000, 111).

5.- Con el poder militar. Durante el gobierno del Directorio, en el que ejército y poder ejecutivo se encontraban unidos, fue cuando Horacio Echevarrieta gozó de la mayor influencia.

En sus relaciones con los militares sin duda influyó el papel que jugó en el rescate de los prisioneros de Abd el Krim. Por sus intentos por explotar las riquezas mineras del Rif Horacio había mantenido contactos indirectos con Abd el Krim, principalmente para solicitar permiso para realizar prospecciones en sus territorios, y tras el desastre de las tropas españolas de Annual el líder rifeño mantenía 336 prisioneros.

El Gobierno solicitó la colaboración de Horacio para las negociaciones que permitieran rescatar a los prisioneros y éste accedió, produciéndose las negociaciones entre él y Dris Ben Said. Las condiciones acordadas fueron dos: 4 millones de pesetas y la liberación de los prisioneros rifeños en cárceles españolas. Alcanzado el acuerdo Horacio se embarcó en el Antonio López, requisado y puesto a su disposición, para viajar a Alhucemas, donde se produjo el intercambio. Tras las acciones de Horacio se encontraba el objetivo de convertirse en el suministrador principal de la marina de guerra, logrando pedidos de construcción de buques, para de esta forma rentabilizar el astillero de Cádiz, que nunca había conseguido despegar económicamente.

(cfr. Díaz Morlán, 2000: 111)

6.- Con el poder legislativo. Desde el año 1917 Horacio Echevarrieta no tuvo interés en participar en la política; aunque, sí influyó para que patrocinados de su entorno obtuvieran escaños. De esta forma, ejerció un control sobre varios diputados que mantuvo prácticamente en nómina, con el objetivo de que defendieran sus intereses en el parlamento. Los diputados ayudados por el poder y dinero de Horacio fueron:

■ Mariano Tejero, en Zaragoza. Además de parlamentario, fue apoderado de la Casa Echevarrieta y Larrinaga en Aragón, y por tanto, de él dependieron los asuntos concernientes a las minas de sal de Zaragoza y los saltos de agua del Pirineo.

■ Manuel Rodríguez Piñero, en Cádiz. Muy cercano en el aspecto ideológico a Horacio, fue abogado de los astilleros de Cádiz desde el año 1919.

■ Luis Capdevila, en Salamanca. Su tarea fue la de defender los intereses de Saltos del Duero en el parlamento y, ello se observa en la carta de contestación que Capdevila escribió a Horacio cuando debido a la crisis de los negocios éste reclamó a aquél la devolución de 137.000 pesetas a modo de deudor. La contestación de Capdevila señalaba: «De la cantidad por Vd. Entregada en 1920 para mi elección de Diputado a Cortes, devolví el sobrante, realizando después cuantas gestiones se me encomendaron, y amorticé otra parte mientras cobré dietas por dicho cargo.»

(Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echev. y Larrin., caja 27, cit. por Díaz Morlán, 2000, 114).

■ José Buylla, en Balmaseda. Únicamente se conoce un telegrama que solicitaba a Félix Rodríguez, apoderado en Bizkaia, que los elementos que dispongan voten por dicho candidato. (Ibidem: 114)

7.- Con el poder judicial. El mecanismo de funcionamiento con el poder judicial era de nuevo la realización de favores, de esta forma, Horacio realizó tres tipos de gestiones:

- Peticiones concretas de traslado de jueces ante el Ministro de Gracia y Justicia. Un ejemplo es el escrito a Rafael Echebarria, marido de Amalia Echevarrieta, que solicitaba que Horacio intercediera ante el Conde de Romanones para el traslado del Juez de Markina a Balmaseda. (Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echevarrieta y Larrinaga, caja 203, cit. por Díaz Morlán, 2000, 115).
- Gestiones en la tramitación de expedientes. Un ejemplo es la petición del secretario de sala del Tribunal Supremo que acudió a Horacio para que intercediera en el Ministerio de Fomento para lograr «...el favorable despacho del asunto conforme a las pretensiones de mi padre...opositor en el expediente». (Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echevarrieta y Larrinaga, caja 29, cit. por Díaz Morlán, 2.000, 115).
- Promocionando la mejora de las condiciones de vida del conjunto de los jueces de una región. De esta forma en enero de 1926 escribe al republicano bilbaíno Ernesto Erco-reca, miembro de la Diputación Foral de Bizkaia, solicitando que «...si le fuese posible, apoyara en la Diputación la subvención que se pretende conceder a los funcionarios judiciales de ésta o cuando menos no la combata.» (Archivo Histórico Nacional, Sección Guerra Civil, Fondo Echevarrieta y Larrinaga, caja 37, cit. por Díaz Morlán, 2.000, 115).

3.2.11 La decadencia del empresario

A principios de la década de los años 30 los problemas financieros del empresario se fueron acrecentando. La estrategia para convertirse en el hombre de los alemanes en la península originaba que sus negocios estuvieran ligados al régimen monárquico, que con la llegada de la II República perdió su poder, y para lograrlo Horacio había sacrificado el resto de su entramado de negocios. Esto originó que su posición fuera muy débil, arriesgada y contrapuesta a las directrices e intereses de la II República.

Las consecuencias implicaron la rescisión de los contratos con el Estado y la anulación de los compromisos, que el régimen anterior había adquirido, probablemente como seña identitaria que marcaba la diferencia entre el antes y el ahora. Todo lo que antes había interesado al Estado y por lo que la Casa Echevarrieta y Larrinaga había apostado, los astilleros de Cádiz, la Fábrica Nacional de Torpedos y el Submarino E-1 pasaron a carecer de importancia.

También fue de gran significación el episodio del Turquesa, un barco cargado de armas e interceptado en Asturias durante la operación de descarga. Las armas incautadas tenían como fin ser utilizadas en la revolución republicana de Portugal, fueron compradas por Horacio y su incautación supuso la cárcel para el empresario. Los nueve meses que pasó en la cárcel, como consecuencia del episodio, no ayudaron la solución de sus problemas financieros y una serie de episodios en cascada debilitaron aún más su posición económica. [Fig. 14]

La Fábrica de Torpedos tuvo que ser cedida al Estado, no como consecuencia de su encarcelamiento que se había producido tres días antes, sino como consecuencia de un acuerdo previo. El submarino E-1 fue vendido en diciembre del año 1934 por debajo de su valor a Turquía, como modo desesperado de obtener recursos pecuniarios y la liquidez necesaria, que Horacio obtuvo en julio del año 1935. Todos los fondos obtenidos fueron transferidos inmediatamente a sus acreedores y ello muestra la gravedad de la situación de su economía.

Entre enero y marzo del año 1935, mientras Horacio se encontraba en la cárcel, se dio de baja en el Club de Golf de Neguri, en la Sociedad Bilbaína e incluso en el Club Marítimo del Abra, como consecuencia de los recibos impagados. Únicamente mantuvo sin intención de vender la finca de Punta Begoña y el Palacio Munoa, en Barakaldo, aunque las dos fincas permanecían hipotecadas para responder al pago de un préstamo de un millón de pesetas obtenido del Banco de España. (cfr. Díaz Morlán, 2011: 151-153)

Iniciada la Guerra Civil, la casa del empresario en Punta Begoña se convirtió involuntariamente en cuartel general del mando italiano y fue aquí, donde el Partido Nacionalista Vasco pactó la rendición al fascismo en unas conversaciones que se produjeron entre Juan Ajuriaguerra y el coronel De Carlo del ejército italiano.

Tras la Guerra Civil la libertad y los bienes de Horacio fueron respetados, los motivos de esta situación podemos hallarlos en las siguientes causas: La conversión de su domicilio en Punta Begoña en refugio para el mando italiano; haber sido víctima de la incautación de la factoría gaditana por el Gobierno del Frente Popular y los contactos que poseía entre las nuevas autoridades, provenientes de tres sectores: De los alemanes, con los que había colaborado en el programa de armas de los años veinte y que habían cooperado en la ayuda del Tercer Reich a los sublevados; en segundo lugar, de los amigos de la burguesía de Bizkaia, burguesía que había participado en la victoria del nuevo régimen; en tercer lugar, las relaciones personales que mantenía con algunos de los militares que habían participado en el alzamiento. (Ibidem: 155) Su actividad cambió tras la guerra, ciñéndose exclusivamente a la marcha de los astilleros gaditanos y se vio favorecido por la inflación que se produjo, que rebajó el valor real de los saldos de su deuda pendiente. Logró levantar las hipotecas sobre sus fincas y mediante nuevos créditos pudo hacer frente a la nueva actividad de los astilleros, con contratos provenientes de la Compañía Frutero Valenciana de Navegación y la Empresa Nacional Elcano de la Marina Mercante.

Cuando la situación parecía encauzarse ocurrió un hecho determinante, muy significativo y que Horacio no podía prever. El 18 de agosto de 1947 se produjo la explosión en la antigua Fábrica Nacional de Torpedos, convertida en arsenal del Estado y por tanto, que no se encontraba en manos de Horacio. Esta explosión causó 152 muertos en la ciudad, 27 de los cuales eran trabajadores del astillero, dos mil edificios quedaron afectados, entre ellos las oficinas, el taller de fundición y el taller de maquinaria, además de los barcos en construcción. Poco después Horacio decidió solicitar al Estado la incautación de la factoría gaditana, ante la imposibilidad de aportar los fondos para reiniciar por segunda vez la actividad tras la explosión. En enero del año 1951 el Gobierno aprobó la incautación con el objetivo de evitar la suspensión de pagos.

(cfr. Díaz Morlán, 1999: 324)[Fig. 15]

Si se analizan los usos que se han desarrollado dentro de las galerías, se puede apreciar cómo los auténticos usos para los que fueron diseñadas, salón de negocios para Horacio la galería noroeste y lúdicos para los niños de la familia la galería suroeste, únicamente se desarrollaron en el período en el que los negocios de la Casa Echevarrieta y Larrinaga discurrían de manera pujante. Cuando sobrevino la decadencia económica los usos originales de las galerías desaparecieron y con ello apareció el declive físico. Esto es debido a que se trata de una edificación que requiere un coste económico alto para su mantenimiento, aspecto que se encuentra en perfecta consonancia con el poder y la capacidad económica que se pretendía mostrar, pero que una vez desaparecida esta última, penaliza enormemente la conservación.

El 21 de mayo del año 1963 Horacio muere a los 92 años de edad, en el Palacio Munoa, tras una operación de esófago.



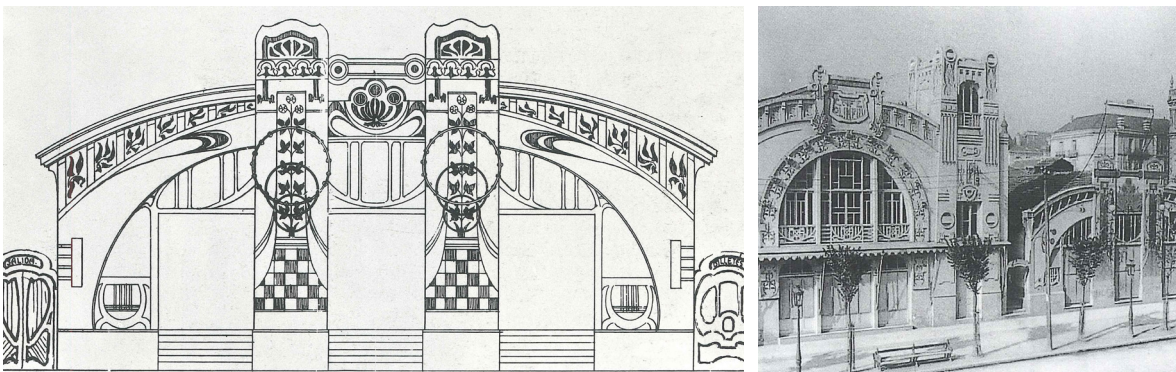
[Fig.1] Ricardo Bastida en su época de estudiante en Barcelona (Mas, 2000: 15). Ricardo Bastida en 1911 (Bastida, 1983: 9). Ricardo Bastida (Mas, 2000: 13). Dibujo de Isidoro Guinea sobre Bastida, año 1911 (Ibidem: 37). Ricardo Bastida con el Alcalde interino de Bilbao, Gabino Orbe (con bastón) el 21 de Mayo de 1919 durante el incendio de la Alhóndiga Municipal (Ibidem: 51)



[Fig.2] Grupo de amigos fotografiado por Bastida en Ondarrea, en el centro de la imagen se observa a Pedro Guimón (Mas, 2000: 16-17). Boda de Rosario Lecea y Ricardo Bastida, 8 de Enero de 1913 (Foraster, 2002: 25). Rosario Lecea y Ricardo Bastida en la Plaza de San Marcos, Venecia, durante su viaje de novios (Ibidem: 27).



[Fig.3] Diseños para la Caja de Ahorros Municipal de Bilbao en Mungia, fachadas de estilos Art Decó, Regionalista y Clasicista. (Foraster, 2002: 62-63)



[Fig.4] Cine Olimpia, desaparecido. (Bastida, 1983: 17 y Foraster, 2002: 100 respectivamente)



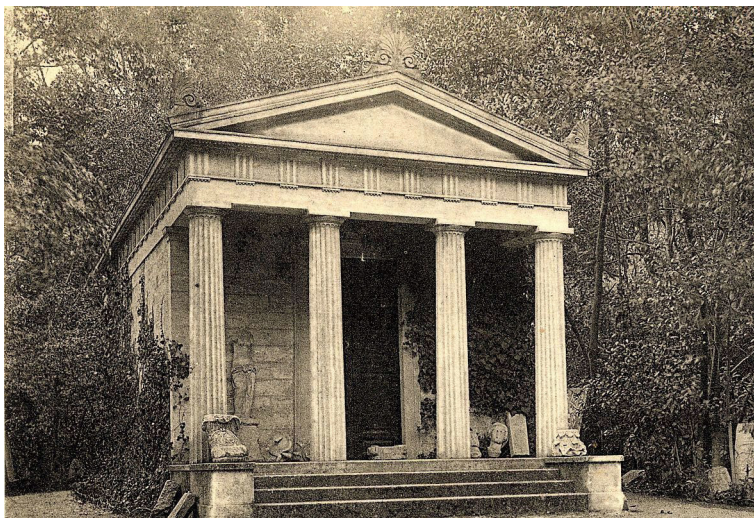
[Fig.5] Colocación de la primera piedra de la sede del Banco de Bilbao en Madrid y firma de Bastida (Foraster, 2002: 33). Inauguración del Instituto de Enseñanza Media en Bilbao, de izda. a derecha, el arquitecto Diego Basterra, el Presidente de la Diputación Esteban Bilbao, Su Majestad el Rey Alfonso XIII, el Director del Instituto Máximo Abaunza y el arquitecto Ricardo Bastida. (Foraster, 2002: 41)



[Fig.6] Horacio Echevarrieta. (Fundación Punta Begoña)[Consulta: octubre de 2022]. Signatura 6.2 DIG/D PR/ce 0002 FOT 001

Fotografía con el rey Alfonso XIII a bordo del yate Cosme-Jacinta. (Fundación Punta Begoña)[Consulta: octubre de 2022]. Signatura 6.2 DIG/D PR/ce 0007 FOT 008

Horacio Echevarrieta en el yate María del Carmen Ana, con el que ganó la regata Plymouth - Santander en el año 1929. (Archivo Histórico Foral de Bizkaia)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura 7.2 DIG/E ARC 0088 FOT 002



[Fig.7] Jardines de la finca La Concepción. Museo Loringiano y Templete. (Archivo Municipal de Málaga)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura 7.2 DIG/D ARC 0043 FOT 008 y FOT 016

Colección de obras de arte de Horacio Echevarrieta		
Título	Autor	Adquisición
Retrato de un letrado	Anón. Escuela Flamenca	Antes de 1919
Cabeza de Redentor	Anón. Escuela Flamenca	Después de 1919
Paisaje	Anón. Escuela Holandesa	Antes de 1919
La Virgen y su Divino Hijo	Anón. Escuela Italiana	Antes de 1919
Retrato de una dama	Anón. Escuela Veneciana	Antes de 1919
La Plaza de San Marcos	Canaletto	Antes de 1919
Doña Mariana de Austria y el Rey	J. Carreño Miranda	Antes de 1919
Retrato de Da Ma Luisa de Orleans	J. Carreño Miranda	Antes de 1919
Bacanal infantil	Clodion	Antes de 1919
Retrato D. Fernando de Valenzuela	C. Coello	Antes de 1919
El labrador (paisaje)	C. Corot	Antes de 1919
Autorretrato	G. Courbet	Después de 1919
San Cosme	F. Durrio	Antes de 1919
La adoración de los Magos	F. Gallego	Antes de 1919
Paisaje en verdes	P. Gauguin	Antes de 1919
Bonjour, M. Gauguin	P. Gauguin	Antes de 1919
Retrato de Ham	P. Gauguin	Antes de 1919
Ojos negros	F. de Goya	Antes de 1919
Sagrada Familia	Greco	Antes de 1919
Retrato de señora	Mignard	Antes de 1919
Divina comedia	N. Mogrovejo	Antes de 1919
La recolección	C. Pissarro	Después de 1919
Una vaca	P. Potter	Antes de 1919
Granada	D. de Regoyos	Después de 1919
Segadores en Castilla	D. de Regoyos	Después de 1919
Boceto de Bilbao	D. de Regoyos	Después de 1919
Degel (bajo Pirineo)	D. de Regoyos	Después de 1919
Paisaje de Plencia	D. de Regoyos	Después de 1919
Desfiladero de Castilla	D. de Regoyos	Después de 1919
El Sena en Argenteuil	Renoir	Después de 1919
La Virgen del Caballero de Montesa	Atrib. P. de San Leocadio	Antes de 1919
Andressy	A. Sisley	Después de 1919
Una nota de nieve	A. Sisley	Después de 1919
San Juan Bautista	J. Valdés Leal	Antes de 1919
Trojes de mies (paisaje)	V. Van Gogh	Después de 1919
Gitana	I. Zuloaga	Después de 1919

[Fig.8] Colección de obras de arte de Horacio Echevarrieta, elaboración propia con base en los datos de Díaz Morlán, 1999: 265



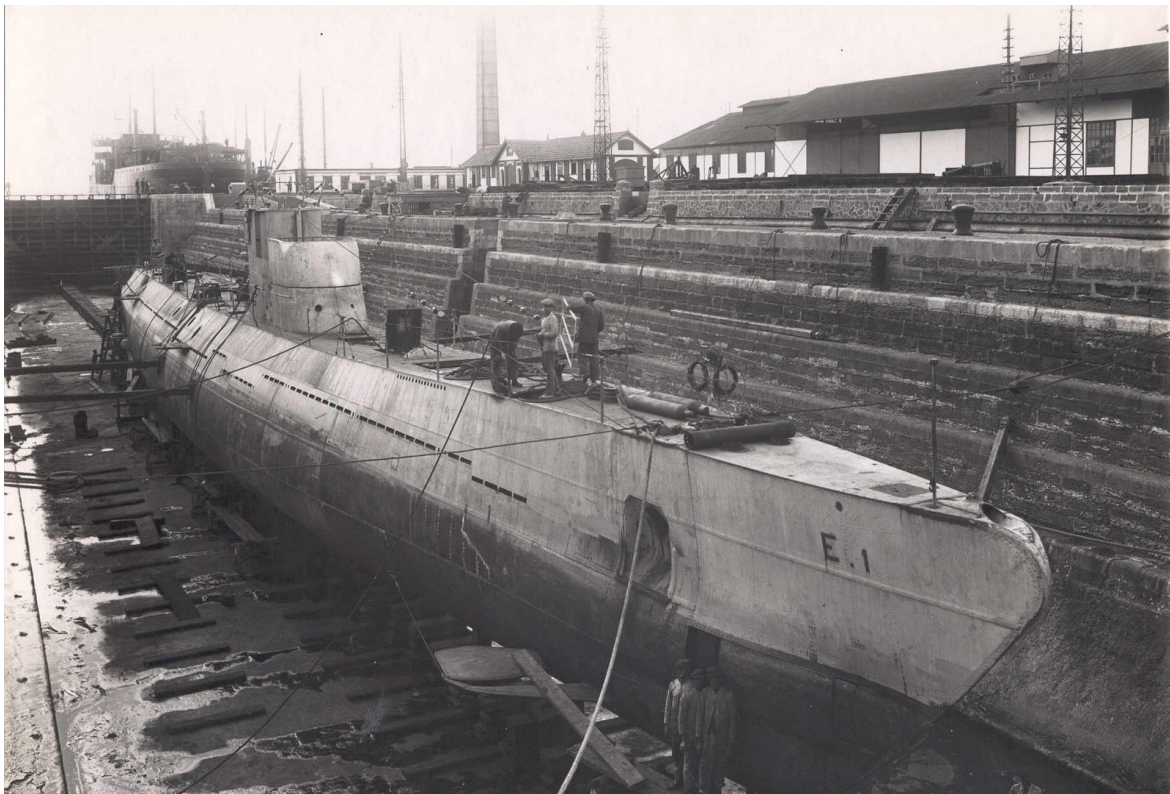
[Fig.9] Astillero de Cádiz. (Archivo Histórico Foral de Bizkaia)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura 7.2 DIG/E ARC 0080 FOT 002-A, FOT 002-R y FOT 012-A, FOT 012-R



[Fig.10] Buque Juan Sebastián Elcano. (Díaz Morlán, 2015: 194)



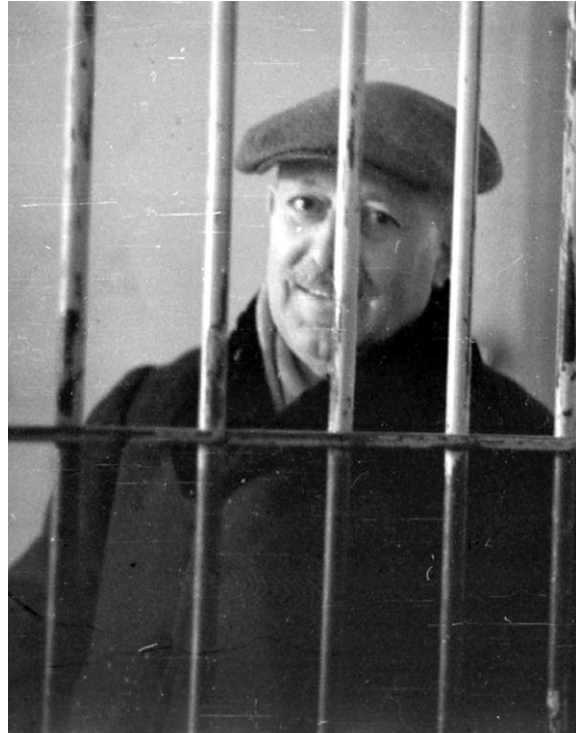
[Fig.11] Wilhem Canaris. (Díaz Morlán, 2015: 191)



[Fig.12] El submarino E-1 en las gradas del astillero de Cádiz. (Díaz Morlán, 2015: 182)



[Fig.13] Horacio Echevarrieta ofreciendo un discurso en la Casa de Juntas de Gernika, en el homenaje por la renovación del concierto económico en 1925. (Archivo Histórico Foral de Bizkaia) [Consulta: mayo de 2019]. Signatura 7.2 DIG/E ARC 0088 FOT 001



[Fig.14] Horacio Echevarrieta en su celda de la cárcel Modelo, por los sucesos del Turquesa. (Archivo General de la Administración) [Consulta: mayo de 2019]. Signatura 7.2 DIG/D ARC 0142 FOT 003



[Fig.15] Vista de los astilleros de Cádiz, tras la explosión del depósito de torpedos. (Fundación Punta Begoña) [Consulta: octubre de 2022]. Signatura 6.2 DIG/D PR/ce 0002 FOT 013.
Estado de los astilleros de Cádiz, tras la explosión del depósito de torpedos. (Díaz Morlán, 2015: 196)



«...Lo que esas personas no harían en su propio interés, se apresuran a realizarlo tan pronto como oyen pronunciar la palabra de «Su Excelencia». Los departamentos tienen su obediencia pasiva, como el ejército tiene la suya: sistema que ahoga la conciencia, aniquila a un hombre y acaba, con el tiempo, por adaptarlo como un torbellino a la máquina gubernamental. Así, el señor Gondureau, que parecía entender en hombres, distinguió pronto en Poiret a uno de esos necios burocráticos, e hizo salir el Deus ex machina, la palabra mágica de Su Excelencia, en el momento en que era preciso deslumbrar a Poiret,...»

Honoré de Balzac. Papá Goriot (1834)

Capítulo 4

Las Galerías Punta Begoña y su expediente administrativo

Desde que a mediados del siglo XIX se produjera el nacimiento del Derecho Urbanístico y la Administración moderna, la construcción de edificaciones conlleva una tramitación administrativa y el cumplimiento de una serie de requisitos formales, técnicos, burocráticos y legales, que aunque con el transcurso del tiempo han variado en sus modos, no así en su esencia, que es el control administrativo de las acciones de los ciudadanos para garantizar el cumplimiento de unos estándares legales, urbanísticos, impositivos, etc... Estos estándares tienen como razón de ser, principalmente, el mantenimiento de un orden de convivencia entre los diferentes intereses que se producen en el desarrollo urbanístico y la interacción entre particulares. Las Galerías Punta Begoña, como elemento construido, no estuvieron exentas de dichos trámites y pese a la influencia de Horacio Echevarrieta y su riqueza, existe en el Ayuntamiento de Getxo un expediente municipal cuya tramitación posibilitó la construcción del edificio. El citado expediente municipal para la autorización de la construcción de las Galerías Punta Begoña se encuentra en el archivo del Ayuntamiento de Getxo y recoge la documentación necesaria en la época para el desarrollo de tal edificación¹.

4.1 El expediente administrativo

4.1.1 La solicitud de licencia

La solicitud de licencia para la construcción de las galerías data del 11 de diciembre del año 1918. En carta mecanografiada y remitida al Alcalde de Getxo por Ricardo Bastida, junto con el proyecto, éste solicita al consistorio licencia para ejecutar las obras de las galerías en nombre de Horacio Echevarrieta en los siguientes términos:

¹ Archivo Municipal de Getxo. [Consulta: junio de 2019]. Expediente: Código 2.5.3.5, signatura 1730-22.

*«Señor Alcalde Presidente del Ayuntamiento de Getxo
El que suscribe, D. Ricardo de Bastida, domiciliado en Bilbao calle de Ercilla 28 1º, solicita de V.S. el permiso (debidamente autorizado por el Sr. propietario) para ejecutar en la finca del Sr. Echevarrieta las obras que se detallan en los adjuntos planos, y cuyos objetos principales son los de evitar el peligro que actualmente ofrece el paso por el camino público situado al pie del escarpe, del que se desprenden con frecuencia piedras y aun grandes bloques de cayuela; y mejorar el aspecto, hoy desagradable, del escarpe que limita la citada propiedad en su contigüidad con la zona perteneciente a la Junta de Obras del Puerto.
Gracias que espera merecer de V.S: cuya vida guarde Dios muchos años.
Bilbao 11 de diciembre de 1918» [Fig. 1]*

En la solicitud se pueden apreciar tres cuestiones significativas: la inclusión en el encabezado de la misma de un sello correspondiente al Impuesto de Timbre; por otro lado, la firma del documento por Ricardo Bastida plasmada mediante trazo manuscrito de plumilla en color negro, que destaca frente al azul del texto mecanografiado; y finalmente, en el pie de la página, una anotación manuscrita.

4.1.2 El Impuesto del Timbre

El sello correspondiente al Impuesto del Timbre fue emitido por la Diputación Foral de Bizkaia, tal y como lo reflejan el escudo con el león y el Árbol de Gernika y la inscripción «Diputación de Vizcaya» que reza en su parte superior. Su color azul se corresponde con la Clase 11ª del Timbre Común, con un valor impositivo de 0,50 ptas.

En el año 1918 el Impuesto del Timbre estaba regulado por el Reglamento de Impuesto del Timbre de la Excelentísima Diputación de Vizcaya, que fue aprobado por la misma en sesión ordinaria celebrada el 27 de diciembre del año 1910.

El artículo 1º del Reglamento del Impuesto del Timbre establece el empleo del impuesto en los siguientes términos:

*«Artículo 1º. El Timbre de la Diputación de Vizcaya se empleará:
1.º Para gravar los documentos públicos y privados por virtud de los cuales se transmitan bienes de cualquier clase, ó se constituyan, reconozcan, modifiquen ó extingan derechos reales sobre bienes inmuebles, ó en que se contraigan obligaciones, siquiera no impliquen transmisión de bienes.
2.º Para que tributen los documentos que, sin representar obligación ni transmisión, se refieran a los demás actos que estén taxativamente enumerados en este Reglamento.
3.º Para el percibo de determinados impuestos que tengan prescrita esta forma de pago.» (Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excm. Diputación de Vizcaya, 1910: 5-6)*

Según señalaba esta normativa existían 9 tipos de timbre: Timbre Común, Timbre Judicial, Pólizas de Bolsa para operaciones al contado, Vendís para operaciones al contado, Pólizas de Bolsa para operaciones a plazo, Pólizas resguardos, Pólizas de Bolsa para operaciones a diferencias, Pólizas de Bolsa para operaciones dobles y Pólizas de operaciones para extinguir o reducir otras a plazo mediante compensación; y a su vez, cada tipo poseía sellos de diferente valor en función de su clase, normalizados por el propio reglamento (Ibidem: 8-11). Esto se muestra en las tablas, obtenidas del artículo 10 del reglamento, con las clases y valores existentes para cada tipo de timbre. [Fig. 2]

El capítulo III titulado «Expedientes Administrativos» regula el empleo del Impuesto del Timbre en los diferentes expedientes tramitados por la administración. Su artículo 26 enumera los casos en los que se debe utilizar el timbre de 50 céntimos, que muestra la solicitud de licencia, en los siguientes términos:

«4.º En todos los memoriales, instancias ó solicitudes que se presenten ante cualquier Autoridad no judicial, é igualmente en las reclamaciones de contratistas y arrendatarios de servicios públicos contra las resoluciones de la Administración provincial ó municipal.» (Ibidem: 26)

El escrito remitido por Ricardo Bastida al Ayuntamiento de Getxo, en nombre de Horacio Echevarrieta, es una solicitud de licencia de obra a una Administración municipal entre cuyas competencias se encuentra la Autoridad Urbanística y de Edificación; por tanto, el Timbre empleado obedecía a lo establecido por dicho artículo 26 del Reglamento de Timbre.

4.1.3 La firma del documento

La firma del documento es de Ricardo Bastida como remitente de la solicitud al Ayuntamiento de Getxo y representante de Horacio Echevarrieta, con base en lo que la propia solicitud indica.

Si se compara dicho documento con los planos del proyecto, se puede observar idéntica firma en todos ellos, con la pequeña diferencia que Ricardo Bastida tenía por costumbre incorporar en los planos una notación adicional bajo su firma, que señala «arqto». Tanto los planos existentes en el Archivo Municipal de Getxo, relativos a las galerías, como los planos obtenidos del Archivo Municipal de Bilbao, relativos a la documentación propia del arquitecto, muestran esta diferenciación entre la firma de los documentos de texto y la de los planos. [Fig. 3-4]

4.1.4 La anotación manuscrita

En la parte inferior de la solicitud remitida por Bastida puede observarse una anotación manuscrita que señala:

*«Documento... presentado el día de la fecha, pase a mi informe del Sr. Arquitecto municipal.
Guecho 12 de diciembre de 1917²
E. Aburto (firma)» [Fig. 5]*

El análisis de dicha anotación manuscrita muestra la siguiente cuestión:

La firma «E. Aburto», corresponde a Eduardo Aburto Uribe, alcalde de Getxo entre los años 1916 y 1920, y perteneciente a la formación política Acción Española (Auñamendi Eusko Entziklopedia, 2014: 1). Esta firma identifica al autor de la anotación, el alcalde de Getxo de la época, que solicitaba que le fuera remitido el informe técnico del arquitecto municipal, tal y como señala el procedimiento administrativo, previa a la firma de la licencia correspondiente.

² Se observa la contradicción con el año antes señalado de presentación de la solicitud, 1918. No obstante, esta cuestión será abordada en un apartado posterior.

4.2 El informe del arquitecto municipal

El siguiente documento del expediente municipal en la signatura señalada al inicio del presente capítulo es el informe del arquitecto municipal, tal y como había solicitado el alcalde. Data del 13 de diciembre de 1918, dos días después de la entrega de la solicitud y se encuentra firmado por Ignacio María Smith, que desempeñaba el cargo de arquitecto municipal en aquella época. El informe técnico se pronuncia en los siguientes términos:

«Informe:

Como en el proyecto de que se trata no se incluye la fachada N.O. (noroeste) que mira á la bajada de Achecolandetas, interesa al suscrito conocer dicha fachada para poder informar la totalidad al mismo.

Por lo que se refiere al resto, puede concederse el permiso en lo que a la jurisdicción municipal se refiere, ya que la obra afecta directamente a la Junta de Obras del Puerto.

Guecho, 13 diciembre de 1918

El Arquitecto Municipal

Ignacio M^a. Smith (firma)» [Fig. 6]

En dicho informe del arquitecto municipal se pueden apreciar cuatro cuestiones significativas: la solicitud para complementar la documentación con la inclusión del alzado correspondiente a la fachada noroeste; por otro lado, la cuestión relativa a las competencias de la Junta de Obras del Puerto; la referencia al acuerdo sobre la licencia por parte del Ayuntamiento de Getxo y finalmente, las diligencias de comunicación propias de los actos administrativos.

4.2.1 La solicitud complementaria

Ignacio María Smith solicita que sea entregado el plano relativo al alzado noroeste de las galerías y puntualiza, que se trata del alzado orientado a la bajada de Atxekolandeta. El alzado noroeste se corresponde con el alzado de mayor longitud, trazado en el segundo de los planos que se entregó en la solicitud y que mira al mar. A primera vista resulta extraña tal solicitud, porque el alzado se encuentra dibujado, en manos del arquitecto municipal y, *a priori*, no se orienta hacia la bajada de Atxekolandeta; no obstante, al analizar la planta del conjunto y el alzado se observa que efectivamente existe un tramo de parcela, cuyo límite es paralelo a la galería y se encuentra en una posición más retrasada con relación a aquella, que no ha sido dibujado en dicho alzado y que mira a la bajada de Atxekolandeta. Es por ello que la solicitud del técnico municipal se encontraba justificada, al objeto de conocer de qué forma iba a construirse dicha porción del frente de la parcela.[Fig. 7-8]

En la actualidad aquel muro no se encuentra en su localización original, en algún momento ha sido sustituido por uno provisional de ladrillo tras la demolición del mismo, probablemente como consecuencia de las labores de urbanización del entorno de los años 70 del siglo XX; aunque, la base aún está conformada por el material correspondiente al muro original. [Fig. 9]

4.2.2 Las competencias de la Junta de Obras del Puerto

La última frase del informe técnico municipal muestra la incidencia de una de las competencias sectoriales que afectan al municipio de Getxo. Se trata de una de las constantes en la tramitación administrativa, debido a que aún hoy casi cien años después, la situación, funcionamiento del mecanismo y competencia es idéntica a la expresada por el técnico municipal. Efectivamente, los terrenos de Horacio Echevarrieta lindan en sus límites noroeste y suroeste con los terrenos de la Junta de Obras del Puerto, hoy Autoridad Portuaria. Como consecuencia de la legislación relativa a puertos y costas, cualquier actuación que se realice en los límites con dicha competencia sectorial debe ser informada por esta administración.

Entre la documentación obtenida en el Archivo del Ayuntamiento de Bilbao, correspondiente al archivo personal de Ricardo Bastida y donado por su familia al municipio, puede observarse un plano titulado «Permuta de Terrenos entre D. Horacio Echevarrieta y Obras del Puerto». [Fig. 10]

El plano no posee fecha alguna, no obstante, no cabe duda de que su trazado fue coetáneo al proyecto, porque de otra forma, éste no habría podido llevarse a cabo. En él se aprecia la irregularidad del acantilado que se oculta tras las Galerías Punta Begoña y dos tipos de sombreado: uno oscuro, correspondiente a los terrenos que pasan a ser propiedad de Horacio Echevarrieta y un segundo sombreado, de mayor claridad, correspondiente a los terrenos que pasan a ser propiedad de la Junta de Obras del Puerto. La superficie de permuta se encuentra triangulada para su correcta medición y cada porción posee una nomenclatura. Los terrenos que pasan a ser propiedad de la Junta de Obras del Puerto con base en letras del abecedario y los terrenos que pasan a ser propiedad de Echevarrieta con base en una numeración; de la forma que se aprecia en las siguiente tabla:

Terrenos para Obras del Puerto		Terrenos para Horacio Echevarrieta	
Nº	Superficie m ²	Nº	Superficie m ²
A	2,40	1	1,92
B	2,47	2	15,75
C	3,15	3	1,80
D	2,55	4	4,05
E	0,72	5	1,57
F	0,56	6	8,88
G	2,70	7	4,25
H	2,86	8	5,52
I	6,76	9	17,12
J	11,32	10	9,52
K	10,22	11	5,60
L	8,60		
M	12,80		
N	5,31		
O	1,27		
Total 73,80 m² = 950,54 Pies²		Total	75,98 m² = 978,62 Pies²³

Tabla 4.1 Elaboración propia con base en el plano «Permuta de Terrenos entre D. Horacio Echevarrieta y Obras del Puerto». [Fig. 10]

Dentro del plano y en paralelo a los lindes de parcela puede observarse una línea cuya leyenda señala: «Rail del Tranvía más próximo a la propiedad del Sr. Echevarrieta».

Esta leyenda, junto con una fotografía obtenida del archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, supone la confirmación de la existencia del tranvía con antelación a la construcción de las galerías. La fotografía también muestra las labores de construcción del dique de Arriluze, trabajos que finalizaron hacia el año 1904, y, en su margen inferior derecha, se aprecian los citados raíles por los que discurre un buey que acarrea un vagón de carga. [Fig. 11]

³ La diferencia del sumatorio de las partes no coincide con el total por décimas debido a la pérdida de decimales, en la tabla se reflejan los dígitos tal y como aparecen en el plano citado.

1 Pie Castellano son 0,278634168 m. 1 m² son 12,88 pie²

4.2.3 El acuerdo sobre la licencia

El informe del arquitecto municipal posee en su parte inferior, en texto mecanografiado, la certificación firmada por el Secretario Municipal del acuerdo de aprobación del informe, fechado el 20 de diciembre del año 1918. Tal circunstancia significa que la licencia no fue concedida, en tanto en cuanto, se estaba recabando datos adicionales relativos a una porción del muro noroeste. De esta forma la certificación señala:

«ACUERDO. Certifico yo, el secretario, que el Ayuntamiento, en sesión celebrada el día de la fecha, acordó aprobar y elevar a acuerdo el precedente informe. Y para que conste, firmo. Guecho, 20 de Diciembre de 1918.» [Fig. 12]

4.2.4 La notificación del informe del arquitecto municipal

Tras la certificación del Secretario Municipal pueden observarse dos diligencias, que indican la fecha de comunicación del informe y acuerdo a Ricardo Bastida y a Horacio Echevarrieta. La primera del 28 de diciembre del año 1918 y, la segunda, del 13 de enero del año 1919. Ambas muestran la acción de dar traslado a los interesados del informe del arquitecto municipal, que solicitaba aclaraciones relativas a una porción del muro y dichas aclaraciones son previas a la obtención de la licencia de construcción.

4.3 Los planos del proyecto para la solicitud de la licencia

El escrito de solicitud de licencia incluye dos planos que muestran la intervención pretendida y se encuentran firmados por Bastida con fecha de diciembre del año 1918.

El primer plano lleva por título: «Proyecto de Muro-Paramento y Pabellones, en la Propiedad de D. Horacio Echevarrieta en Algorta. Planta». Tal y como señala el propio título, se trata de un plano en planta de ambas galerías, en el que se pueden observar una serie de elementos de gran importancia para entender el contexto de las galerías: aporta la línea del pretil existente en el borde del acantilado, previo a la ejecución de las galerías; traza la línea existente del tranvía; señala los radios de giro de la galería e indica los centros de los arcos para poder trazar dichos giros durante las labores de replanteo de la obra; marca en planta las secciones dibujadas en el segundo plano; muestra el esquema estructural pretendido; señala la ubicación de la vivienda de Horacio Echevarrieta existente y ubica la caseta perteneciente a la Junta de Obras del Puerto que se erigía a los pies del acantilado.

Finalmente, el plano también aporta un dato de gran interés: la obra inicial no preveía ejecutar la totalidad del alzado suroeste existente en la actualidad y por tanto, tal y como se analizará en un apartado posterior se produjo una ampliación de la obra durante las labores de ejecución o acaso, se realizó un nuevo proyecto de ampliación en alguna época posterior. [Fig. 15]

El segundo plano lleva por título: «Proyecto de Muro-Paramento y Pabellones, en la Propiedad de D. Horacio Echevarrieta en Algorta. Perfil Longitudinal del Escarpe. Alzado General del Muro y Pabellones». Se trata, por tanto, de un plano que muestra el talud existente, su altura y dimensiones, previo a la ejecución de las galerías, así como el desarrollo en alzado de todo el frente, sus secciones de implantación en el terreno y adecuación al talud del acantilado. [Fig. 16]

4.4 El escrito de aclaración redactado por Ricardo Bastida

En el expediente municipal se observa un escrito, con fecha 31 de diciembre del año 1918 y dirigido al Alcalde de Getxo, en el que se aclara el aspecto del muro noroeste que el arquitecto municipal había solicitado.

La explicación remitida por Bastida afirma que el muro de contención en el tramo señalado va a realizarse en igual material que el muro de cierre de la galería hacia su lado noroeste, este último es un muro ciego que limita el salón y las escaleras de bajada al mismo, que se construyó en piedra. También indica la existencia de un muro previo, cuyo tramo inferior va a ser respetado y que se conserva en la actualidad. [Fig. 17-18]

4.4.1 El acuerdo de concesión de licencia

Finalmente, el expediente cuenta con un nuevo informe del arquitecto municipal y el acuerdo de concesión de licencia, por el cual pudieron dar comienzo los trabajos de construcción de las galerías.

El informe de Ignacio María Smith acepta la aclaración remitida por Ricardo Bastida relativa a la porción de muro del alzado noroeste e informa favorablemente la concesión de la licencia municipal, siendo esta aprobada el 3 de enero del año 1919.

Tras el informe técnico se observa el certificado de acuerdo de concesión de la licencia formado por el Secretario Municipal, que señala:

«ACUERDO. Certifico yo, el Secretario, que el Ayuntamiento, en sesión celebrada el día de la fecha, acordó, de conformidad con el precedente informe, autorizar a D. Horacio Echebarrieta para construir el muro que interesa en el escrito que antecede. Y para que conste, firmo. Guecho, 3 de Enero de 1919.» [Fig. 19]

Culminados los trámites administrativos para la obtención de la licencia que permitía construir las galerías, las obras de construcción pudieron dar comienzo, probablemente, hacia la primavera-verano de 1919.

4.5 Las carencias del expediente administrativo

4.5.1 La solicitud de licencia

Una de las carencias comunes de la Administración moderna suele ser el plazo en la gestión de los expedientes y la demora en la resolución de los mismos. Dicha situación viene motivada por muy diversas condicionantes, entre ellas el factor humano, que no sólo puede ser un factor de demora sino que puede también convertirse en un factor de anticipación. En el caso de Horacio Echevarrieta la influencia que poseía en la época podría haber generado una situación de aceleración del expediente.

«La actividad clientelar de Horacio Echevarrieta funcionó de manera similar a la de caciques y patronos. El nexo de unión entre empresario y cliente fue el favor que el primero concedió al segundo. Este favor consistió generalmente en la aplicación discriminatoria de las funciones burocráticas de las instituciones, atacando directamente al principio equitativo del Estado moderno.»

El honor y la lealtad desempeñaron un importante papel en estas relaciones, y el tratamiento que se dieron ambas partes fue siempre el de amigo.» (Díaz Morlán, 2000: 107)

Al objeto de comprobar la afección del tiempo de tramitación de la licencia en el caso de las Galerías Punta Begoña, se ha optado por realizar una búsqueda en el archivo municipal de otros expedientes de construcción de edificaciones de la época, para de esta forma, comprobar por comparación si la tramitación del expediente de las galerías se produjo dentro de la media de la época o, por el contrario, si la capacidad de influencia de Horacio Echevarrieta actuó en el expediente. En la tabla siguiente se muestran los expedientes consultados:

Signatura	Arquitecto	Construcción
2.5.3.5 408630	Emiliano Amann	Casa Unifamiliar C/Chopos s/n
2.5.3.5 2303011	Leonardo Rucabado	Casa Unifamiliar C/Asua-La Avanzada 1
2.5.3.5 229721	Manuel Camarón	Casa Unifamiliar Sta. María Getxo
2.5.3.5 2065009	Emiliano Amann	Casa Vivienda y Carpintería C/Chopos s/n
2.5.3.5 2086-4	Manuel Camarón	Casa Unifamiliar C/Iturgitxi s/n
2.5.3.5 20866	J. Bilbao	Casa Unifamiliar C/Alangobarri 24
2.5.3.5 20914	Manuel Camarón	Casa Unifamiliar C/Areneondo s/n
2.5.3.5 2089009	Ricardo Bastida	Casa Unifamiliar C/Bajada Ereaga 7

Tabla 4.2 Elaboración propia con base en los expedientes consultados.

En estos expedientes se puede observar cómo, dentro del proceso de otorgamiento de la licencia, se producen un mínimo de cuatro actos si el informe del arquitecto municipal es favorable en su primera redacción. Estos actos son: El pase a informe del arquitecto municipal, el informe del arquitecto municipal, el acuerdo de licencia y la notificación a interesados. En la tabla siguiente se muestran las fechas en las que se produjeron los actos administrativos indicados para los expedientes de referencia, así como el cómputo total de días hasta alcanzar el acto administrativo de notificación de la licencia:

Signatura	Fecha solicitud	Pase a informe	Informe Arquitecto	Acuerdo licencia	Notificación	Días trans.
2.5.3.5 408630	29/II/1918	7/II/1918	13/II/1918	15/II/1918	27/III/1918	29
2.5.3.5 2303011	14/IX/1918	17/IX/1918	26/IX/1918	27/IX/1918	12/X/1918	28
2.5.3.5 229721	5/VIII/1918	16/VIII/1918	4/IX/1918	6/IX/1918	13/IX/1918	39
2.5.3.5 2065009	24/II/1922	24/II/1922	28/II/1922	1/II/1922	8/II/1922	15
2.5.3.5 2086-4	7/II/1918	10/II/1918	17/II/1918	18/II/1918	29/II/1918	22
2.5.3.5 20866	28/VI/1918	17/VII/1918	1/VIII/1918	2/VIII/1918	10/VIII/1918	43
2.5.3.5 20914	26/VI/1918	10/VII/1918	1/VIII/1918	2/VIII/1918	10/VIII/1918	45
2.5.3.5 2089009	11/V/1918	13/V/1918	22/V/1918	24/V/1918	7/VII/1918	57
					Media	34,75

Tabla 4.3 Elaboración propia con base en los expedientes consultados

De la tabla se deduce que la media de días de tramitación de los expedientes seleccionados era de 34,75 días. La solicitud de licencia para las Galerías Punta Begoña se produjo el 11 de diciembre de 1918 y la comunicación de la concesión de la licencia es de fecha 13 de enero de 1919; por tanto, el plazo de tramitación del expediente fue de 33 días y ello significa que se tramitó dentro del tiempo medio que resultaba usual.

Asimismo, en los expedientes consultados también pueden observarse otra serie de actos que, en el expediente de las Galerías Punta Begoña no se encuentran y que son los siguientes:

4.5.1.a El abono de derechos urbanísticos

Dos de los expedientes consultados, el 2.5.3.5 2303011 titulado Casa Unifamiliar C/Asua-La Avanzada 1 y el 2.5.3.5 2089009 titulado Casa Unifamiliar C/Bajada Ereaga 7, poseen la particularidad de que el arquitecto municipal en su informe señala la obligatoriedad de abono de derechos urbanísticos, por valor de 1.356,89 ptas en el primer caso y, 667,60 ptas en el segundo caso.

En los expedientes 2.5.3.5 229721 titulado Casa Unifamiliar Sta. María Getxo y 2.5.3.5 2086-4 titulado Casa Unifamiliar C/Iturgitxi s/n, el informe del arquitecto municipal hace referencia expresa a la inexistencia de derechos urbanísticos que abonar, por producirse la edificación en suelo no urbanizable.

En los restantes cuatro expedientes el informe no posee mención alguna a la existencia o no de derechos urbanísticos.

En el caso de las Galerías Punta Begoña el informe del arquitecto también omite cualquier comentario sobre la necesidad de abonar derechos urbanísticos.

Cabe la posibilidad de que las galerías, por ser un muro de cierre de parcela o un anexo a la vivienda existente con un uso diferente al de vivienda, se encuentren exentas del abono de dichos derechos. Por ello se ha realizado una comprobación en el archivo municipal seleccionando expedientes de la época de muros de cierre de parcelas o de construcción de elementos que no sean edificios. En la tabla siguiente se muestran los expedientes consultados:

Signatura	Construcción	Derechos urbanísticos	Año
2.5.3.5 3324-9	Pabellón garaje, C/Avenida del Puerto s/n	54,05 ptas	1918
2.5.3.5 3325-16	Pabellón, Plaza San Ignacio s/n	99,46 ptas	1918
2.5.3.6 2325-11	Reforma muro finca Marqués de Zuya, Carretera Las Arenas	No se señalan	1921
2.5.3.6 2327-1	Reforma muro, C/ San Nicolás s/n	No se señalan	1925
2.5.3.6 2373-4	Construcción muro, Sociedad de terrenos de Neguri, Zugatzarte s/n	No se señalan	1917
2.5.3.6 3003-13	Cierre finca Burdinbitarte C/La Avanzada s/n	91,76 ptas	1918
2.5.3.6 3003-14	Reforma cierre finca C/San Martín s/n	No se señalan	1918

Tabla 4.4 Elaboración propia con base en los expedientes consultados

Las hipótesis que se pueden formular analizando la tabla son las siguientes:

- La reforma de cierres de parcela no parece generar derechos urbanísticos que deban ser abonados.
- La inexistencia de abono de derechos urbanísticos por la construcción de un muro en los terrenos de la Sociedad de Terrenos de Neguri, puede tener su explicación en que se trataba de una licencia de obras de numerosas parcelas y que, por tanto, se hayan abonado en la globalidad de los terrenos. Esta situación sigue ocurriendo en la actualidad con las Unidades de Ejecución, donde la distribución de los derechos urbanísticos se realiza para el conjunto y previo a la construcción.
- La construcción de cierres de finca nuevos sí genera el deber de abono de derechos urbanísticos, tal y como se observa en el expediente de la finca Burdinbitarte.
- La construcción de pabellones, garajes o elementos anexos a las viviendas también genera el deber de abono de derechos urbanísticos.

De lo anterior se deduce que, la hipótesis de que en el expediente de las Galerías Punta Begoña no se mencione la necesidad de abono de derechos urbanísticos no surge de la consideración de muro de las galerías, ni de pabellón anexo a la vivienda, sino que debe existir otro motivo por el cual no fuera necesario dicho abono.

Ante ello se ha vuelto a consultar el archivo municipal buscando el planeamiento vigente en la época y la normativa que lo sustentaba. En dicho archivo municipal se han hallado los dos expedientes siguientes:

- Plan General de Algorta de los años 1890-1892. Con signatura 2.5.1.12 4571002.
- Plan Parcial de Algorta de los años 1890-1894. Con signatura 2.5.1.12 4581-10.
- Plan General y proyecto de ensanche del año 1921. Con signaturas 2.5.1.12 4082-1 y 4083-1.

El Plan General y el Plan Parcial de Algorta son los documentos urbanísticos vigentes para la zona en el año de solicitud de la licencia. El Plan General, que incluye el proyecto de ensanche del año 1921, es posterior a dicha solicitud. Sin embargo, resulta interesante su cotejo porque puede que recoja aspectos que ya fueran aplicados con anterioridad a su entrada en vigor y que se encuentren relacionados con la cuestión que se pretende dilucidar.

Ni el Plan General, ni el Plan Parcial realizan alguna mención relativa al abono de derechos urbanísticos con motivo de las construcciones. No obstante, el Plan general del año 1921 contiene un apartado denominado «Estudio Económico» en el que se observa:

«Necesita el Ayuntamiento aumentar sus ingresos para atender a estos gastos: esto lo puede hacer estableciendo un impuesto que grave la plus valía que necesariamente han de tener los terrenos beneficiados por las obras que se realizan. Es el medio único de que estas obras sean realizables; alcanzando a los propietarios de la zona urbanizada más que a nadie los beneficios de las obras que se ejecutan, justo es que contribuyan en proporción de dichos beneficios a su realización»

Con posterioridad, en el documento se distinguen dos situaciones, la de los propietarios directamente afectados por las obras de ensanche y las de los no afectados. Los primeros deben abonar una parte alícuota de las obras y los segundos abonan un impuesto sobre la plusvalía de sus propiedades.

Aunque el Plan General y proyecto de Ensanche del año 1921 fuera posterior a la licencia de obras de las galerías, en derecho urbanístico existe la figura de la «Contribución Especial» y por ello, cabe plantear la hipótesis de que esto fuera una práctica de funcionamiento y que los derechos urbanísticos eran abonados por los afectados por las obras de urbanización, bien como parte alícuota o bien como impuesto de plusvalía. La propiedad de Horacio Echevarrieta podía encontrarse en dicha situación y haber abonado los derechos con antelación a la solicitud de la licencia de las galerías, bien durante la construcción de la vivienda o bien durante la ejecución de las obras de urbanización, si fueron posteriores a la construcción de la vivienda. Esta Contribución Especial pudo ser normalizada en el planeamiento con posterioridad, con la aprobación del Plan General del año 1921.

4.5.1.b El permiso de habitabilidad

Los expedientes 2.5.3.5 2303011 titulado Casa Unifamiliar C/Asua-La Avanzada 1, 2.5.3.5 2065009 titulado Casa Vivienda y Carpintería C/Chopos s/n y 2.5.3.5 20914 titulado Casa Unifamiliar C/Areneondo s/n cuentan con un informe de habitabilidad, realizado tras la visita de inspección del arquitecto municipal. El resto de expedientes consultados no cuentan con tal acto administrativo, tampoco el expediente de las Galerías Punta Begoña.

Las hipótesis probables son que tales informes de habitabilidad se hayan perdido de los expedientes, que en la época no se realizaran visitas de inspección de habitabilidad a todas las

construcciones o que, por algún motivo normativo, las construcciones que no constituyan vivienda no lo requirieran.

Esta última hipótesis se ve reforzada por lo observado en los expedientes relativos a muros, cierres y pabellones, donde no consta visita alguna de habitabilidad.

4.5.1.c El abono del Impuesto del Timbre

El Reglamento del Impuesto del Timbre establece la obligatoriedad de abono correspondiente a la obtención de la licencia de construcción. Este tributo era independiente de la tasa municipal de obras y por tanto, su cuantía adicional al mismo. El cobro ascendía a la cantidad de 4 pesetas, por tratarse de la construcción de una edificación de nueva planta cuya superficie fuera superior a 250 m² (Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excma. Diputación de Vizcaya, 1910: 33)

La obligatoriedad de abono resulta evidente con base en el capítulo VII titulado «Documentos en los que intervienen los Ayuntamientos», que en su artículo 41 señala el deber del empleo del Impuesto del Timbre en las licencias que se concedan para la construcción, mejoras, reparación y ornato de edificios, estableciendo una escala de cuantías con base en lo allí tabulado.

Concepto	Condición	Bilbao	Provincia Pesetas
Construcción edif. nueva planta	Hasta sup. Horizontal de 250 m ²	3	2
	Superior a 250 m ²	10	4
Ensanche de edificios	Hasta sup. Horizontal de 100 m ² en	4	1
	Hasta 205 m ² en planta de la	4	1
	Desde dichas superficies en	5	2
Reparación y consolidación	Hasta sup. Horizontal de 250 m ²	4	1
	Desde dicha superficie en adelante	5	2
Reparación y ornam. de fachadas	Hasta sup. Fachada de 200 m ²	4	1
	Desde dicha superficie en adelante	5	2

Tabla 4.5 Elaboración propia con base en el artículo 41 del Reglamento del Impuesto del Timbre, con la escala de empleo de timbre.

Es probable que el abono se produjera en el momento que se recogió el documento en papel que comunicaba la concesión de la licencia. Esta circunstancia no consta en el expediente administrativo guardado en el archivo municipal. La causa más probable, para la ausencia de documento alguno que pruebe el abono, sea porque los cobros municipales siempre han dependido de un departamento exclusivo para ello, como es la Tesorería Municipal. Resulta habitual que dicho departamento posea su propio registro y archivo que facilita el control económico.

4.5.1.d La anotación manuscrita

La anotación manuscrita situada en la parte inferior de la solicitud remitida por Bastida señala la fecha del 12 de diciembre de 1917 como el día de presentación de la solicitud de licencia y la remisión del expediente para informe del arquitecto municipal.

Esta fecha de la anotación, 12 de diciembre de 1917, es contradictoria con la fecha mecanografiada reflejada en el escrito de Bastida, correspondiente al 11 de diciembre de 1918; ello supondría que la anotación fue realizada con una antelación de casi un año frente a la fecha del documento. La hipótesis más probable en relación a tal desajuste estriba en que la fecha de la anotación del alcalde, D. Eduardo Aburto, debió ser 12 de diciembre de 1918, un día posterior a la entrega de la solicitud por Ricardo Bastida, y por tanto, se trataría de un *lapsus calami* del propio alcalde.

4.5.1.e Las competencias de la Junta de Obras del Puerto

El expediente de las Galerías Punta Begoña refleja en el informe del arquitecto municipal la necesidad de consulta a la Autoridad Portuaria.

Sin embargo, en el expediente no se observa autorización alguna relativa a las competencias del puerto. En la actualidad la administración sectorial remite un informe o autorización de aceptación o rechazo de la solicitud al Ayuntamiento, que se adjunta en los expedientes, sin que se produzca el avance en la tramitación del mismo en tanto en cuanto no se aporte dicho informe sectorial favorable. Cabe la hipótesis de que la tramitación administrativa de la época no se llevara a cabo de idéntica forma; no obstante, esta hipótesis queda descartada porque entre los expedientes consultados del archivo municipal se pueden observar consultas realizadas a administraciones sectoriales.

De esta forma, en el expediente 2.5.3.5 2065009 titulado Casa Vivienda y Carpintería C/Chopos s/n consta una inspección de la «Comisión de Gobernación y policía» a las obras, tras la finalización de las mismas, al objeto de validar el edificio para la actividad económica de carpintería planteada. En el expediente, 2.5.3.5 20914 titulado Casa Unifamiliar C/Areneondo s/n, consta el informe de «Obras Públicas del Cuerpo Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, División técnica y Administrativa de Ferrocarriles» autorizando las obras como consecuencia de la proximidad de la vía férrea a la parcela de la solicitud de la licencia.

Ante la inexistencia de autorización alguna de la Autoridad Portuaria que permita la construcción, la única hipótesis plausible es la pérdida de esa parte del expediente, porque de no ser así, nos encontraríamos ante una situación en la cual, quizá, la capacidad de influencia de Horacio Echevarrieta actuó.

Asimismo, resulta poco probable que la construcción de las galerías no se realizara bajo el conocimiento y aprobación de la Junta de Obras del Puerto por tres motivos:

- Los planos de propuesta de permuta hallados en el archivo del Ayuntamiento de Bilbao demuestran la existencia de un expediente de permuta, que únicamente tiene sentido debido a la construcción de las galerías.
- Cabe suponer que ante los contactos que poseía Horacio Echevarrieta, la obtención de la permuta y permiso fuera una cuestión menor que logró con facilidad.
- La evidencia que supone la propia construcción de las galerías en la alineación actual, coincidente con la alineación que surge del plano de propuesta de permuta.

Aunque no haya sido posible hallar prueba alguna en el sentido de confirmar la hipótesis clientelar, lo cierto es que en el expediente no consta dicha autorización y que las facilidades que Horacio Echevarrieta poseía para acceder a todos los niveles de la administración han sido demostradas:

«Así pues, la influencia de Horacio Echevarrieta estuvo presente en todos los organismos del Estado con capacidad de decisión, y aunque fuera entre 1923 y 1929 cuando su poder alcanzara el más alto nivel, el empresario también mantuvo cauces de relación privilegiados con la administración antes y después de la dictadura. Su red clientelar sobrevivió a los cambios de régimen y de gobierno porque supo articularla en varias direcciones a la VEZ.» (Díaz Morlán, 2000: 115)

4.5.2 El informe del arquitecto municipal.

Al analizar la tramitación de los expedientes de la época obtenidos del archivo municipal, se ha constatado que la media de días transcurridos desde la fecha de solicitud de la licencia hasta la emisión del preceptivo informe del arquitecto municipal, es de 19 días, tal y como puede ser apreciado en la siguiente tabla:

Signatura	Fecha solicitud	Pase a informe	Informe Arquitecto	Días transcurridos
2.5.3.5 408630	29/I/1918	7/II/1918	3/II/1918	15
2.5.3.5 2303011	14/IX/1918	17/IX/1918	26/IX/1918	12
2.5.3.5 229721	5/VIII/1918	16/VIII/1918	4/IX/1918	30
2.5.3.5 2065009	24/I/1922	24/I/1922	28/I/1922	4
2.5.3.5 2086-4	7/I/1918	10/I/1918	17/I/1918	10
2.5.3.5 20866	28/VI/1918	17/VII/1918	1/VIII/1918	34
2.5.3.5 20914	26/VI/1918	10/VII/1918	1/VIII/1918	36
2.5.3.5 2089009	11/V/1918	13/V/1918	22/V/1918	11
			Media	19

Tabla 4.6 Elaboración propia con base en los expedientes consultados.

En contraposición a estos 19 días de media, en el expediente de las Galerías Punta Begoña la cronología es la siguiente:

- Solicitud: 11 de diciembre de 1918.
- Pase a informe de arquitecto: 12 de diciembre de 1918.
- 1º informe del arquitecto municipal: 13 de diciembre de 1918.
- Diligencia de comunicación a Ricardo Bastida: 28 de diciembre de 1918.
- Escrito de respuesta de Ricardo Bastida: 31 de diciembre de 1918.
- 2º informe del arquitecto municipal: 3 de enero de 1919.
- Acuerdo de concesión de licencia: 3 de enero de 1919.

Como cabe apreciar, los informes técnicos se redactaron en el plazo de 1 día, lo cual muestra la existencia de facilidades propias de la influencia de Horacio Echevarrieta.

Igualmente, la falta del informe sectorial y la culminación del expediente ante dicha carencia es otro de los indicativos de la influencia del interesado, a la vez que supone una de las carencias de mayor importancia dentro del expediente administrativo.

4.5.3 Los planos del proyecto

Las carencias referidas a los planos de proyecto radican en la ausencia de diversas partes de lo realmente ejecutado, así como la ausencia de las modificaciones en relación a la licencia solicitada que se desarrollaron durante la ejecución de la obra.

Se puede apreciar la ausencia en el expediente de planos relativos a la construcción del tramo de la galería suroeste de mayor anchura, que coincidía con un muro existente; así como, la ausencia de planos relativos a los dos casetones de acceso a las dos galerías y de la modificación del alzado noroeste en el tramo entre el pabellón del salón y la galería suroeste.

Esto contrasta con la existencia de planos relativos a estas tres cuestiones en la documentación de Ricardo Bastida que fue donada al Ayuntamiento de Bilbao, dichos planos son los denominados:

- «Planta General», con fecha del año 1921, que recoge la ubicación en planta de la galería suroeste, incluyendo el tramo adicional.
- «Proyecto de Ampliación de las Galerías de la Finca de Dn. Horacio Echevarrieta», que no posee fecha, pero que recoge en detalle de planta y alzado de la ampliación de la galería suroeste.
- «Proyecto de Pabellón para la Escalera del Salón Exterior», con fecha de junio de 1920, que recoge en detalle de planta, alzado y sección el casetón de acceso al Salón de la galería noroeste.

Cabe formular la hipótesis de que el Ayuntamiento no recibió la totalidad del proyecto, pese al control de la realidad de construcción que el arquitecto proyectista poseía, tal y como lo demuestran los planos de su archivo, o, en su caso, se entregaron dichos planos como anexos y aquellos fueron extraviados por el Ayuntamiento o archivados de manera incorrecta en otro expediente.

4.5.4 El escrito de aclaración redactado por Ricardo Bastida

El informe de Ignacio María Smith da por buena la aclaración remitida por Ricardo Bastida relativa a la porción de muro del alzado noroeste e informa favorablemente la concesión de la licencia municipal. El informe está datado el 2 de diciembre de 1919, que frente a la datación del acuerdo posterior en el 3 de enero de 1919, constituye una contradicción por la cual la licencia habría sido concedida con once meses de anterioridad al informe. Vista la cronología de acontecimientos, la fecha del informe del arquitecto municipal parece ser un nuevo *lapsus calami*, y que tal fecha, realmente fue el 2 de enero de 1919, siendo la licencia aprobada el día después, 3 de enero.

En el expediente no se observa Acta de Comprobación de Replanteo alguna, necesaria para dar inicio a las obras y útil, porque aportaría la fecha de inicio de obra y marcaría el inicio de las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Contratista. Esta carencia obliga a señalar como hipótesis que las obras pudieron dar comienzo, probablemente hacia la primavera del año 1919, circunstancia que no ha podido ser corroborada de ninguna forma o mediante prueba alguna.

En los expedientes consultados de la época se observa que ninguno posee acta de inicio de obra, lo cual hace pensar que se trataba de la práctica habitual y que el inicio de obra no constituía un acto administrativo sino un acto privado entre las partes actuantes en obra.

4.6 Las consecuencias de las carencias en el resultado

Las carencias relativas al expediente administrativo expuestas, *a priori*, no poseen ninguna consecuencia sobre el resultado final de las galerías; no obstante, en la actualidad se producen circunstancias que se ven afectadas de forma negativa por aquellas carencias. Éstas son las que a continuación se señalan:

- Las labores de restauración del edificio se encuentran con diversas carencias de información que, dificultan el desarrollo de los trabajos.
- Las labores de mantenimiento del edificio resultan de una mayor laboriosidad, también como consecuencia de la ausencia de datos en relación a los elementos que componen el conjunto.
- La puesta en valor de las galerías requiere una mayor prudencia e investigación que se traduce en un mayor tiempo para el desarrollo de ciertas labores e intervenciones.

Aparentemente para Horacio Echevarrieta y para el período en el que hizo uso de las galerías, no tuvo consecuencia alguna que repercutiera en ningún aspecto de uso, pecuniario o constructivo.

4.7 El expediente administrativo tradicional

Al igual que la Administración ha evolucionado con el paso del tiempo, idéntica situación ha ocurrido con el expediente administrativo, éste no ha sido siempre igual y se ha encontrado condicionado por la fecha de solicitud de la licencia. En la evolución del expediente administrativo se pueden distinguir cuatro etapas:

1. Etapa preliminar.

Es aquella anterior a su establecimiento como vía de resolución de gobierno, desarrollada hasta el siglo XIV, que se corresponde con la época alto medieval y se caracterizaba por la simplicidad administrativa, ausencia de letrados, carencia de continuidad y tecnificación. Era gestionada por reducido grupo de consejeros, ayudados por unos pocos empleados que en su mayoría eran clérigos.

2. Etapa de creación.

Surge como consecuencia del retraimiento de los particulares ante la justicia ordinaria, que era lenta, frente a la agilidad de resolver asuntos que el rey poseía sin tener que someterse a la justicia ordinaria. Se desarrolla durante los dos primeros tercios del siglo XV; de forma que surgen dos vías administrativas, la vía del expediente para materias del gobierno que requieren una resolución rápida y la vía del proceso, lenta, para materias de justicia que requieren pruebas.

3. Etapa de afianzamiento.

Se desarrolla entre el último tercio del siglo XV y el XVIII. Requiere una administración tecnificada y burocratizada, que genera documentación continua en la que todos los documentos que componen el expediente poseen valor. Esto supone el surgimiento de los pasos administrativos, desde el inicio del expediente hasta la conclusión.

4. Etapa de consolidación.

A partir del siglo XIX, es la etapa en la que se configura el expediente, con todas sus características con las que se desarrolla en la actualidad. (cfr. Rodríguez, 1998: 475-490)

Asimismo, la naturaleza de la administración en la época de construcción de las Galerías Punta Begoña también supone un factor determinante en su expediente administrativo, en concreto se han observado tres aspectos considerados relevantes, como son el Timbre, la Junta de Obras del Puerto y la configuración de la Administración Municipal.

4.7.1 El timbre

El timbre es un tributo que instauró Felipe IV en el año 1636, en su inicio bajo la figura de diversas clases de papel sellado, con exclusivos fines recaudatorios bajo la excusa de garantizar y solemnizar la autenticidad de los documentos. (cfr. Amado, 2003: 9)

El nuevo tributo comenzó a regir por Real Pragmática de 15 de diciembre de 1636 de forma que el uso obligatorio del papel sellado se convirtió en un recurso para la Real Hacienda, que evitaba las suplantaciones y fraudes porque cada año variaba el papel.

El Concerto Económico entre Euskadi y el Estado fue aprobado por el Decreto de 28 de febrero de 1878, establecía los impuestos concertados que las correspondientes Diputaciones de Araba, Bizkaia y Gipuzkoa debían abonar, independientemente o no de que ellas recaudaran por dicho concepto. Entre los impuestos concertados se encontraba el Impuesto de Contribución del Timbre, de forma que las Diputaciones comienzan a regular mediante reglamentos la recaudación de los impuestos concertados.

La Ley de 31 de diciembre de 1881 sustituye el tributo en papel sellado por el Impuesto del Timbre, ello permitía el uso de papel común en el que se adhería uno o varios sellos.

El primer reglamento del timbre emitido por la Diputación Foral de Bizkaia fue el Reglamento del Impuesto del Timbre de 1907, aprobado en la sesión del 12 de noviembre de dicho año. Este reglamento fue sustituido con posterioridad por el del año 1910, que es el que se aplicó para la concesión de la licencia de las galerías.

El primer reglamento del timbre, el de 1907, ya establecía una regulación para el empleo del Timbre en los diferentes expedientes tramitados por la Administración; de esta forma, su artículo 22 enumera los casos en los que se debe utilizar el timbre de 50 céntimos, entre ellos las solicitudes de licencia en los siguientes términos:

«4.º En todos los memoriales, instancias ó solicitudes que se presenten ante cualquier Autoridad no judicial, é igualmente en las reclamaciones de contratistas y arrendatarios de servicios públicos contra las resoluciones de la Administración provincial ó municipal.» (Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excm. Diputación de Vizcaya, 1907: 24)

Tal y cómo se puede observar no se producía variación, en cuanto a las circunstancias de aplicación del Timbre entre el reglamento del año 1907 y el de 1910.

Ha quedado patente que el pago de un tributo por el uso de papel oficial, un servicio administrativo o la autenticación de un documento es un hecho que en la fecha de solicitud de la licencia para la construcción de las Galerías Punta Begoña, poseía larga tradición y su base radicaba en un objetivo recaudatorio.

Por tanto, la diferencia existente entre la tradición y el año 1919 no se basaba en el concepto en sí mismo, sino en quién realizaba la recaudación y con qué fin. Inicialmente fue un tributo impuesto por la monarquía para el sustento de su régimen y, posteriormente, se convirtió en un impuesto para financiar la estructura administrativa.

4.7.2 La Junta de Obras del Puerto

El origen del enclave portuario de Bilbao se desconoce. En la fecha de fundación de la villa debió de tener gran importancia, porque la Carta Puebla, del año 1300, señala que el nombre fue tomado de un lugar denominado el «Puerto de Bilbao»:

«Con placer de todos los Vizcaínos fago en Bilbao de parte de Begoña nuevamente población e Villa que le dicen Puerto de Bilbao» (Archivo histórico municipal de Bilbao, Carta Puebla)

En los inicios el puerto se ubicaba en la zona alta de la Ría del Nervión, en el entorno del Puen-te de San Antón y de la iglesia homónima, pero con el paso de los años su ubicación se ha ido desplazando hacia la desembocadura. Este hecho está relacionado con que la Carta Puebla, para fomentar el asentamiento de población, otorgó a Bilbao la total jurisdicción sobre la ría de forma que se convirtiera en puerto toda ella.

En el año 1511, mediante privilegio de la reina, fue creado el Consulado de Bilbao con la función de entidad gestora del puerto y en el año 1844, el Puerto pasó a depender de la Dirección de Obras Públicas del Ministerio de Fomento.

En el año 1872, comerciantes, mineros, navieros e industriales se unieron para formar la Junta de Obras del Puerto y Ría de Bilbao, con el objetivo común de mejorar los graves problemas de demoras que se producían en la carga y descarga como consecuencia del gran volumen de mercancías que desarrollaba la infraestructura.

La existencia de un órgano que regía el puerto y que se remonta más allá de 700 años desde la época actual ha quedado patente. Se trata de una figura heredada desde la tradición, aún hoy vigente, cuyo nombre, constitución, dependencia y competencias han podido variar durante el transcurso de la historia; sin embargo, el fin para el que fue creado dicho órgano se encuentra plenamente vigente y no es otro que la gestión de los intereses económicos de la infraestructura portuaria, así como la generación de riqueza para el entorno.

Cualquier actividad que se desarrolle dentro o en el límite de los intereses del puerto ha sido supervisada por esta entidad a lo largo de su historia, con el objetivo de salvaguardar la actividad, la riqueza que genera y la no obstaculización de la misma. La construcción de unas galerías en el linde con dicho puerto es, sin duda, un aspecto que afecta al puerto, al menos, como ha quedado constatado, en lo referente a la necesidad de permutar unos terrenos que permitan la construcción de las galerías.

4.7.3 La administración municipal

La Administración previa al siglo XIX no era algo homogéneo, se basaba fundamentalmente todavía en instituciones heredadas de épocas anteriores, con características muy diferentes de unos territorios a otros.

«Los Ayuntamientos, tal y como los conocemos hoy en día, se fueron configurando a lo largo del tiempo mediante la combinación de elementos recuperados de etapas anteriores y dotados de una nueva dimensión político administrativa y otros principios nuevos procedentes en su mayoría de la administración y la política francesa...» (Pérez, 2014: 56)

Los municipios, al menos en Bizkaia y Gipuzkoa, se regían por un sistema de concejos, que evolucionó a lo largo de los siglos, pasando del concejo abierto de vecinos, al concejo cerrado o gobierno mediante regimiento. Este hecho se produjo desde finales de la Edad Media, primero en las grandes villas, y se extendió progresivamente a las villas medianas y pequeñas, hasta imponerse definitivamente en las aldeas en el último tercio del siglo XVIII. Las villas se regían por sus fueros y ordenanzas, gozaban de autonomía jurisdiccional, elegían a sus autoridades y su alcalde ejercía la justicia ordinaria local.

«...Se trataba de sustituir definitivamente a las asambleas de vecinos, constituyéndose así los diputados en el vehículo a través del cual se canalizará la representación política de los vecinos. Esas reuniones de vecinos, a modo de concejo abierto, se quieren limitar, a partir de ese momento, a su mínima expresión constatándose su existencia sólo en algunos casos muy concretos.» (Achón, 1995: 303)

El municipio constituía una unidad territorial delimitada por mojones, propietaria de tierra comunal y con un gobierno propio. Se regía según el derecho consuetudinario y las ordenanzas municipales (que regulaban el gobierno, la vida económica, los usos de los comunales, etc. imponiendo pautas de comportamiento en que lo particular quedaba subordinado al modelo comunitario) y mediante las decisiones del concejo de vecinos. Sólo los vecinos, los miembros de pleno derecho de la comunidad, gozaban del derecho de la vecindad, como por ejemplo participar en los concejos, ejercer cargos públicos o disfrutar de los bienes comunales, y de los deberes, como por ejemplo, los trabajos vecinales, derramas concejiles, formar en las revistas de armas y participar en la defensa y vigilancia del término municipal.

«Estas Ordenanzas municipales son la cúspide de la evolución de las formas medievales del derecho local. Al contrario que en el caso de los fueros, las Ordenanzas municipales constituían una legislación emitida casi siempre por el mismo municipio, y surgiendo sobre el núcleo inicial de un acuerdo del municipio o de una carta real o señorial, van transformándose paulatinamente hasta alcanzar su plenitud que debemos situar en el tránsito del siglo XV al XVI.» (Orduña, 1988: 163)

En el siglo XIX el concepto de ayuntamiento nace tras la gestión de José I Bonaparte, quien introdujo un proyecto de división territorial dotado de 38 prefecturas y 111 subprefecturas. Se crearon diputados para administrar los territorios más grandes y se estableció el concepto del Ayuntamiento como organismo de control para los municipios, todo ello basado en un proceso de revolución liberal, consistente en la destrucción de las estructuras sociales, políticas y económicas del Antiguo Régimen y su sustitución por un nuevo sistema más acorde con los cambios que se estaban produciendo desde el siglo XVIII en Europa. De esta forma, se crea una nueva organización política que configura un Estado moderno con nuevas instituciones y una nueva división administrativa. Desde el punto de vista social, surge una nueva clase social dirigente, la alta burguesía, muy relacionada no obstante con la antigua aristocracia.

«Pero la autoridad paternal y armónica de las Corporaciones del Señorío sobre los mismos, no llegó a desterrar la constante injerencia de la Corona, ni a consolidarse, alcanzando la plenitud de sus poderes en el orden económico-administrativo, hasta el afianzamiento del sistema constitucional, en el comedio del XIX^a centuria, con la desaparición de las extensas facultades que habían ejercitado los antiguos Corregidores, especie de Virreyes del Señorío.» (De Alzola, 1910: 149-150)

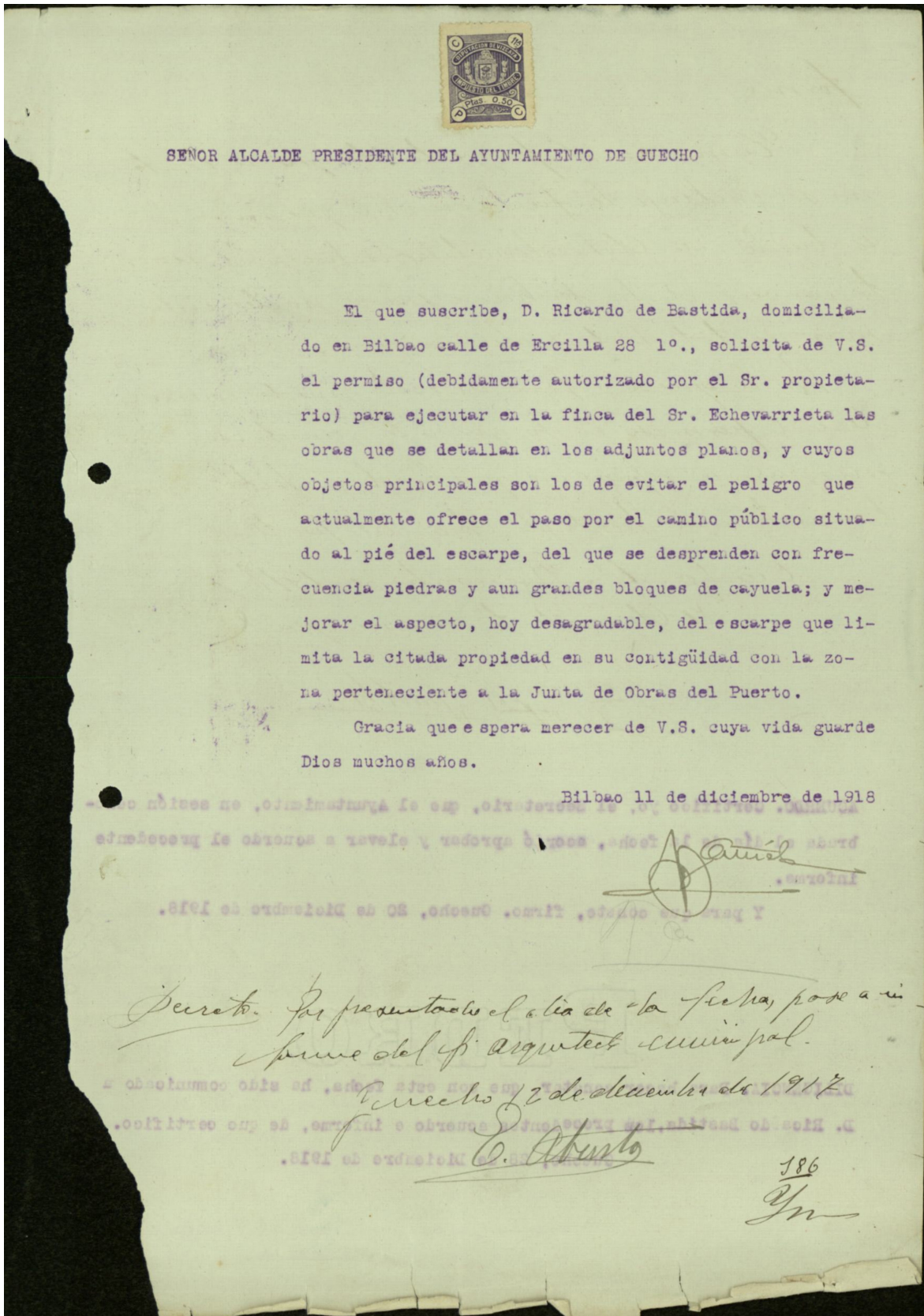
La Ley de Bases de 19 de octubre de 1889 supuso un avance en la definición del procedimiento administrativo que, en lo referente al expediente administrativo municipal de las Galerías Punta Begoña afectaba en los siguientes aspectos:

- Se previó el trámite de informe y se fijó un plazo máximo para su emisión: Un mes con carácter general.
- Se garantizó el trámite de audiencia a los interesados, para que alegasen y presentasen documentos o justificaciones, por un plazo no inferior a diez días ni superior a treinta.

- Se fijó el plazo máximo de resolución en vía administrativa en un año y se estableció el deber de notificar dicha resolución al interesado dentro del plazo máximo de quince días.

Esta ley es precisamente la que se encontraba vigente, en cuanto al procedimiento administrativo se refiere, en el año 1919 cuando se solicitó la licencia para la construcción de las galerías.

En los expedientes de la época consultados en archivo ha quedado patente que los plazos marcados por la Ley vigente se cumplían; con la media obtenida de 34,75 días para la resolución de los expedientes quedaba garantizado el cumplimiento de los aspectos temporales indicados.



[Fig.1] Carta de Ricardo Bastida para la solicitud de licencia, 11 de diciembre de 1918. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

Pólizas de Bolsa Contado		Pólizas de Bolsa a plazo	
Clase	Valor	Clase	Valor
1ª Clase	125 pesetas	1ª Clase	25 pesetas
2ª Clase	100 pesetas	2ª Clase	12,50 pesetas
3ª Clase	87,50 pesetas	3ª Clase	5 pesetas
4ª Clase	75 pesetas	4ª Clase	3,50 pesetas
5ª Clase	62,50 pesetas	5ª Clase	2,50 pesetas
6ª Clase	50 pesetas	6ª Clase	2 pesetas
7ª Clase	37,50 pesetas	7ª Clase	1,50 pesetas
8ª Clase	25 pesetas	8ª Clase	1 pesetas
9ª Clase	12,50 pesetas	9ª Clase	0,50 pesetas
10ª Clase	5 pesetas	10ª Clase	0,25 pesetas
11ª Clase	3,50 pesetas	11ª Clase	0,15 pesetas
12ª Clase	2,50 pesetas	12ª Clase	0,10 pesetas
13ª Clase	2 pesetas		
14ª Clase	1,50 pesetas		
15ª Clase	1 pesetas		
16ª Clase	0,50 pesetas		
17ª Clase	0,25 pesetas		
18ª Clase	0,15 pesetas		
19ª Clase	0,10 pesetas		
Timbre Judicial		Pólizas de Bolsa diferencias	
Clase	Valor	Clase	Valor
1ª Clase	5 pesetas	1ª Clase	25 pesetas
2ª Clase	4,50 pesetas	2ª Clase1	2,50 pesetas
3ª Clase	4 pesetas	3ª Clase	5 pesetas
4ª Clase3	,50 pesetas	4ª Clase	3,50 pesetas
5ª Clase	3 pesetas	5ª Clase	2,50 pesetas
6ª Clase	2,50 pesetas	6ª Clase	2 pesetas
7ª Clase	2 pesetas	7ª Clase	1,50 pesetas
8ª Clase	1,50 pesetas	8ª Clase	1 pesetas
9ª Clase	1 pesetas	9ª Clase	0,50 pesetas
10ª Clase	0,50 pesetas	10ª Clase	0,25 pesetas
11ª Clase	0,40 pesetas	11ª Clase	0,15 pesetas
12ª Clase	0,25 pesetas	12ª Clase	0,10 pesetas
13ª Clase	0,10 pesetas		
Vendís		Pólizas op. a extinguir	
Clase	Valor	Clase	Valor
1ª Clase	0,50 pesetas	Compra	0,15 pesetas
2ª Clase	0,25 pesetas	Venta	0,15 pesetas
3ª Clase	0,15 pesetas	Denuncias	0,50 pesetas
4ª Clase	0,10 pesetas	Nota Neg.	0,15 pesetas
		Pólizas Resguardos	
Clase	Valor	Clase	Valor
1ª Clase	0,10 pesetas	1ª Clase	0,10 pesetas

[Fig.2] Tablas, obtenidas del artículo 10 del Reglamento del Impuesto del Timbre, con las clases y valores existentes para cada tipo de timbre. (Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excm. Diputación de Vizcaya, 1910: 8-11)

[Fig.3] Firma de la carta de solicitud de licencia para la construcción de las Galerías Punta Begoña. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

[Fig.4] Firma de los planos del proyecto para la construcción de las Galerías Punta Begoña. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

[Fig.5] Extracto de carta de solicitud de licencia para la construcción de las Galerías Punta Begoña. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

forme:

Como en el proyecto de que se trata no se incluye la fachada N.O. que mira a la bajada de Achecolandetas, interesa al señorito conocer dicha fachada para poder informar la totalidad del mismo.

Por lo que se refiere al resto, puede concederse el permiso en lo que a la jurisdicción municipal se refiere, ya que la obra afecta directamente a la Junta de Obras del Puerto.

Guecho, 12. Diciembre de 1918
El Arquitecto municipal

Francisco M. Smith

ACUERDO. Certifico yo, el Secretario, que el Ayuntamiento, en sesión celebrada el día de la fecha, acordó aprobar y elevar a acuerdo el precedente informe.

Y para que conste, firmo. Guecho, 20 de Diciembre de 1918.

Abel de los

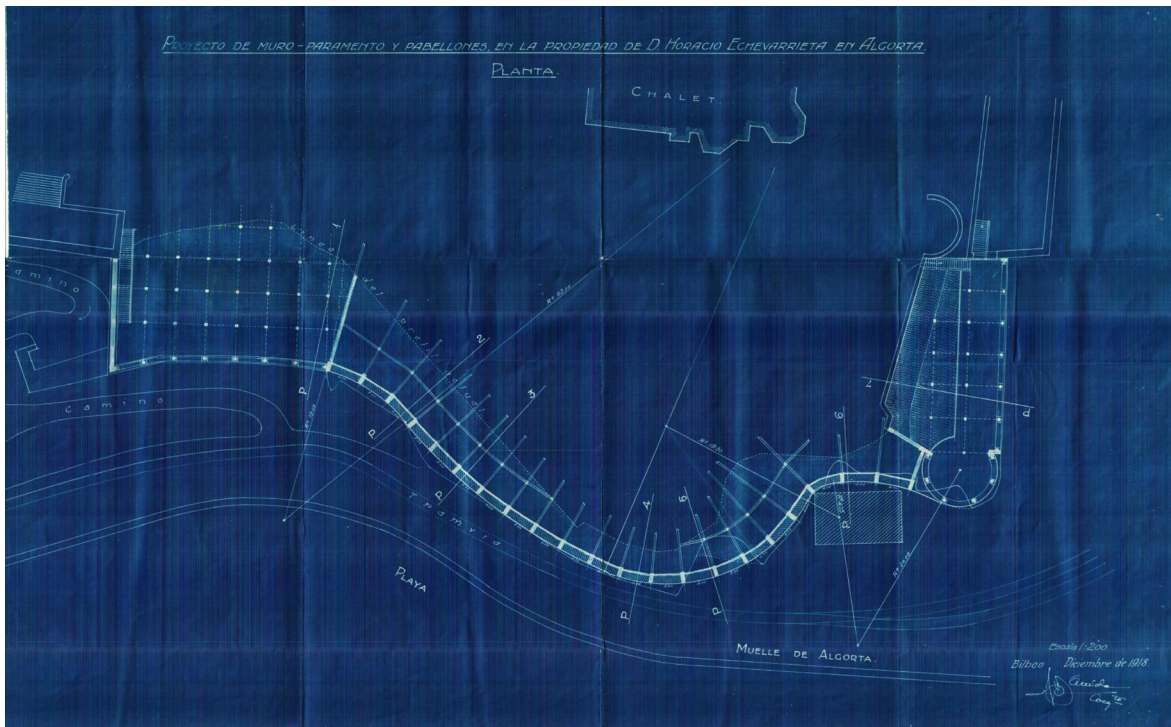
PEDRO

DILIGENCIA. Para hacer constar, que con esta fecha, ha sido comunicado a D. Ricardo Bastida, los precedentes acuerdo e informe, de que certifico.

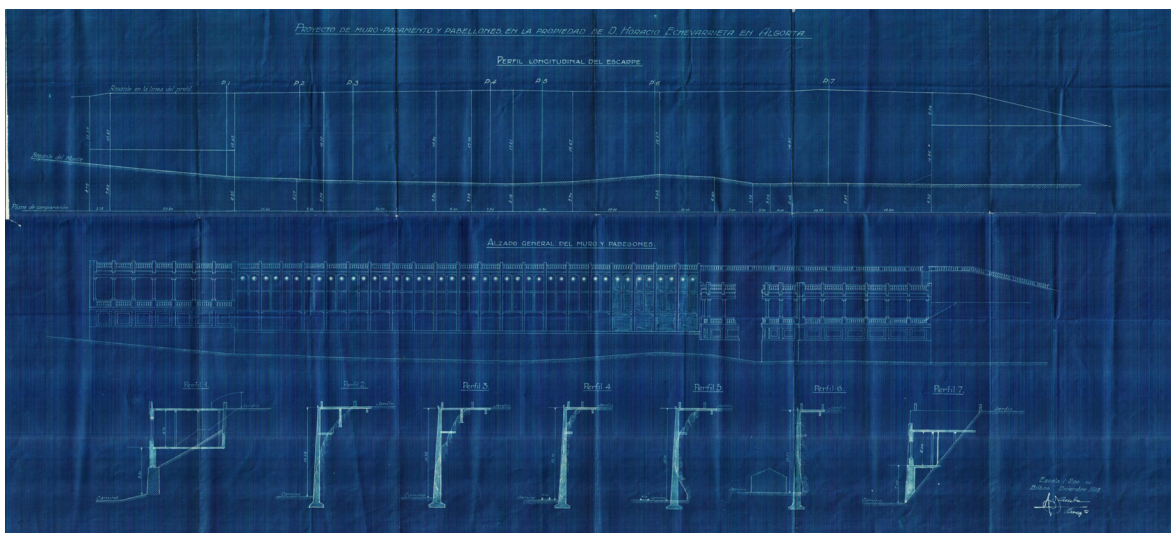
Guecho, 28 de Diciembre de 1918.

[Firma]

[Fig.6] Informe del arquitecto municipal para la licencia de construcción de las Galerías Punta Begoña. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]



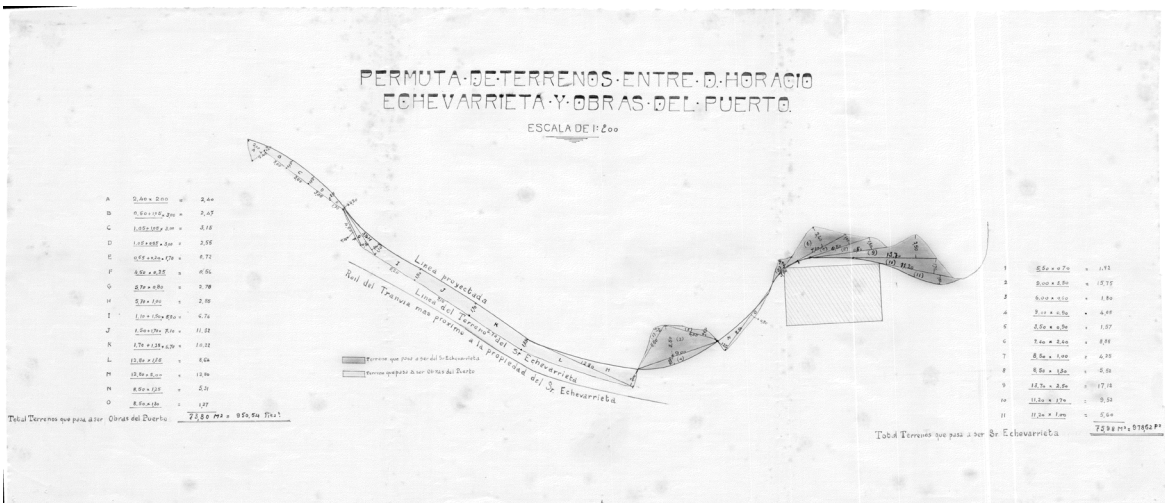
[Fig.7] Plano de planta de las galerías que señala el muro a que hace referencia el informe del arquitecto municipal. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5, signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]



[Fig.8] Plano de planta de alzados y secciones de las galerías que señala la no inclusión del muro a que hace referencia el informe del arquitecto municipal. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5, signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]



[Fig.9] Base conformada por los restos del muro original. (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2014)



[Fig.10] Plano de permuta de terrenos entre Horacio Echevarrieta y la Junta de Obras del Puerto. (Archivo del Ayuntamiento de Bilbao, signatura C-000005/010)[Consulta: abril de 2016]



[Fig.11] Fotografía de las labores de construcción del dique de Arriluze. (Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao, signatura 3662)[Consulta: mayo de 2017]

ACUERDO. Certifico yo, el Secretario, que el Ayuntamiento, en sesión celebrada el día de la fecha, acordó aprobar y elevar a acuerdo el precedente informe.

Y para que conste, firmo. Guecho, 20 de Diciembre de 1918.

[Handwritten signature]

[Fig.12] Acuerdo certificado por el Secretario municipal relativo al informe del arquitecto municipal para la licencia de construcción de las Galerías Punta Begoña. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

DILIGENCIA. Para hacer constar, que con esta fecha, ha sido comunicado a D. Ricardo Bastida, los precedentes acuerdo e informe, de que certifico.

Guecho, 28 de Diciembre de 1918.

[Handwritten signature]

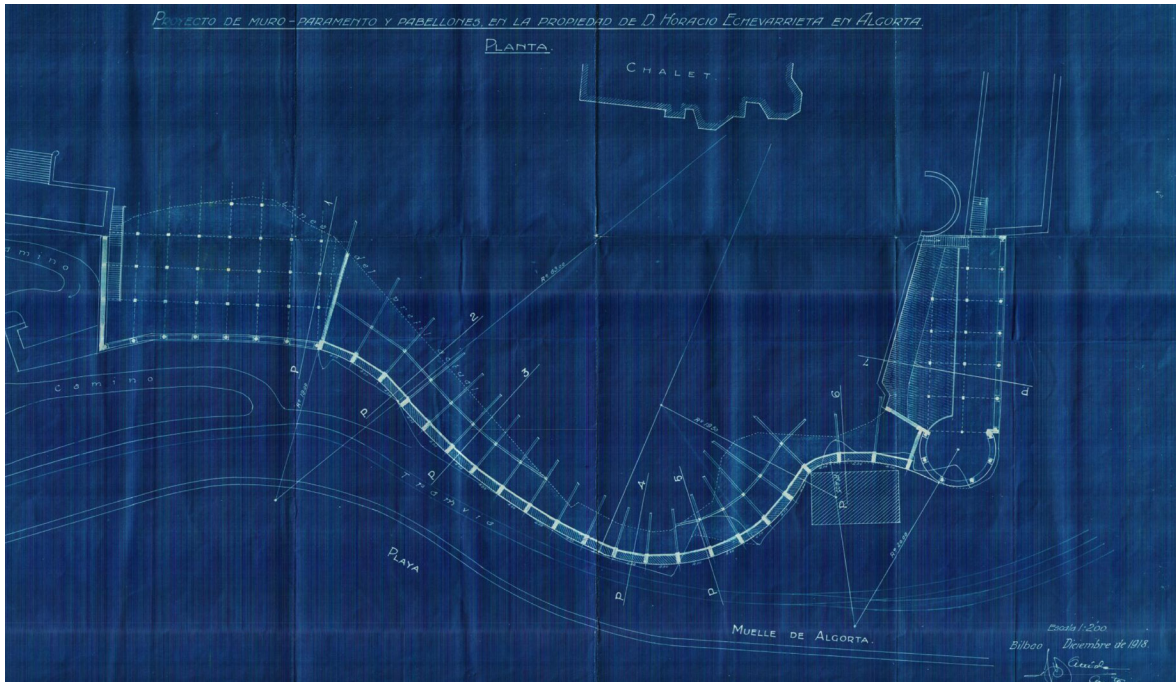
[Fig.13] Diligencia de comunicación del informe del arquitecto municipal a Ricardo Bastida. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

DILIGENCIA. Para hacer constar que con esta fecha, se comunica a D. Horacio Echebarrieta el precedente acuerdo, de que certifico.

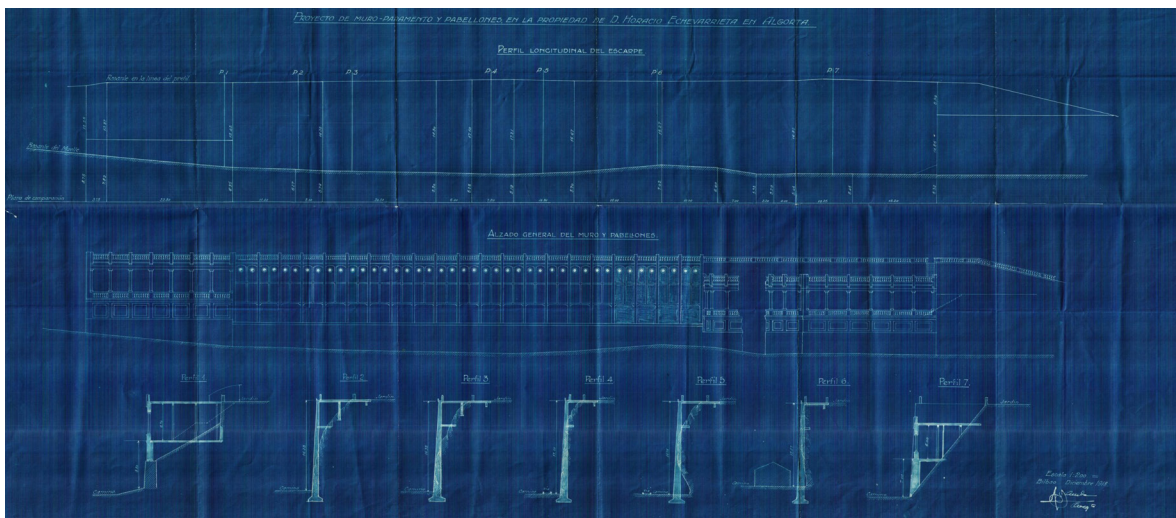
Guecho, 13 de Enero de 1919.

[Handwritten signature]

[Fig.14] Diligencia de comunicación del informe del arquitecto municipal a Horacio Echebarrieta. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]



[Fig.15] Plano de planta de las Galerías Punta Begoña entregado en la solicitud de licencia. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]



[Fig.16] Plano de perfil de escarpe y alzados de las Galerías Punta Begoña entregado en la solicitud de licencia. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

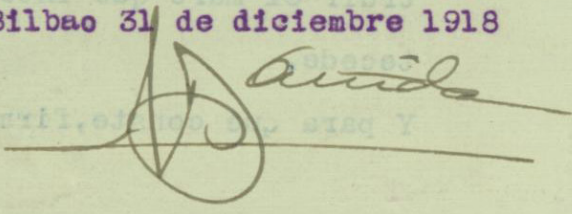



[Fig.17] Muro de cierre de la galería, lado Norte y tramo inferior del muro previo. (Fotografías de elaboración propia, agosto de 2016).

En contestación a su atento oficio fecha 28 del cte., tengo el honor de manifestar a V.S. que el no haber incluido en el proyecto de muro de contención de la finca de Don Horacio Echevarriete el frente o fachada al N.O., se debió a que dicho frente será idéntico al proyectado con vista al Muelle, en la porción ocupada por la galería de ángulo (la galería del ángulo N.O.); como además ese frente que da a la bajada de Achecolanda, no se ha de construir desde su base, pues nos hemos de limitar a derribar una parte del muro actual, respetando su parte inferior que se halla en el límite de la propiedad municipal, y a construir sobre la parte inferior del muro actual la nueva galería en la forma antes indicada, cree el que suscribe que con estas explicaciones podrá el facultativo municipal completar el juicio que antes, por un olvido nuestro, no pudo ser lo suficientemente preciso.

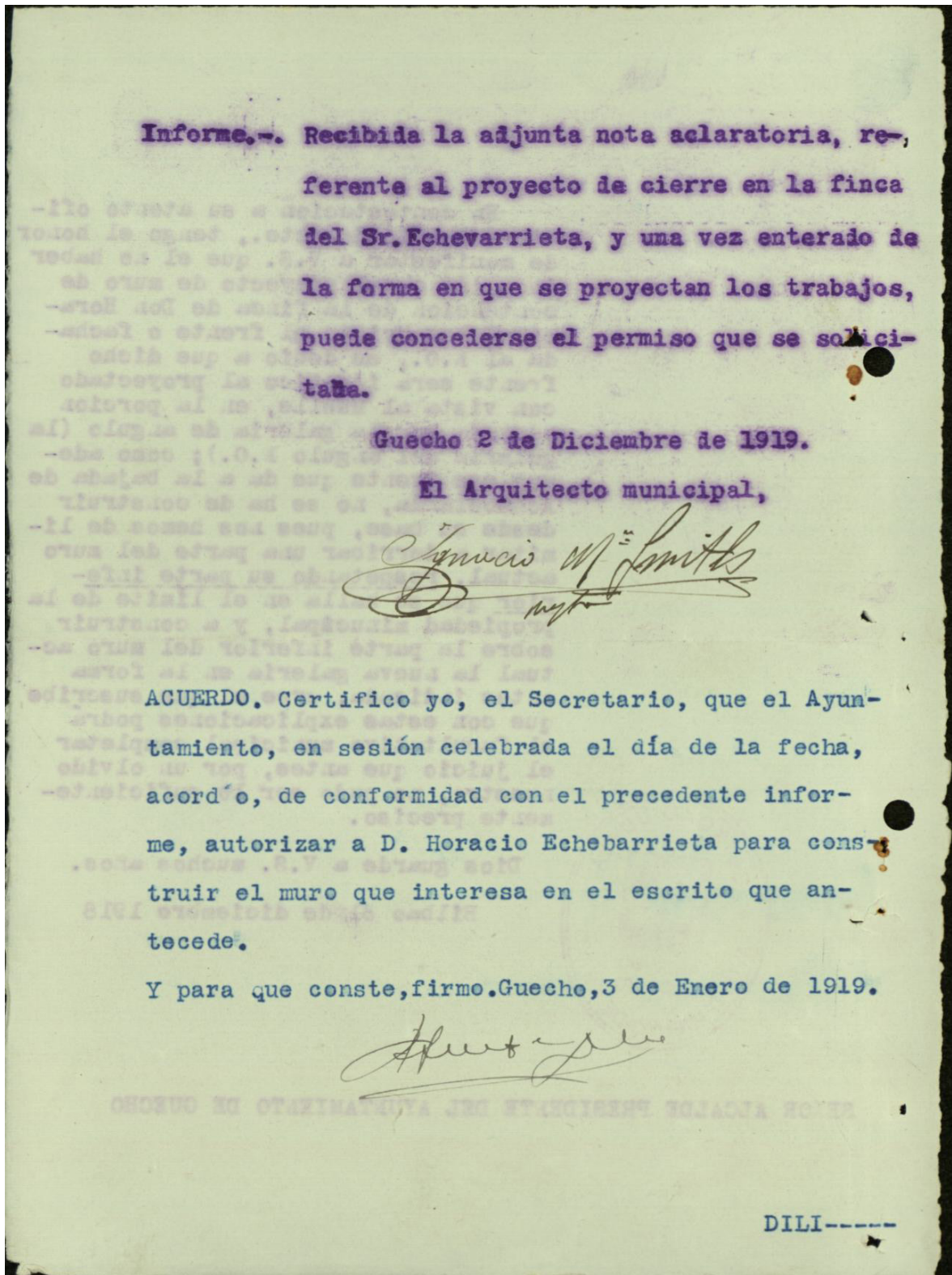
Dios guarde a V.S. muchos años.

Bilbao 31 de diciembre 1918



SEÑOR ALCALDE PRESIDENTE DEL AYUNTAMIENTO DE GUECHO

[Fig.18] Escrito de aclaración relativo al muro noroeste remitido por Ricardo Bastida. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]



[Fig.19] Informe del arquitecto municipal, tras la aclaración de Ricardo bastida relativa al muro y certificado del acuerdo de concesión de licencia. (Archivo del Ayuntamiento de Getxo, código 2.5.3.5 signatura 1730-22)[Consulta: febrero de 2015]

«... Lo más duro fue, no obstante – para los que procedíamos de lugares montañosos como nosotros al menos –, acostumbrarse a los nuevos horizontes y a la falta de accidentes geográficos que nos sirvieran para orientarnos en la llanura.»

Julio Llamazares. Distintas formas de mirar el agua (2015)

Capítulo 5

Las Galerías Punta Begoña y su entorno

5.1 El entorno de Punta Begoña

El paisaje del entorno de las Galerías Punta Begoña se ha visto alterado significativamente desde el siglo XIX hasta la actualidad. Esta evolución puede observarse de numerosas maneras; no obstante, una de ellas, que se caracteriza por su cualidad de visual y por la inmediatez y facilidad de comprensión, es analizar el trabajo artístico de uno de los pintores retratistas de mayor reconocimiento de finales del siglo XIX, Juan de Barroeta Angisolea, nacido en Bilbao el 10 de Octubre de 1835 y fallecido el 10 de Abril de 1906.

A lo largo del año 1886 Juan de Barroeta centró la creación artística de su obra en el paisaje de la costa de Bizkaia y especialmente, en los alrededores del municipio de Getxo. Fruto de esta creación surge el testimonio gráfico plasmado en sus pinturas, que refleja el estado de aquel entorno.

La pintura denominada «Vista del Abra de Bilbao desde Algorta» está considerada como una de las mejores obras de paisaje elaboradas sobre la costa. Se trata de un óleo sobre lienzo de 25x48 cm, datado en el año 1886 y en la actualidad expuesta en el Museo de Bellas Artes de Bilbao, como parte de la colección propia del museo. (Larrinaga, 2005: 236)

La pintura muestra una vista del Abra en la que se aprecia el monte Serantes, la bahía, la casa-palacio de Andrés Isasi Zulueta y los terrenos circundantes. [Fig. 1]

El valor como testimonio de esta pintura se basa en el terreno situado en el margen izquierdo de la misma, es Punta Begoña en aquella época, sin intervención urbanística alguna.

Asimismo, el 25 de mayo de 1889 Juan de Barroeta compró, al comerciante noruego Hilario Lund Konow, una casa con su terreno que constaba de una superficie 847 m², sita en la calle Tetuán de Algorta, encima de la playa de Ereaga. Por ella abonó 32.500 pesetas y la finca fue bautizada con el nombre de Villa Haes, en recuerdo de su amigo y maestro de paisaje Carlos Haes. (Ibidem: 85)

La finca ocupaba los terrenos plasmados en su «Vista del Abra de Bilbao desde Algorta» y se ha podido obtener, de la colección del archivo municipal, una fotografía de la misma que

muestra la casa-palacio de Andrés Isasi, la Villa Haes y Punta Begoña en la época. [Fig. 2] Juan de Barroeta realizó otra serie de pinturas relativas a la playa de Ereaga, que reflejan un testimonio del entorno de Punta Begoña con antelación a que se produjeran las intervenciones urbanísticas que hoy conforman el paisaje del lugar. En la serie «Playa de Ereaga» podemos observar los siguientes lienzos:

Playa de Ereaga [Fig. 3]. Se trata de un óleo sobre lienzo de 24x47 cm, datado en el año 1886 y en la actualidad propiedad particular (Ibidem: 237). La pintura muestra una vista panorámica de la playa de Ereaga, en la que se observa en primer término y a la derecha el corte brusco del acantilado original, en un segundo plano se observan las casetas de baño de la época y en planos sucesivos el Puerto Viejo de Algorta y los acantilados de La Galea. Por la localización de la panorámica, si dichas rocas no son las correspondientes a Punta Begoña son las pertenecientes a la finca Bel Respiro, contigua a las galerías.

Playa de Ereaga [Fig. 4]. Se trata de un óleo sobre lienzo encolado en cartón de 20x30 cm, datado en el año 1886 y en la actualidad propiedad particular (Ibidem: 238). La pintura muestra la playa de Ereaga, donde en primer término, entre rocas, se observa a un hombre con sombrero de paja que recoge y transporta leña, más lejos algunas personas pasean por la playa, se aprecian unas casetas de baño junto a un camino que asciende entre un tarayal y en lo alto, se vislumbra la casa-palacio del marqués de Barambio, Andrés Isasi Zulueta.

El testimonio heredado de Juan de Barroeta que recoge el suceso paisajístico de mayor relevancia es la desaparición de la Peña Arriluze.

Dicha peña conformaba la división espacial entre Ereaga y el paseo de la Avanzada y se encontraba situada en el comienzo del actual Contramuelle de Arriluze. A finales del siglo XIX fue volada, de tal forma que, hacia el año 1896 se dio inicio a la construcción del contramuelle mediante el uso de la Grúa Titán.

La existencia de la peña queda recogida en diversos testimonios. Juan de Barroeta, realizó dos pinturas en los años 1881 y 1886, ambas tituladas «Peña Arriluze», en las que se plasma en todo su esplendor la peña en perspectivas realizadas desde la playa de Ereaga y que, en su margen izquierda, muestran el acantilado que hoy cubren las Galerías Punta Begoña.

La primera pintura es una acuarela sobre papel de 14x28 cm, datada en el año 1881 y en la actualidad propiedad particular (Ibidem: 235). La pintura muestra el final de la playa de Ereaga, el acantilado de Punta Begoña y la Peña Arriluze en primer plano. [Fig. 5]

La segunda pintura es un óleo sobre lienzo de 24,5x47,5 cm, datado en el año 1886 y en la actualidad propiedad particular (Ibidem: 237). La pintura muestra en primer término una solitaria joven que lleva una cesta en el brazo y a su izquierda, en dirección contraria a la joven, dos damas que pasean con unos niños en dirección a la roca. Al fondo se distinguen otras figuras de personas muy cerca de la peña, que nos muestran la proporción del tamaño que tenía la gran mole. [Fig. 6]

En la composición de la siguiente página se muestra la acuarela de Barroeta, contrastada con una fotografía actual realizada aproximadamente en idéntica localización a la perspectiva de la acuarela; así como la inserción de la Peña en dicha fotografía actual, que ayuda a percibir las proporciones de la misma.

Igualmente, el archivo fotográfico municipal recoge una fotografía de la peña de Arriluze e idéntica fotografía se puede observar en la página 31 del libro «El Abra, Ayer. Viejas fotografías de Getxo, Portugalete, Santurtzi y Zierbena». Se desconoce el origen de la misma, sin embargo, su interés radica en que muestran la Peña de Arriluze y el acantilado de Punta Begoña desde la perspectiva contraria a la mostrada por los trabajos de Juan de Barroeta, aproximadamente desde la intersección actual de las calles Zugatzarte, La Avanzada y el Muelle de Arriluze.

En el anexo del presente apartado se muestra la fotografía citada, contrastada con una actual realizada aproximadamente en idéntica localización a la imagen. [Fig. 7]



Composición 5.1 Elaboración propia con base en la [Fig. 5] y fotografía propia, mayo 2017.

La diferencia de altura que parece observarse en la comparación entre ambas imágenes no es tal, porque se debe a que los terrenos urbanizados fueron levantados respecto de la cota del terreno original en aproximadamente entre 8 y 12 metros, de manera que la fotografía actual se realiza a dicha altura y, por tanto, cambia ligeramente la perspectiva.

5.1.1 El Fuerte de Punta Begoña

Las diferentes crónicas y documentos observados muestran que hasta el año 1888 existió una fortificación defensiva sobre el acantilado de Punta Begoña. Tal aspecto queda reflejado y bien documentado en el libro de Carlos María Zabala "Historia de Guecho", donde se dedica un subcapítulo al fuerte en los siguientes términos:

«Estaba situado en un extremo de las campas de Atxekolandeta, sobre el acantilado saliente de Punta Begoña, que dividía antiguamente las playas de Las Arenas y Ereaga; y en la actualidad, ocupado por la casa, conocida por Echevarrieta.

...

En el siglo XVIII se practicaron diversas inspecciones, y se realizaron obras de conservación y de modernización de armamento. Así, en 1741, como consecuencia de los diseños del Brigadier de Ingenieros, Jaime de Sycre; y sobre todo en 1759. En este año el fuerte de Punta Begoña aparece artillado y pertrechado:

«en Algorta, en la batería denominada Begoña, siete piezas montadas en sus cureñas y carros, y otra en la campá; cinco libras de pólvora en un barril; 54 cartuchos, 6 chiflos, 37 agujas y 5 palancas de fierro, 5 lanadas con sus atacadores y varas, 2 cucharones de cobre, 2 sacatrapos, 2 rascadores, 208 balas, y otros efectos...»

La situación del fuerte Begoña, al menos el 13 de agosto de 1779, no era buena. De los cuatro cañones de 18 libras de calibre, tres estaban bien, pero el cuarto, inservible. Había

200 balas, pero 80 de ellas no tenían aplicación. En consecuencia, se mandó pertrechar el fuerte.

...

Cuando en enero de 1808 las tropas francesas del general Moncey apretaron el cerco a Bilbao, la Villa no tuvo más remedio que aceptar las condiciones que le fueron impuestas. Era Comandante General del Señorío y Gobernador Político y Militar de la Villa, José Antonio de Arteaga, a quien se le obligó que evacuara a los artilleros del Rey, que guarnecían el fuerte, y que pusiera faccionarios. Este fuerte sirvió de baluarte en las guerras carlistas. A partir de 1874 quedó fuera de servicio. Fue desmantelado y desapareció, cuando comenzaron las obras del contramuelle del puerto exterior, en el año 1888.» (Zabala, 1990: 188).

Entre la documentación cartográfica recopilada destacan tres planos que muestran el fuerte preexistente. El primer plano data de 1731 y en él se observa el puerto viejo de Algorta, la playa de Ereaga y sobre ella, grafiada en color rojo una línea a modo de parapeto y dos franjas de idéntico color que grafían construcciones. El plano posee gran interés porque se trata del primer testimonio gráfico obtenido que refleja dicho fuerte. [Fig. 8]

El segundo plano, obtenido de los archivos de la Autoridad Portuaria, se encuentra datado en la fecha de 15 de mayo de 1891 y firmado por el Ingeniero Jefe de Caminos Laureano Santa María. En él se muestra una vista en planta de Algorta y en el extremo superior izquierda aparece una porción de Punta Begoña. En dicha porción se observa una línea idéntica a la que delimita el fuerte de Usategi sobre el Puerto Viejo y grafiada con el nombre «El Castillo»; por tanto, a pesar de ser una vista fraccionada e incompleta parece identificar una parte de los límites del fuerte de Punta Begoña. [Fig. 9]

El tercer plano, obtenido de los archivos de la Autoridad Portuaria y mostrado en un capítulo anterior, se encuentra datado en la fecha de 30 de junio de 1899 y firmado por el Ingeniero Director, Evaristo de Churruca. En él se muestra una vista en planta de toda la Bahía del Abra y en Punta Begoña se acota un recinto, sin inscripción alguna, coincidente en forma y tamaño con la porción de recinto visible en el plano de Laureano de Santa María antes citado. [Fig. 10]

5.1.2 La existencia del acantilado

Entre los planos del archivo personal de Ricardo Bastida existe uno, datado el 4 de octubre del año 1918, cuyo título señala «Plano de la Finca que D. Horacio Echevarrieta posee en Algorta (Guecho)» y cuya importancia radica en que refleja el estado previo de la parcela, a la vez que aporta gran información sobre ésta y su entorno. [Fig. 11]

La información que se observa en el citado plano es el límite noroeste de la parcela, que estaba compuesto por roca caliza correspondiente a un acantilado, que marcaba la linde entre tierra y mar.

Este aspecto se ve reforzado por el testimonio que aportan las fotografías de la época obtenidas, que muestran el acantilado y el paisaje del entorno. [Fig. 12-13]

La existencia de una porción de muro de contención previo

El frente suroeste de la finca contaba con un muro de contención previo a las Galerías Punta Begoña [Fig. 11]. En algún momento indeterminado entre el año 1908 y la fecha de realización del plano, 4 de Octubre del año 1918, fue erigido dicho muro. Esta datación se basa en dos aspectos: Por un lado, la construcción del dique de Arriluze finalizó en el año 1904, y por otro lado, una fotografía realizada desde el propio dique [Fig. 14], que muestra la inexistencia de muro alguno y cuya anotación en la esquina superior derecha señala el año 1908. Se le concede fiabilidad a la anotación porque la vivienda de Horacio Echevarrieta fue erigida en el año 1910 y ésta no se aprecia en la fotografía, lo cual acota con absoluta seguridad el período de obtención de la fotografía entre los años 1904 y 1910.

Asimismo, se han hallado diversas fotografías de la época que muestran la existencia del

muro, su aspecto y la configuración formal y constructiva que poseía: se trataba de un muro de mampostería cuyo desarrollo, al igual que las galerías actuales, se producía de forma curva y que poseía unos falsos ventanales con dinteles de arco de medio punto. [Fig. 15-17]

5.1.4 La existencia de un muro de coronación

El borde superior del acantilado también contaba con un muro de coronación, que comenzaba donde finalizaba el muro de contención antes señalado. Este muro de coronación se desarrolla en la dirección oeste de la parcela y su interés radica en dos aspectos: se encuentra en la localización de la antigua batería de Punta Begoña y, por otro lado, el muro trazado en el plano de estado previo posee dos salientes curvos, uno de ellos de planta semicircular. Ambos aspectos relacionados entre sí, nos lleva a proponer la hipótesis de que se trataría de los restos del muro de la batería que, fueron incorporados al cierre de la parcela hasta que se realizara la intervención de cierre global.

En la actualidad, debido al deterioro que ha sufrido el enfoscado existente en uno de los tramos, se puede observar bajo éste los restos de un aparejo mampuesto. La hipótesis más probable que explica los orígenes es la correspondencia con dicho muro, tal y como se puede observar en la fotografía realizada en fechas recientes. [Fig. 18-19]

5.1.5 El trazado de la línea del tranvía

El plano realizado por Ricardo Bastida incluso muestra el trazo de dos líneas paralelas que representan los raíles del tranvía. A las citadas líneas acompaña la leyenda «Tranvía de Las Arenas a la Playa de Algorta». [Fig. 20]

La diferente documentación obtenida al respecto aporta datos aparentemente contradictorios. De esta forma, una fotografía que muestra las labores de construcción del Muelle de Arriluze presenta un trazado de vías próximo al acantilado que en modo alguno coincide con el trayecto indicado en el plano de estado previo, cuyo itinerario se produce a una gran distancia del acantilado. Una segunda fotografía, que muestra el Muelle de Arriluze completamente finalizado y el acantilado sin galerías (por tanto, su datación apunta al período entre los años 1904 y 1918), tampoco muestra la existencia de tranvía alguno [Fig. 21]. La hipótesis más probable que explica los diferentes datos de cada documentación puede ser la siguiente: la existencia de un tranvía previo a la construcción del Muelle de Arriluze se encuentra documentada, como lo atestigua la fotografía que muestra la construcción del dique. Con la finalización de la construcción del dique el tranvía es desmantelado, tal y como muestra la segunda fotografía, y con posterioridad a ello, en el período entre los años 1904 y 1918, se construye un nuevo trazado de tranvía que evidentemente no discurre por idéntico itinerario al antiguo y cuya existencia es documentada por el plano de estado previo, trazado por Ricardo Bastida en el año 1918.

5.1.6 Las plataformas

El vértice norte de la parcela muestra la existencia de dos plataformas delimitadas por muros y que en la actualidad poseen una configuración formal diferente. Una de ellas se corresponde con la ubicación del salón actual integrado en las galerías y la segunda, con el límite de la parcela con los terrenos municipales de bajada desde Atxekolandeta a Ereaga. [Fig. 22]

La porción de terreno en la que se encuentra el salón de las galerías posee una pendiente inferior a la del acantilado, el plano señala la cota +21,00 en el vértice sur y la cota +6,98 en el vértice norte en un desarrollo en planta de aproximadamente 15 metros. Por tanto, se trataba de un escarpe no tan pronunciado como el de un acantilado, que tal y como señala el plano, en el año 1918 se encontraba confinado mediante un muro de contención en forma de «L». Tal circunstancia queda documentada en una postal de la época, datada en el período entre los años 1904 y 1910 (Muelle de Arriluze acabado y vivienda de Horacio Echevarrieta no construida) que muestra la diferencia de pendiente de dicho tramo con la del resto del acantilado. [Fig. 23]

La segunda plataforma posee un carácter de mirador hacia la playa, elevado sobre el terreno de la parcela, tal y como lo indican las cotas del plano y los escalones trazados. Este aspecto queda documentado como consecuencia de una fotografía obtenida. La fotografía parece pertenecer al período entre los años 1910 y 1918, porque no muestra el acceso al salón de las galerías, y por tanto, las galerías no se encontraban construidas, y en ella aparece la urbanización del jardín y la portería de la finca. [Fig. 23]

5.1.7 Ciudad Jardín versus Ciudad Lineal

La manera en la que se produjo el desarrollo urbanístico del entorno de las galerías ha quedado patente en apartados anteriores. En el presente apartado van a ser analizadas cuáles son las características que posee dicho desarrollo, así como los fundamentos teóricos en los que se basó.

A finales del siglo XIX aparecieron dos concepciones de la ciudad que tuvieron una gran difusión y que en el caso de la zona de Neguri, las características de su desarrollo, necesidades y configuración, encajaba *a priori* con los dos modelos. Las dos concepciones fueron la «Ciudad Lineal», promulgada hacia el año 1882 por Arturo Soria y Mata y la «Ciudad Jardín», ideada en 1898 por Sir Ebenezer Howard.

Sir Ebenezer Howard plasmó su teoría urbanística en el libro “Ciudades Jardín del Mañana”, que se convirtió en el manifiesto que dio origen al movimiento urbanístico de las ciudades jardín. En este manifiesto se plantea un esquema que representa la Ciudad Jardín basado en una planificación alrededor de una ciudad central comunicada con seis núcleos de población periféricos. En el núcleo formado por la ciudad central se situarían los edificios públicos y centros culturales rodeados de zona de jardines, las zonas comerciales y almacenes que, a su vez, se encontraría rodeada por el llamado “Crystal Palace” que protege el paseo en los días de lluvia. Este núcleo central se encontraría rodeado de zona arbolada, jardines, un ferrocarril y un canal concéntricos a dicho núcleo que unen las seis ciudades jardín compuestas por casas unifamiliares en parcelas formadas por un terreno de 6x40 metros. Cada una de las seis áreas residenciales estaría enmarcada por una gran avenida para paseo; a su vez, las zonas residenciales se encontrarían circundadas por zonas fabriles, almacenes, manufacturas y mercados y finalmente, todo ello sería circundado por el cinturón agrario que serviría para producir el alimento de las poblaciones. Por tanto, el concepto de Ciudad Jardín se basa en una ciudad central que conforma el núcleo de ciudad consolidada, rodeada de ciudades jardines relacionadas y comunicadas con la principal, pero alejadas de ella lo suficiente como para ser independientes en el aspecto residencial. (cfr. Howard, 2018)

El manifiesto basaba sus postulados en un intento de equilibrar la concentración de población entre las ciudades y las zonas rurales, evitar la despoblación de éstas, así como en una equidistribución de los aspectos económicos, sociales y culturales que permitía combatir la depauperación cultural del campo frente a la sobresaturación de la urbe mediante un nuevo enfoque.

“Influido por los socialistas, por el movimiento de retorno a la naturaleza y por el proyecto utópico de Buckingham, que ya hemos citado, Howard introduce en el planteamiento dado antes que él al problema, un nuevo factor importante que le separa de la utopía: la forma de enfocar el problema del suelo y de las plusvalías, reservando sus beneficios a la colectividad, convertida en propietaria y administradora. Una gran parte del libro se dedica a demostrar que la operación es financieramente rentable...” (De Terán, 1969: 48)

Los fundamentos teóricos de la Ciudad Jardín no llegaron a plasmarse de la forma que Howard los ideó y los intentos que se produjeron acabaron siendo ciudades habitadas por clases medias que simplemente buscaban nuevas ideas urbanas. Estas ciudades incorporaban los conceptos físicos y urbanos relativos a las parcelas y a los jardines; no obstante, dejaron de lado los aspectos económicos, sociales y culturales de los postulados.

En el caso de Neguri y su entorno, no se observan las características de Ciudad Jardín en relación a la globalidad de la teoría que sustenta la misma; quizá, no cabe descartar que dos condicionantes de partida de forma conjunta, influyeran en un resultado que en lo físico podría ser asemejado, aunque el resultado global se encuentra muy alejado de los postulados de Ciudad Jardín. Estas dos condicionantes son:

- La necesidad de la burguesía de Bilbao por salir de la ciudad, a la búsqueda de un nuevo modelo de ciudad para habitar que permitiera mayores comodidades y un ambiente de mayor limpieza e higiene.
- El gusto por lo inglés, que se producía en esa burguesía de la época, provocara que el modelo físico de parcela con jardín y vivienda unifamiliar fuera adoptado, cómo una visión romántica e ideal de la ciudad.

Esto trajo consigo la imitación de los intentos que se produjeron en Inglaterra, incorporando los conceptos físicos y urbanos relativos a las parcelas y los jardines, pero con un resultado diferente porque, en esta ocasión, el resultado servía para generar una zona en la que la burguesía acomodada residiera y se relacionara separada del resto de la sociedad.

El caso de la Ciudad Lineal resulta diferente, debido a que esta teoría de diseño urbanístico no contó con un verdadero ideario, se trataba principalmente de una plasmación funcional de las ideas urbanísticas de la época.

“El acierto de Arturo Soria consiste en haber dado una forma peculiar concreta a las ideas dominantes de la época, basando su teoría de la ciudad en un principio funcional de gran importancia y perspicaz visión.” (Ibidem: 46)

Aun así, Soria elaboró un breve esquema teórico que recoge los principios que debe cumplir la Ciudad Lineal, que incluyó en diversos números de la revista «La Ciudad Lineal» y defendió bajo el concepto de una arquitectura racional de las ciudades.

Si analizamos dichos principios en su aplicación del entorno de las Galerías Punta Begoña y de Neguri, se puede observar lo siguiente:

“PRIMERO Y PRINCIPAL

Del problema de la locomoción se derivan todos los demás de la urbanización.

En toda agrupación consciente o inconsciente de viviendas, cualquiera que sea el número y la importancia de éstas, el primer problema, el fundamental, de la urbanización, del cual se derivan todos los demás, es el de la locomoción, el de la comunicación de unas casas con otras.

Será perfecta la forma de una ciudad cuando la suma de los tiempos invertidos para ir de cada casa a todas las demás sea un minimum, como acontece en las ciudades lineales.

Por esta razón, la forma de las ciudades se va transformando inconscientemente, instintivamente; adaptándose con grandes dificultades y gastos a los sucesivos progresos de los medios de locomoción porque la forma de las ciudades se deriva de las formas de locomoción y como hoy no hay otras mejores que las vías férreas para comunicaciones rápidas, frecuentes y baratas, se deduce que la forma de las ciudades debe de ser la misma forma alargada, lineal, de las vías férreas.” (Soria - Mata, 1926: 203)

El entorno de las Galerías Punta Begoña cumple con este postulado, todo Neguri lo cumple, porque la existencia de la línea férrea previa para la extracción de las arenas de las minas de Aiboa colaboró en el desarrollo del esquema de Ciudad Lineal. En concreto la potenciación de esa línea férrea fue uno de los motivos principales por los cuales surgió la Sociedad de Terrenos de Neguri.

“SEGUNDO

El plano de la ciudad debe preceder a su construcción.

Así como la formación del plano de una casa precede a la construcción y a la habitación de ésta, con mayor razón el trazado, sobre el terreno, del plano de una ciudad debe preceder a la construcción de la ciudad.” (Ibidem: 204)

Neguri se encontraba totalmente despoblada, des-urbanizada y la operación urbanística que se desarrolló contó con una planificación que sirvió para generar una nueva área de ciudad.

“TERCERO

Para las formas geométricas de calles y manzanas deben de ser preferidas las regulares, por ser más bellas, más cómodas y más baratas que las irregulares.

Se deduce lógicamente de los dos principios fundamentales anteriores que la forma de la ciudad debe ser la de una calle principal, eje, o columna vertebral del organismo, de la mayor anchura posible, en cuya parte central se construyan previamente dos o más vías férreas, si es posible eléctricas.

Y como las formas geométricas regulares, cuadrados, rectángulos y trapecios, son más perfectas y de perímetro más corto que otras irregulares de la misma superficie, es evidente que las partes o manzanas de la ciudad deben estar determinadas por líneas perpendiculares a la vía férrea de la calle principal, separadas por 20 metros, a lo menos, de calles transversales, con lo cual las conducciones de agua, de gas y de electricidad y otros servicios municipales se hacen por medio de piezas o partes RECTAS cruzándose EN ANGULO RECTO con más economía, facilidad y perfección que en las ciudades actuales.

La subdivisión de las manzanas en lotes será más perfecta y económica adoptando las mismas formas de cuadrados, rectángulos y trapecios cuando no sean precisas manzanas enteras para universidades, cuarteles, fábricas, mercados, bazares, parques de diversiones u órganos varios del organismo urbano.” (Ibidem: 204)

El trazado de las calles que conforman la zona obedece plenamente al concepto de formas geométricas rectas. Este aspecto únicamente se ve alterado por la realidad geométrica del terreno y de las preexistencias. El trazado existente del tren es una de las condicionantes que alteran las formas geométricas que a su vez, se ve condicionado por las líneas de nivel del terreno y por la consistencia y capacidad portante del mismo para ubicar su trazado. Por lo demás, observado el plano de planta de la zona, se puede apreciar cómo las calles generadas surgen de forma perpendicular y paralela al trazado del tren.

También se puede observar la existencia de una calle principal que es la Avenida Zugatzarte, que sin embargo, no coincide con el trazado de la vía férrea y posee un ancho de 40 metros.

Esta característica no cumple lo señalado por el postulado. La hipótesis que explicaría la situación sería, una vez más, la preexistencia de la línea férrea, cuyo trazado se pensó como tren de mercancías para las minas y no como parte de una ciudad lineal. El trazado ferroviario fue ejecutado con anterioridad al desarrollo urbanístico y serviría para validar el segundo postulado de la teoría de Arturo Soria, debido a que la ubicación de la Avenida Zugatzarte parece mejor para el desarrollo del entorno que la ubicación de la propia vía férrea.

“CUARTO

La división de la superficie: 1/5 para la tierra vivienda, 4/5 para la tierra cultivada.

Los edificios públicos o privados, ricos o pobres, no ocuparán nunca, bajo ningún pretexto de bondad aparente o de necesidad urgente, más de la quinta parte de la superficie del lote o manzana que se destina a la construcción. El resto se destinará al cultivo de la tierra en huertas, jardines y bosques.

El minimum de la superficie de la vivienda del ser humano más desdichado no debe ser inferior a un cuadrado de 20 metros de lado, 400 metros cuadrados, 80 para vivienda-taller, 320 para cría de animales domésticos, huerta, jardín y árboles frutales.” (Ibidem: 205)

Estas dimensiones de parcela mínima planteadas contrastan frente a la mayoría de los desarrollos del siglo XX, porque en áreas de desarrollo industrial como fue Euskadi los estándares empleados se encuentran muy alejados de estas cifras. También contrasta con las tendencias actuales que promulgan la no ocupación o urbanización de la totalidad del terreno, bajo la perspectiva de que éste resulta finito y no alcanza para la totalidad de las actividades económicas, residenciales, agrícolas, ganaderas, etc...

La división de la superficie de la forma que señala Arturo Soria es el primer postulado que incumple la zona. Este postulado es un aspecto social y productivo que queda muy alejado de los intereses de desarrollo urbanístico de Neguri y por ello, desde la perspectiva del promotor parece lógico no querer destinar 4/5 de la superficie a tierra cultivada, más aún, si se tiene en cuenta que el entorno no se encontraba desarrollado como ciudad y que eran campos de cultivo.

Tampoco la proporción entre vivienda y cultivo se cumple, porque el cliente para el que se formuló el desarrollo urbanístico, la burguesía de Bilbao, no poseía la necesidad, ni el deseo de cultivo de plantas o cría de animales, al menos como medio de producción de riqueza.

“QUINTO

Independencia y separación de las casas entre sí.

La Ciudad Lineal tiene como fórmula de urbanización aplicable en todas partes la siguiente:

Para cada familia una casa. En cada casa una huerta y un jardín.” (Ibidem)

Este quinto postulado se cumplió en la época del desarrollo urbanístico de forma plena. Cada palacio, chalet o casa edificada en la zona contenía su propio jardín, de manera que servía como zona de recreo para los habitantes, así como contribuía a los valores de higienización de la ciudad que también preocupaban en la época.

En la actualidad los diversos planeamientos posteriores han desvirtuado la idea; sin embargo, los testimonios existentes (planos y fotografías) y algunos ejemplos no desvirtuados permiten validar el cumplimiento del postulado.

“SEXTO

Entre la alineación de las tapias de una finca que determina el límite de la calle y la alineación de las casas debe de haber una distancia mínima de cinco metros dedicada a jardín y a objetos artísticos no sólo por razones de estética, sino también en la previsión de que algunos años después los progresos del porvenir exijan ensanchar la calle.” (Ibidem)

En Neguri fue 4 metros de separación mínima a lindes lo que se estableció. Este postulado ha perdurado hasta la actualidad, de forma que las diferentes áreas que conforman el entorno de las galerías en el Plan General de Ordenación Urbana vigente tienen la obligación de separación a linderos de 4 metros, dentro de su normativa.

Se considera que la diferencia entre 4 y 5 metros resulta nada significativa y que, por tanto, el postulado se encuentra plenamente vigente.

“SÉPTIMO

La triangulación.

La nueva arquitectura racional de las ciudades higiénicas no puede pasar del pensamiento al plano y de éste a la vida real, cristalizando en hechos visibles y tangibles, sin adaptarse al medio ambiente creado por la geografía y por la historia.

El mejor modo de que puedan convivir las ciudades-puntos del pasado, en que el valor del terreno desciende desde el centro a los suburbios por curvas concéntricas, con las ciudades lineales del porvenir, en que el valor del terreno desciende según líneas paralelas al ferrocarril-tranvía de la calle principal es el de unir entre sí las ciudades actuales o ciudades puntos por medio de ciudades lineales, formando así, con el tiempo, en cada país una vasta red de triangulaciones en las que la superficie de cada triángulo urbano formado por los vértices de las ciudades antiguas y los lados de las ciudades nuevas se dedicará a las explotaciones agrícolas e industriales.” (Ibidem)

El séptimo postulado no se observa en la zona de las galerías, porque el valor del terreno no desciende según éste se encuentre más cerca de la línea ferroviaria, sino que aquellos terrenos que poseen mejores vistas hacia el mar son los que adquieren mayor valor. Por tanto, la principal causa para ello radica en las características del propio medio físico, fuertemente condicionado por el mar y las vistas hacia éste. La ubicación de la Avenida Zugatzarte muy próxima al mar, que permite la existencia de una única manzana de parcelas entre la avenida y el paseo marítimo, puede significar que de alguna manera se observó dicho postulado. De esta forma, se trazó una doble calle principal que era esta Avenida Zugatzarte constituyendo una especificidad del lugar, condicionada por la preexistencia de la vía y la necesidad de adaptar el nuevo desarrollo urbanístico a dicha preexistencia.

“OCTAVO

Los puntos difíciles.

Para atravesar ríos y montañas y salvar cuantas dificultades surjan en el trayecto, por la urbanización ya existente, por las aduanas y por cuantas circunstancias sean dignas de consideración y de respeto, la anchura de las ciudades lineales se reducirá a lo estrictamente preciso para el paso de la vía doble o sencilla del ferrocarril-tranvía en los puntos difíciles del trayecto.” (Ibidem: 206)

El octavo postulado plantea la posibilidad de reducir la anchura de las ciudades lineales para adaptarlas a la morfología del terreno y las preexistencias. En el fondo lo que está planteando es la posibilidad de adaptar los postulados en función de las necesidades específicas de un lugar. Esto es precisamente lo observado en relación a la doble existencia de la vía ferroviaria y la calle principal, aspecto que permite reforzar la hipótesis de que los postulados de la Ciudad Lineal fueron tenidos en cuenta a la hora de diseñar la zona de Neguri.

“NOVENO

La vuelta a la Naturaleza. El éxodo de las ciudades hacia los campos abandonados.

La ciudad lineal tiende a invertir el movimiento peligroso y anárquico de los campos a las ciudades causa y origen de la actual agitación de los espíritus precursora de grandes catástrofes, en el pacífico sentido contrario del éxodo de las ciudades a los campos, con todos los refinamientos, las comodidades y las ventajas de la civilización.

La arquitectura racional de las ciudades al volver a la Naturaleza, menospreciada y prostituida en las grandes urbes, es el germen de un progreso ordenado, de una revolución pacífica y urgente que debe merecer la consideración y el amparo de todos los gobernantes justos y previsores.” (Ibidem)

El noveno postulado se cumple plenamente porque, tal y como se ha señalado con antelación, el objetivo del desarrollo urbanístico de los terrenos del entorno era el desplazamiento de la burguesía acomodada de Bilbao hacia un área de mayor salubridad, higiene y en contacto con la naturaleza.

“DÉCIMO

La justicia en la repartición de la tierra.

La ciudad lineal es la realización, con sentido conservador y con procedimientos conservadores, de la idea de apariencias revolucionarias de la justa repartición de la tierra.”

(Ibidem)

La connotación social que posee el décimo postulado no se produce en el área de Neguri, porque entre los objetivos pretendidos con su desarrollo urbanístico en modo alguno se encuentra la justa repartición de la tierra. Su razón de ser radica en la creación de una ciudad cómoda para vivir en ella, rodeada de naturaleza y que constituya el lugar de residencia de las clases acomodadas de Bilbao.

5.2 Las carencias del entorno

Resulta evidente que cada época resalta y defiende las bondades de sus idearios y modelos sociales, urbanísticos, económicos, políticos, etc... Sirva de ejemplo la siguiente cita para mostrar la defensa del modelo de la ciudad lineal:

«Por utópico que parezca, difícil es con ello sustraerse á la evidencia de la importancia práctica de un movimiento que en los breves años que cuenta de existencia, no sólo ha producido los considerables resultados concretos que hemos visto, sino, lo que tal vez es más importante, ha tenido bastante virtualidad para colorear y hondamente modificar nuestros viejos principios y métodos en lo que se refiere á los principales problemas cívicos y sociales. Así v.g. en las cuestiones de urbanización ha impuesto doquiera sus principios estéticos y de los “espacios libres”, infundiendo tendencias cada día más armónicas y orgánicas en los planes de extensión y reforma de las ciudades; en las cuestiones de higiene, no hay para qué insistir, después de lo dicho anteriormente, en los grandes resultados obtenidos con la notable disminución de la mortalidad en esos nuevos núcleos urbanos, resultados que no han pasado ciertamente inadvertidos por los modernos profesionales del arte cívico en sus múltiples experiencias; bajo el punto de vista educativo, tal vez el más importante, no menos trascendentales son sus éxitos, particularmente en lo que se refiere á la educación física y moral, esas dos piedras angulares de la moderna Pedagogía, cuyos esfuerzos en este sentido hallan un inesperado apoyo en aquellos nuevos campos de experimentación con el más favorable ambiente que ofrecen al progreso de la raza; y basta finalmente con recordar su ideal colectivista en lo que se refiere á la propiedad del suelo y la íntima conexión de su plan general con los programas más avanzados del cooperativismo moderno, para comprender todo el alcance del aspecto económico del movimiento; esto sin contar su influencia indirecta, que hemos observado, en los diversos métodos hoy doquiera en uso para restringir el agio en la propiedad urbana.»

(Montoliu, 1913: 99)

Frente a las virtudes ensalzadas en la época cabe señalar que las nuevas tendencias para generar ciudad, desarrolladas durante el siglo XX, se basaron en la implantación de usos y funciones en el territorio de un modo disperso y centrando sus objetivos en la búsqueda de una mejor ubicación de las actividades económicas. Se trata de planificaciones funcionalistas, que racionalizan el planeamiento y zonifican el espacio generando que las diferentes funciones se encuentren separadas entre sí. En el caso de Neguri la dispersión se plasma en la función residencial del territorio que, sin apenas servicios, se convierte en una zona para residencia de la élite burguesa que pretendía salir de Bilbao.

Esta zonificación afecta a la complejidad de la ciudad que se ve diluida, porque las diferentes actividades (residencia, industria, comercio, etc...) se separan de forma física generando una zona con funciones urbanas limitadas o prácticamente monofuncional.

«... sino que han comportado incluso la disolución de la ciudad compacta tradicional por la ocupación discontinua del territorio... Así, el modelo de la ciudad actual ha dejado de lado la ciudad compacta para dar lugar a otra más fragmentada, de crecimiento celular y a la que se denomina metrópolis expandida, post-social, metápolis o ciudad difusa...»

(Usach y Freddo, 2015: 219-223)

Otra de las carencias que se genera con la urbanización difusa es que la vida de la ciudad se empobrece porque los contactos entre personas únicamente se producen entre condiciones sociales iguales y porque estos nuevos modelos generan que el intercambio, la comunicación y la colaboración entre personas, actividades e instituciones posean una mayor dificultad. El aspecto resulta antagónico al concepto de ciudad, que fue creado precisamente para potenciar esos intercambios y diluye el concepto de la ciudad como una civis.

La carencia se plasma en Neguri mediante su transformación en una zona residencial exclusiva que, lejos de ser un lugar social, se convierte en un lugar de exclusión, basado en la renta de sus habitantes frente a la del resto de la sociedad.

A su vez, se genera que el papel de la casa varíe y se transmute en el centro del área, en su centro de operaciones, que lleva consigo el individualismo y el hecho de que el núcleo familiar sea la institución afectiva casi única. Esta carencia se encuentra en profunda sintonía con el modelo social del entorno, porque el desarrollo de Neguri se basa precisamente en los núcleos de grandes familias adineradas. Por ello, aunque sea una carencia propia del modelo de ciudad también es una seña identitaria buscada socialmente y potenciada por dicho modelo de ciudad.

La idea no resulta novedosa porque ya ha sido plasmada en numerosas publicaciones. Sirvan los siguientes ejemplos como muestra de ello:

«El cambio de residencia al ámbito disperso supone variaciones importantes en las relaciones sociales; así lo señalan un tercio de los nuevos residentes. Se puede afirmar que el hecho de vivir en una urbanización tiende a reducir la frecuencia de encuentro con los amigos...Con las relaciones familiares sucede algo similar a las relaciones sociales...La participación cívica en las urbanizaciones es, en general, baja especialmente si se compara con las áreas compactas de la RMB...En las urbanizaciones se registra una menor actividad lúdica y social que en el núcleo del municipio.» (Vilà y Gavaldà, 2013: 24-25)

«...lo cual se explicaría por la confluencia de un conjunto de factores como la homogeneización cultural (difusión de patrones de la cultura anglosajona), la aplicación de valores y estilos de vida que exaltan el individualismo y la autosuficiencia, o la búsqueda de una mayor aproximación a la naturaleza.» (García y Gutiérrez, 2007: 57-58)

A su vez, la potenciación de un modelo funcionalista ahonda en la carencia de las disfunciones no resueltas que la ciudad posee per se, que en el caso que nos ocupa se plasma en un espacio desierto y sin vida en períodos temporales determinados. Esta carencia puede ser fácilmente apreciada, simplemente mediante un paseo por las calles de Neguri, durante ciertas horas del día y períodos de fin de semana o estivales. La carencia es consecuencia de la baja densidad edificatoria que requiere el modelo y que genera que el núcleo urbano como tal desaparezca, de manera que el conjunto que se genera no se aprecia si nos encontramos ante un campo urbanizado o ante una ciudad ruralizada:

«Las calles están vacías porque la gente no hace vida en ellas, sólo se desplaza haciendo que los encuentros sean casi inexistentes.» (Vilà y Gavaldà, 2013: 27)

La relación entre el urbanismo y la movilidad urbana también se ve afectada por las carencias del modelo de ciudad lineal de dos formas; mediante la condicionante que supone la forma de hacer ciudad para el número de viajes y la distancia de los mismos, de forma que ambos (número de viajes y distancia) se ven afectados generando una nueva dificultad que en el modelo de la ciudad clásica no se produce y mediante la vertebración del espacio urbano que obliga a un modelo de transporte específico.

«...Estas piezas dispersas y fragmentadas están conectadas entre sí a través de una red viaria densa y compleja, orientada fundamentalmente al servicio del transporte privado: son los territorios del automóvil, en los que se conforma una auténtica ciudad de redes. Estas redes son las que interconectan e integran, directa o indirectamente, ese territorio fragmentario que son las periféricas metropolitanas, entre sí y con respecto a la ciudad central.» (García y Gutiérrez, 2007: p. 50)

5.3 Las consecuencias de las carencias en el resultado

A pesar de que la mentalidad que sostuvo la creación del concepto de Ciudad Jardín estaba basada en una preocupación positiva por afianzar una relación entre el hombre y la naturaleza, las consecuencias de la ciudad difusa son diversas y de muy diferente índole, abarcando el plano social, el urbanístico, el económico, del paisaje etc...

De esta forma, debido a la dispersión edificatoria de la ciudad difusa y las necesidades de transporte de personas, mercancías y energía se requiere un uso intenso de los medios de locomoción, generando que la red de transporte se sature. A su vez, los distintos intentos para liberar la congestión, desembocan en un aumento de la congestión y del consumo energético, cuya consecuencia es una mayor emisión de gases de efecto invernadero, el crecimiento de la superficie expuesta a niveles de ruido inadmisibles, el número de accidentes o el número de horas laborales perdidas.

«Las compras diarias prácticamente nunca se adquieren en la misma urbanización, puesto que en casi ninguna existe una oferta suficientemente amplia y variada de equipamientos comerciales...La mayoría de los residentes en urbanizaciones declaran comprar en grandes superficies...Este hecho contribuye a que el tiempo invertido en desplazamientos sea mayor. Con el tiempo estas grandes superficies han ido adquiriendo la función de lugar de encuentro y de relación sustituyendo a los espacios públicos cívicos de la ciudad tradicional, cosa que repercute en un empobrecimiento de la función tradicional de vertebración social del comercio de cercanía.» (Vilà y Gavaldà, 2013: 26)

En estrecha relación con la idea se encuentra el ritmo de crecimiento de las ciudades, que se produce a expensas del crecimiento de la red de movilidad y sin tener en cuenta los límites en la capacidad de carga de los sistemas.

El modelo de ciudad difusa, además del consumo antieconómico de recursos y energía, tiene como consecuencia un mal aprovechamiento del suelo disponible debido a la fragmentación y una deficiente regulación del planeamiento urbano, acentuado por la pérdida de complejidad de las funciones urbanas y un mayor coste de los servicios públicos.

El plano urbanístico y el del paisaje se ven afectados por la densidad urbanística media-baja que el modelo de ciudad requiere, por la importante presencia de zonas verdes, un cierto pintoresquismo paisajístico y surge la necesidad de dedicar extensas áreas al uso de aparcamiento en situaciones puntuales, como por ejemplo el centro de la ciudad, los equipamientos, las infraestructuras, etc..., con la incidencia sobre el ambiente urbano que ello genera.

En contraposición otras variables a priori positivas decrecen, de manera que la ciudad se vacía de contenido y la identidad con el espacio de la ciudad, las relaciones vecinales, la afectividad,

el intercambio de conocimiento, las posibilidades de contacto se ven afectadas de forma muy negativa. El contacto, el intercambio y la comunicación se producen a través de las redes y no a través del espacio público, que pasa a ser irrelevante.

Este aspecto genera una incidencia en el plano sociológico porque se produce un mayor aislamiento de las personas y acentúa sus problemas individuales y colectivos.

«... las urbanizaciones también tienen efectos sobre la participación, el civismo y el ejercicio de la ciudadanía de sus residentes. Si bien las personas que viven en ellas declaran tener una menor implicación y participación en entidades que las que viven en las ciudades, esto no es atribuible únicamente a la incidencia del entorno de urbanización. Sí lo es, en cambio, la baja identidad colectiva y la y la escasa identificación con el lugar de residencia.» (Ibidem: 27)

En Neguri estas circunstancias se han pretendido paliar mediante la fundación de clubes sociales como son el club náutico, el de golf y el deportivo; no obstante, su consecuencia es el aislamiento entre capas sociales, porque dichos lugares únicamente propician las relaciones sociales entre los miembros de una misma clase alta y por ello, el empobrecimiento social se ve reforzado.

La consecuencia de mayor impacto económico es que nos encontramos ante un modelo de ciudad caro de construir y de mantener, de forma que no resulta posible sufragar a costes razonables los servicios públicos en general (sanidad, agua, policía, bomberos, saneamiento, electricidad, educación, etc...), ni tampoco resulta posible fomentar que se implanten comercios debido a la inviabilidad de los mismo por la baja densidad de clientes que se produce.

En el caso de Neguri esta consecuencia sirve, una vez más, como tamiz para el objetivo de garantizar que únicamente se trasladen a la zona las élites económicas que pueden permitirse el encarecimiento de la vida cotidiana que genera este modelo de ciudad.

Finalmente, la evolución en el tiempo del área de Neguri también es una consecuencia derivada del modelo de ciudad difusa. El desarrollo urbanístico de la zona, desde su creación a principios del siglo XX hasta la actualidad, presenta una concepción singular en la que se han mantenido las carencias del modelo de ciudad difusa. En contraposición el aspecto de la ciudad no se identifica con la imagen que debería tener con base en aquel modelo.

Probablemente esta consecuencia esté relacionada con la sostenibilidad económica y la carestía del modelo de ciudad, aspecto que obliga a una evolución de densificación como la que se ha producido.

Si se analiza los diferentes planes generales de ordenación urbana habidos a lo largo del siglo XX en Getxo se puede observar lo siguiente:

Plan General de 1949. Denomina a la zona de Neguri como «Ciudad Jardín» y los tipos edificatorios y densidades son coherentes con el modelo, la edificabilidad permitida es de 0,19 m² de techo/ m² de suelo (m²t/m²s).

Plan General de 1964. Denomina a Neguri como «Zona de Edificación Residencial de Tipo Medio», desaparece el término de ciudad jardín y en consecuencia con la denominación, se permiten edificaciones de 3 plantas con una edificabilidad de 0,30 o 0,35 m²t/m²s. Esta edificabilidad no se corresponde con la tipología de ciudad jardín sino que equivale a un bloque de mayor compactación, cuya plasmación urbanística sería la de una parcela con jardín que rodea a un bloque de 3 alturas con hasta aproximadamente 12 viviendas en total.

Normas Subsidiarias de 1985. Denomina a la zona «Área de Neguri» y le otorga una edificabilidad de 0,6 m²t/m²s. Esta edificabilidad aleja del concepto inicial a la zona y equivale a un bloque de mayor compactación aún, cuya plasmación urbanística sería la de una parcela con jardín que rodea a un bloque de 4 alturas con hasta aproximadamente 16 o 18 viviendas en total, 3 veces superior a la inicial.

El Plan General del 2001 otorga una edificabilidad menor, de 0,51 m²t/m²s. Esta edificabilidad apenas modifica la tipología de bloque de 4 alturas y su motivación radica en un desconocimiento de la evolución urbanística del entorno, en una falta de análisis y en la observación somera de que los tipos edificatorios existentes en la actualidad en la zona no se corresponden a la ciudad difusa, pero sí los servicios existentes que son escasos y propios de dicho tipo de ciudad.

Tras esta última decisión se encuentra una voluntad de descongestionar la edificabilidad para paliar la carencia de servicios, sin conocer que el auténtico motivo que ha originado la situación está basado en la insostenibilidad del modelo de ciudad difusa, en las carencias que dicho modelo posee y en las consecuencias que genera. Quizá la solución debería ser inversa a lo planteado.

5.4 Los desarrollos urbanísticos tradicionales

En general, la ciudad actual es una amalgama en la que se entremezclan viejas estructuras históricas y formas de vida tradicionales, junto con las nuevas del capitalismo y la técnica. Para entender dónde nos encontramos y sobre todo, de dónde surge el desarrollo de ciudad jardín que evolucionó en Neguri a principios del siglo XX es necesario analizar cómo se produjeron los desarrollos urbanísticos tradicionales.

Cada civilización ha tenido desarrollos urbanísticos de sus ciudades de muy diferente índole, basados en numerosos parámetros. No resulta viable analizar todos los desarrollos urbanísticos de todas las civilizaciones, por ello se ha optado por un análisis de los de mayor representación, como son:

- La ciudad griega y romana
- La ciudad islámica
- La ciudad medieval
- La ciudad renacentista
- La ciudad barroca
- La ciudad industrial

LA CIUDAD GRIEGA Y ROMANA

El modelo de templo-palacio a la sombra del que surgía la ciudad residencial, subordinada al poder y la arquitectura del palacio, es la tipología urbana de mayor referencia y ejemplo en la historia de la ciudad. Al menos hasta que las ciudades griegas y romanas evolucionaron el concepto.

«Gádir – fortaleza – ilustra mucho con su nombre, porque para resguardar las funciones antes aludidas se eligió una isla, sin duda amparada por buenas fortificaciones, La acrópolis, con el templo de Moloch, se alzaba en el vértice noroeste, y es de suponer que tanto ella como la ciudad civil se componían de una maraña de vías tortuosas y estrechas.»

(Montero, 1996: 45)

Las primeras ciudades griegas se basaban en las necesidades de defensa y de facilidad de comercio frente a la regularidad y los principios estéticos. Con el desarrollo de la democracia en las polis, la ciudad evolucionó desde la acumulación de viviendas humildes alrededor del templo-palacio hasta convertirse en una estructura de mayor complejidad en la que dominaban los elementos de disfrute común: plazas, mercados, pórticos, teatros, etc... La configuración social y política que originaba la democracia griega tenía como consecuencia que no sobresaliera ningún edificio que fuera símbolo de la autoridad de una única persona, sino que adquirirían importancia los edificios basados en la colectividad.

El Imperio romano, a su vez, lo conformaba una agregación de ciudades en el que cada urbe poseía un área rural, de mayor o menor extensión, que administraba. La ciudad romana heredó de la griega los refinamientos técnicos como son la traída de aguas, baños, alcantarillados, pavimentos, etc... aunque, la aportación por antonomasia de la cultura romana al trazado de la ciudad está basada en los campamentos militares. La idiosincrasia de la cultura romana se basaba en la practicidad y la organización, primando la búsqueda de las soluciones simples y claras, carentes del refinamiento estético de la cultura griega. Cuando utilizaban los recursos artísticos su finalidad era la de impresionar más por el poder, que por la emoción estética. La respuesta en el plano urbanístico a esta concepción se produjo de dos formas, bien mediante la generación de ciudades con trazados regulares geométricos o bien, cuando esto no era posible, mediante la inclusión de conjuntos urbanístico-arquitectónicos de gran esplendor y majestuosidad. Esta última idea tiene su ejemplo más característico en la ciudad de Roma.

«En el proceso tuvo un papel de enorme importancia la ciudad. Y no sólo porque así ha sucedido en cualquier civilización de gran empaque, ni tan siquiera porque el modo de vivir de Roma descansaba sobre un modelo urbano, sino porque la ciudad constituyó el auténtico pilar sobre el que se sustentaba el mundo romano.

Tan claro se ha visto lo antedicho, que frecuentemente se ha definido el Imperio como una enorme "federación de ciudades".» (Ibidem: 65)

Las ciudades con trazado regular se conformaban mediante un perímetro rectangular, generalmente fortificado con murallas, cuyo recinto interno se articulaba mediante dos ejes, llamados cardo (eje norte-sur) y decumanus (eje este-oeste) y en cuyo encuentro solía situarse el foro. En el entorno del foro se situaban los templos, la curia y la basílica y el resto de manzanas formadas por el cardo y el decumanus solían ser rectangulares.

LA CIUDAD ISLÁMICA

La principal característica de la ciudad islámica es la semejanza entre las diferentes ciudades, que en ninguna otra cultura se produce, junto con la organización de mayor simplicidad que las urbes helenas y romanas.

El elemento primordial de la ciudad islámica es la puerta, que pasó a convertirse en el gigantesco vestíbulo de la ciudad que sirve de recepción para el visitante. Por lo demás, su carácter es hermético, privado, es una urbe que no se ve, ni se exhibe, en la que la calle pierde toda su

función y deja de ser el elemento que comunica y exhibe lo que la ciudad ofrece (comercio, tabernas, edificios administrativos, etc...).

Este hecho se produce porque el diseño se realiza desde una componente religiosa, en la que todo se constituye desde la intimidad interior hacia fuera y no al revés, como en los modelos precedentes. Un ejemplo de ello es la creación de los "adarves", pequeñas calles sin salida, que daban acceso a un conjunto de viviendas y que llegaban a cerrarse por la noche, de forma que constituía una calle privada que protegía a una pequeña comunidad de vecinos.

Una de las ideas que condicionó el modelo estaba basada en lo siguiente:

«Las ciudades tienden a formarse en torno a su principal medio de transporte, ya sean las piernas, los caballos, el tren, el tranvía, el metro o el coche. En la época en la que el islam alcanzó la preeminencia, el carro con ruedas (que requiere mucho espacio en la calle) se estaba sustituyendo por un medio más rentable: el camello. Las normas establecían que una calle solo tenía que ser lo suficientemente ancha como para que dos camellos pudieran pasar el uno junto al otro.» (Wilson, 2022: 144)

LA CIUDAD MEDIEVAL

La ciudad medieval está basada en la idea de una zona de libertad rodeada de un mundo rural sometido a un vasallaje prácticamente absoluto. El tamaño de la ciudad no es grande y el crecimiento de aquella está ligado a una progresiva caída en desuso de los privilegios señoriales que, en función de que se produjera con mayor o menor celeridad, permitía el mayor crecimiento de la urbe.

En general, la tipología estaba basada en un conjunto de calles principales que unían el centro de la ciudad con el resto y se extendía de forma radial hasta las murallas y las puertas que poseían.

El concepto de «centro de la ciudad» no debe ser entendido como el centro geográfico sino que, pudiendo ser varios centros, el concepto hace referencia a los poderes gobernantes de la ciudad y de la sociedad en general, es decir, el poder eclesiástico y el poder de los señores feudales. Las calles principales eran aquellas que unían entre sí los lugares que habitaban ambos poderes o las que unían dichos lugares con la muralla de la ciudad.

También cobran importancia los arrabales, aunque en la ciudad islámica ya se produjeran con anterioridad, el crecimiento demográfico en las ciudades provocó que surgieran barrios extramuros, generalmente adosados a las murallas por su parte exterior y que consolidaron el crecimiento.

Otra característica de la ciudad medieval fue el surgimiento de las áreas de concentración gremial y que puede considerarse como el nacimiento de los barrios tal y como los concebimos en la actualidad. La agrupación de personas unidas por su oficio generó nombres de calles con base en dicho oficio, que identificaban perfectamente las partes que componían el todo.

LA CIUDAD RENACENTISTA

En el período renacentista destaca la enorme distancia entre las creaciones de la arquitectura, de gran riqueza y variedad, frente a la pobreza y falta de ingenio en el ámbito urbanístico que se produjo en la época. La mayor aportación procede de la doctrina vitruviana: firmitas, utilitas y venustas, que en su Libro I, capítulos IV, V y VI, establece los requisitos para la ciudad ideal del Renacimiento. Se trata más de un ideal de ciudad creado de forma intelectual que una ciudad real construida, cuya consideración principal radicaba en la defensa frente a los vientos predominantes.

«En la fundación de una ciudad, será la primera diligencia la elección del parage más sano. Lo será siendo elevado, libre de nieblas y escarchas; no expuesto á aspectos calurosos ni fríos, sino templados. Evitaráse también la cercanía de lagunas; porque viniendo á la ciudad las auras matutinas al salir el sol, traerán consigo los humores nebulosos que allí nacen, juntamente con los hálitos de las sabandijas palustres, y esparciendo sobre los

cuerpos de los habitantes sus venenosos efluvios mezclados con la niebla, harían pestilente aquel pueblo.» (Ortiz - Sáenz, 1787: 14-15)

«Las ciudades no deben ser cuadradas, ni de ángulos agudos, sino á la redonda, para que el enemigo pueda ser descubierto de muchas partes. Las de ángulos extendidos se defienden con dificultad, á causa de que el ángulo agudo favorece mas al sitiador que al sitiado.» (Ibidem: 18)

«Concluido el giro de los muros, se sigue dentro la distribución de su recinto, con la dirección de calles y callejones á las regiones celestes. Delinearánse estas con acierto, si se procuran abrigar lo posible de los vientos; pues estos si son frios ofenden, si cálidos vician, si húmedos dañan. Por lo qual deberá evitarse este perjuicio, y procurar no suceda lo que en muchas ciudades, como por exemplo en la de Mitilene de la isla de Lesbos, edificada con magnificiencia y hermosura, pero indiscretamente situada: pues en ella, quando corre austro, enferma la gente; quando coro, tose; y quando septentrional, se recobra: ni se puede parar en sus calles, por el crudo frio que hace.» (Ibidem: 20)

También León Baptista Alberti, en su obra *De re Aedificatoria*, establece una jerarquía de calles y predica que las principales deben ser rectas, anchas y flanqueadas de edificios de la misma altura, en contraposición, las calles secundarias deben ser curvas para en cada paso poder ver nuevas formas de edificios.

LA CIUDAD BARROCA

En la época barroca las ciudades, en general, siguen siendo de pequeño tamaño y se encuentran situadas a corta distancia. Su organización social se basa en un fuerte poder municipal, una vida comercial libre y una artesanía organizada en cuerpos gremiales.

Los principios que rigen el urbanismo de la época son: la línea recta, la perspectiva monumental y la uniformidad (también llamado programa). Bajo estos principios el Barroco ordena el mundo como panorama y su concepción del urbanismo se basa en el arte, porque se convierte en un instrumento para facilitar la creación de una vista, un panorama, dentro de la ciudad.



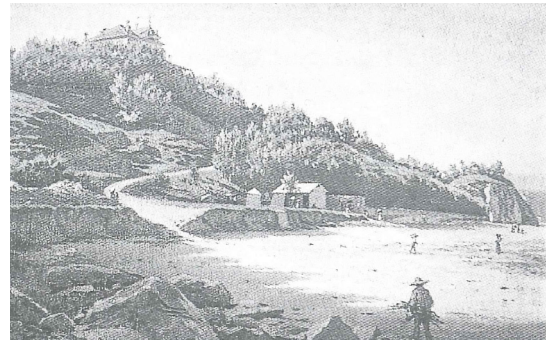
[Fig.1] Pintura "Vista del Abra de Bilbao desde Algorta". (Larrinaga, 2005: 236)



[Fig.2] Fotografía de la casa-palacio de Andrés Isasi, la Villa Haes y Punta Begoña en su estado natural (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo, signatura 04085)[Consulta: junio de 2018]



[Fig.3] Pintura de Playa de Ereaga. (Larrinaga, 2005: 237)



[Fig.4] Pintura de Playa de Ereaga. (Ibidem: 238)



[Fig.5] Pintura de la Peña Arriluze. (Ibidem: 235)



[Fig.6] Pintura de la Peña Arriluze. (Ibidem: 237)



[Fig.7] Peña Arriluze y Punta Begoña en la actualidad. (De Echevarría y De Zubimendi, 1975: 31 y fotografía de elaboración propia, agosto de 2019)



[Fig.8] Plano del año 1731. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, origen desconocido)[Consulta: enero de 2019]



[Fig.9] Plano del año 1891 de Laureano Santa María. (Área de Urbanismo del Ayuntamiento de Getxo, Plan Parcial de Algorta)[Consulta: enero de 2019]



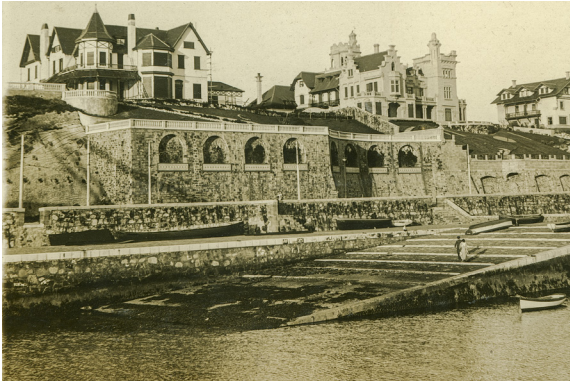
[Fig.12] Fotografías del acantilado de Punta Begoña antes de la construcción de las galerías. (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo y Archivo del Ayuntamiento de Getxo, signaturas 00120, 262 y 367) [Consulta: junio de 2018 y febrero de 2015]



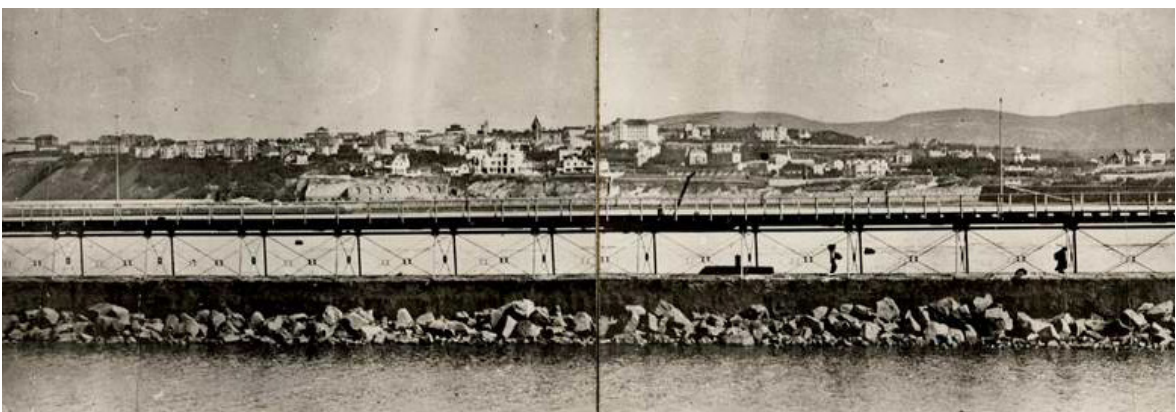
[Fig.13] Fotografías del acantilado de Punta Begoña antes de la construcción de las galerías. (Fundación Punta Begoña, Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao y Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo) [Consulta: Marzo de 2019]. Signatura 6.2 DIG/D PR/CE 0031 FOT 002, 0277 y Z00299.



[Fig.14] Fotografías del acantilado previo a la construcción del muro y de las galerías (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo) [Consulta: Junio de 2017]. Signatura Z00332



[Fig.15] Fotografías del muro existente previo a la construcción de las galerías (Fundación Punta Begoña) [Consulta: Febrero de 2019]. Signatura 6.2 DIG/D PR/CE 0029 FOT 004 y 6.2 DIG/D PR/CE 0031 FOT 003.



[Fig.16] Fotografía del muro existente previo a la construcción de las galerías (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo) [Consulta: Junio de 2017]. Signatura Z00067.



[Fig.17] Fotografía del muro existente previo a la construcción de las galerías (Autoridad Portuaria de Bilbao) [Consulta: mayo de 2017]. Signatura 0349.



[Fig.18] Plano de estado previo de la finca, muro de coronación (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.19] Restos de aparejo mampuesto (Fotografías de elaboración propia, agosto de 2019).



[Fig.20] Plano de estado previo de la finca, línea de tranvía señalada (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.21] Fotografías del muelle de Arriluze en diferentes períodos, con y sin tranvía (Archivo de la Autoridad Portuaria de Bilbao) [Consulta: junio de 2018]. Signatura 0596 y 3662.



[Fig.22] Plano de estado previo de la finca, plataformas existentes (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.23] Acantilado y plataforma previos a la construcción de las galerías (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo y Fundación Punta Begoña)[Consulta: Junio de 2017]. Signatura 01319 y 6.2 DIG/D PR/CE 0031 FOT 007.



«Cuando la arquitectura contemporánea apareció, allá por los años 20, todo cambió y poco a poco surgía un mundo de formas nuevas creado por el hombre y por la técnica del hormigón armado.

Las paredes que sostenían los edificio fueron eliminadas, dejando paso a la estructura independiente y a la fachada de vidrio.

Esta nueva técnica, al contrario que los métodos anteriores y las estructuras metálicas, abrió camino a un vocabulario plástico más rico e imprevisible.»

Oscar Niemeyer. Metamorfosis, revista Módulo nº 58 (1980)

Capítulo 6

Análisis Formal

Las características compositivas de las Galerías Punta Begoña son el resultado de un profundo análisis de las condiciones formales y conocimiento arquitectónico de Ricardo Bastida. Las galerías constituyen un belvedere que basa su naturaleza en una dualidad, por un lado, hace referencia a las vistas desde las galerías hacia el Abra, las que pueden disfrutar los usuarios de las propias galerías, por otro lado, también alude a la «bella vista»¹ desde el muelle de Arriluze y la playa de Ereaga.

Esta segunda acepción posee un cariz simbólico añadido, basado en la puesta en escena por la que la sociedad puede admirar desde el exterior el éxito de quien mora allí.

El efecto y su simbolismo nacen de la genialidad del arquitecto y no se aprecia de forma única en la propia idea de belvedere, sino que las secuencias de entrada por los diferentes accesos son puestas en escena pensadas que refuerzan ese simbolismo.

Observemos mediante el siguiente ejemplo estas secuencias y su relación simbólica:

Conocemos que la galería noroeste, compuesta por el salón y por un corredor que acaba en la terraza que conforma el techo de la galería suroeste, era el lugar en el que Horacio Echevarrieta recibía a personas con las que trataba de negocios.

Imaginemos que somos una de esas personas que va a tratar asuntos relativos a los negocios, llegaríamos a la parcela y los empleados del servicio nos conducirían hasta el casetón del acceso al salón. Descenderíamos por las escaleras y alcanzaríamos la antesala del salón, con la doble puerta cerrada y mientras somos anunciados al anfitrión, esperaríamos en dicha antesala, en la que podríamos apreciar el Abra desde la crujía de fachada, así como la altura de los techos de la estancia. Nos transmitiría una idea de majestuosidad y poder de la que nuestra mente, en modo alguno, podría huir.

La doble puerta de acceso se abriría para darnos paso al salón y una única escena llegaría como percepción visual: a nuestra derecha la ampliación de la vista al Abra que ya observamos en la antesala, pero de mucho mayor impacto porque la componen cinco crujías. A nuestra izquierda la chimenea, de proporción majestuosa. En el frente junto al sofá y butacas, que se ha documentado que amueblaban el salón a la altura de la chimenea, la persona con la que vamos a tratar de negocios, fundido en una perspectiva en la que se incorporan, además, las

¹ La procedencia del término belvedere es del italiano que significa «bella vista»

tres lámparas que colgaban en el salón y más allá del sofá una mesa de billar, cuya existencia también ha sido documentada.

Tras unos segundos, el empleado del servicio cerraría las puertas, oíríamos su sonido y éste reforzaría la asociación de las secuencias visuales con el poder.

Saludaríamos a Horacio Echevarrieta, hablaríamos de negocios y con base en lo que estuviera sucediendo en dicha negociación, el industrial nos podría invitar a pasear por la galería noroeste mientras continuamos hablando de asuntos pecuniarios. Este paseo constituiría un acicate de naturaleza positiva o negativa, según la conveniencia del propietario. Bien porque se hubiera alcanzado un acuerdo o se estuviera a punto, en ese caso constituiría un estímulo positivo que permitiría al visitante disfrutar de las vistas o bien, como estímulo negativo, que reforzara la idea del poder mediante las vistas. El panorama, en una tercera secuencia, se ampliaría al llegar a la terraza del techo de la galería suroeste, igual que se había producido la ampliación de vistas en el paso desde la antesala al salón, de manera que reforzaría en nuestra mente la transmisión de la idea de poder.

El ejercicio de imaginación resulta sorprendentemente plausible en cuanto a su posible veracidad, a la vez que de una naturaleza y sencillez abrumadoras, que refuerza la idea relativa al motivo por el que las galerías son un belvedere y convierte a Horacio Echevarrieta en la analogía de un patricio romano.

Este ejercicio de imaginación se ajusta plenamente a la denominada Teoría del Poder de Michel Foucault. Esta teoría designa relaciones entre sujetos que conforman un grupo (verbigracia, dos o más empresarios) y para ejercerlo, se emplean técnicas de amaestramiento y procedimientos de dominación, mediante actos que incitan, inducen, desvían, facilitan, amplían o limitan ciertos comportamientos, a necesidad de la persona dominante.

6.1 La composición de la parcela

El plano del archivo personal de Ricardo Bastida, sin datación alguna, cuyo título señala «Posesión Echevarrieta. Planta General» muestra la composición formal de la parcela una vez ejecutada las obras de las galerías. [Fig. 1]

La información relativa a la composición de la parcela que ofrece dicho plano es la siguiente:

6.1.1 La garita de acceso al salón de las galerías

Las galerías poseen tres accesos, uno de ellos para la galería suroeste (inferior) consta de una garita que da paso a unas escaleras cubiertas. Los otros dos son accesos a la galería noroeste (superior), el primero de ellos a través de la terraza suroeste conduce directamente a la galería y el segundo, mediante una garita que da paso a unas escaleras de acceso al salón. Este último acceso en la actualidad carece de garita aunque las escaleras se conservan a la intemperie. El plano, por tanto, documenta la existencia de dicha garita aunque fuera demolida con posterioridad, probablemente durante la ejecución de las edificaciones modernas construidas en los años 70 del siglo XX, debido a que aquella impedía las vistas de alguna de las viviendas. [Fig. 2-3]

6.1.2 El vuelo sobre el acceso suroeste a la galería noroeste

El acceso suroeste a la galería noroeste cuenta en la actualidad con un vuelo, a modo de marquesina, que guarece la salida. Dicho vuelo está fabricado en hormigón armado y posee forma semicircular; no obstante, en el plano de la época puede observarse una forma diferente a la ejecutada. La hipótesis más probable es que en obra fuera modificada la forma de dicho elemento para lograr unidad formal y compositiva entre la semicircunferencia existente unos metros más al sur y el propio elemento.

Este tipo de decisiones son usuales en el desarrollo arquitectónico de las obras y resulta habitual que un arquitecto se enfrente a ellas durante los trabajos de dirección de obra, porque en ocasiones lo trazado en los planos de manera a priori coherente se observa incoherente al ser trasladado a la realidad física de la edificación. [Fig. 4-5]

La ausencia de las escaleras de unión entre parcela y galería

En la actualidad existen unos escalones que acceden desde la cubierta de la galería suroeste hasta el resto de la parcela. Esos escalones no se observan en el plano del proyecto de las galerías; no obstante, con antelación a la construcción de las galerías, en la ubicación de los escalones existía un camino que daba acceso a la plataforma generada por el muro de contención antiguo. La hipótesis que se plantea para este elemento es que parece tratarse de una nueva decisión de obra, encaminada a dar solución a la diferencia de cota entre el camino existente y el forjado de las galerías. [Fig. 6-8]

6.2 Las plantas, alzados y secciones

El expediente municipal de solicitud de licencia cuenta con dos planos. Ambos planos poseen idéntico título: «Proyecto de Muro-Paramento y Pabellones en la Propiedad de D. Horacio Echevarrieta en Algorta» y muestran, uno la planta de la estructura así como las cotas de replanteo de la construcción y el segundo, los alzados, secciones y el perfil longitudinal del escarpe.

Entre los planos del archivo personal de Ricardo Bastida existen dos planos con idéntico título, comparados ambos juegos, se observa que los contenidos resultan idénticos entre sí. [Fig. 9-10] Asimismo, se han dibujado una serie de planos que muestran lo trazado por Ricardo Bastida y lo realmente ejecutado tras la finalización de la obra ².

Los planos del expediente municipal se encuentran datados en el mes de diciembre del año 1918 y del análisis y estudio de los mismos se obtienen los siguientes testimonios:

6.2.1 La ampliación de la galería suroeste

La obra inicialmente planteada no incluía una porción de galería suroeste, su construcción finalizaba en el encuentro con el muro de contención previo; no obstante, la galería actual también se compone de ese nuevo tramo no reflejado en los planos. [Fig. 11]

6.2.2 La diferente disposición de todas las escaleras de acceso

Tanto la escalera de acceso al salón de las galerías, como las existentes en el acceso suroeste fueron diseñadas con una configuración formal diferente a la realmente ejecutada.

En el caso de la escalera de acceso al salón se diseñó una de doble tramo recto con meseta intermedia y sin embargo, la realmente ejecutada es una escalera de triple tramo recto en desarrollo perpendicular con dos mesetas intermedias. Este aspecto quizá se deba a un error de cotas durante la fase de proyecto, porque la escalera dibujada en los planos resulta insuficiente para alcanzar la cota del salón desde el terreno de la parcela y por tanto, requirió de una modificación en obra para alcanzar la cota realmente necesaria.

En el caso de las escaleras del acceso suroeste se producen dos circunstancias diferentes.

² El estado actual de las galerías, en el año 2016, ha sido plasmado en los planos de un capítulo previo de la presente investigación. En esta ocasión se trazan los planos que muestran como fueron las galerías tras su finalización, así como la parcela con el edificio de vivienda y se considera que con ello no se está realizando interpretación alguna que pudiera seguir los postulados de Eugène Viollet-le-Duc, porque durante la investigación se ha recopilado información suficiente que muestra cómo fueron realmente las galerías y su entorno, por tanto, dichos planos aunque no reflejen la realidad actual se encuentran muy alejados de una posible «restauración interpretativa» al modo de lo realizado en Carcassona. Planos al final del capítulo.

Por un lado, el tramo de acceso desde la parcela a la plataforma de la galería se diseñó en tramo recto. Sin embargo, la realmente ejecutada posee un desarrollo semicircular tangente al muro de idéntica forma. Por otro lado, el segundo tramo que une la galería con la plataforma generada por el muro de contención existente no fue construido. El motivo se basa en que al diseñar una nueva porción de galería, la cubierta de ésta posee una cota superior a la del terreno original y por tanto, únicamente fueron necesarios cuatro escalones que unieran las dos plataformas que conformaban el techo de la galería suroeste.

6.2.3 Las secciones

Las secciones planteadas en el proyecto y lo realmente ejecutado difieren plenamente. Si se observan las secciones del plano la galería noroeste no parece ser una galería de tránsito, porque la roca ocupa el vacío existente tras el muro. Esta idea se ve reforzada en el alzado y en el título que se grafía para dicho alzado de la siguiente forma: El alzado no plantea una abertura de huecos de entrada de luz en el recorrido de la galería superior, a excepción de unos minúsculos círculos; lo cual significa que no existía una previsión de uso de tránsito. Asimismo, el título del alzado señala «Alzado General del Muro y Pabellones», hecho que refleja la idea de que el arquitecto concebía el proyecto como un conjunto formado por dos pabellones, uno en cada extremo y que conformaban los espacios que denominamos salón y galería inferior (en una dimensión más reducida), complementadas por un muro central y no como una galería. [Fig. 12]

6.2.4 Los pilares de los pabellones

Se ha señalado que tanto el salón, como la galería inferior, estaban concebidos como pabellones. Las secciones (perfil 1 y perfil 7) también muestran la existencia de pilares en el interior del volumen de ambos, de forma que el salón constaba de tres crujiás marcadas por dos filas de pilares interiores y la galería inferior constaba de dos crujiás, marcadas por una fila de pilares interiores. La realidad de lo construido difiere completamente de este esquema, porque el salón es un volumen que carece de pilares intermedios y la galería suroeste ha sido erigida como elemento lineal con única crujiá de profundidad, haciendo referencia una idea más de tránsito, como corresponde a la idea de galería, frente a la idea de estancia más asociado al concepto de pabellón.

No obstante, también podría ser que los planos reflejen la planta estructural bajo el forjado de ambas galerías; tal aspecto será aclarado durante las labores de intervención en la construcción.

6.3 La crujiá

Entre los planos del archivo personal de Ricardo Bastida se han encontrado dos planos cuyos títulos son: «Posesión Echevarrieta Algorta. Detalle de un Pabellón» y «Alzado del Muro-Paramento». [Fig. 13-14]

La importancia de ambos planos radica en que parecen ser el desarrollo en mayor detalle de los aspectos formales, compositivos y de uso de la construcción. Entre los planos previos, entregados en el Ayuntamiento para la solicitud de la licencia de obras, y estos dos planos se producen diversas evoluciones y se realizan pruebas formales que reflejan el proceso de creación de la obra arquitectónica mediante alternativas desechadas y evolucionadas de las precedentes.

Si se analiza el plano denominado «Alzado del Muro-Paramento», datado en diciembre del año 1918, se obtiene la siguiente información: [Fig. 14]

6.3.1 El concepto galería

En este plano aparece por primera vez el concepto de uso como galería. Es la prueba de alzado de una crujía y en su sección asociada se observa la leyenda «galería», aspecto que marca una diferencia evolutiva con los planos de planta y alzado previos que hablaban de muro y pabellones.

6.3.2 Las pruebas compositivas

El plano recoge una serie de pruebas compositivas y formales que reflejan el proceso de creación arquitectónica. Estas pruebas compositivas plantean conceptos, detalles y elementos que en algunos casos fueron desechados y en otros incorporados a la construcción ejecutada, como son:

- Las jardineras de remate en los machones de la barandilla superior. Constituyen una prueba formal que posteriormente no fue ejecutada en obra.
- Las jardineras en los diferentes niveles, que fueron incorporadas al proyecto tal y como se reflejan en este plano.
- La barandilla conformada mediante alternancia de circunferencias. Muestra un toque modernista que no fue ejecutado tal y como aquí se dibujó, la barandilla realmente construida está conformada por elementos prefabricados de menor ornamentación.
- Los paños ciegos del muro se muestran con diferentes aparejos de ladrillo visto; no obstante, en la realidad fueron ejecutados en hormigón y revestidos mediante un enfoscado de cemento con un acabado rugoso.
- Los paños de galería ciegos, conformados mediante dos arcos rebajados cada paño y con ventanales circulares; en contraposición al paño abierto con barandilla y conformado por un único arco rebajado entre pilares. En obra se materializó la segunda opción, con paños abiertos en las galerías que permiten la entrada de luz y la vista del paisaje.

6.3.3 La proporción de la crujía

La proporción de la crujía dibujada en el plano se corresponde con el pabellón octástilo que alberga el salón de la galería noroeste. Las medidas comprobadas in situ coinciden, con una tolerancia del 2%, con dicho plano. En la siguiente tabla se muestran algunas de las medidas comprobadas:

Elemento	Medidas Plano (m)	Medidas reales (m)
Altura de barandilla	1,00	1,00
Intercolumnio	3,20	3,27
∅ Columna	0,40	0,40
Barandilla-entablamento	4,30	4,24
Entablamento-falso techo	0,40	0,40

Tabla 6.1 Elaboración propia tras la toma de medidas in situ

6.3.4 El detalle de coronación y la barandilla

Los detalles de ornamentación de la coronación de las galerías y la barandilla trazada en este plano coinciden plenamente con lo ejecutado en la construcción, por tanto, aunque el plano carezca de datación alguna, cabe considerar la hipótesis de que se trata de un diseño realizado cuando el conjunto se encontraba muy definido o incluso que, su trazado, sea el de final de obra para recoger lo realmente ejecutado. El diseño de las galerías en su conjunto es de un

estilo clásico; no obstante, algunos detalles como la coronación y la barandilla, se encuentran más cercanos a los postulados formales de la Sezession.

6.4 El tramo de ampliación

La existencia de una porción de muro de contención previa al diseño de las galerías supuso que dicho tramo no fuera inicialmente incluido en el diseño de la construcción. Con posterioridad, probablemente en obra, se produjo la ampliación de la galería suroeste ocupando el espacio del muro preexistente. Entre los planos del archivo personal de Ricardo Bastida han sido hallados dos planos, uno titulado «Planta General» y datado en el año 1921 [Fig. 15], que como su título indica recoge el trazado en planta de las dos galerías, y un segundo titulado «Proyecto de Ampliación de las Galerías de la Finca de D. Horacio Echevarrieta en Algorta» sin datación alguna [Fig. 16]. Éste muestra la planta, crujía y detalles constructivos de la ampliación de la galería suroeste. El trazado de las plantas de las galerías, salvo alguna pequeña variación, coincide con lo realmente construido.

La hipótesis de que la ampliación de la galería suroeste fuera decidida en obra viene motivada por el plano titulado «Planta General» y datado en el año 1921. Este plano parece ser el trazado para recoger lo realmente construido, porque si la licencia fue concedida en el mes de enero de 1919, la obra probablemente no comenzó hasta la primavera de ese mismo año y no parece descabellado suponer un plazo de ejecución de la misma de año y medio. Este plazo que sitúa la finalización en los meses finales del año 1920 o incluso los iniciales de 1921. Por tanto, cabe considerar que en algún momento durante los trabajos de construcción Horacio Echevarrieta encargó un proyecto de ampliación de las galerías a Ricardo Bastida, tal y como señala el título del segundo plano citado y sin que la obra se detuviera dicha ampliación fuera ejecutada.

El análisis de ambos planos aporta la siguiente información:

6.4.1 El concepto galería

En la época en la que se solicitó la licencia, tal y como lo revela el proyecto con el que se realizó, el concepto de galería aún no era manejado. El proyecto original constaba de dos pabellones y un muro de contención de similares características al ejecutado que no incluía el espacio de tránsito. En los presentes planos se ratifica el concepto de galería y es reflejado tanto en texto, como en el lenguaje arquitectónico.

6.4.2 La evolución del proyecto

En los planos se pueden apreciar varias evoluciones formales del proyecto frente a planos precedentes. Estas evoluciones son:

- La escalera de acceso al salón ahora se diseña con el desarrollo que realmente posee y que era necesario para salvar la cota existente entre el exterior y el salón
- Desaparecen los pilares trazados en el salón en una de las secciones.
- En el arranque inferior de la escalera se crea una antesala al salón, como espacio de transición entre ambos elementos (escalera y salón).
- Se crea una galería en el frente del salón mediante el cierre con una carpintería.
- Se crea el segundo casetón de acceso a las galerías, correspondiente al acceso a la galería suroeste.
- La escalera de paso desde la parcela a la terraza de la cubierta de la galería suroeste, antes recta, evoluciona hacia una forma curva, tangente al muro semicircular preexistente.

6.4.3 Las diferencias con lo ejecutado

Las mediciones de crujías realizadas in situ muestran la existencia de tres tipos de crujías diferentes en el conjunto de las galerías. Por un lado, la crujía correspondiente al pabellón octástilo cuyas proporciones ya han sido analizadas; por otro lado, la crujía perteneciente al pabellón de la galería suroeste en el tramo trazado en el plano de la solicitud de licencia y que se corresponde con el remate en figura de Tholos. Finalmente, la crujía del tramo que pertenece a la ampliación no prevista inicialmente. La crujía que se corresponde con el tramo finalizado en el Tholos no se encuentra dibujada en ninguno de los planos obtenidos; no obstante, sus proporciones, tal y como se observa en la siguiente tabla denominada «Galería suroeste, tramo finalizado en Tholos», son muy diferentes a las establecidas para el pabellón que contiene el salón.

Galería suroeste, tramo finalizado en Tholos		
Elemento	Medidas Plano (m)	Medidas reales (m)
Altura de barandilla	1,00	1,00
Intercolumnio	3,20	3,61
∅ Columna	0,40	0,40
Barandilla-entablamento	4,30	3,52
Entablamento-falso techo	0,40	0,30

Tabla 6.2 Elaboración propia tras la toma de medidas in situ

En el caso del tramo de ampliación de la galería suroeste, el plano denominado «Proyecto de Ampliación de las Galerías de la Finca de D. Horacio Echevarrieta en Algorta» muestra una crujía de dicha porción de galería. Las mediciones in situ muestran que lo allí dibujado no fue ejecutado en obra y que se optó por una crujía de mayor esbeltez, tal y como lo refleja la tabla siguiente denominada «Galería suroeste, tramo ampliación».

Galería suroeste, tramo ampliación		
Elemento	Medidas Plano (m)	Medidas reales (m)
Altura de barandilla	1,00	0,97
Intercolumnio	2,70	3,07
∅ Columna	0,40	0,40
Barandilla-entablamento	3,00	3,47
Entablamento-falso techo	0,30	0,30

Tabla 6.3 Elaboración propia tras la toma de medidas in situ

Asimismo, el plano en planta muestra el trazado de un habitáculo de servicio bajo la escalera de acceso al salón, tal y como se puede observar en la fotografía obtenida recientemente, dicho habitáculo no fue ejecutado, de forma que el espacio bajo la escalera queda incluido en la meseta que hace las funciones de antecámara del salón. [Fig. 17]

6.5 Los elementos auxiliares y la decoración

Entre los planos del archivo de Ricardo Bastida existen cuatro últimos que recogen el desarrollo de diversos elementos auxiliares y la decoración de las galerías. La importancia de estos planos no es menor porque reflejan aspectos en la actualidad desaparecidos, y por tanto, su importancia radica en que en un proceso de recuperación o puesta en valor de las galerías, aportan información necesaria para completar el vacío de los elementos desaparecidos.

6.5.1 El plano del pabellón de acceso a la escalera del salón

El plano lleva por título «Posesión Echevarrieta en Algorta. Proyecto de Pabellón para la Escalera del Salón Exterior» y se encuentra datado en el mes de junio del año 1920. Tal y como su nombre indica recoge el diseño formal del pabellón que protege la escalera de acceso al salón de las galerías y su importancia estriba en que tal elemento se encuentra en la actualidad desaparecido. [Fig. 18]

La datación del plano en el mes de junio del año 1920 también posee importancia, porque revela que en esa fecha el elemento no se había construido y por tanto, la obra seguía abierta; aspecto que a su vez, refuerza la hipótesis planteada sobre el final de la obra hacia finales del año 1920 o principios de 1921.

La composición formal del elemento está basado en un diseño clásico, coherente con el conjunto de las galerías, que nuevamente vuelve a mostrar algunas pinceladas de los postulados del movimiento Sezession, de manera principal en los detalles que constituyen el ornamento del mismo.

6.5.2 El plano de detalle del salón

El plano lleva por título «Posesión Echevarrieta en Algorta. Disposición de un Salón en uno de los pabellones» y se encuentra datado en el mes de diciembre del año 1919. Tal y como su nombre indica recoge detalles del diseño formal del salón y su importancia estriba en que muestra diversos elementos en la actualidad desaparecidos. [Fig. 19]

Del plano destaca el trazado de la carpintería con sus puertas que separan el salón de la galería. La parte inferior de esta carpintería se encuentra desaparecida en la actualidad y únicamente quedan restos de jambas; no obstante, la parte superior de la misma aún perdura en la construcción, siendo posible observar que el diseño de la carpintería que aún se conserva resulta idéntico al trazado en el presente plano. Cabe plantear como hipótesis que el resto de la carpintería dibujada se corresponde con la realmente ejecutada.

El diseño formal de la carpintería se acerca a los postulados del Arts & Crafts, una vez más, se vuelve a apreciar el empleo de un lenguaje diferente al estilo clásico del conjunto en un elemento puntual. [Fig. 20]

El plano incluye una proyección en planta del dibujo de escayola y falsos techos del salón que se corresponde plenamente con lo existente en la actualidad, tal y como se observa en las fotografías obtenidas recientemente. [Fig. 21]

En el margen superior izquierdo del plano puede observarse un detalle de la chimenea del salón y de la pared de su entorno [Fig. 22]. El diseño de la chimenea tampoco coincide con el existente; en el plano se aprecia cómo la chimenea trazada posee diversos ornamentos que le confieren un aspecto ecléctico y con una carga ornamental que en la realidad no posee [Fig. 23-24]. Esta cuestión vuelve a repetirse en el paramento que acompaña al croquis de la chimenea. En él se traza una decoración de estilo clásico y más recargada en el aspecto ornamental frente a lo realmente ejecutado. En contraposición, las pinturas y el enmarcado de la pared contigua actuales difieren completamente de lo observado en el croquis, ello puede ser debido a que tras la Guerra Civil se produjo una intervención en la pintura y que los restos que se aprecian oculten tras de sí la pintura original.

Asimismo, en la esquina inferior izquierda del croquis existe una anotación manuscrita en la que se aprecia la cota "1,75". Este detalle se considera importante porque la medida de dicha

cota coincide con la altura del zócalo realmente ejecutado. La existencia de dicha cota es un testimonio que representa y constata la evolución que se produjo desde la idea inicial de proyecto hasta la ejecución en obra, empleando un estilo más próximo al racionalismo frente a la decoración recargada y clásica que se aprecia en el zócalo representado en el croquis.

6.5.3 El plano de detalles

El plano lleva por título «Detalles» y no se encuentra datado. Incluye dos dibujos, uno titulado «Del Ensamblaje», que hace referencia al ensamblaje de la carpintería de cierre entre el salón y la galería; y el segundo titulado «Del trillaje del Salón», que muestra un despiece de alicatado. [Fig. 25]

El detalle de la carpintería se corresponde con el alzado del plano y en lo que respecta a las partes que aún perduran, se corresponde también con ellas. Se trata de un despiece en detalle de una crujía que aporta información de gran valor, porque permite apreciar todos los detalles, formas y piezas que la componían.

El trillaje del alicatado del salón no se corresponde con lo ejecutado. El solado está conformado por una baldosa de mármol cuyo trillaje muestra una franja negra, que tal y como se observará con posterioridad se corresponde con el tipo de mármol denominado «Bardiglio Nuvolato», cuya procedencia es de Carrara, Italia. El peldaño de la parte exterior y una segunda franja roja de idéntica anchura, se corresponde con el tipo de piedra caliza denominado «Rojo Ereño», cuya procedencia es de la cantera de Ereño, Bizkaia. En una franja perimetral entre la caliza «Rojo Ereño» y la segunda franja de mármol «Bardiglio Nuvolato» se observa un mármol denominado «Yellow Benou», cuya procedencia es Bearn, Francia. De nuevo se repite una franja del mármol «Bardiglio Nuvolato» y, finalmente, se dispone un mármol blanco, que cubre toda la zona central, cuyo tipo se denomina «Bianco Venato» y cuya procedencia es Carrara, Italia. [Fig. 26]

En el caso de las paredes, éstas se componen de un rodapié de mármol en su parte inferior, que se corresponde con el denominado «Yellow Benou», una placa de análogo mármol a modo de zócalo hasta una altura de 1,75 m, rematada con una moldura de idéntico material y para finalizar, desde esa cota hacia arriba, un enlucido pintado con diversos motivos [Fig. 27-28].

Formalmente, lo ejecutado aporta una mayor calidez al lugar frente al alicatado que se representa en el plano, por ello, cabe plantear la hipótesis de que dicha decoración fue propuesta, siendo finalmente desechada para ejecutar lo observado en la actualidad.

La propuesta del alicatado confiere un toque de estilo regionalista al salón, una vez más, se vuelve a apreciar una intención de empleo en un elemento puntual de un lenguaje diferente al estilo clásico del conjunto.

6.5.4 El plano de bancos

El último plano obtenido del archivo personal de Ricardo Bastida tiene por título «Posesión Echevarrieta. Planta de la Galería. Disposición de Bancos»; no posee datación alguna y se encuentra coloreado. En este plano se recrean dos ambientes de las galerías donde se ubican bancos, tal y como señala el propio título. [Fig. 29]

La importancia del plano radica en que muestra la idea de combinación cromática que Ricardo Bastida poseía para al menos una porción del conjunto constructivo y especialmente, en los dos ambientes compuestos por bancos de la galería noroeste. También muestra la idea de ornamentación, debido a que en uno de los espacios se puede observar la ubicación de una escultura del discóbolo junto con dos maceteros.

Lo observado en el plano es una combinación de colores viva en el que predominan los verdes-azules como paleta de colores del revestimiento que conforman los enlucidos y que a su vez, son combinados con los rojos y ocres del alicatado.

En lo referente a la pintura de paredes y techos no es posible en la actualidad conocer si los colores realmente empleados fueron los aquí mostrados, porque se encuentran desaparecidos y únicamente mediante un análisis espectroscópico podrían ser descubiertos; no obstan-

te, tal y como se aprecia en las fotografías obtenidas los alicatados realmente ejecutados se corresponden con la idea representada por Ricardo Bastida. [Fig. 30-31]

Las cualidades formales de los dos ambientes muestran un estilo Regionalista que, una vez más, se combina con el clasicismo y el racionalismo de otros aspectos del conjunto. El toque Regionalista resulta evidente, se basa en la influencia de la tradición de Andalucía y cabe señalar, la hipótesis de que probablemente se debiera a la relación que la familia Echevarrieta poseía con Málaga a través de la propiedad de la finca La Concepción y con Cádiz, a través de los Astilleros de dicha ciudad, propiedad de la familia desde el 16 de mayo del año 1917.

6.6 Las carencias de los elementos formales

Las carencias en el ámbito formal pueden surgir de la inobservancia de las reglas compositivas y de proporción en los órdenes canónicos heredados de la tradición arquitectónica griega. Para determinar si se producen estas carencias se han comparado las proporciones que Vitruvio estudió, como parte de Los Diez Libros de la Arquitectura, con las proporciones de los órdenes construidos en las galerías y con posterioridad, se ha realizado idéntica comparación con la proporción áurea.

6.6.1 La proporción griega

El orden empleado en las Galerías Punta Begoña es el orden Dórico. El capítulo III del libro tercero de Vitruvio describe sus características en los siguientes términos:

«Dividase, pues, la frente del Templo donde se han de poner las columnas Dóricas en 27 partes, si el Templo fuere tetrastilos; y si hexástilos, en 42: una de las cuales será el módulo, que los Griegos llaman embater; con el qual se conmensurará toda la distribución del edificio. El diámetro de las columnas tendrá dos módulos: la altura, incluso el capitel, catorce. La altura de este un módulo: su anchura dos y un sexto. La altura del capitel se dividirá en tres partes, de las cuales una será para el plinto con su cimacio: la otra se dará al de medio módulo de anchura. De esta manera quedarán enmendados todos los defectos de métopas, intercolumnios y intertiguos, siendo iguales todos los espacios. Los capiteles de los triglifos serán un sexto de módulo.

Sobre los capiteles de los triglifos correrá la cornisa, con proyectura de medio módulo y un sexto, llevando un cimacio Dórico abaxo y otro encima. La altura de la cornisa con ambos cimacios será medio módulo. En el sofito de la cornisa á plomo sobre los triglifos, y al medio de las metopas, se tallarán las gotas, y repartirán los espacios entre ellas, de modo que haya seis gotas en largo, y tres en ancho. Los espacios que dexan las métopas, por ser mayores que los triglifos, ó se dexarán lisos, ó se esculpirán rayos; y al extremo de este sofito se abrirá la canal llamada escocia. Todo lo demás, á saber, tímpano, cornisa y gola, se executará según diximos en el Jónico.» (Ortiz - Sáenz, 1787: 90-92)

En la siguiente tabla se muestra el resumen de las principales características relativas a la proporción del orden dórico, extraídas del texto escrito por Vitruvio y en la figura se muestran los elementos que componen el orden dórico:

Orden Dórico	Dimensiones módulo (*)
Cornisa	0,5
Friso	1,5
Arquitrabe	1
Capitel	1
Longitud Fuste	13
Basa	0
Pedestal	0
Total	17
Intercolumnio	7,8
Diám. Fuste	2

(*) Módulo = Referenciado al radio de la sección del fuste en la base

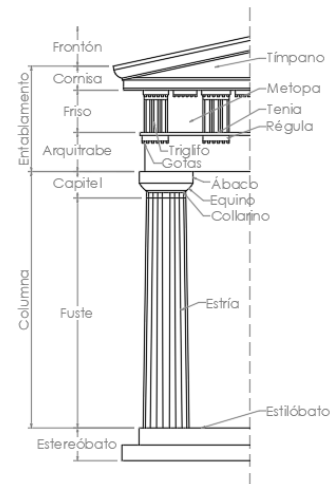


Tabla 6.4 Elaboración propia con base en texto escrito por Vitruvio [Fig.32] Orden Dórico de elaboración propia.

Este orden dórico canónico puede ser comparado con cuatro composiciones diferentes presentes en las galerías, debido a que todas las partes que integran las galerías no poseen idéntica proporción. De esta forma se pueden distinguir cuatro tipos de proporciones en lo que a los elementos que conforman el conjunto se refiere. La primera proporción presente es la que posee el orden dibujado en los planos de construcción; la segunda proporción es la construida en el frente del salón; la tercera se corresponde con la construida en el Tholos y la cuarta es la construida en la ampliación de la galería suroeste. Si se comparan estas proporciones con las proporciones del orden canónico el resultado es el que a continuación se muestra:

Orden Dórico		Orden Canónico mód (*)	Punta Begoña m (**)	mód (***)
Cornisa		0,5	0,65	3,25
Friso		1,5	0,55	2,75
Arquitrabe		1	0,5	2,5
Capitel		1	0,42	2,1
Longitud Fuste	Planos	13	3,3	16,5
Total sin basa ni pedestal		17		
	Planos		5,42	27,1
	Salón		5,29	26,45
	Tholos		4,74	23,7
	Galería SO		4,74	23,7
Basa		0	0,3	1,5
Pedestal		0	1,09	5,45
Total con basa y pedestal		17		
	Planos		6,89	34,05
	Salón		6,68	33,4
	Tholos		6,13	30,65
	Galería SO		6,13	30,65
Intercolumnio	Planos	7,8	3,2	16
	Salón		3,27	16,35
	Tholos		3,61	18,05
	Galería So		3,07	15,35
	Gal. SO curva		2,83	14,15
Diam. Fuste	en base	2	0,4	2

(*) Módulo = Referenciado al radio de la sección del fuste en la base
 (**) Unidad = metros
 (***) Módulo referenciado al radio de la sección del fuste en la base

Tabla 6.5 Elaboración propia con base en el texto escrito por Vitruvio y tras la toma de medidas *in situ*

Tal y como se puede apreciar en la tabla, no se produce relación alguna entre la proporción de los órdenes proyectados o construidos y el orden canónico que Vitruvio estudió. Las proporciones que Ricardo Bastida empleó para proyectar y después construir las galerías poseen mayor esbeltez en todos los casos, teniendo su reflejo en la mayor dimensión que los elementos muestran en relación al radio del fuste de la columna.

La libertad es tal que se permite la adición o eliminación de elementos en beneficio de la composición arquitectónica de la fachada. El ejemplo de adición de elementos de mayor claridad es el de la basa y pedestal. El orden dórico canónico no cuenta con estos dos elementos; no obstante, la necesidad de ubicar las barandillas de las galerías obliga en la composición del alzado a que existan estos elementos de transición, porque de otra manera las barandillas generan un mal remate con los fustes de los pilares en el aspecto formal y compositivo, debido al éntasis y las estrías que dichos fustes poseen.

Los ejemplos de eliminación son más numerosos y se puede observar cómo en el orden se produce la ausencia de plinto, cimacio, metopas, triglifos y sus capiteles, tímpano y gola, de tal manera que dicho entablamento es de un estilo completamente diferente al griego y en mayor medida se acerca a los postulados formales y compositivos de la Sezession.

6.6.2 La proporción áurea

La proporción áurea se basa en el número phi, que a su vez viene definido por la siguiente expresión:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618034$$

Para comprobar si la proporción áurea se cumple en las galerías, a partir de las dimensiones de los diferentes elementos que conforman su composición formal, se ha referenciado las dimensiones de cada elemento al módulo de la proporción áurea, de manera que se pueda comparar si entre cada uno de los elementos compositivos hay relación con alguno de los demás. La tabla obtenida bajo esta premisa es la siguiente:

		Punta begoña	
		m	mód (*)
Cornisa		0,65	0,40
Friso		0,55	0,34
Arquitrabe		0,5	3,1
Capitel		0,42	0,26
Longitud fuste	Planos	3,3	2,04
	Salón	3,17	1,96
	Tholos	2,62	1,62
	Gal. Suroeste	2,62	1,62
Basa		0,3	0,19
Pedestal		1,09	0,67
Total		6,81	4,21
Intercolumnio	Planos	3,2	1,98
	Salón	3,27	2,02
	Tholos	3,61	2,23
	Gal. Suroeste	3,07	1,90
	Gal. Suroeste curva	2,83	1,75
Diam fuste	en base	0,4	0,25

(*) Módulo = Módulo referenciado al número aureo

Tabla 6.6 Elaboración propia tras la toma de medidas *in situ*

Tal y como se puede apreciar en la tabla, no se produce relación basada en la proporción áurea alguna entre las dimensiones de cada elemento y el resto de los elementos que componen el orden de la fachada. La proporción que Ricardo Bastida empleó para proyectar y después construir las galerías posee una menor esbeltez que la proporción áurea, de manera que donde se podría observar en mayor grado dicha proporción que es en la relación entre el intercolumnio y la longitud del fuste, la proporción es de 1:1, lejos del 1:1,618 que debería producirse para que se cumpliera la proporción áurea.

6.6.3 Las decisiones tomadas en obra

Las decisiones tomadas en obra son una constante de la labor de construcción y de ejecución de elementos arquitectónicos que se producen siempre por situaciones sobrevenidas. Esto se debe a que con antelación a la ejecución de una obra se redacta un proyecto que debe prever las circunstancias de la ejecución, así como ponderar y racionalizar un gran número de variables que una vez plasmadas en el propio proyecto, su modificación implica un riesgo. Este riesgo está motivado porque la reflexión realizada en la fase de redacción del proyecto resulta más pausada y se encuentra libre de las premuras que se producen durante la ejecución de la obra.

No obstante, la realidad de la construcción nos muestra que en ocasiones se realiza un abuso de estas prácticas, cuyos resultados suelen ser más nocivos que beneficiosos para la edificación, la dirección facultativa o incluso, el constructor. Es por ello que inicialmente se ha considerado que las modificaciones del proyecto original realizadas en obra son una carencia y con posterioridad, se analizará si dichas carencias tuvieron unas consecuencias favorables o perjudiciales para el resultado formal final.

Tal y como se ha ido señalado en los apartados previos del presente capítulo se han detectado una serie actuaciones o decisiones que de manera clara, fueron desarrolladas durante la fase de obra al margen de lo que señalaba el proyecto redactado. Dichas actuaciones son las que a continuación se numeran:

- La modificación de la forma del vuelo sobre el acceso sur a la galería noroeste.
- La inclusión de las escaleras de unión entre parcela y galería.
- La ampliación de la galería suroeste.
- La diferente disposición de todas las escaleras de acceso.
- La modificación de las secciones.
- La desaparición de los pilares de los pabellones.
- La evolución del concepto de galería.

6.7 Las consecuencias de las carencias en el resultado

El recorrido que debe realizar un proyecto desde su concepción intelectual hasta su ejecución en obra, pasando por la plasmación gráfica del mismo o su validación por el cliente, en pocas ocasiones genera que no se produzca una evolución del proyecto y una modificación del resultado. El caso de las Galerías Punta Begoña no fue muy diferente a lo ocurrido en otras ocasiones y dichas evoluciones o modificaciones se produjeron de manera incuestionable, tal y como se ha podido corroborar a lo largo del análisis desarrollado en este apartado relativo al análisis formal.

Si se analizan las consecuencias de las carencias detectadas y su influencia en el resultado de las galerías, nos encontramos con las siguientes situaciones:

- La modificación de la forma del vuelo sobre el acceso sur a la galería noroeste genera que el elemento construido mejore compositiva y formalmente frente al elemento proyectado. La consecuencia en modo alguno resulta negativa para las galerías, sino todo lo contrario.
- Por otro lado, la inclusión de las escaleras de unión entre parcela y galería es una consecuencia surgida de la necesidad de coordinar las cotas del terreno con la plataforma de cubierta de la galería suroeste, cuyo efecto formal resulta neutro, sin que aporte consecuencia positiva o negativa alguna al resultado.
- Sin embargo la ampliación de la galería suroeste produce una ampliación del uso de toda la construcción, a la vez que modifica compositiva y formalmente el conjunto aportando una mayor belleza y proporción; de tal forma que las consecuencias son indudablemente muy beneficiosas para las galerías.
- Idéntica situación de mejora se produce con la modificación de todas las escaleras de acceso, de las secciones y la desaparición de los pilares de los pabellones; cuyas consecuencias vienen reforzadas por beneficios formales y compositivos que permiten ganar armonía al conjunto de las galerías.
- Finalmente, la evolución del concepto de galería, inicialmente planteada como pabellones independientes, para sufrir una transformación en un elemento lineal, de tránsito y con mayor uso y de mayor carácter dinámico que el inicial, también nos conduce a observar una consecuencia de carácter positivo.

6.8 La construcción de los elementos formales tradicionales

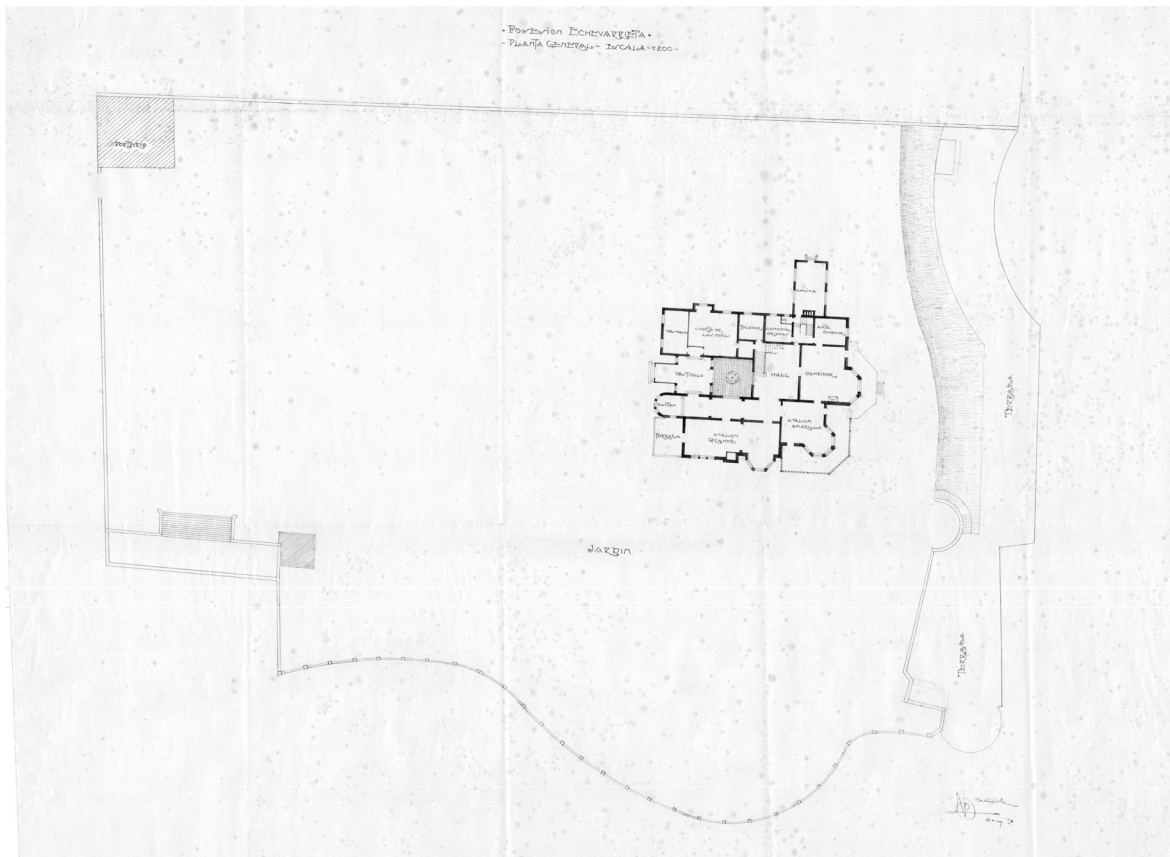
La manera de construir los elementos formales tradicionales tiene poca relación con lo ejecutado en las Galerías Punta Begoña. Estos elementos se basaban en una percepción arquitectónica lineal, en la que las superficies se encontraban dominadas por formas de contornos limpios y precisos y donde la luz y la sombra estaban al servicio de la forma y su origen dimanaba de la vinculación con esta forma. En las galerías, sin embargo, esas relaciones son de una mayor complejidad por los siguientes motivos:

- El material empleado, el hormigón, resulta novedoso y su plasticidad nada tiene que ver con las propiedades de los elementos empleados en las formas y métodos tradicionales, como eran la madera, piedra de diferentes litologías y metal.
- Como consecuencia de ello la puesta en obra cambia de manera muy substancial.
- Se ha podido constatar que las decisiones de obra fueron numerosas o que al menos, incidieron en el resultado formal de manera muy profunda cambiando por completo el concepto inicial del proyecto y en general, de manera positiva, aportando valor al resultado.
- La técnica de puesta en obra el hormigón permite y potencia que los cambios durante el proceso de obra resulten sencillos y viables.

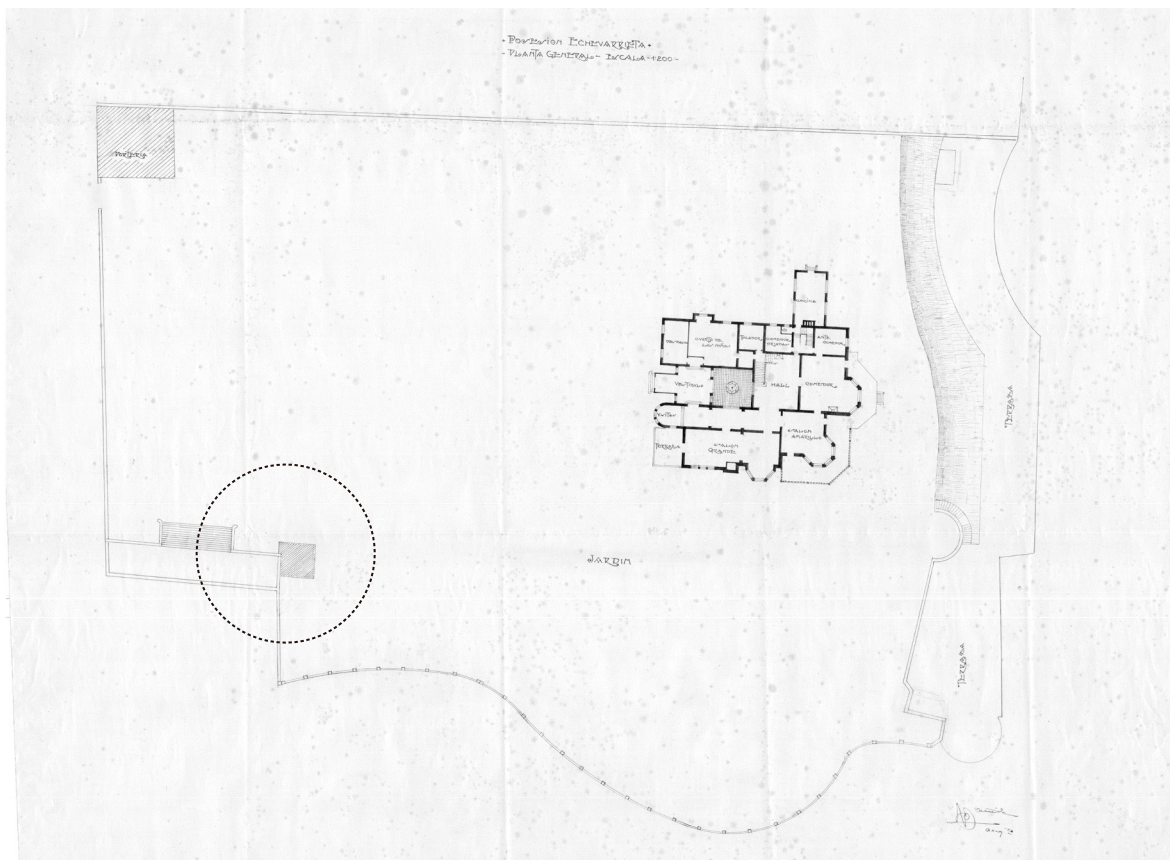
Asimismo, se ha podido constatar que tanto el proyecto, como la ejecución del edificio, no siguen la proporción griega ni la proporción áurea. En el caso de la proporción griega a priori resulta extraño porque el estilo principal del edificio es clásico, basado en el orden dórico que resulta evidente que fue creado por la civilización griega. No obstante, lo cierto es que las proporciones griega y áurea no son las únicas proporciones que son bellas o que pueden aportar belleza al conjunto. La hipótesis que se plantea para explicar que no se cumplan las dos principales proporciones de la arquitectura clásica se encuentra en la realidad del terreno o del espacio.

Plantear una determinada proporción en un espacio infinito, entendido dicho espacio infinito como aquél que no posee condicionantes que obliguen a que el edificio tenga que adaptarse a ellas, resulta sencillo porque la libertad es máxima; pero en la realidad de la arquitectura y de la construcción casi nunca se produce aquella circunstancia y las condicionantes relativas a la proporción, como la altura del acantilado y la longitud de la parcela, así como las técnicas constructivas o las capacidades técnicas, entre un muy numeroso grupo de condicionantes, pueden conducir a que la belleza formal del conjunto no se obtenga de dichas proporciones, sino de adaptar el orden dórico a las circunstancias del lugar.

Esto es precisamente lo que se considera que ha ocurrido en las Galerías Punta Begoña, por ello aunque no se cumplan las citadas proporciones el resultado final resulta bello, único, proporcionado y compositiva y formalmente equilibrado y armónico.



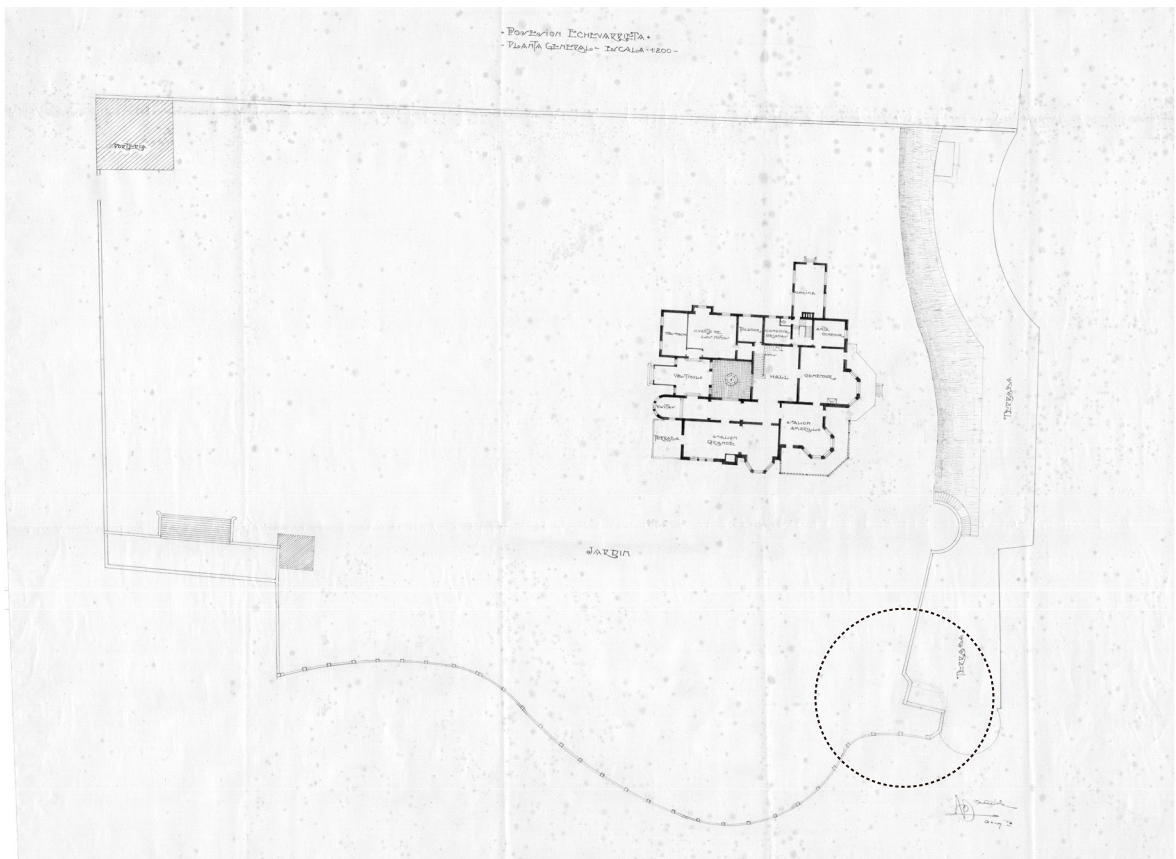
[Fig.1] Plano general de la parcela (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.2] Garita de acceso al salón de las galerías (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



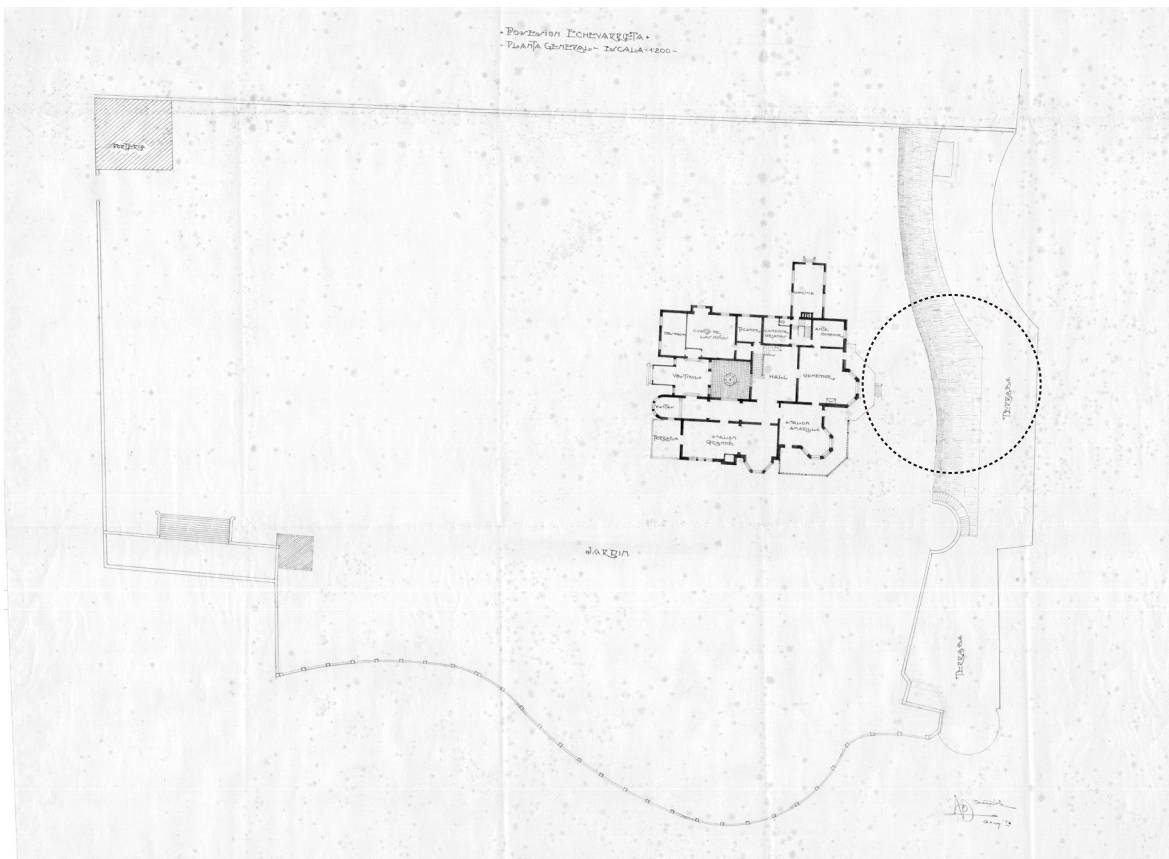
[Fig.3] Situación del acceso tras la demolición de la garita y estado actual cerrado provisionalmente (Fotografías de elaboración propia, junio de 2014 y enero del año 2015 respectivamente).



[Fig.4] Vuelo sobre el acceso sur de la galería noroeste (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.5] Vuelo sobre el acceso sur de la galería noroeste (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



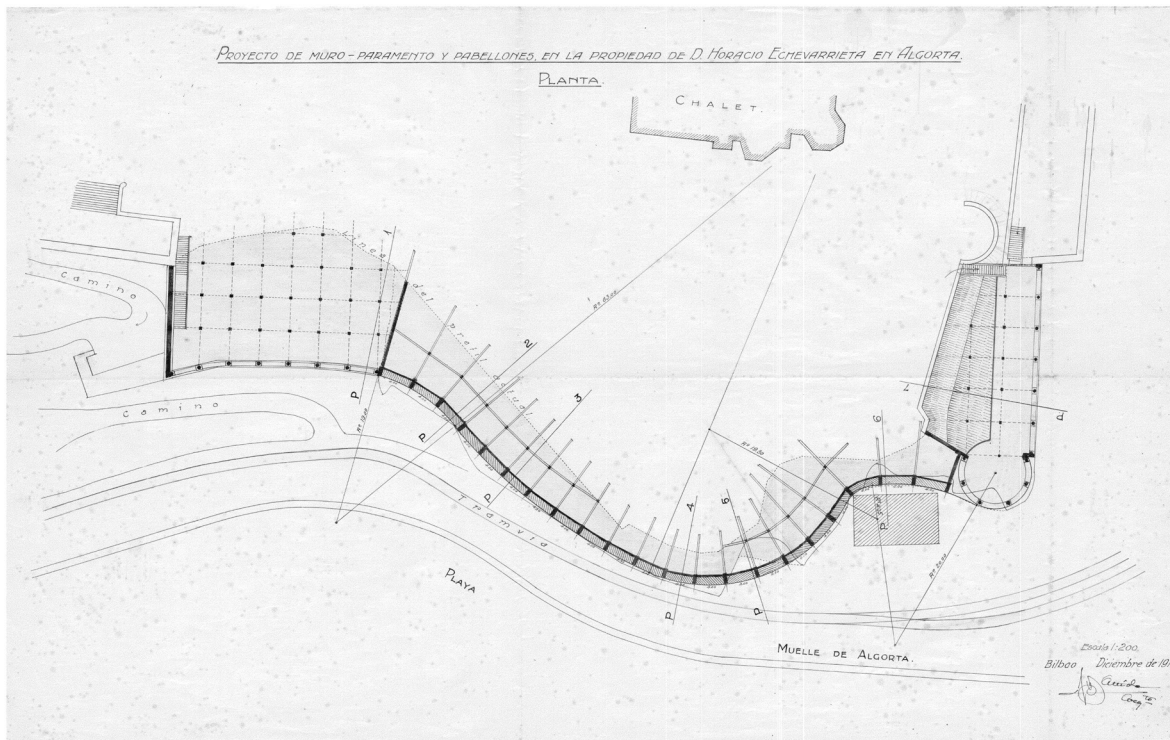
[Fig.6] Ausencia de escaleras actuales (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



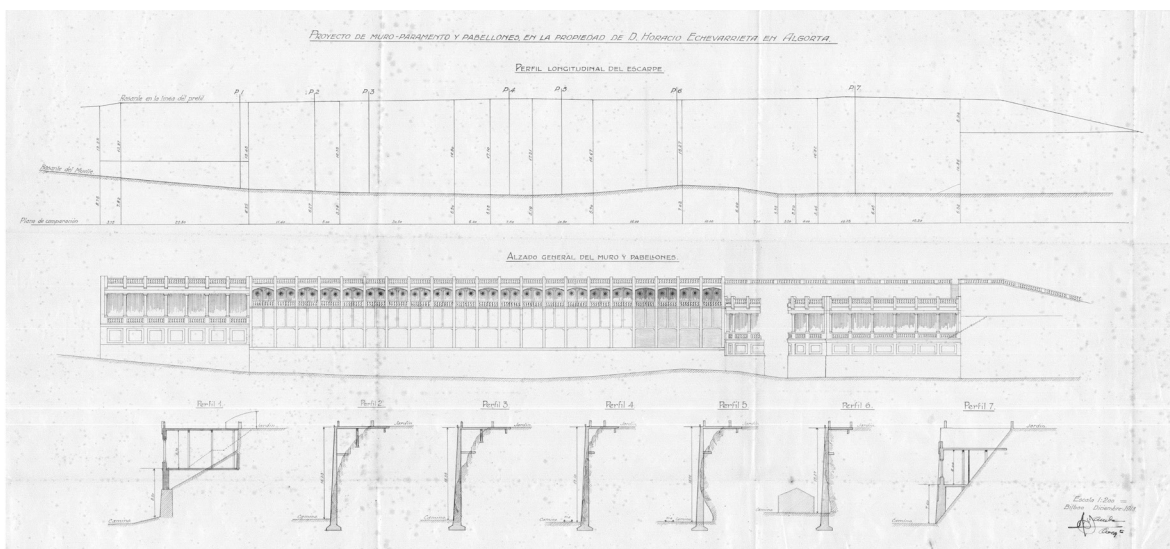
[Fig.7] Plano de estado previo de la finca, camino de acceso a la plataforma contenida por el muro (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



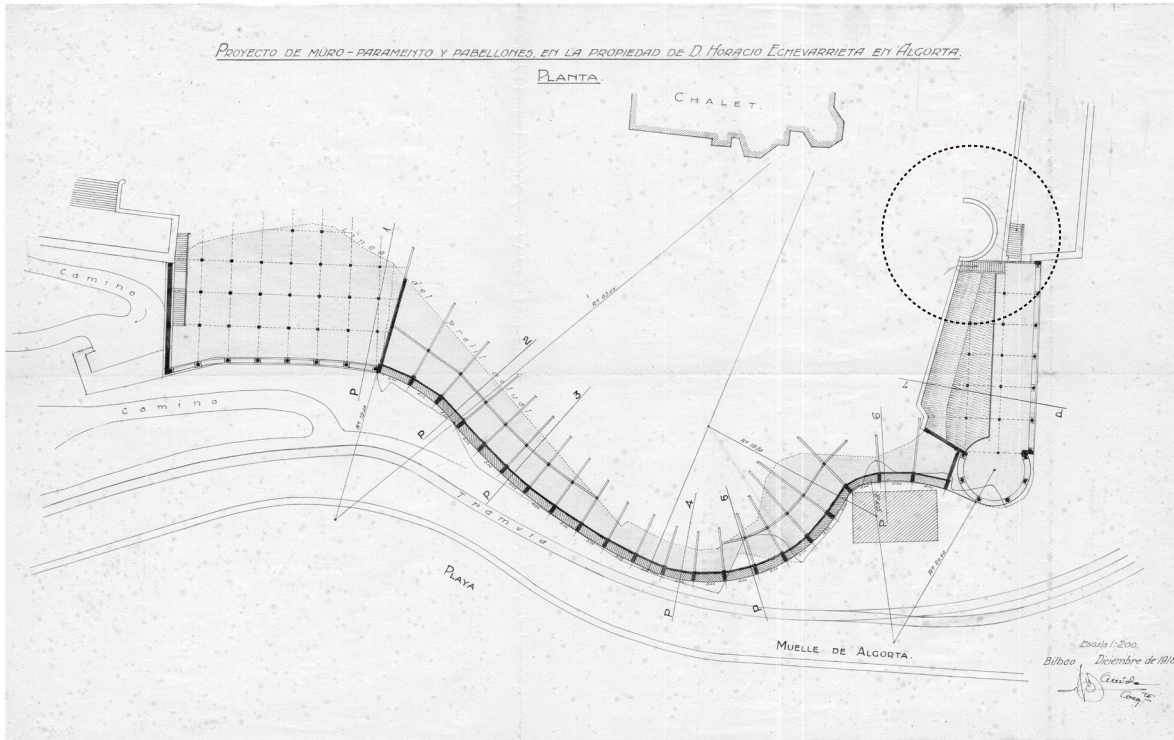
[Fig.8] Fotografía del muro existente previo a la construcción de las galerías (Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Getxo)[Consulta: Junio de 2017]. Signatura 00278. Escalera existente en la actualidad (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2015).



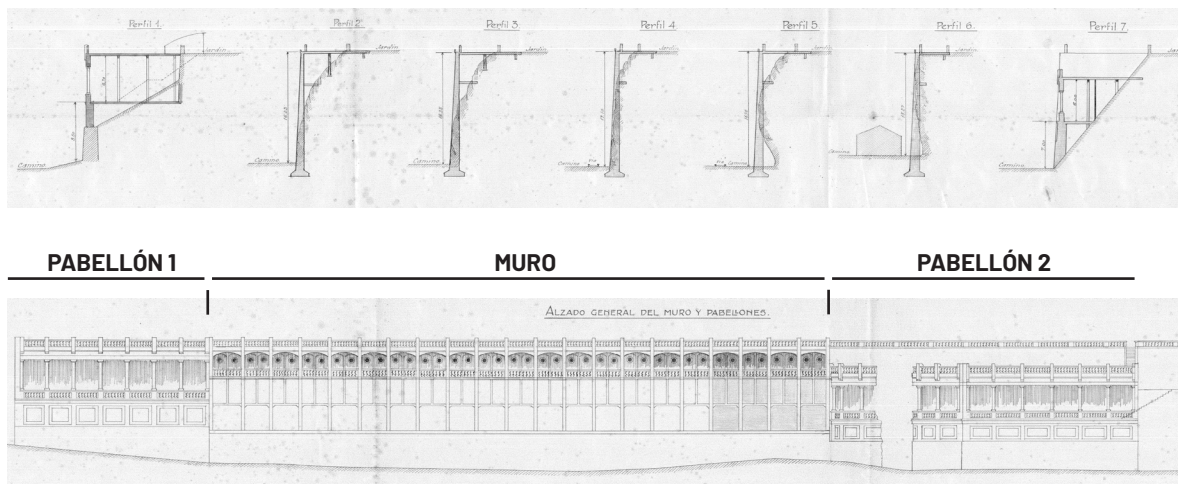
[Fig.9] Plano de planta del proyecto de Muro-Paramento y Pabellones (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



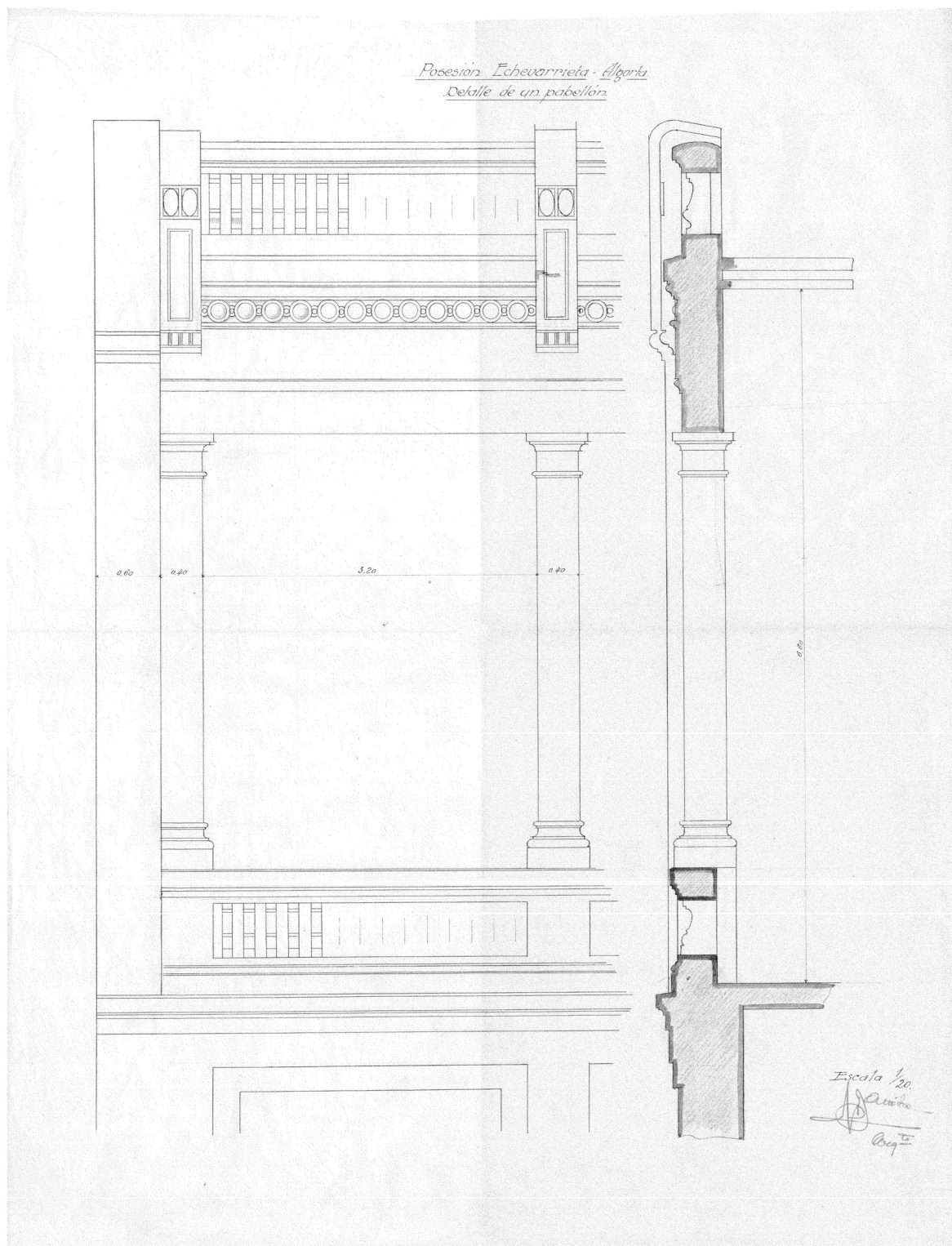
[Fig.10] Plano de alzado y secciones del proyecto de Muro-Paramento y Pabellones (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



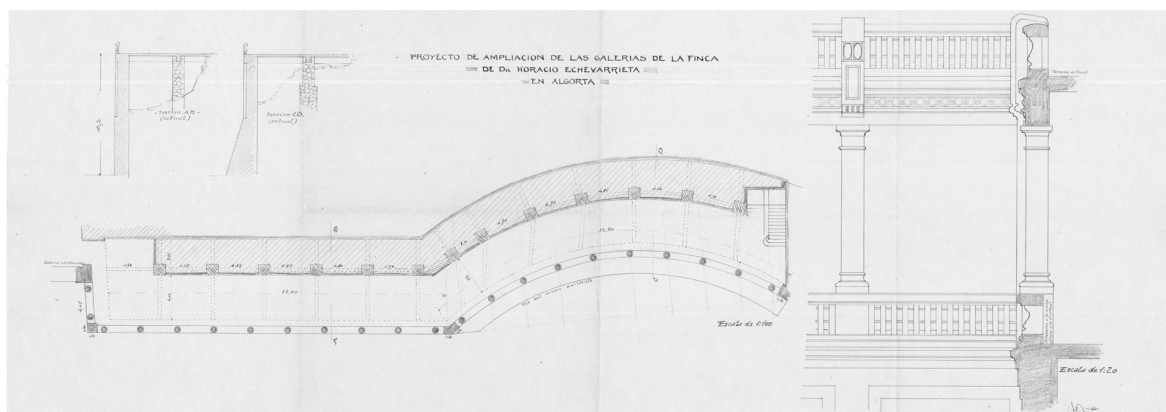
[Fig.11] Plano que muestra la inexistencia de una porción de galería inferior en el planteamiento inicial (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.12] Extracto del plano de alzado y secciones del proyecto de Muro-Paramento y Pabellones (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



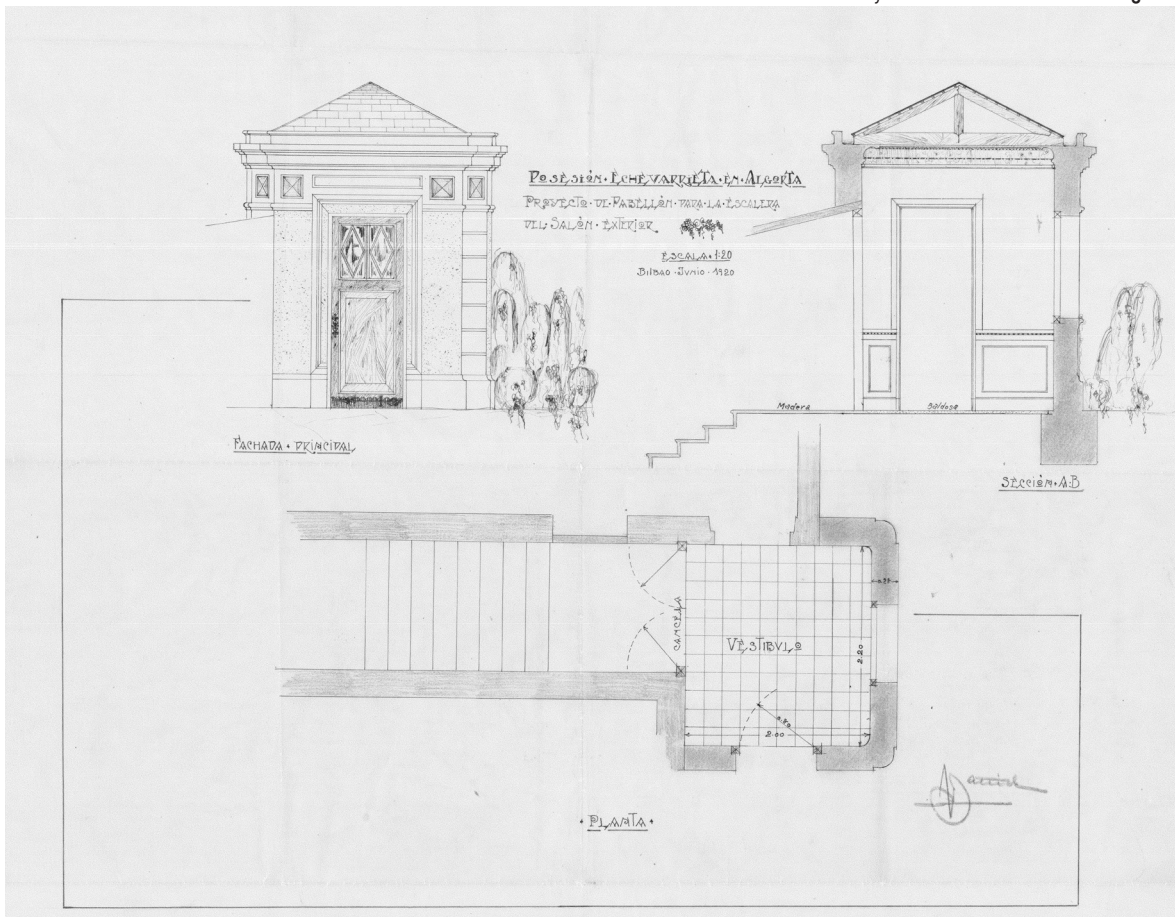
[Fig.13] Plano de detalle de la crujía (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



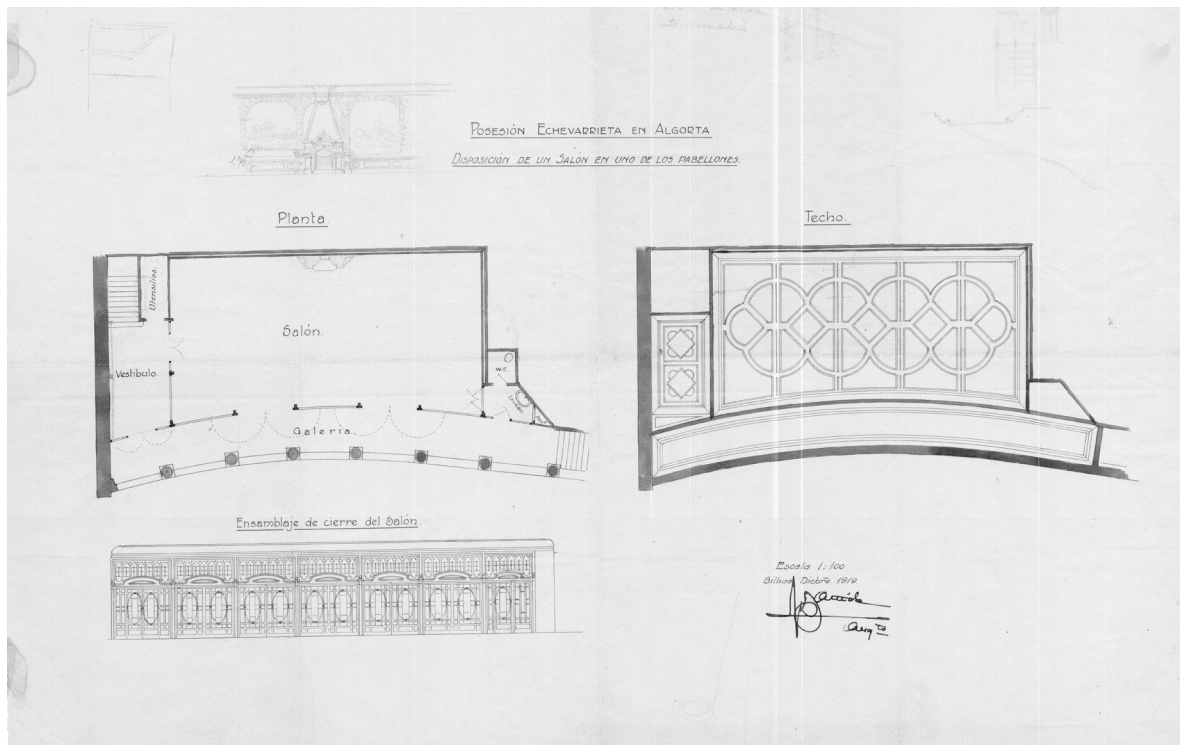
[Fig.16] Plano de ampliación de las galerías, galería suroeste (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017].
Signatura C000005/010.



[Fig.17] Estado actual del espacio bajo la escalera de acceso al salón (Fotografía de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.18] Plano de pabellón de acceso a la escalera del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



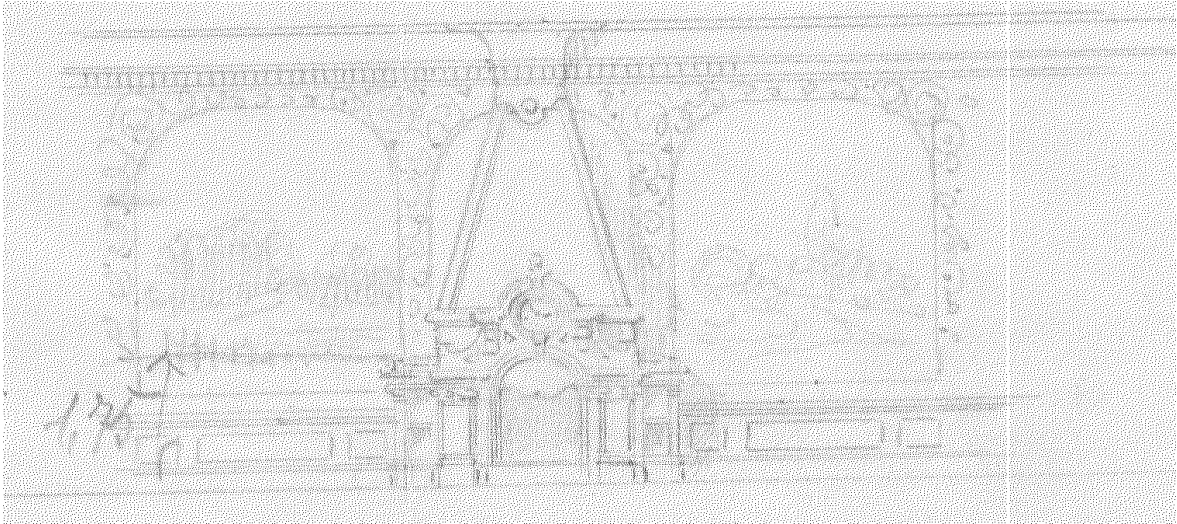
[Fig.19] Plano de detalle del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.20] Estado actual de la carpintería del salón (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.21] Estado de los techos del salón y del vestíbulo de la escalera de acceso al mismo (Fotografías de elaboración propia, junio del año 2015).



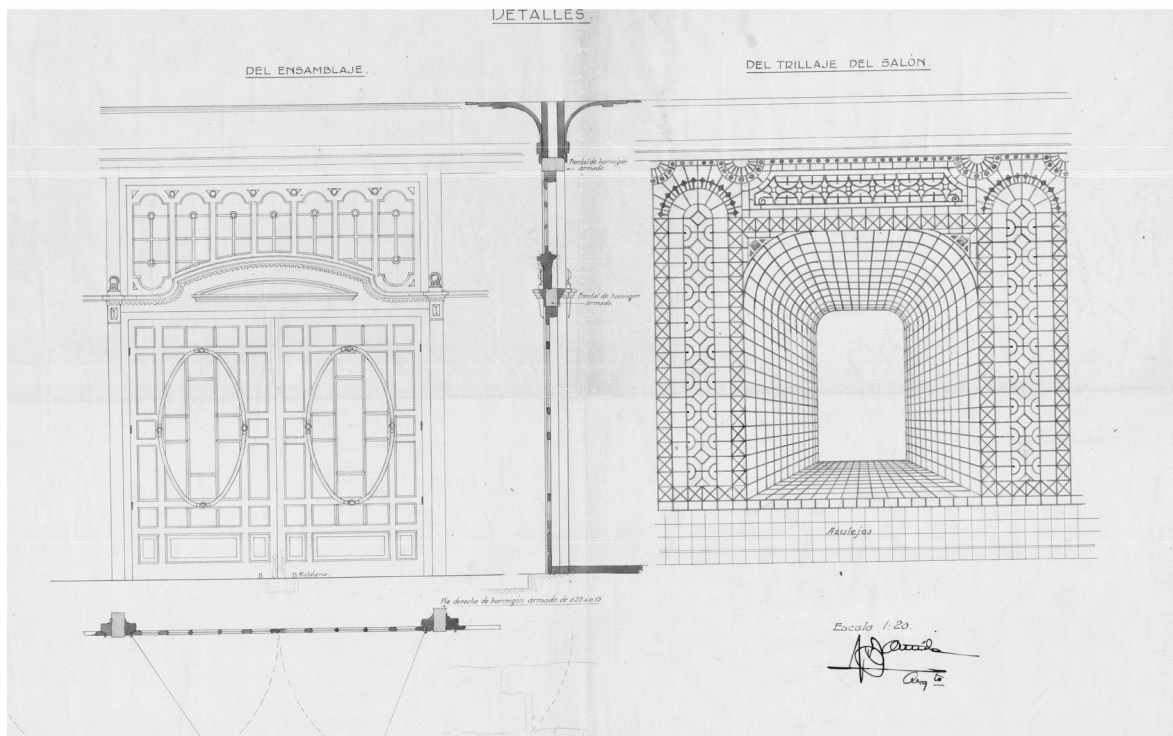
[Fig.22] Extracto del plano de detalle del salón (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



[Fig.23] Estado actual de la chimenea (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.24] Estado actual de la chimenea (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.25] Plano de detalles del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



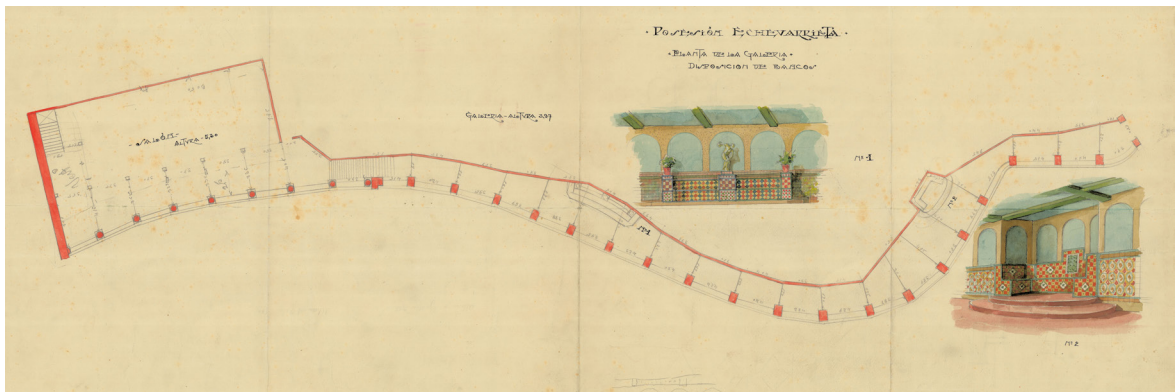
[Fig.26] Estado actual del pavimento del salón (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.27] Detalle de forrado de paredes (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.28] Estado actual del forrado de paredes (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.29] Plano de disposición de bancos (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: junio de 2017]. Signatura C000005/010.



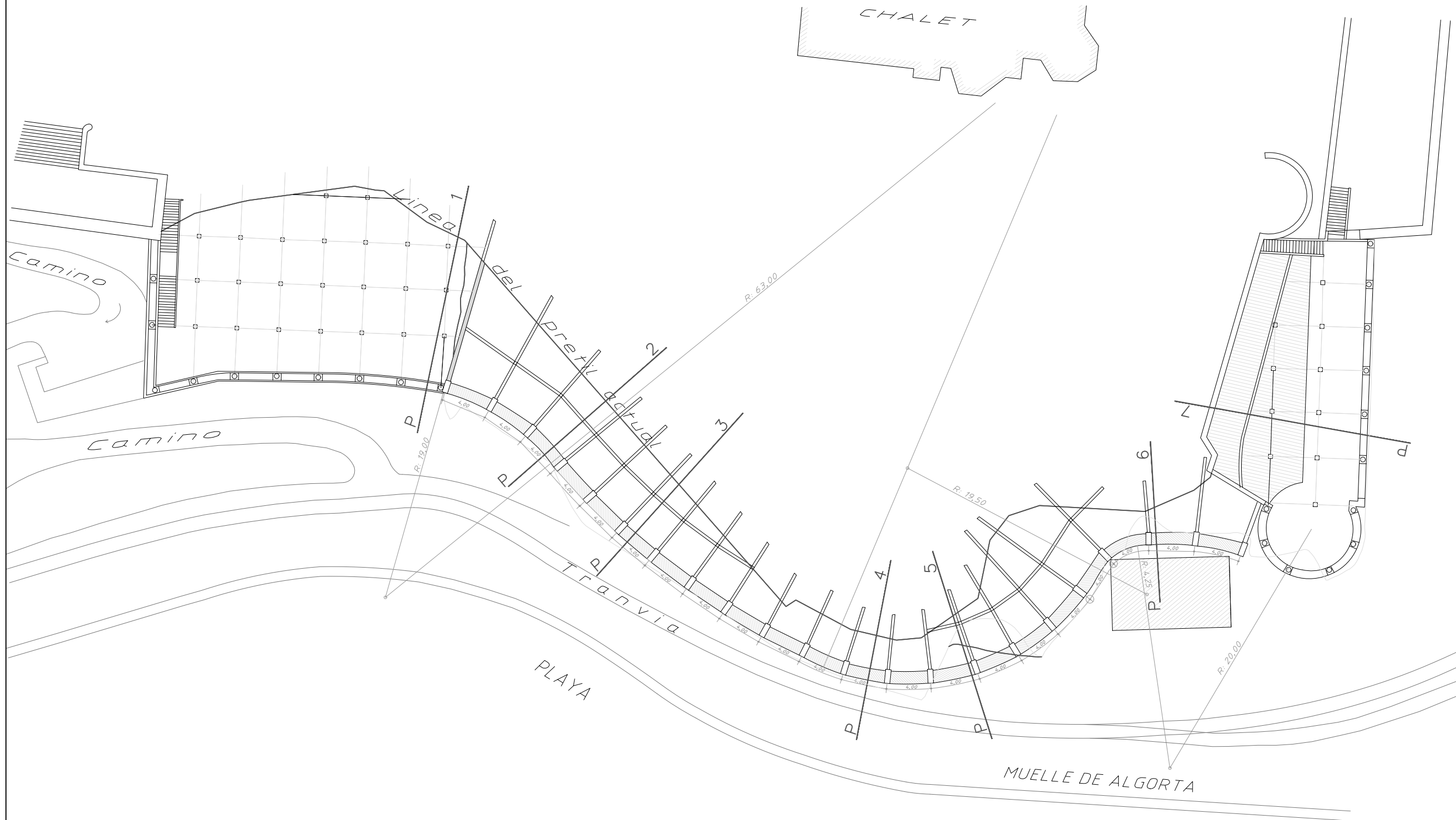
[Fig.30] Estado actual de los bancos representados en el plano (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).



[Fig.31] Estado actual de los alicatados (Fotografías de elaboración propia, agosto del año 2015).

PROYECTO DE MURO- PARAMENTOS Y PABELLONES EN LA PROPIEDAD DE D. HORACIO ECHEVARRIETA EN ALGORTA

PLANTA



Galerías de Punta Begoña (Getxo, Bizkaia)

Proceso constructivo y análisis

Plano de Planta

Realizado por Ricardo Bastida para la solicitud de licencia

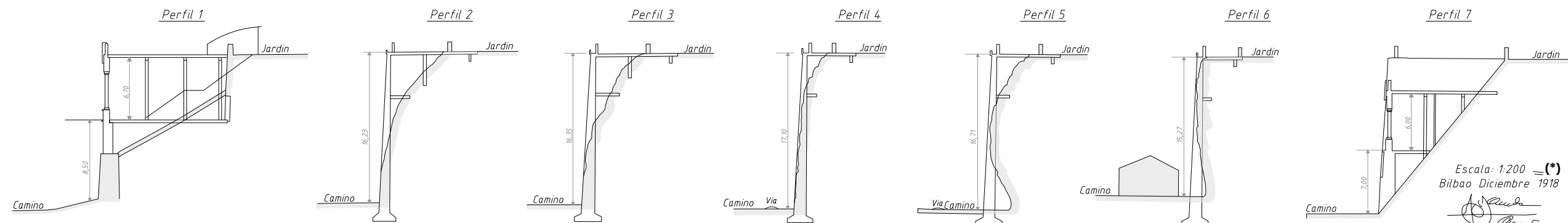
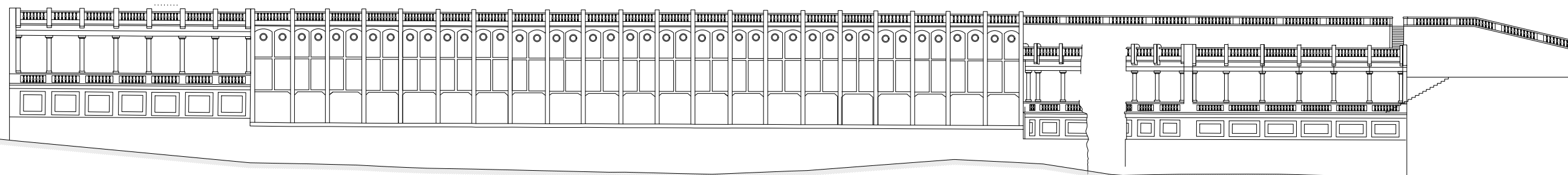
Escala: 1/300

Escala 1:200 (*)
Bilbao Diciembre de 1918

7

(*) El plano original se encuentra a escala 1/200. No obstante, debido a las condicionantes de edición la escala del presente plano se encuentra modificada hasta 1/300.

ALZADO GENERAL DE MURO Y PABELLONES.



Galerías de Punta Begoña (Getxo, Bizkaia)

Proceso constructivo y análisis

Plano de Alzado y Secciones

Realizado por Ricardo Bastida para la solicitud de licencia

Escala: 1/500

8

(*) El plano original se encuentra a escala 1/200. No obstante, debido a las condicionantes de edición la escala del presente plano se encuentra modificada hasta 1/500.

Galerías de Punta Begoña (Getxo, Bizkaia)

Proceso constructivo y análisis

Plano de Escarpe

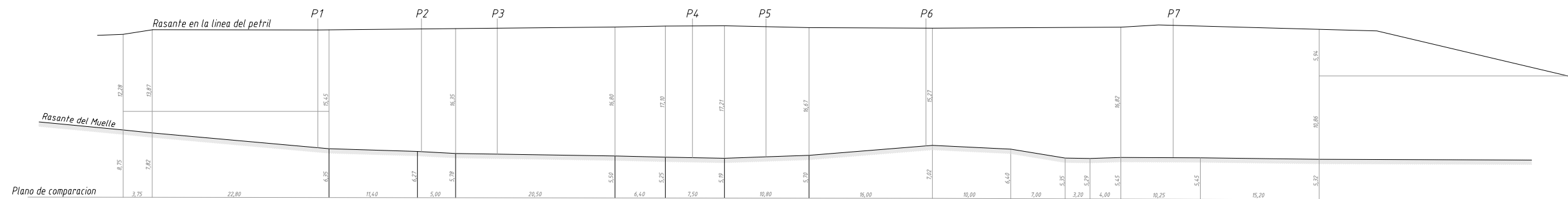
Realizado por Ricardo Bastida para la solicitud de licencia

Escala: 1/600

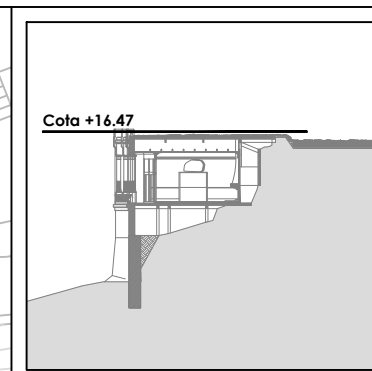
9

PROYECTO DE MURO- PARAMENTO Y PABELLONES EN LA PROPIEDAD DE D. HORACIO ECHEVARRIETA EN ALGORTA. (*)

PERFIL LONGITUDINAL DE ESCARPE



(*) El plano original se encuentra a escala 1/200. No obstante, debido a las condicionantes de edición la escala del presente plano se encuentra modificada hasta 1/600.

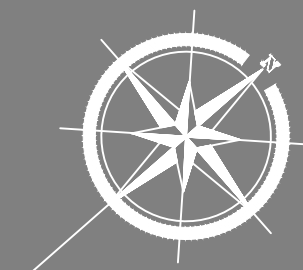


Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

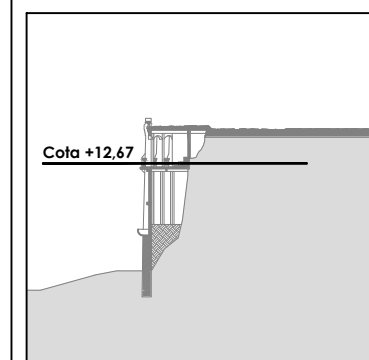
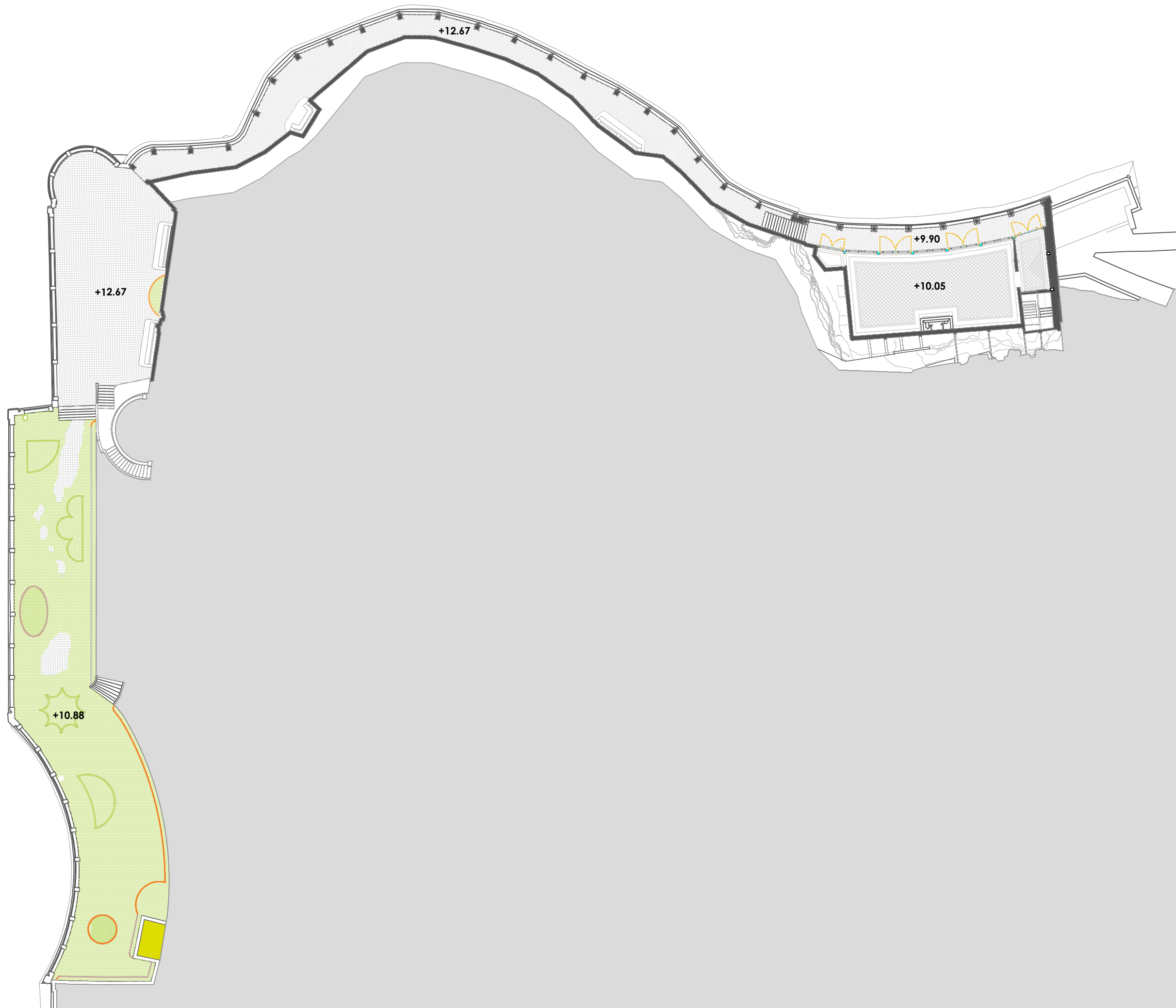
Planta de Cubierta

Tal y como fue ejecutada



Escala:
1/400

10

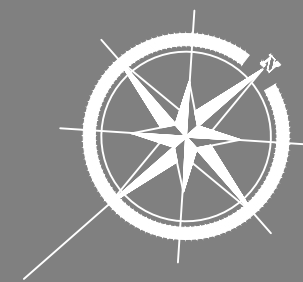


Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

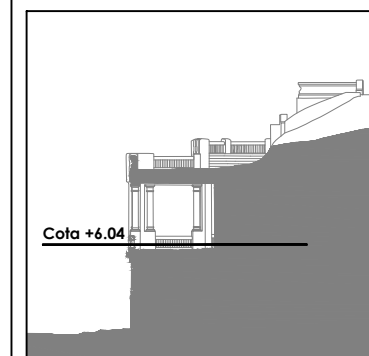
Planta Galería Noroeste

Tal y como fue ejecutada



Escala:
1/400

11

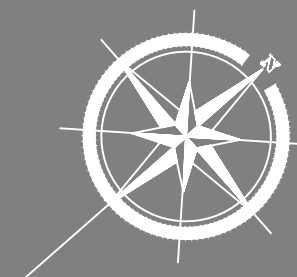


Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

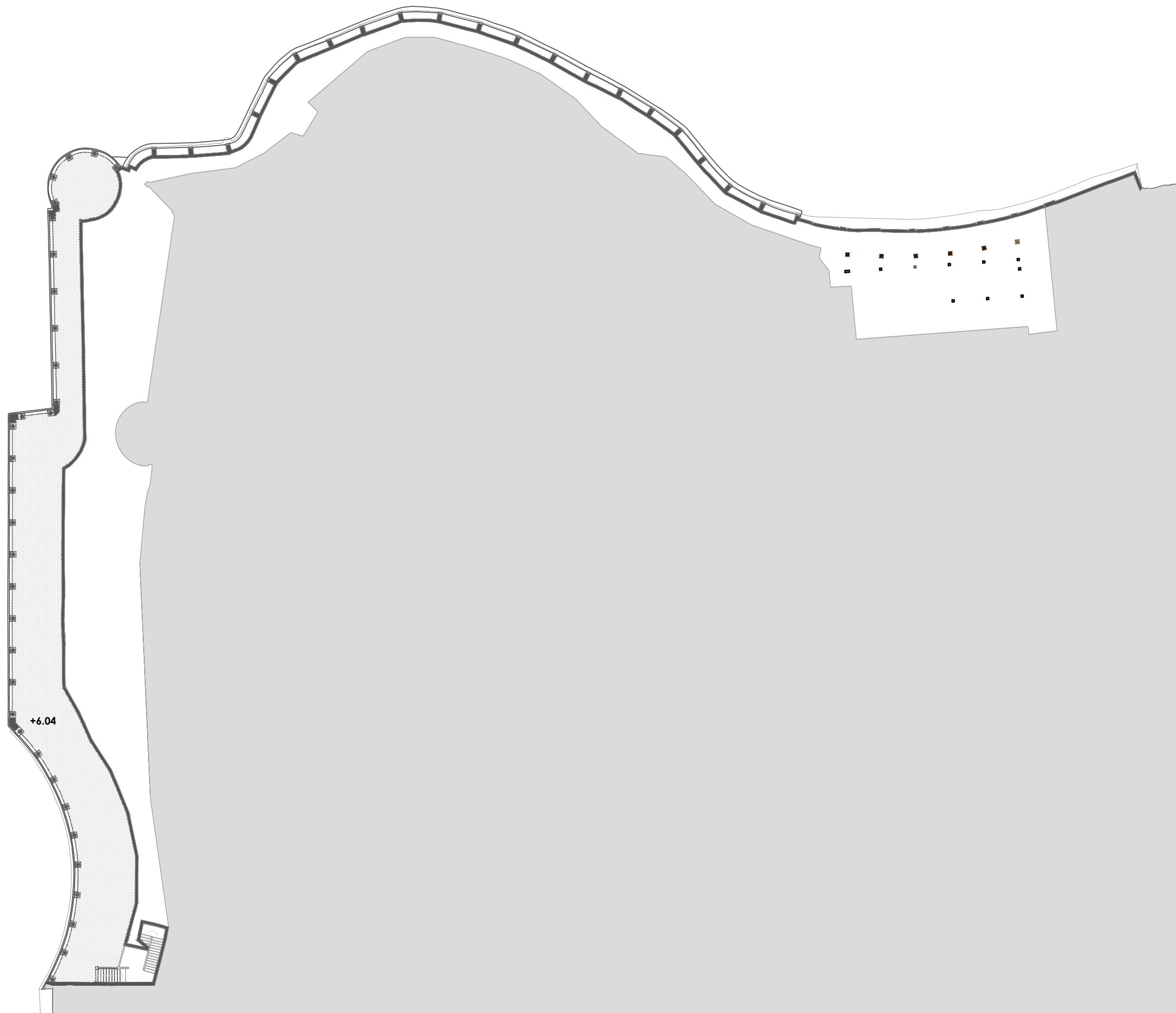
Planta Galería Suroeste

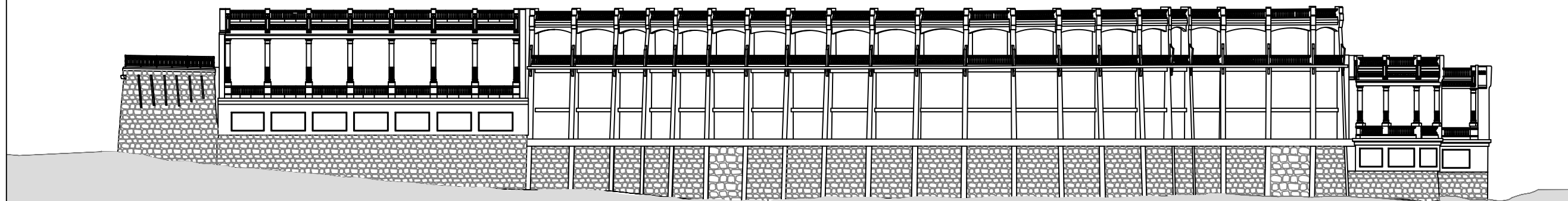
Tal y como fue ejecutada



Escala:
1/400

12





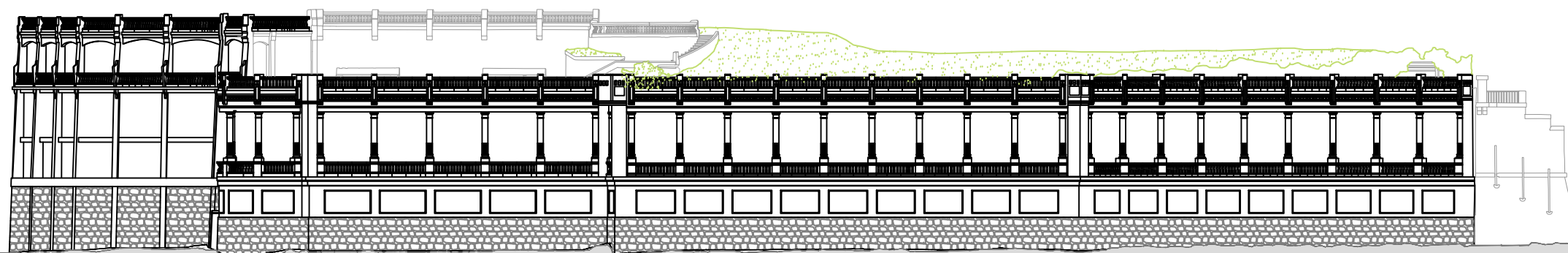
Alzado Noroeste

Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Alzados

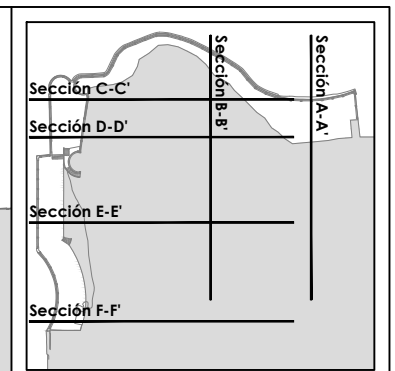
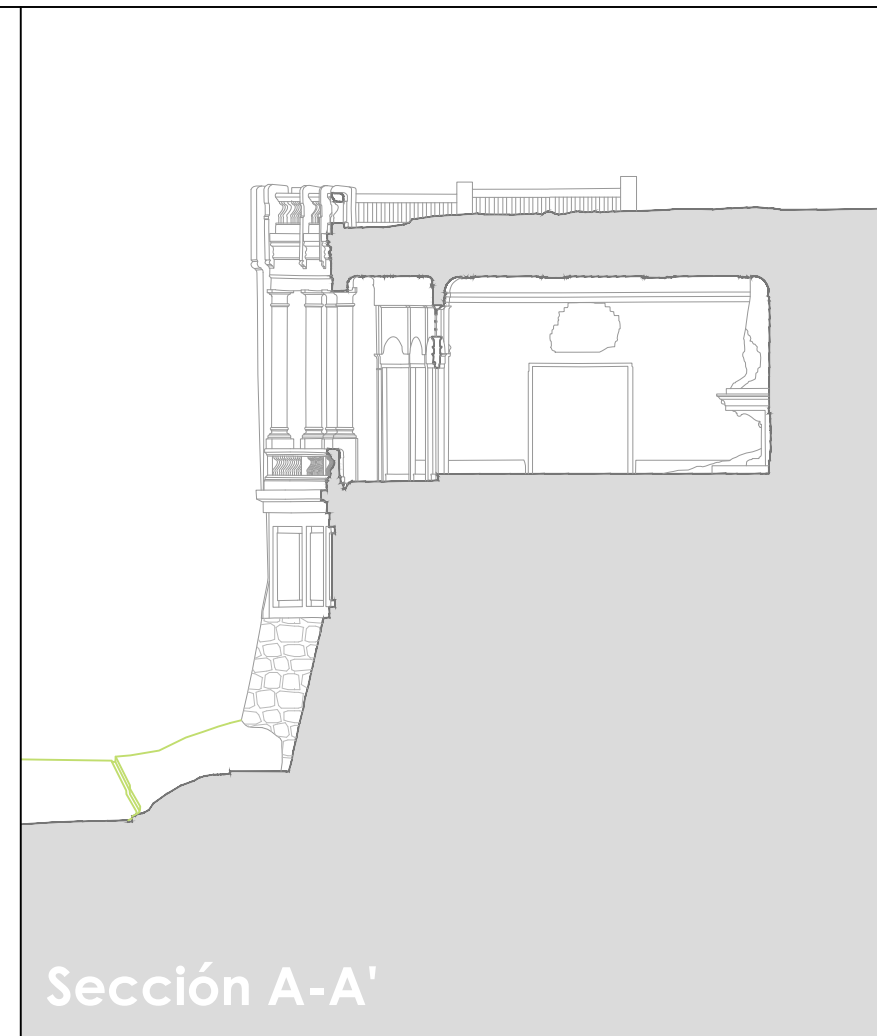
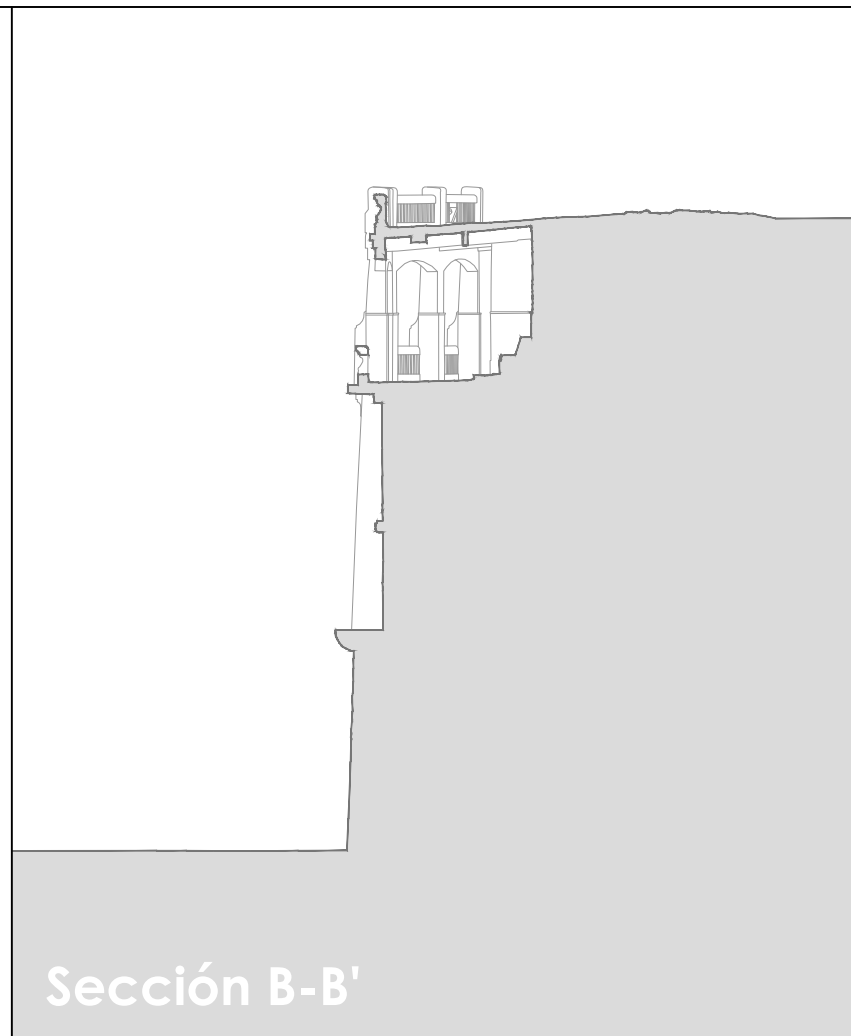
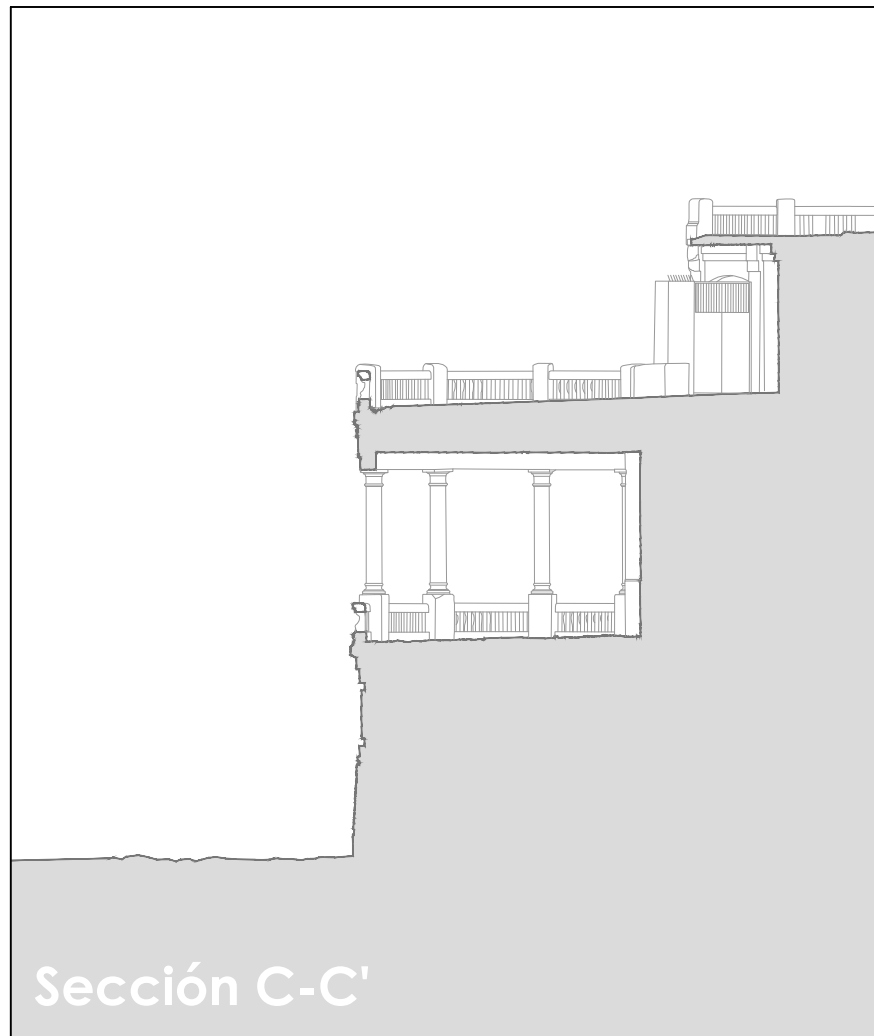
Tal y como fue ejecutada



Alzado Suroeste

Escala:
1/200

13

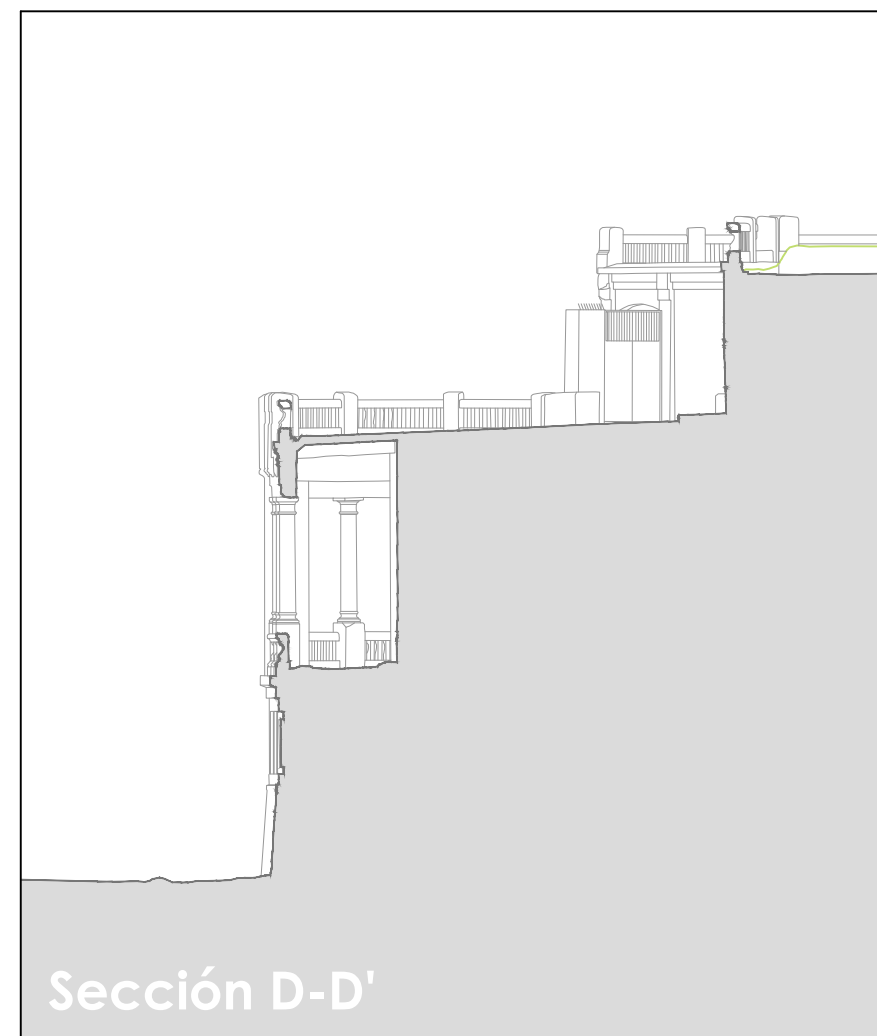
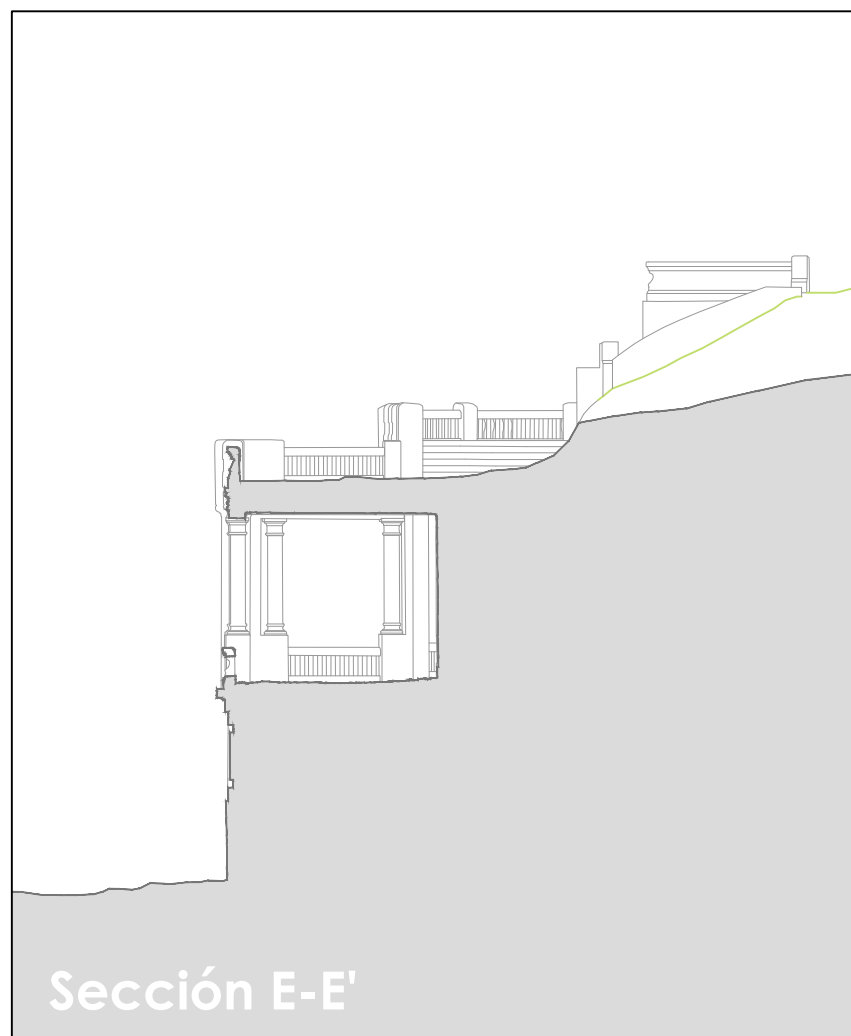
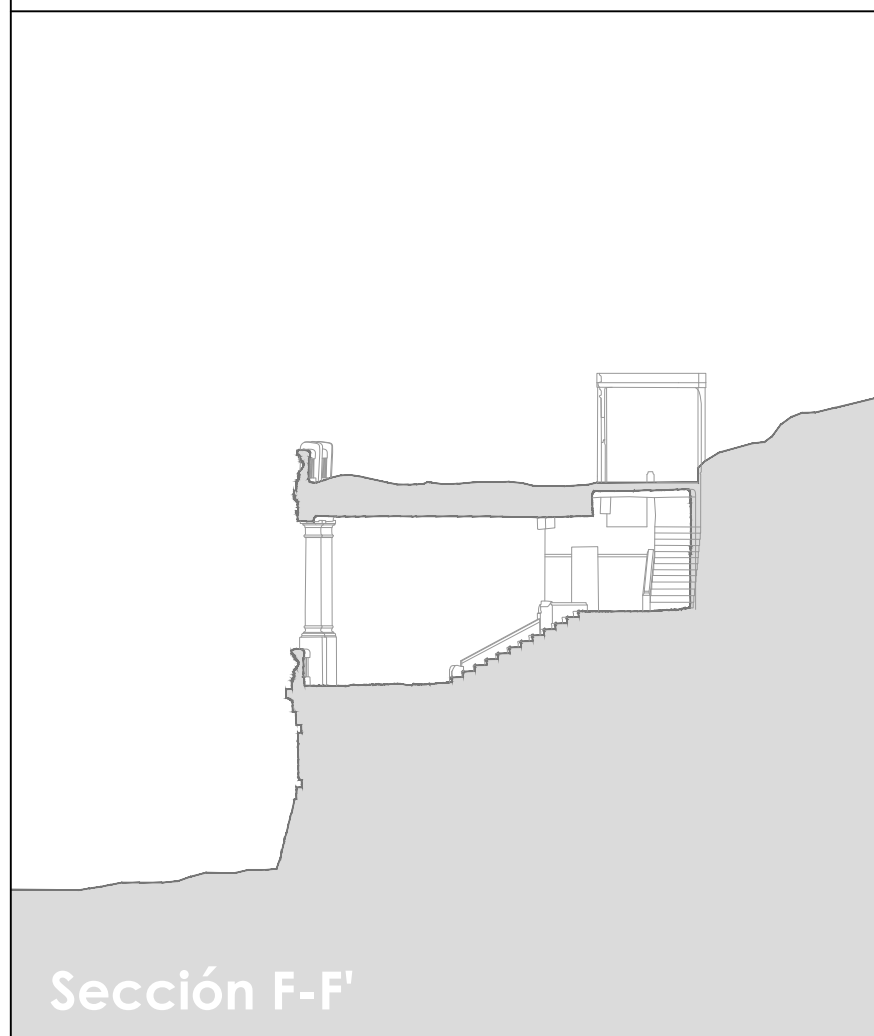


Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Secciones

Tal y como fue ejecutada



Escala:

1/200

14

«...Tom diseñó los tres niveles del muro de la nave -arcada, galería y triforio- exactamente en proporciones 3:1:2. La arcada era la mitad de alta que el muro y la galería un tercio del resto. En una iglesia la proporción lo era todo. Daba una sensación subliminal de grandeza a toda la construcción. Al observar el dibujo ya acabado, Tom se dijo que era perfectamente airoso. Pero ¿Lo creería así Philip? Tom podía ver las filas de arcos sucediéndose a lo largo de la iglesia, con sus molduras y tallas iluminadas por el sol de la tarde. Pero ¿Vería lo mismo Philip?...»

Ken Follett. Los pilares de la Tierra (1989)

Capítulo 7

Análisis del Proceso de Construcción

El proceso constructivo y plan de obra seguido para la ejecución de las Galerías Punta Begoña ha sido una incógnita hasta la actualidad. La razón se debe, por un lado, a que en el sector de la construcción no existe tradición de recogida de datos y el proceso de obra se desarrolla bajo parámetros de experiencia que prácticamente se trasladan de forma verbal. Aún hoy en día, aunque se ha avanzado mucho en ello, sobre todo en la formación, cualificación y carnets de capacitaciones del personal, en lo relativo a la toma de datos es la Dirección Facultativa quien se encarga de ello principalmente.

Durante el transcurso de la investigación no se ha hallado escrito, documento o publicación alguna que haga referencia a dicho proceso constructivo.

Las únicas referencias directas que se han obtenido son dos fotografías que muestran las galerías durante el transcurso de la obra, dichas fotografías en realidad son dos postales. [Fig.1-4]



[Fig.1] Fotografía perteneciente a la construcción (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.3] Fotografía perteneciente a la construcción (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.

El resto del material hallado durante la investigación no hace una referencia directa al proceso constructivo; no obstante, de algunas fotografías y planos se ha podido inferir cómo fueron ejecutados los trabajos. Ese material al que se hace referencia es el que a continuación se señala:

- Cuatro fotografías que se corresponden con el período previo a la construcción de las galerías, en las que se aprecia el acantilado y el muro preexistente. [Fig.5-8]
- Una fotografía en la que el Faro de Arriluze se encuentra en construcción y las galerías parecen finalizadas; no obstante, en la ampliación de la galería suroeste se observa una escalera de obra que parece evidenciar que se estaban desarrollando los trabajos finales de las galerías. [Fig.9]
- Los planos de proyecto del arquitecto Ricardo Bastida obtenidos en el Archivo Municipal de Bilbao.
- Una película grabada por Ricardo Bastida, en el que se puede observar a sus hijos correteando por las galerías. La película no posee fecha, no obstante, por el estado de las galerías cabe suponer que su grabación se produjo en fechas cercanas tras la finalización de las mismas.

7.1 El esclarecimiento del proceso de construcción

La hipótesis de partida para esta propuesta del proceso constructivo de las Galerías Punta Begoña, se basa en dos de las fotografías obtenidas durante la etapa de investigación. Se parte de la hipótesis que considera que la construcción de las galerías comenzó por la galería noroeste, en concreto, por la parte del salón [Fig. 3], se avanzó en dirección sur y en algún momento, sin que se hubiera producido la finalización de la galería noroeste, dio comienzo la construcción del tramo dibujado en el proyecto de la galería suroeste [Fig. 1]. Cabrían dos hipótesis adicionales:

- El inicio de la construcción simultánea de la galería noroeste, siempre desde la parte del salón, y del tramo dibujado en el proyecto de la galería suroeste.
- El inicio de la construcción del tramo dibujado en el proyecto de la galería suroeste [Fig. 1] para con posterioridad, comenzar la galería noroeste desde del salón [Fig. 3].

Sin embargo, la probabilidad de que dichas hipótesis fueran las realmente ejecutadas resulta muy inferior a la primera porque requieren una mayor complejidad en la ejecución de la obra. La información que aportan las fotografías halladas también colaboran en descartar estas hipótesis.

La fotografía que constituye la figura [3] muestra la estructura del salón de la galería noroeste acabada, aunque aún apuntalada, y se aprecian en ejecución los trabajos de la estructura del resto de la galería noroeste en sus primeras seis crujías, de tal forma que en el extremo derecho de la fotografía se puede observar cómo la séptima crujía no ha sido iniciada y el muro de cierre entre paños del primer nivel no se encuentra ni tan siquiera iniciado. Por otro lado, en la fotografía que constituye la figura [1], en su extremo izquierdo, se puede observar que el muro de cierre entre paños del primer nivel se encuentra ejecutado e incluso, se aprecia la ejecución del pilar de hormigón de la última crujía de la galería noroeste hasta la altura del primer nivel. Por tanto, resultaría extraño en cuanto a la organización de obra, que por el extremo de la galería noroeste no se hubiera comenzado el muro y por el extremo de la galería suroeste

sí y a su vez, ello descarta las hipótesis de inicio simultáneo de ambas galerías así como la de inicio de la galería suroeste primero.

Por ello, se propone como hipótesis de partida:

- El inicio de la galería noroeste se produjo por la parte del salón.
- La finalización de dicho cuerpo en cuanto a su estructura se refiere.
- Con posterioridad se ejecutó el tramo de la galería noroeste entre el salón y la galería suroeste.
- Probablemente los trabajos de ejecución de la galería suroeste dieron inicio mientras se desarrollaban los anteriores, de tal forma que cuando se llegó a la intersección entre ambas galerías se estaba finalizando la estructura del tramo dibujado en proyecto de la galería suroeste.

Ese es precisamente el momento que refleja la fotografía de la figura [1], donde también se aprecia que el encofrado de soporte del último forjado del Tholos aún se encuentra sujetando dicho forjado, porque éste aún no habría fraguado.

Este proceso de construcción también resulta coherente si se atiende a lo señalado por los planos de proyecto. Los planos tienen por título «Proyecto de Muro-Paramento y Pabellones en la Propiedad de D. Horacio Echevarrieta en Algorta» [Fig. 10], que no resulta baladí porque revelan cual era la idea del proyecto desde el punto de vista de su concepción. El proyecto consideraba dos pabellones, el que se corresponde con el salón en la galería noroeste y el que se corresponde con el Tholos, en la galería suroeste y de esta forma, el tramo restante de la galería noroeste era el muro-paramento, que en sus inicios no se diseñó tan abierto como después fue construido.

La idea inicial de proyecto de tres cuerpos se vio modificada con posterioridad, cuando se estaba desarrollando el proceso de construcción, y a los 3 cuerpos iniciales, formados por dos pabellones y el tramo de muro-paramento, se le añadió un cuarto cuerpo que se corresponde con el tramo ancho de la galería suroeste.

En la ubicación del nuevo tramo de galería diseñado existía un muro de contención previo que fue desmochado con toda seguridad para apoyar dicho tramo en él. El muro existente puede ser observado en la fotografía de la figura [6], lo cual ayuda a la conformación de la idea del proceso constructivo del conjunto.

Con base en la información que aportan las fotografías halladas sobre el proceso de construcción, se considera que la obra de construcción de las galerías dio comienzo con el pabellón del salón de la galería noroeste, acabada la estructura de dicho pabellón comenzaron los trabajos del resto de la galería noroeste y probablemente, de forma simultánea o poco después comenzó la construcción del pabellón proyectado de la galería suroeste, de forma que cuando se acabó la estructura de dicho pabellón, éste era alcanzado con el muro inferior de la galería noroeste. Con la estructura de las galerías proyectadas finalizada y a falta del resto de trabajos constructivos, probablemente se desmochó el muro existente en el tramo de la galería suroeste que inicialmente no se proyectó, para con posterioridad, apoyar la galería adicional en la base del muro y ejecutar la estructura correspondiente al tramo.

De esta forma cambió la concepción arquitectónica y volumétrica de un proyecto, que fue concebido como dos pabellones unidos por un muro-paramento y que pasó a poseer el aspecto actual de dos galerías debido al refuerzo de su componente lineal. Es por ello que en la actualidad el conjunto se percibe más como dos cuerpos de galerías, que como tres (dos pabellones y un muro-paramento) o cuatro cuerpos (tres pabellones y un muro-paramento).

Una vez deducido el proceso general de construcción de la estructura, que en una obra de edificación resulta ser el elemento principal, el análisis del proceso constructivo en detalle es el que se desarrolla en los siguientes apartados:

7.1.1 El replanteo

El replanteo es el primer acto del proceso de construcción que sirve para señalar a la Dirección Facultativa dónde se va a ubicar la edificación y que aquella, valide si dicha ubicación es la correcta, si las dimensiones del conjunto son correctas y si las dimensiones parciales se encuentran proporcionadas al proyecto.

Existen 4 planos, hallados en los fondos del Archivo Municipal de Bilbao, que aportan algo de información sobre el replanteo de la obra. El primero de ellos es el titulado «Permuta de Terrenos entre D. Horacio Echevarrieta y Obras del Puerto» [Fig. 11]. La importancia de este plano radica en que revela la existencia del propio replanteo de la obra, porque es la consecuencia de aquél; expresado de otra forma, significa que en algún momento se hizo dicho replanteo y como consecuencia del mismo se observó la necesidad de ocupar terrenos de la Autoridad Portuaria y en contraposición a ello, la obligación de ceder terrenos propios. Cabe suponer que se trata de un replanteo previo, no el de inicio de obra, que probablemente se realizó durante la fase de redacción del proyecto y cuya consecuencia fue la propuesta de permuta de terrenos a la Autoridad Portuaria, un expediente de permuta y este plano de resultado.

El segundo plano es el denominado «Perfil Longitudinal de Escarpe» [Fig. 12], que refleja las alturas del acantilado en su alzado. Cabe considerar la hipótesis de que fue dibujado por un topógrafo también durante el proceso de redacción del proyecto. Sirvió para el dimensionamiento de las alturas de las galerías, así como para la ubicación de los forjados y el replanteo.

El tercer plano es el titulado «Planta» [Fig. 10], donde se puede observar los radios de curvatura de las formas en planta que las galerías conforman, así como los puntos de replanteo de las mismas. El plano fue útil para, mediante medición topográfica, encontrar los puntos centrales de las circunferencias que conforman las curvaturas de la estructura de las galerías. Probablemente se ubicarían estacas en estos puntos y desde el mismo se extenderían cuerdas que marcaban las líneas de la curvatura.

El cuarto plano es el denominado «Plano de la Finca que D. Horacio Echevarrieta posee en Algorta (Guecho)» [Fig. 13], es un plano de estado previo de la finca y su interés para el replanteo radica en dos cuestiones:

- Se observa una línea que representa el límite de parcela tras la permuta que a su vez, es coincidente con la forma definitiva de las galerías.
- El plano posee trazados los muros preexistentes.

Los muros que pueden observarse en el plano son los siguientes:

- Un muro desde el final de la calle Atxekolandeta que alcanzaba de manera perpendicular al muro de cierre del vestíbulo previo al salón. Sirvió de basa a un mirador y en la actualidad se encuentra en idéntico lugar y desarrollo un vestigio de apenas 50 o 60 cms de alto, porque dicho muro fue desmontado durante las labores de ejecución de las viviendas en los años 80.
- El muro de cierre del vestíbulo previo al salón, que sirve de cierre de la parcela con el camino de bajada desde Atxekolandeta a Ereaga. Dicho muro forma parte en la actualidad de las galerías, debido a que se conservó íntegramente y únicamente fue coronado con las barandillas prefabricadas del conjunto.

- Un muro coincidente con el frente del salón y vestíbulo previo hacia Ereaga, que se interrumpe por una roca saliente y continuaba 5 o 6 metros más. Dicho muro fue desmochado y sobre él se apoyó el cuerpo correspondiente a la fachada del salón.
- El muro antiguo de cierre de parcela en el borde del acantilado, que partiendo desde la intersección de los dos primeros muros citados recorría todo el borde del escarpe para finalizar en una semicircunferencia en el lado suroeste. Este muro se encuentra relacionado con el fuerte preexistente, que con la construcción de las galerías desapareció. Se exceptúan aquellas porciones que se encuentran bajo los forjados de cubierta y la semicircunferencia que, fue aprovechada para el desarrollo de una escalera.
- Finalmente, en el plano puede observarse la existencia del muro suroeste al borde del acantilado, confirmado por las fotos citadas en el presente apartado y que fue desmochado para apoyar el tramo correspondiente de la galería suroeste.

Los muros preexistentes y reutilizados son complementarios al replanteo de una parte de las galerías que, junto con el plano de planta que muestra los radios de curvatura, son documentación suficiente para ejecutar de forma correcta el replanteo que dio inicio a la construcción de las galerías.

7.1.2 El desmoche de los muros existentes

Los dos muros reutilizados, el correspondiente al frente del salón y el del tramo no proyectado inicialmente de la galería suroeste, fueron desmochados hasta una altura determinada, la exigida por las cotas de proyecto. La nueva estructura de hormigón se apoyó sobre dichos muros. Tal y como ha podido ser deducido del proceso constructivo general, primero se actuó sobre el muro coincidente con el frente del salón, por ser este cuerpo por el que se inició la obra, y cuando la estructura de los dos pabellones se encontraba acabada se acometieron las labores correspondientes al muro de la galería suroeste, de la forma que refleja la fotografía de la figura [1].

Para el caso del muro existente relacionado con el fuerte, probablemente fuera desmontado en aquellos tramos que impedían la construcción del forjado de cubierta de la galería noroeste, según se avanzaba con dicho forjado hacia la galería suroeste. Se considera esta hipótesis porque en la actualidad existen tramos de dicho muro bajo el forjado.

7.1.3 Las zapatas de cimentación

Las primeras zapatas construidas fueron las que se corresponden con las crujías interiores del frente del salón, porque la alineación de pilares del frente descansa sobre un muro de hormigón que, a su vez, apoya sobre el muro existente. La hipótesis de mayor probabilidad es aquella que contempla que a la vez que se ejecutaba el muro de hormigón sobre el muro de piedra existente se fueran realizando las zapatas de crujías interiores del cuerpo del salón. Con una excepción, las zapatas que se corresponden con la alineación de las puertas del salón fueron ejecutadas con posterioridad a la finalización de la estructura de hormigón.

Se puede deducir que estas zapatas de la alineación de las puertas del salón se construyeran con posterioridad, porque los pilares a los que dan soporte muerden las vigas del forjado que conforma la estructura principal. Este error de replanteo sólo es comprensible si, una vez ejecutada la estructura principal, se pretendiera ubicar los pilares que se encuentran bajo el forjado del salón en coincidencia con los pilarcillos emplazados entre las hojas de la carpintería de madera. La lógica hace considerar que se replantearon las zapatas coincidiendo su centro con el eje de los pilarcillos superiores, se levantaron los pilares de hormigón sobre las zapatas y al alcanzar el forjado del salón se produjo la coincidencia con las vigas ya construidas. La hipótesis se ve reforzada por la inexistencia de la alineación de pilares bajo la carpintería en ninguno de los planos hallados.

Por tanto, se construyó la estructura del cuerpo del salón de manera inicial, la ejecución de puertas de cierre del salón estaba prevista en el proyecto pero no de forma coordinada y solidaria, porque así lo reflejan los planos del mismo; no obstante, cabe suponer que no fueron conscientes del peso de las puertas y de las solicitaciones que se produjeron sobre la estructura y por ello, tras la colocación de las puertas se decidiera la ejecución de una estructura secundaria de refuerzo. Esta hipótesis cabe ser observada en las figuras [14-17].

Con el inicio del tramo denominado muro-paramento (el que une el pabellón del salón con la galería suroeste) se inició la construcción de las zapatas necesarias para este tramo. En dicho tramo el frente de las galerías requiere la ejecución de zapatas porque la estructura de pilares no descansa sobre muro alguno, el muro del primer nivel de este tramo no es un muro estructural, es un muro de cierre entre crujías.

El pabellón proyectado en el suroeste fue ejecutado de idéntica forma que el pabellón del salón; excepto el desmochado del muro, que no existía en el lugar. Lo que se hizo con la piedra sobrante de los muros desmochados fue ejecutar por delante del muro de hormigón una segunda hoja exterior de revestimiento, que simula una mampostería. Este revestimiento no posee función portante y mientras se erigía el muro de hormigón, fueron construidas las zapatas que soportan los pilares interiores.

El tramo no proyectado inicialmente de la galería suroeste siguió idéntico proceso que el cuerpo del salón.

7.1.4 Los encofrados y andamiaje

Aunque a priori los encofrados empleados en una obra sean elementos de difícil rastreo, por ser montados de forma provisional y a la finalización de la obra, desmontados; en el caso del proceso de construcción de las galerías se han producido una serie de coincidencias que permiten conocer in situ detalles de algunos de los encofrados empleados.

El detalle de mayor singularidad lo ofrece un rollizo de pino figura [18], hallado en el espacio bajo salón cuando se pudo acceder a dicho espacio¹. El rollizo se encontraba ubicado en la posición original que ocupó en obra, haciendo las funciones de puntal, no había sido retirado en su día y había permanecido durante casi 100 años en la posición original. Este elemento muestra cómo los puntales empleados eran de madera, habituales en la época, frente a los metálicos y telescópicos de la actualidad. Por tanto, se puede considerar la hipótesis de que los puntales que sostuvieron los forjados durante su fraguado fueron de este tipo.

Los puntales de madera eran acuñados para que adquirieran la tensión que permite que realicen su función sustentante durante el fraguado y tal y como se puede observar, el rollizo hallado se encuentra apuntalado mediante una cuña de madera. [Fig. 18]

También han sido encontrados restos de tablón de madera que conformaba el encofrado de vigas en lugares puntuales; son de pequeño tamaño y no fueron retirados. Este hecho nos muestra el tipo de madera empleada en el encofrado y sus características, madera de pino en tablón crudo de 30 mm de espesor y 150 mm de ancho. [Fig. 19]

El muro de hormigón que del frente del salón, apoyado sobre el muro existente de piedra, se encuentra revestido por mortero en su cara exterior; no obstante, su intradós es observable desde el espacio bajo salón antes señalado. En dicho espacio el hormigón no fue revestido, por ser un lugar no visible, ni accesible y por tanto, en él se puede apreciar la huella dejada por el entramado del encofrado que se empleó. Todo el muro de hormigón, de aproximadamente 20 metros de largo y 2,50 m de alto, muestra la composición del encofrado, donde se aprecia la anchura de tabloneros empleados (los 150 mm antes señalados), el despiece de los mismos y lo más significativo, la precisión del encofrado que, supera incluso a la actual. Este aspecto se aprecia en las marcas que las juntas entre tabloneros de encofrado producen en el hormigón,

¹ No se trata de un lugar accesible, sino que se trata del volumen generado por el forjado del suelo del salón y el acantilado.

porque en un encofrado preciso, detallista, dichas marcas son de menor anchura y profundidad, como es el caso; por el contrario, en un encofrado basto, impreciso, dichas marcas se acentúan. [Fig. 15]

Asimismo, resulta importante observar lo que señalaban los tratados de construcción de la época en relación a los andamiajes, medios auxiliares y las técnicas para el empleo de los mismos. Florencio Ger y Lóbez, en su «Manual de Construcción Civil», dedica un capítulo completo a los medios auxiliares de la construcción (Ger - Lóbez, 1917: p. 358-364). En relación a los andamios verticales, el Manual señala:

«Los simples ó de albañil, que éstos construyen para levantar paredes, consisten en una fila de postes as, as (fig. 812) llamados almas ó espárragos que se hincan en el terreno hasta unos 80 cm y distantes de la pared de 1 a 1m50 y entre sí de 2 á 3m, los cuales sostienen con ataduras unos travesaños ó puentes pn apoyados y acuñados en la pared en la que se dejan al efecto unos huecos cuadrados ó machinales. Sobre los puentes se establece un suelo de tablonas tb que no tengan nudos saltadizos ni ningún otro defecto que pueda producir rotura, los cuales se atan á los puentes y se disponen unos con otros de manera que no puedan balancear cuando se carguen sus extremos libres; este piso queda algo separado de la pared para el fácil manejo de reglones, plomadas, etc., y á fin de dar seguridad á los operarios se atan sólidamente como antepechos a unas piezas horizontales hh que al mismo tiempo prestan estabilidad al andamio....disponiendo cruces de San Andrés de unos á otros.» (Ibidem: p. 358-359)

Si comparamos lo señalado por el manual con las dos fotografías del proceso constructivo encontradas, se puede observar en la figura [2] cómo este tipo de andamio fue empleado en la construcción de las galerías. En el tramo en construcción de la galería noroeste se aprecia la existencia de un andamio formado por una fila de postes, probablemente anclados al terreno porque no se observa ningún medio de soporte exterior, separados de la pared aproximadamente 1 metro y que cumplen con exactitud las condiciones señaladas por el tratado de construcción. [Fig. 20]

Los cuadrados huecos «machinales» en los que apoyan los travesaños verticales pueden ser observados tanto en las fotografías citadas, como en la actualidad en algunos tramos de la fachada, de forma especial en el encuentro entre el muro preexistente y el plano de fachada de hormigón en el frente del salón.

El tratado prosigue indicando:

«Cuando no pueden dejarse machinales en las paredes se procura colocar las almas frente á los huecos (fig. 814) y se apoyan los puentes por el interior del edificio en puntales ab llamados parales ó en el mismo hueco mediante un postecillo rc al que se atan...» (Ibidem: p. 359)[Fig. 21]

En ambas fotos del proceso constructivo, figura [1] y figura [2], se pueden observar cómo los llamados parales se emplearon cuando no era posible realizar machinales, en especial se aprecia en el andamio exterior del Tholos junto a la roca que conforma el acantilado. En ese mismo andamio puede también ser observado cómo los pies derechos se han conformado de la manera que Florencio Ger y Lóbez señala en su tratado para situaciones de gran resistencia:

«Las almas ó espárragos cuando necesitan gran resistencia ó longitud se forman como indica la fig. 815 con piezas acopladas á junta plana teniendo una de ellas la ar la mitad de altura que las demás para que los empalmes a, b, c se puedan fijar bién con sogas ó mejor con grapas, pernos ó cinchos.» (Ibidem: p. 359)[Fig. 22]

Continuando con el análisis de ambas fotografías, figura [1] y figura [2], se puede apreciar, a su vez, la disposición de refuerzos con cruces de San Andrés, tal y como señala el Manual de Construcción Civil:

«La parte de andamio destinada á la elevación de los materiales se refuerza con cruces ó aspas de San Andrés ó empleando maderas más gruesas que en el resto.» (Ibidem: p. 359)

Dicho Manual de Construcción Civil también cita un tipo de andamiaje para la construcción de muros de hormigón de la siguiente forma:

«Para construir paredes de hormigón puede hacerse un andamio con palomillas nda (fig. 823) que se fijan en la parte ya construida por medio de clavijas cónicas ac, ee las cuales entran en los taladros dejados en el hormigón inferior. Estas palomillas se disponen á 2 metros unas de otras por ambos lados de la pared y sobre ellas se tienden los tablonés del piso nd.» (Ibidem: p. 361)[Fig. 23]

Los andamios en ménsula que está señalando el manual pueden ser observados en la figura [2] en el tramo del frente del salón, donde se produce el arranque del muro de hormigón sobre el muro de piedra.

Finalmente, en lo referente al andamiaje empleado, tanto en la fotografía de la figura [1] como en la fotografía de la figura [2], pueden observarse dos pescantes construidos en las condiciones que el manual señala, empleados para subir material:

«Se modifica la grua unas veces como se ve en la fig. 830 llamándola pescante el cual gira sobre un tejuelo a fijado en el suelo, y otras veces sobre el andamio (fig. 831) tomando entonces el nombre de pluma. Ambos aparatos se fijan en su posición por medio de vientos V.» (Ibidem: p. 364)[Fig. 24]

7.1.5 La ampliación de la galería suroeste

Las fotografías encontradas aportan datos sobre la ejecución de los dos pabellones y el muro-paramento que une ambas; no obstante, no se ha hallado testimonio alguno relativo al proceso de construcción de la ampliación de la galería suroeste. Esta ampliación no se encontraba proyectada inicialmente y el pabellón que conforma la galería suroeste, poseía menor extensión y finalizaba contra el muro de piedra existente, tal y como puede ser observado en la fotografía de la figura [1].

Dos de los planos de proyecto del arquitecto Ricardo Bastida, obtenidos en el Archivo Municipal de Bilbao, corroboran la idea de ampliación de la galería. El primer plano, titulado «Posesión Echevarrieta. Planta General», muestra una planta de la parcela con el añadido de la cota inferior de la galería suroeste y bajo la firma del arquitecto consta la fecha de 1921. Este dato posee relevancia porque se podría presuponer que el plano pertenece al proyecto original; no obstante, la fecha del plano revela que fue precisamente con posterioridad, en 1921, cuando se tomó la decisión de la ampliación y por tanto, se trata de un plano trazado durante la ejecución de la obra. [Fig. 25]

El segundo plano, titulado «Proyecto de Ampliación de las Galerías de la Finca de Dn. Horacio Echevarrieta», carece de fecha, no obstante, el propio título refleja la idea de ampliación citada. [Fig. 26]

Finalmente, la fotografía de la figura [1] con el pabellón de la galería suroeste finalizado en lo que a la estructura se refiere, muestra el muro de piedra existente intacto, aspecto que supone que los trabajos de la ampliación dieron comienzo con posterioridad a la finalización de la estructura de los cuerpos inicialmente previstos. Cabe la hipótesis de que al avanzar con

la estructura del muro-paramento de la galería noroeste y alcanzar el pabellón de la galería suroeste, acto seguido se dio inicio al desmontaje del muro suroeste y a la construcción del último tramo de estructura.

7.1.6 La tabiquería

El cierre de las galerías hacia el acantilado se ejecutó mediante paramentos de ladrillo hueco. Aunque no exista constancia de ello, por lógica constructiva cabe suponer la hipótesis de que una vez finalizada la estructura de los dos pabellones y el muro-paramento, dieron comienzo los trabajos de tabiquería. Probablemente se iniciaran por la galería noroeste, porque la ampliación de la galería suroeste se encontraba en ejecución.

Dentro de este apartado se puede incluir las labores de montaje de la red de saneamiento del baño del salón, compuesta por tubos prefabricados cerámicos que, posiblemente fueron montados por los mismos albañiles que ejecutaron el resto de labores de albañilería y de forma simultánea a las labores de tabiquería.

7.1.7 Las barandillas

Las barandillas del conjunto se construyeron mediante piezas prefabricadas de hormigón. La hipótesis que plantea el inicio de su ejecución tras la finalización de la estructura parece la más razonable. En cualquier caso, su montaje fue previo al tendido del mortero de revestimiento del hormigón, porque este mortero es continuo y envuelve tanto la estructura como las piezas que conforman las barandillas. Nos encontramos ante un proceso de construcción en el que, con la tabiquería de ladrillo en ejecución o tras la finalización de la misma, se dio comienzo a las labores de montaje de las barandillas. No obstante, no ha sido posible encontrar ningún dato que confirme por qué lado o por qué punto se dio comienzo al montaje de dichas barandillas.

Las fotografías del proceso constructivo, figuras [1] y [2], corroboran el dato del posterior montaje de las barandillas, porque en dichas fotografías se observa el proceso constructivo del hormigón junto con la ausencia de las mismas.

Asimismo, en la ampliación de la galería suroeste se produce un hecho singular que refuerza la hipótesis: El plano de fachada de la ampliación, perpendicular al plano del tramo proyectado, posee un asentamiento y diversas grietas consecuencia del mismo. El asentamiento parece que se ha producido por fallo del muro, quizá de su cimentación y la consecuencia es que se observa una inclinación de la estructura de hormigón en la cota del forjado de la galería y de los elementos que se encuentran en las proximidades. En contraposición, la barandilla que remata esa planta en el entorno donde se produce el asentamiento se encuentra perfectamente nivelada, el pasamanos que la remata es completamente horizontal. Este aspecto revela que el asentamiento se produjo durante la construcción de la estructura y con posterioridad, durante el montaje de la barandilla se falsearon las cotas de los soportes de ésta, de tal forma que las piezas prefabricadas que conforman el soporte poseen mayor altura que las de otros tramos, para de esta forma nivelar la barandilla a la misma altura que otros tramos de la fachada.

7.1.8 Los revestimientos

La riqueza en cuanto a calidad y diversidad de los revestimientos es una de las características que llama la atención del conjunto. Aún hoy incluso con parte de los alicatados desaparecidos, con parte de los morteros dañados por el ambiente, etc... resulta posible apreciar dicha calidad.

Los revestimientos que se pueden hallar en las galerías son los alicatados de suelo y pared, el embaldosado de las terrazas superiores, el revestimiento de mortero de la estructura de hormigón, el revestimiento de mortero sobre la tabiquería de ladrillo de diferente naturaleza que el de la estructura de hormigón y que se complementa con una técnica de esgrafiado para conformar los dibujos que lo componen, los diferentes mármoles y piedras calizas del salón, las escayolas y la pintura.

Por la diversa naturaleza de los revestimientos cabe suponer que en la obra participaran diferentes gremios; por un lado, un gremio de pintores, por otro lado, un gremio de canteros que se encargaran de los mármoles y piedras, quizá otro gremio diferente para los alicatados y embaldosados, un gremio de albañiles expertos en la técnica del esgrafiado para el mortero interior y finalmente, un gremio de albañiles con un conocimiento más generalista para el mortero de fachada. Todo ello surge como hipótesis basada en la lógica constructiva y en la especialización que requiere cada una de las técnicas, porque durante la investigación no se ha encontrado elemento alguno que corrobore tales aspectos.

Se puede deducir que el tendido de mortero base en la tabiquería de ladrillo fue único, incluso en el zócalo de alicatado, porque en la actualidad y como consecuencia de la pérdida de numerosas baldosas del alicatado de pared de la galería suroeste, se pueden observar unas marcas de piqueta sobre el mortero base. Estas marcas se corresponden con la labor de picado que realizaban los colocadores de los azulejos para generar resaltos en el mortero de base previo a la colocación del azulejo y facilitar la adherencia entre el mortero seco ya tendido y el mortero de pegado. La consecuencia de lo anterior es que se puede afirmar que el mortero de base en la tabiquería se tendió de una sola vez, porque dicho mortero aparece con idénticas características en la parte acabada mediante alicatado y en la parte esgrafiada; se dejó secar, para que se produjera una correcta adherencia entre dicho mortero y el de pegado, se hicieron los raspados mediante piqueta en el mortero de base, con posterioridad se adhirieron las piezas del alicatado que conforman el zócalo mediante un mortero de pegado y por encima de la cota del alicatado se desarrollaron las labores de esgrafiado.

Aunque en sí mismo no sea un revestimiento, en el presente apartado se incluyen las labores de impermeabilización de los forjados de cubierta de ambas galerías, que fueron ejecutados de la siguiente forma: Sobre la estructura se tendió un mortero de base que fue nivelado, sobre dicho mortero se colocó la impermeabilización de alquitrán para, con posterioridad, tender un mortero de pendiente que fue revestido mediante un embaldosado o mediante la tierra que conformaban las jardineras. Esto revela la existencia de una coordinación entre el gremio que embaldosó y el gremio dedicado a la impermeabilización que en la actualidad, constituyen equipos de obra diferenciados; no obstante, en la época de construcción de las galerías quizá dicha especialización no se produjera y el propio gremio de albañiles encargado del embaldosado fuera el ejecutor de la impermeabilización.

7.1.9 Los remates

La finalización de las obras suele consistir en un proceso de ejecución de pequeñas labores, denominadas remates. Entre las labores de este tipo que se han detectado en las Galerías Punta Begoña se encuentran la colocación de cazoletas, bajantes de pluviales, remates de plomo en fachada, así como la colocación de la carpintería de madera de las puertas del salón y de los casetones de acceso.

La instalación eléctrica que hubiera podido poseer el conjunto no es un remate propiamente dicho; no obstante, se incorpora en el presente apartado porque durante el proceso de investigación no se ha encontrado ningún aspecto relativo a la electrificación de las galerías o al menos, de una parte de ellas. La película grabada por el arquitecto Ricardo Bastida muestra la inexistencia de lámpara alguna en ambas galerías; no obstante, dicho vídeo no muestra imágenes del salón y en él, se pueden observar las marcas de tres lámparas. La existencia de dichas lámparas hace pensar en una red eléctrica que, sin embargo, no ha sido encontrada. Ante ello caben dos hipótesis, que las lámparas fueran de velas o que, los elementos que conformaban la instalación de electricidad hayan sido arrancados o se encuentren en la zona de la escalera que da acceso al vestíbulo previo al salón que, aún no ha sido excavada.

Esta última ubicación parece tener sentido debido a que para acceder al salón se debía transitar por dicha escalera y la lógica de uso indica que esa sería una buena ubicación para unos posibles interruptores de encendido de luces.

7.2 Las carencias del proceso de construcción

La tecnología y los medios auxiliares que se poseen condicionan de forma ineludible cualquier proceso constructivo así como el resultado final de una obra. Un ejemplo claro de ello son las impostas, elementos completamente necesarios para apoyar las cimbras con los que construir los arcos que, una vez hallados unos materiales y una tecnología que no requieren el medio auxiliar del encofrado, pasan a ser elementos innecesarios, con una función meramente estética y compositiva o evocadora de arquitecturas pasadas.

Si se analizan los datos relativos al proceso de construcción de las Galerías Punta Begoña se puede observar cómo existen una serie de condicionantes, principalmente relacionados con los medios auxiliares, que han determinado el resultado final de la forma que se pretende desgranar en el presente apartado.

Encofrado con puntales de madera. La principal carencia del proceso de construcción mediante el apuntalamiento empleando rollizos de madera es que para cada altura de apuntalamiento se requiere cortar los rollizos, sin posibilidad de vuelta atrás, ni de reutilización de los rollizos en alturas superiores.

Esta carencia ya era conocida en la época tal y como queda reflejado en uno de los libros de construcción que se empleaban:

«Hay que tener asimismo algún cuidado en el modo de enlazar y unir las piezas de los andamios, para no deteriorar la madera y que después pueda utilizarse; pues de otro modo, se aumentan inútilmente los gastos.» (Marcos - Bausá, 1879: p. 111)

En la actualidad el empleo de puntales telescópicos soluciona esta carencia, de forma que un puntal puede ser reutilizado en numerosas ocasiones independientemente de la altura requerida.

Los puntales de madera en el hormigón requieren una técnica de apuntalamiento diferente de las técnicas empleadas hasta ese momento, porque el material no posee estabilidad hasta que se produce su fraguado, mientras que en las técnicas empleadas con anterioridad, en general, se producía una condición auto-portante en el momento de la colocación de la piedra. Esta circunstancia se debe a que el hormigón en el momento de su empleo en obra es semi-líquido y requiere un fraguado que ni la piedra, ni la madera o las piezas cerámicas requieren. La variabilidad del material y sus diferentes calidades son otra de las carencias que se pueden constatar en los encofrados de madera; los nudos, las vetas, grietas, fendas y demás imperfecciones, así como los efectos de la vibración y cargas puntuales de golpeo en función de su ángulo de incidencia sobre las vetas generan incertidumbres que pueden derivar en roturas y colapsos nada deseables.

Estas carencias también eran conocidas en la época, no obstante la inexistencia de una alternativa mejor obligaba al uso de la madera como material de encofrado:

«Todos los maderos que se empleen para almas, puentes, parales y tornapuntas, deben ser enterizos, proscribiéndose en absoluto la madera aserrada por ser de poca resistencia y fácil de quebrarse, y los tablonos de las andamiadas no deben contener nudos saltadizos, grietas ni veteaduras, teniendo entendido que una de las cosas que más fácilmente produce la rotura de los tablonos, es la caída sobre ellos de un peso desde cierta altura, como sucede cuando saltan los operarios de un andamio á otro, lo que es muy perjudicial, así como también la vibración que se produce al andar con violencia o correr sobre ellos.» (Ibidem: p. 111-112)

Descalce de apoyos horizontales en terreno. El apoyo de forma directa sobre el terreno, tanto del encofrado como de las vigas y demás elementos horizontales, es una de las carencias que se detectan en el sistema y que se producen en las galerías. [Fig. 19]

Esta práctica se considera una carencia, porque genera que se produzcan desprendimientos del terreno como consecuencia de la carga puntual que el encofrado o las vigas transmiten sobre aquél, produciendo los consecuentes descalces.

En la actualidad, como práctica de buena construcción, se ejecuta un zuncho perimetral de apoyo, perpendicular a la dirección de la viga que debe apoyar en el terreno, de forma que se produzca una repartición de las cargas con mayor uniformidad evitando los descalces.

Gran necesidad de mano de obra especializada. Toda nueva tecnología genera la necesidad de especialización y de conocimiento técnico de la mano de obra y en el caso del hormigón no se produce excepción alguna frente a este precepto. La necesidad de encofrar el hormigón es una nueva labor especializada, que posee su técnica, y la especialización en el conocimiento de dicha técnica es una de las características implícitas. Tal es así que en la actualidad existen cuadrillas de operarios encofradores que únicamente se dedican a dicha labor.

La carencia que conlleva la especialización radica en la necesidad de formación de los operarios y una falta de mano de obra suficientemente preparada para ejecutar de manera correcta las especificaciones del hormigón.

Esta necesidad era conocida en la época y se puede constatar debido a lo señalado por los autores de la bibliografía consultada, tal y como se observa en el siguiente ejemplo:

«La falta que hay en nuestro país de libros puramente prácticos, poco costosos, que en lenguaje usual y sencillos difundan los conocimientos de cada oficio ó arte...los que dejando á un lado cálculos y fórmulas teóricas que exigen conocimientos superiores previos y limitándose única y exclusivamente á exponer de un modo claro y tangible los resultados que la experiencia, auxiliada de la ciencia, dicta como leyes y reglas fijas que deben tenerse en cuenta en cada oficio, han de servir para popularizar su enseñanza, fomentando al mismo tiempo la instrucción de las clases obreras, y abriendo su inteligencia á un conocimiento ó práctica razonada, que han de perfeccionar indudablemente los resultados sucesivos.» (Ibidem: p. 1-2)

Composición del hormigón y de los morteros. La introducción del cemento Portland al inicio del siglo XX puede considerarse la mayor revolución tecnológica que cambió los modos de construir edificios. El cemento se obtiene calcinando conjuntamente rocas calcíticas (calcite, Calcite alta en magnesio o dolomita principalmente) y rocas arcillosas, tras lo cual se muele para producir el klinker, un material compuesto principalmente por silicatos cálcicos (alite, $(\text{CaO})_3\text{SiO}_2$ o belite, $(\text{CaO})_2\text{SiO}_2$), aluminatos cálcicos (celite, $(\text{CaO})_3\text{Al}_2\text{O}_3$) y ferroaluminatos (felite, $(\text{CaO})_4(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{Fe}_2\text{O}_3)$) (Duggal, 2008: p. 147).

Todas estas fases minerales reaccionan tras la adición de agua generando otras fases minerales más duras y resistente formadas tras el curado de la mezcla, obteniéndose los morteros tipo Portland. A veces se añadía yeso para facilitar la formación del sólido final. Cuando al klinker (cemento Portland) se le añade grava calcárea, arena y agua, la mezcla que se forma y seca se denomina hormigón y si se usa un entramado interno de varillas de hierro unidas entre sí se obtiene el hormigón armado.

El análisis químico de los morteros y hormigón armado usado en la estructura, pilares, vigas, losas y escaleras de la galería superior y de la inferior ha mostrado la presencia sistemática de minerales silicatados, calcite (restos del klinker que no reaccionó completamente), cuarzo (posiblemente de la arena de playa usada) y gravas de caliza gris (ver detalles en el artículo científico 11.2, en el Anexo de esta memoria), en proporciones tales que se cumplía la composición sugerida en aquellos años de principios del siglo XX para el hormigón o el hormigón armado: 1 cemento/1 de arena/1 de grava. El uso de cemento Portland ha sido constatado experimentalmente porque se han podido identificar (por espectroscopia Raman) restos de dos

minerales característicos, alita ((CaO)3SiO2) y belita ((CaO)2SiO2), que están presentes cuando el klinker no ha reaccionado completamente con el resto de componentes durante el proceso de curado del hormigón (ver detalles en la Figura 2 del artículo científico 11.1, en el Anexo de esta memoria).

También se puede afirmar que se usó arena de playa al haberse detectado sistemáticamente, tanto en los morteros del techo de la galería inferior como en los pilares de las dos galerías, la presencia de aragonito, una calcita de origen biológico (CaCO3 junto con pigmentos de conchas marinas) identificada por espectroscopia Raman al encontrarse siempre las señales del compuesto inorgánico y de los pigmentos orgánicos; además en algunas muestras se ha podido observar la presencia de microconchas, tal como se aprecia en la figura 1 del artículo científico 11.2, en el Anexo de esta memoria. Otra evidencia experimental del uso de arena de playa ha sido la existencia de granos pequeños (menor de 0,5 mm) de cuarzo puro presentes siempre en la fracción fina de la arena de playa.

Agua para el amasado y curado del hormigón. En la actualidad un técnico de obra conoce las características que el agua de amasado debe poseer y por ende, las que no debe, también conoce la necesidad de humedecer el hormigón durante el proceso de curado.

Tal es así, que existe una normativa al respecto como es el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. El artículo 29 de esta normativa establece las características del agua que se emplee, tanto en el amasado como en el curado del hormigón, prohíbe el empleo de agua de mar si el hormigón es armado y establece las características de las aguas recicladas que se usen, entre otras cuestiones.

El decreto citado también establece la relación agua/cemento que debe tener el hormigón en su artículo 43 (RD 470/2021, 2021: p. 117) o incluso, en el artículo 52.5 establece la manera de realizar el curado del mismo. (RD 470/2021, 2021: p. 165)

En el proceso de construcción de las Galerías Punta Begoña se desconoce el tipo de agua que se empleó y sus características; no obstante, quizá sea posible establecer alguna hipótesis a través del análisis de las consecuencias que generan las carencias en la construcción.

Aun así, resulta muy significativo que leídos y analizados los libros de construcción y de estructuras de la época empleados en la redacción de la presente investigación, no ha sido posible encontrar mención alguna al tipo de agua que se debe emplear o a sus características. Las únicas referencias halladas son las relativas a la proporción del agua de amasado frente al cemento o la grava o incluso, una que hace mención a que las heladas suspenden el fraguado del hormigón, aunque no influyen en su resistencia si el agua de amasado no se congela antes de empezar el fraguado. (Ger - Lobe, 1917: p. 61)

La hipótesis que cabe extraer de ello es que, quizá en la época no se conociera la importancia del agua en el resultado del hormigón obtenido.

7.3 Las consecuencias de las carencias en el resultado

Encofrado con puntales de madera. La consecuencia más grave que se genera debido a las carencias de este sistema no afecta a la construcción en sí misma, ni a su resultado, sino que repercute en los trabajadores que se encuentren ejecutando las obras, debido a la incidencia que genera sobre la siniestralidad laboral y los accidentes que puedan producirse en obra.

Como consecuencia de la experiencia en la actualidad sabemos que los puntales de madera deben ser de una única pieza, si poseen algún tipo de grieta no deben ser empleados, deben tener la longitud exacta del apeo en el que se les instale y es preciso acuñarlos, mediante doble cuña de madera, tanto en la base como cabeza del puntal e incluso, resulta preciso clavar en dicha cabeza. Sin estas medidas de buen hacer el riesgo de desplome de algún puntal y el arrastre de partes del encofrado o de la estructura de una construcción resulta asumible y probable.

A lo largo del siglo XX el uso de encofrados de madera en general ha tendido a desaparecer frente al uso de encofrados metálicos, porque los rendimientos de la madera son inferiores y su costo mayor. La normativa actual prohíbe la construcción de barandillas y plataformas de trabajo con madera que posea nudos y se recomienda el empleo de elementos metálicos cuando se requiere ejecutar dichos elementos. (Camarero et al., 2007: p. 89)

Descalce de apoyos horizontales en terreno. El descalce de los apoyos horizontales en el terreno posee consecuencias de mayor repercusión y gravedad para la estructura que compone la construcción. Dicha situación puede ser el origen de movimientos diferenciales de la estructura, que no se encuentran previstos en el cálculo de la misma y como consecuencia de ello, que se produzca una redistribución de esfuerzos por los diferentes elementos que la componen. Esta redistribución no resulta en sí misma perjudicial, salvo que se produzca una situación en la que un elemento (viga, pilar, losa...) reciba fuerzas para las que no se encuentra preparado y en tal caso, comiencen los problemas estructurales.

El primer síntoma de que se está produciendo la situación de redistribución de cargas, sin que algún elemento sea capaz de sostener el esfuerzo que se le está requiriendo, es la aparición de grietas en los elementos que componen la estructura (vigas, pilares, forjados, losas...) y en ocasiones, si no se remedia, dichos agrietamientos pueden finalizar en colapso.

Esta situación ya ha ocurrido en el pasado en las Galerías Punta Begoña en una de sus crujías. La cubierta del salón está soportada por vigas que alcanzan una línea de pilares que se encuentra tras el muro de ladrillo que conforma la pared donde se encuentra la chimenea. Desde estos pilares las vigas continúan hasta alcanzar el suelo del acantilado, de manera que la losa de cubierta se extiende más allá del salón sobre el propio acantilado. En algún momento en el pasado un paño entre una de las crujías conformadas por estas vigas colapsó y fue sustituido por un forjado de nueva ejecución. Los restos de la losa original aún se encuentran en el hueco que se genera entre la pared del salón y el acantilado y el nuevo forjado se distingue fácilmente, porque su espesor resulta mayor que el de la losa original y en el jardín superior genera una plataforma que se encuentra elevada sobre la cota del resto de los paños.

Gran necesidad de mano de obra especializada. La necesidad de mano de obra especializada aparentemente no posee grandes consecuencias sobre el resultado de la obra, la existencia o no de dicha especialización únicamente genera que se pueda o no construir un elemento o una estructura, de forma que si existiera poca mano de obra especializada no se podrían construir las estructuras o se demorarían.

Si esta situación se produjo en las galerías no resulta viable conocerlo en la actualidad con la escasa documentación encontrada relativa a la ejecución de obra; no obstante, no cabe plantear la hipótesis de que así fuera porque los plazos en los que se ejecutó la construcción se ajustan a la realidad de los tiempos de ejecución de una obra de estas características y por tanto, no parecen reflejar consecuencia alguna en este sentido.

A ello es preciso añadir que la incidencia de la especialización de la mano de obra en la calidad del hormigón obtenido y en su resultado, no pondera con gran importancia frente a otros factores como son la maquinaria, los materiales o el medio ambiente. (cfr. Orozco et al., 2018: p. 161-172)

Composición del hormigón y de los morteros. Como otros materiales incluidos en el exterior de cualquier edificio, los morteros tipo Portland y los hormigones (armados o no) sufren distintos procesos de degradación, debido principalmente a las reacciones químicas entre las fases minerales originales y los compuestos disueltos en atmósfera o aguas de infiltración que llegan a las fachadas. (cfr. Sarmiento et al., 2008: p. 1042-1049)

Las nuevas sales formadas cristalizan en los poros de los materiales integrando las conocidas sub-eflorescencias. Pero cuando su concentración es tan grande como para que no quepan en el interior, salen a la superficie formando las eflorescencias y en casos extremos costras.

Algunos de esos minerales dan lugar a fenómenos de expansión/contracción, generando un fuerte estrés físico que acaba en la ruptura y caída del material. Es el caso de la etringita ($\text{Ca}_6\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{12}\cdot 26\text{H}_2\text{O}$) y de la mirabilita ($\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$). (cfr. Morillas et al., 2016: p. 716-727)

Para que se formen estas sales se necesitan dos sistemas químicos, el agua que es el vehículo conductor y los iones disueltos en ella. A los distintos tipos de agua (lluvia, aerosol marino o aguas subterráneas de infiltración) se pueden incorporar gases ácidos presentes en la atmósfera alrededor del edificio (CO_2 , SO_x , NO_x , O_3 debido a actividades industriales de la zona), moléculas orgánicas polares (principalmente ácidos carboxílicos de cadena corta presentes en la atmósfera de El Abra como consecuencia del tráfico marítimo), material particulado atmosférico (carbonatos, silicatos y minerales descargado en el puerto industrial que son arrastrados por el viento) o iones disueltos procedentes de la descomposición de materia orgánica de los jardines superiores (nitratos y amonio principalmente).

Dependiendo de la humedad relativa y de la temperatura, algunos nuevos minerales formados en los procesos químicos de degradación pueden cambiar de sus formas anhidras a sus formas hidratadas, lo que supone cambios en el tamaño de los cristales. Unos de estos compuestos son los sulfatos de sodio (la tenardita (Na_2SO_4) cambia a mirabilita ($\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$) cuando la temperatura baja de 18 °C y la humedad relativa es superior al 75%) encontrados ampliamente en las fachadas de las galerías y en la parte interna de los morteros que han quedado tras desprenderse parte de los mismos. (cfr. Prieto-Taboada et al., 2013: p. 451-460)

Este cambio de tamaño en los cristales causa un fuerte estrés físico y las condiciones ambientales para que se produzcan se dan en el entorno de las Galerías Punta Bagoña. La presencia de sodio se debe a que el cemento usado para los morteros tuvo en su composición óxido de sodio tal como se refleja en los dos artículos recogidos en los Anexos 11.1 y 11.2.

En lo que respecta al hormigón armado, el espesor del hormigón alrededor de las varillas de hierro no fue suficientemente grande como para minimizar el efecto de las reacciones de degradación sobre el hierro. Cuando la reserva alcalina del hormigón ($\text{pH} < 12$) se pierde por los ataques ácidos (amonio procedente de la descomposición de la hierba del jardín superior, ácido carbónico originado por el gas CO_2 , ácido sulfúrico debido al aerosol de SO_3 , ácido nítrico ocasionado por el aerosol de óxido nítrico N_2O_5), se inician los procesos de corrosión de las varillas de hierro pudiéndose perder la capacidad portante del hormigón armado, tal como se ha observado en diferentes lugares de las galerías.

Agua para el amasado y curado del hormigón. El empleo de un agua de malas características para cualquiera de los pasos de ejecución del hormigón, como son el alto contenido de cloruros, el contenido de grasas, el empleo de agua de mar, carbonatos, etc... suele tener como consecuencia la aparición de manchas en el hormigón, la reducción de la resistencia de éste, la corrosión del acero, la aparición de grietas o incluso, su rápido fraguado.

Si la relación agua/cemento se ve alterada las consecuencias, que en la actualidad conocemos que inciden en el resultado del hormigón obtenido, son la pérdida de resistencia, la oxidación de la armadura, la aparición de poros en el hormigón, la aceleración de la carbonatación, la disminución de la durabilidad y el empeoramiento de las condiciones de anclaje de la armadura en el propio hormigón.

La ejecución de un mal curado del hormigón, a su vez, genera la pérdida de resistencia del mismo y su agrietamiento.

En la actualidad es posible contrastar la información relativa a la resistencia, porque el informe que realizó sobre la estructura Labein Tecnalia incluía ensayos de resistencia a compresión en 9 muestras obtenidas en diferentes elementos y tramos de las galerías. Los datos obtenidos en dichos ensayos son los que se muestran en la tabla siguiente:

Ensayos de compresión		
Probeta	Localización	Resistencia (Kg/cm ²)
T-2B	Galería noroeste. Fuste Pilar 6	195
T-4	Galería noroeste. Pilar 19	117
T-5	Galería suroeste. Fuste Pilar 5	213
T-5'	Galería suroeste. Fuste Pilar 5	245
T-6	Galería suroeste. Fuste Pilar 18	128
T-7	Galería suroeste. Machón entre Pilares P20A y P20B	322
T-8	Galería suroeste. Pedestal Pilar P20B	310
T-9	Galería suroeste. Fuste Pilar P20B	289
T-10	Galería suroeste. Fuste Pilar P24	193

Tabla 7.1 Elaboración propia con base en los datos de Marcos et al., 2007: p.45.

Si se considera que los dos valores superiores a 300 Kgr/cm² son cercanos a la resistencia característica del hormigón que se ejecutó en origen, los datos observados en la tabla significarían que ha habido una amplia reducción de resistencia y, que en el caso más desfavorable alcanza una reducción del 63,66%.

Con los datos existentes en la actualidad no es posible conocer, con certeza científica, si las causas de dicha reducción están motivadas por el agua empleada en el amasado y curado o por los impactos ambientales que el hormigón ha sufrido; no obstante, la hipótesis de que el agua empleada no fuera muy correcta (posiblemente con más iones disueltos que el actual agua potable) no debe ser descartada.

7.4 El proceso de construcción tradicional

En relación al proceso de construcción tradicional podemos distinguir dos vertientes: Por un lado, la relacionada con los materiales empleados en la construcción de las propias galerías y por otro lado, la construcción de los andamiajes para ejecutar el edificio.

Si abordamos la construcción de las propias galerías en lo referente a sus materiales y desde la perspectiva tradicional, resulta evidente que los materiales empleados no serían los mismos y que, la forma de mayor viabilidad para construir un edificio de aspecto similar o idéntico a las galerías actuales únicamente podría producirse mediante el uso de sillería o la combinación de ésta con el empleo de mampostería en algunas partes de la construcción.

El proceso constructivo para la sillería o la combinación de ésta con la mampostería, sería muy diferente porque debido a la trabazón necesaria en los muros se requeriría construir todo el desarrollo longitudinal de las galerías prácticamente a la vez. De esta forma, la construcción habría avanzado en altura con escaso decalaje entre las diferentes divisiones horizontales que conforman sus elementos, se habría construido la basa casi en su totalidad en muro de sillería, sobre ella se colocarían las columnas de fachada también de sillería y sobre estas los dinteles de sillería. La mampostería se emplearía para ejecutar muros en las partes de la estructura ocultas, para que sobre ellos apoyen los forjados de cubierta y quizá, algunos de los muros de ladrillo no portantes serían sustituidos por muros de mampostería con función portante.

Esto también significaría que el proceso de construcción señalado al principio del presente capítulo no se habría producido, la técnica de mampostería y sillería dificultan que se construyan las dos galerías por separado y se unan con posterioridad, debido a la trabazón antes citada.

En lo referente a la construcción de los andamiajes para ejecutar el edificio, no se considera la existencia de mucha diferencia con el proceso constructivo tradicional, porque los problemas a los que era necesario dar respuesta eran muy parecidos: La seguridad de los operarios y el acceso a los tajos de obra.

Con la técnica del hormigón armado surge la necesidad de ejecutar encofrados que con la técnica de sillería y mampostería no es necesaria. La puesta en obra del hormigón en estado semilíquido impide que el material sea auto-portante hasta que no se produzca el fraguado y endurecimiento del mismo. Esta novedad no supone una modificación de la técnica de andamiaje, únicamente requiere una mayor cuantía del mismo y que éste permanezca en obra durante mayor tiempo que con las técnicas tradicionales.





[Fig.1] Fotografía perteneciente a la construcción (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.2] Reverso de la fotografía perteneciente a la construcción (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



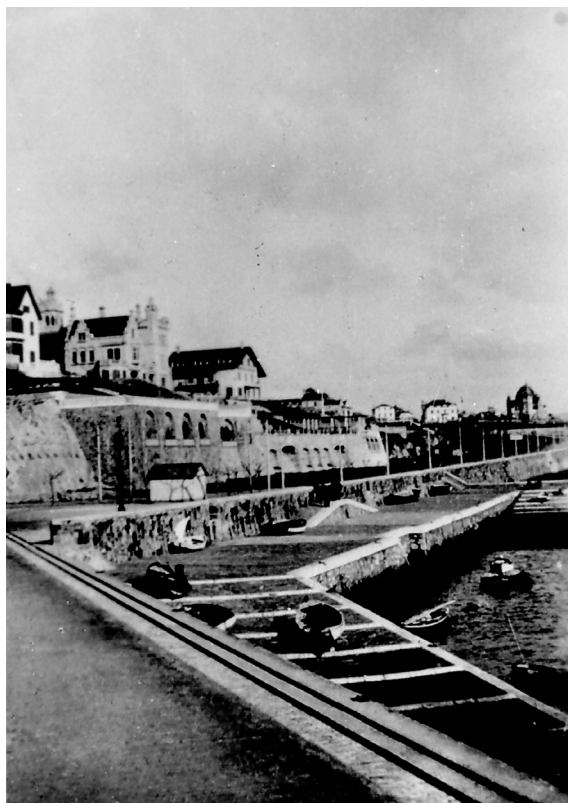
[Fig.3] Fotografía perteneciente a la construcción (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.4] Reverso de la fotografía perteneciente a la construcción (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



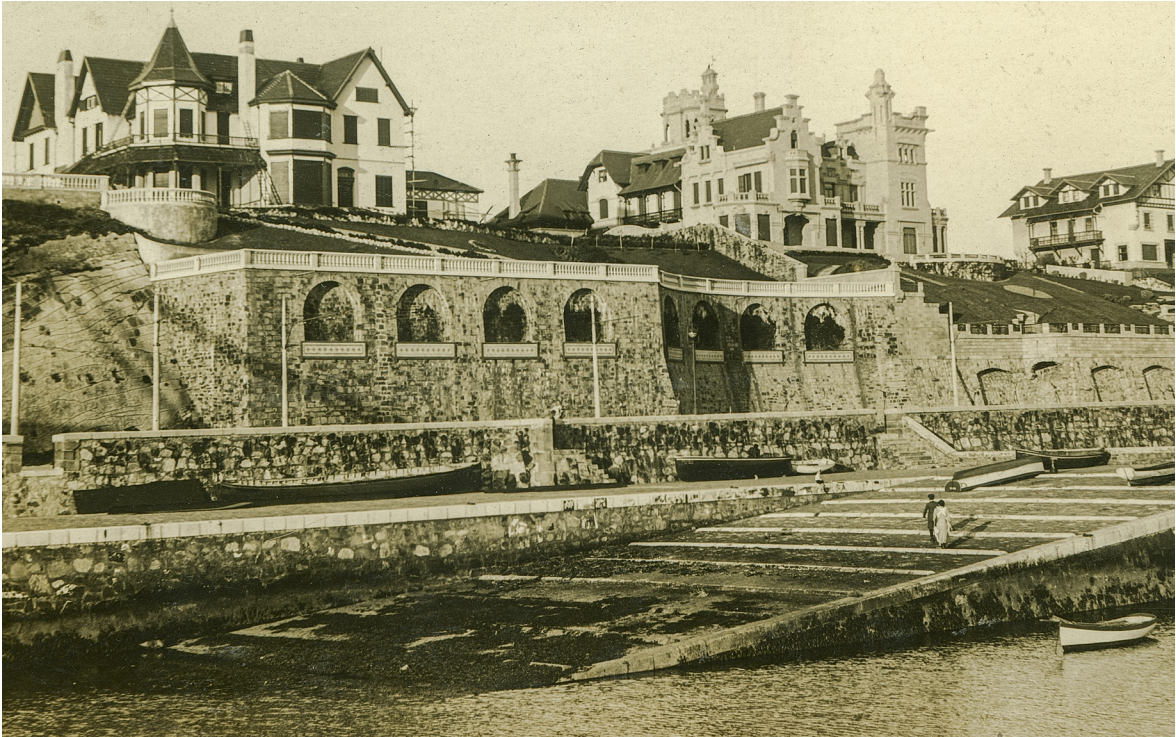
[Fig.5] Fotografía perteneciente al período previo a la construcción (Autoridad Portuaria de Bilbao) [Consulta: mayo de 2017]. Signatura 0348.



[Fig.7] Fotografía perteneciente al período previo a la construcción (Archivo municipal del Ayuntamiento de Getxo, fondo fotográfico) [Consulta: mayo de 2018]. Signatura 239.



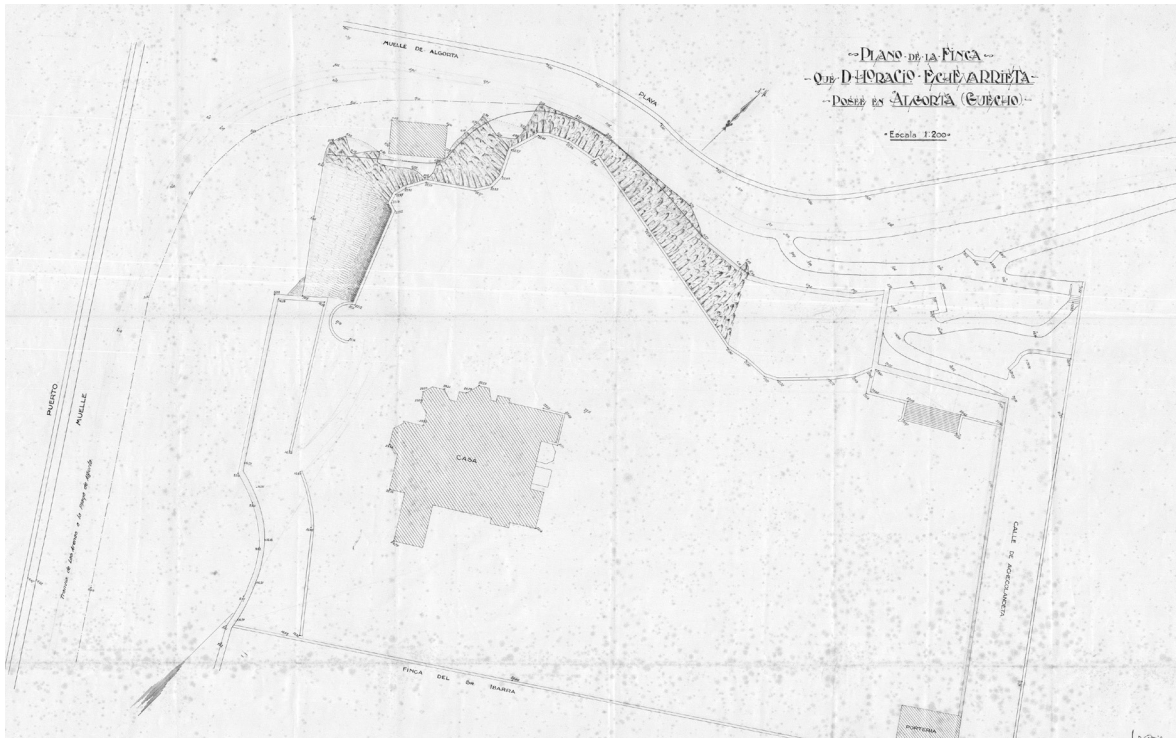
[Fig.6] Fotografía perteneciente al período previo a la construcción (Autoridad Portuaria de Bilbao)[Consulta: mayo de 2017]. Signatura 0349.



[Fig.8] Fotografía perteneciente al período previo a la construcción (Fundación Punta Begoña)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura 6.2 DIG/D PR/ce 0029 FOT 004



[Fig.9] Fotografía perteneciente al período de construcción (Fundación Punta Begoña)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura 6.2 DIG/D PR/ce 0029 FOT 001



[Fig.13] Plano perteneciente al proyecto (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: mayo de 2019]. Signatura C-000005/010.



[Fig.14] Descoordinación de los pilares de la carpintería frente a la estructura (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.15] Descoordinación de los pilares de la carpintería frente a la estructura (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.16] Pilarillos de la carpintería (Fotografía de elaboración propia, diciembre de 2018).



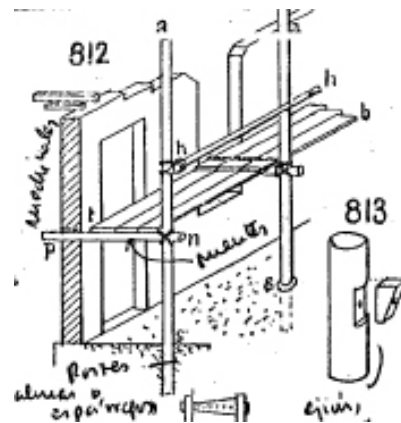
[Fig.17] Pilarillos de la carpintería (Fotografía de elaboración propia, diciembre de 2018).



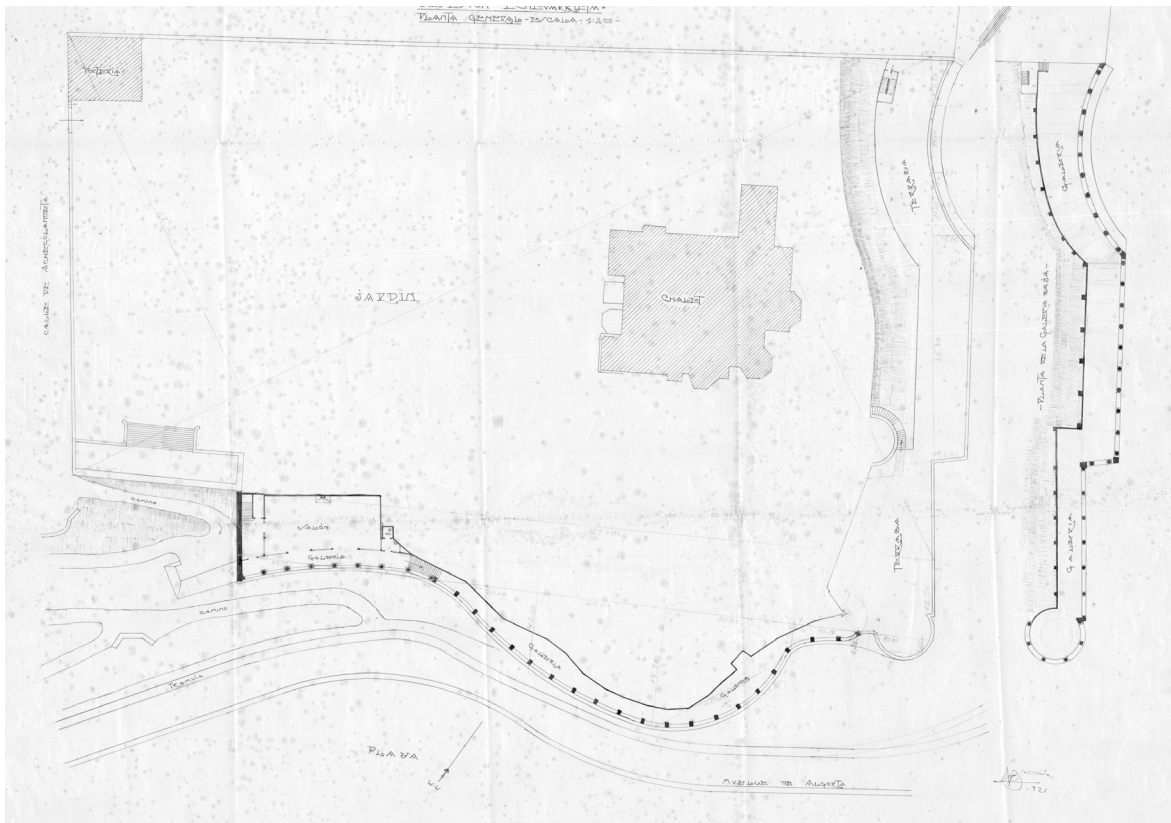
[Fig.18] Rollizo de apuntalamiento (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



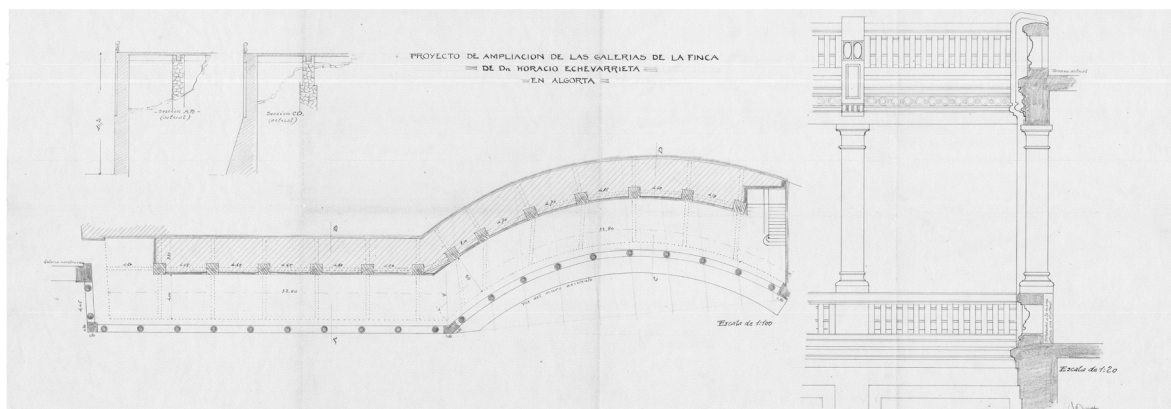
[Fig.19] Restos de encofrado (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.20] Tipo de andamio. Figura 812. (Ger - Lóbez, 1917: lámina 26)



[Fig.25] Plano perteneciente al proyecto de reforma del chalet (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura C-000005/010.



[Fig.26] Plano perteneciente al proyecto de ampliación del muro-paramento (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: mayo de 2019]. Signatura C-000005/010.



«¿Cuáles son los principios esenciales de su arquitectura?

Mis criterios son varios: «hacer más con menos», alcanzar la sostenibilidad y la belleza, asumir que cada proyecto tiene retos que exigen nuevas respuestas. Cuando es posible, intentamos innovar, o al menos abordar los encargos con mente abierta, sin atarnos a soluciones ya utilizadas. Para nosotros es capital armonizar las exigencias de los materiales con las necesidades «espirituales» de quienes van a vivir o trabajar en el edificio. Como antes le comenté, la calidad del diseño afecta directamente a nuestra calidad de vida. Esta filosofía es básicamente humanística, y asume la importancia de las infraestructuras civiles y también de la propia Arquitectura.»

Norman Foster. Norman Foster: El arquitecto de la cuarta dimensión, revista Nuestro Tiempo nº 685 (2014).

Capítulo 8

Análisis de los elementos constructivos

Los elementos constructivos que conforman las Galerías Punta Begoña son los que menor dificultad presentan para su identificación de todo lo analizado hasta el momento. Esto se debe a que son elementos materiales que de una forma u otra, en mejor o peor estado de conservación, aún se encontraban presentes cuando se inició este proyecto de Tesis Doctoral sobre las galerías.

Es por ello que la identificación de los materiales que conforman las galerías resulta un proceso de relativa mayor facilidad en lo referente a la investigación de su naturaleza, características, formas y demás especificaciones físicas.

Esto no significa que la investigación haya sido fácil en su conjunto, porque tras la identificación de las características ha sido necesario desarrollar un trabajo de contextualización de los materiales, de comparación de los mismos y de análisis de sus carencias y consecuencias de sus degradaciones.

8.1 La descripción de los elementos constructivos

8.1.1 La cimentación

Aunque en Getxo predominen los terrenos arenosos las Galerías Punta Begoña se encuentran construidas sobre materiales rocosos flyschoides de diferente resistencia.

La cimentación correspondiente a la parte interior de las galerías la conforma un conjunto de zapatas aisladas apoyadas de forma directa sobre la roca del acantilado. Dicha cimentación se encuentra visible en el intradós de las galerías y por tanto, su identificación y análisis resultan de fácil acceso y comprobación. [Fig. 1 y 2]

En estos elementos también puede ser observada parte de la armadura que compone el elemento, debido a los desprendimientos del revestimiento de hormigón que se han producido.

Los elementos de hormigón que conforman el primer plano del frente de las galerías, tanto en la galería noroeste como en la suroeste, apoyan sobre muros de piedra que, tal y como se ha señalado, pertenecían a muros preexistentes y desmochados durante las labores de construcción de las galerías.

La cimentación de los citados muros no resulta visible por encontrarse bajo tierra y por ello, para la determinación del tipo de cimentación que dichos muros poseen se han realizado cinco catas en puntos de contacto con el terreno. Las catas han mostrado que los muros reposan, bien directamente o bien mediante rellenos de arena de playa, sobre la propia roca.

“... realizándose catas en toda la cimentación, dirigidas a conocer cada uno de los materiales sobre los que se apoya el muro de mampostería de la parte baja. Gracias a ello ha sido posible conocer que la mayor parte de este muro reposa directamente en la roca o en ella a través de rellenos de arena de playa...” (Morales et al., 2016b: 38)

El informe de los científicos de la UPV/EHU añade que se han producido episodios locales de rotura de algunos estratos de roca bajo los muros, con consecuencias de aparición de fisuras y grietas derivadas del movimiento (cfr. Morales et al., 2016b: 38)

8.1.2 La estructura de muros de piedra

Bajo una inspección visual inicial parecen existir cuatro paños de muro con función estructural en las galerías. Dos de dichos paños se observa que se encuentran conformados por un aparejo de mampostería concertada regular, que casi alcanza las características de una sillería. Estos dos paños se corresponden con el tramo bajo el salón en la galería noroeste y con el tramo de la galería suroeste que no se proyectó inicialmente. También se identifican como los tramos aprovechados de la preexistencia de muros y fueron desmochados hasta alcanzar la cota de apoyo de la estructura de hormigón de las galerías. [Fig. 3 y 4]

Los otros dos paños se pertenecen al resto del tramo adicional al salón de la galería noroeste y con el tramo de mayor estrechez y Tholos en la galería suroeste. El aparejo de dichos paños lo conforma una mampostería irregular que, no obstante, no posee una función estructural. [Fig. 5 y 6]

En estos paños se pueden observar grandes manchas de color negruzco, que se corresponden con pántinas biológicas fundamentalmente de *Aspergillus Niger*.

Los dos últimos tipos de paños son un revestimiento del muro de hormigón armado que, ubicados en el extradós del citado muro, únicamente poseen una función de embellecimiento y continuidad de la basa de apoyo de las galerías. El aparejo que los conforma resulta de una mayor irregularidad y facilidad de ejecución frente a los otros dos paños y éste resulta la primera característica indicativa de las diferencias entre dichos paños.

Durante las investigaciones se ha podido constatar tal circunstancia como consecuencia de los diferentes accesos que se han producido al intradós de las galerías, de forma que se ha comprobado la existencia del muro de hormigón tras el revestimiento de piedra. [Fig. 7]

Aquí se aprecian de nuevo las manchas negruzcas, así como cercos blancos de eflorescencias salinas formadas por la reacción del hormigón con los iones disueltos en las aguas de infiltración.

8.1.3 La estructura de hormigón

La estructura de hormigón armado de las Galerías Punta Begoña es una estructura de tipo porticado, formada por vigas, pilares y losas que conforman la trama espacial de la construcción. Dicha estructura se complementa con tramos de muro de hormigón armado que, en sus diferentes combinaciones entre elementos, permiten distinguir cuatro tramos de estructura:

■ Galería noroeste, tramo entre crujías 1 a 9: El apoyo frontal de la estructura de hormigón armado se produce sobre el muro de piedra existente, mediante la construcción de un muro de hormigón armado directamente apoyado sobre el muro desmochado de piedra, hasta alcanzar la cota del salón. La función de este muro de hormigón es la de generar un zuncho de atado de toda la estructura del frente de fachada que colabora en la rigidez de ésta, en su resistencia de cargas y en la transmisión del esfuerzo al muro. El resto de la estructura la conforman vigas, pilares y losas, con apoyo de los pilares interiores mediante zapatas sobre roca. [Fig. 8]

■ Galería noroeste, tramo entre crujías 9 a 30: El apoyo de la estructura de hormigón armado se produce sobre zapatas en el terreno, sin que exista muro de hormigón alguno y la estructura la conforman vigas, pilares y losas exclusivamente. [Fig. 9]

■ Galería suroeste, tramo entre crujías 1 a 20A: Al igual que en el tramo entre crujías 1 a 9 de la galería noroeste, el apoyo frontal de la estructura de hormigón armado se produce sobre el muro desmochado de piedra existente, mediante la construcción de un muro de hormigón directamente apoyado sobre el muro de piedra, hasta alcanzar la cota del suelo de la galería. La función de este muro de hormigón es la de generar un zuncho de atado de toda la estructura del frente de fachada que colabora en la rigidez de ésta, en su resistencia de cargas y en la transmisión del esfuerzo al muro. El resto de la estructura la conforman vigas, pilares y losas, con apoyo de los pilares interiores mediante zapatas sobre roca. [Fig. 10]

La degradación de diversas partes de la estructura resulta significativa, debido a que se vuelve a apreciar el desprendimiento del recubrimiento de hormigón y la vista de la armadura que ha facilitado su corrosión.

Galería suroeste, tramo entre crujías 20A a 29: Toda la basa del tramo lo conforma un muro de hormigón, hasta alcanzar la cota del suelo de la galería. El resto de la estructura la conforman vigas, pilares y losas, con apoyo de los pilares interiores mediante zapatas sobre roca. [Fig. 11]

■ Las aguas provenientes del jardín superior, a través de las fisuras y grietas de las losas de techo, se encuentran tan cargadas de iones disueltos (amonio, nitratos, sulfatos, bicarbonatos y calcio principalmente, tal y como se indica en el Anexo 11.1), que tras la evaporación en los puntos de goteo tienen como consecuencia la formación de estalactitas. A diferencia de las estalactitas en las cuevas, que tardan en formarse cientos de años, éstas se han formado en unas pocas decenas (aproximadamente 50 años), aspecto que demuestra el deterioro sufrido en las últimas décadas tras el abandono del edificio y la falta de conservación.

8.1.3.a Las características del hormigón

El hormigón empleado en la estructura de las galerías, según se observa en una inspección ocular, contiene conchas marinas y está basado en alternancias de árido muy fino (arena de playa, tal y como se observó de forma experimental en los trabajos recogidos en el Anexo 11.2) y árido grueso (grava calcárea), con variabilidad grande y sin que se detecte un patrón que justifique el empleo de áridos de diferente diámetro.

La hipótesis que se plantea para explicar tales aspectos es que el proceso de fabricación del hormigón no se encontraba industrializado en la década de los años 20. A diferencia de la actualidad, era amasado en obra y con mucha probabilidad, las diferentes condicionantes que repercuten en su resultado no eran conocidas con la precisión actual; a ello hay que añadir la proximidad de la playa de Ereaga, lugar donde posiblemente se obtuvo la arena empleada para la mezcla del hormigón, sin que se produjera proceso de lavado o filtrado alguno que evitara la aparición de los elementos marinos, ni la presencia de cloruros, principalmente sódico, pero también potásico y magnésico.

Idéntica conclusión se obtiene al analizar el informe de Inspección del Estado de la Estructura de Fachada de las Galerías Punta Begoña, Getxo, realizado en el año 2007 por Labein Tecnalia; donde además de la variabilidad del árido se puede observar la variabilidad de la resistencia a compresión de cada uno de los elementos estudiados, con resistencias que oscilan desde los 117 hasta los 322 Kg/cm². (cfr. Marcos et al., 2007: 44-45)

Probeta	Localización	Resistencia Compresión (Kg/cm ²)	Tipo de Árido
T-2B	Galería noroeste. Fuste Pilar 6	195	Árido grueso
T-4	Galería noroeste. Pilar 19	117	Árido grueso
T-5	Galería suroeste. Fuste Pilar 5	213	Árido grueso
T-5'	Galería suroeste. Fuste Pilar 5	245	Árido grueso
T-6	Galería suroeste. Fuste Pilar 18	128	Árido fino
T-7	Galería suroeste. Pilar P20B	322	Árido grueso
T-8	Galería suroeste. Pedestal Pilar P20B	310	Árido grueso
T-9	Galería suroeste. Fuste Pilar P20B	289	Árido fino
T-10	Galería suroeste. Fuste Pilar 24	193	Árido fino

Tabla 8.1 Elaboración propia con base en los datos de Marcos et al., 2007: 44-45.

8.1.3.b La identificación del sistema estructural de las galerías

Las innovaciones del siglo XIX y principios del XX generadas por la industrialización provocaron la aceleración de desarrollos científicos y técnicos que, a su vez, produjeron numerosos avances en casi todos los campos del conocimiento humano. En el campo de la construcción también se observaron importantes avances que transformaron las formas de erigir edificios y condicionaron la evolución de las técnicas constructivas.

Sin duda, no todos los avances en la construcción tuvieron la misma repercusión, ni condicionaron con igual grado de intensidad el mundo de la construcción en aquel momento; sin embargo, el hormigón fue la tecnología que constituyó el eje principal del condicionamiento constructivo contemporáneo y futuro.

El hormigón armado basó su desarrollo e implementación en un sistema sustentado en patentes particulares, para luego convertirse en un material regulado por normativa ministerial. Para tener acceso a los primeros edificios erigidos con la nueva técnica es importante realizar un análisis de campo que ayude a comprender las técnicas y prácticas utilizadas en ese momento. Además, si dichos edificios están en proceso de rehabilitación, la información obtenida ayudará en el proceso general de toma de decisiones.

Las Galerías Punta Begoña son conocidas como uno de los primeros edificios civiles del Estado construidos con hormigón armado. Este aspecto resulta significativo como punto de partida para la identificación del modelo estructural de las mismas, debido a que de esta forma se sientan las bases para orientar la intervención física en las mismas.

La determinación del sistema de hormigón armado utilizado es el punto de partida para obtener todos los datos, propiedades y características de la estructura, con el fin de determinar su resistencia, capacidad de carga, tensiones, etc... necesarias para rehabilitar y valorar esta construcción que pertenece a el stock de edificios protegidos.

El primer reglamento estatal de estructuras de hormigón armado en el Estado fue la “Instrucción para el diseño y ejecución de obras de hormigón”, publicada por el Ministerio de Fomento, que data del año 1939. El proyecto de construcción de las Galerías Punta Begoña fue redactado a finales de la década de 1910. En concreto, la solicitud de licencia fue presentada en el Ayuntamiento de Getxo el 11 de diciembre de 1918.

Esta cronología parece indicar, *a priori*, que el punto de partida para analizar el sistema estructural de las galerías debe centrarse en las patentes.

Por tanto, esta parte de la memoria de la Tesis Doctoral tiene como objetivo abordar la investigación que analiza el sistema constructivo de la estructura de hormigón de las Galerías Punta Begoña, como punto de partida que permite obtener datos necesarios para diseñar y ejecutar la intervención material en las mismas.

8.1.3.c Las patentes de hormigón armado en el inicio del Siglo XX

Dentro del sistema de patentes que sirvió de impulso al hormigón armado, se pueden distinguir dos etapas: (Domouso, 2007: 28)

- La etapa de patente de los sistemas de hormigón armado. Vinculado a los procesos de prueba-error de sistemas constructivos, basados en la experiencia y con escaso respaldo científico.
- La etapa de patente de los procesos constructivos. Vinculado al enfoque técnico y científico de la tecnología concreta y soporte regulado.

La publicación el 20 de octubre de 1906 de la circular ministerial francesa “Circulaire du ministre des travaux Publics de Postes et des Télégraphes aux Ingenieurs en-chef des Ponts et Chaussées” que contenía las “Instrucciones Relatives à l’emploi du béton armé” es el punto de inflexión donde comienza la etapa de patente de los procesos de construcción.

Las principales patentes y sistemas constructivos existentes a principios del siglo XX, de posible aplicación en las Galerías Punta Begoña, son las que se indican a continuación: (Martín, 2000: 673-680)

Sistema	Año de patente	Sistema	Año de patente
Sistema Monier	1884	Sistema Blanc	1901
Sistema Bordenave	1887	Sistema Jalvo	1902
Sistema Wilson	1892	Sistema Martínez Unciti	1902
Sistema Hennebique	1896	Sistema Zafra and Esteban	1902
Sistema Matray	1896	Sistema Coignet	1906
Sistema Ribera	1901	Sistema Metal Deployé	1900 USA
Sistema Habrich	1901		

Tabla 8.2 Elaboración propia con base en los datos de Martín, 2000: 673-680.

8.1.3.d El sistema Monier 1884

Joseph Monier fue un jardinero francés que hizo fortuna con un sistema patentado de hormigón combinado con malla de alambre diseñado para construir depósitos, estanques y diversos elementos de jardinería.

Se trataba de un sistema de forjado solidario de viguetas y losa. (Domouso, 2007: 33-34)

La parrilla de acero de las viguetas estaba formado por dos barras de sección circular, la de mayor diámetro en la zona de tracción y la segunda barra en la zona de compresión, dentro de la losa. Las dos barras se unieron mediante alambre a una tercera barra sinusoidal, que discurría en el plano vertical formado por ambas barras. (Ibidem: 33-34)

La losa tenía un emparrillado de acero en su parte inferior, que estaba formado por dos capas perpendiculares de varillas paralelas, que a su vez constituían una rejilla. Las inferiores se de-

nominaban varillas de resistencia y estaban separadas de 5 a 10 cm, dependiendo de la carga de servicio. Los superiores se llamaban de distribución y colocadas con idéntica separación que las demás, su diámetro oscilaba entre 3 y 6 mm. Todas las varillas estaban atadas mediante alambre. (Ibidem: 33-34)[Fig. 12]

8.1.3.e El sistema Bordenave 1887

Jean Bordenave era un ingeniero francés interesado en el hormigón que centró sus esfuerzos en aplicaciones hidráulicas, como tanques, tuberías y alcantarillas.

Su patente es un sistema para la construcción de alcantarillas y tuberías que consiste en un marco metálico relleno de cemento, hormigón o mortero. (Martín, 2000: 676)

La armadura se realiza con perfiles de hierro semirrígido, de pequeña sección circular, que al enrollarlos en forma de hélice se recubren con cemento y se unen mediante perfiles de hierro en T de sección recta. Este sistema también se conoce como "sidero-ciment". (Domouso, 2015: Vol. 2: 32-33)

8.1.3.f El sistema Wilson 1888

El sistema patentado por David Wilson estuvo constituido por varias mejoras para la fabricación de postes, columnas, pilares y tubos telegráficos erigidos por un entramado metálico revestido con cemento u hormigón. (Martín, 2000: 676)

El refuerzo utilizado consistía en una rejilla de malla que se ubicaba en el eje del muro de las piezas y la patente no definía el hormigón que se utilizaba. Asimismo, la principal característica de mejora consistió en el relleno de las partes huecas de los postes con cemento u hormigón. (Domouso, 2015: Vol. 2: 38-39)

8.1.3.g El sistema Hennebique 1892

François Hennebique fue un contratista franco-belga que gracias a su gran capacidad como empresario logró una espectacular expansión de su sistema. (CEHOPU, 2019b)

Las vigas estaban formadas por un núcleo de hormigón que abrazaba la riostra redonda traccionada. (Domouso, 2007: 35)

El sistema constaba de tirantes de llanta, que abrazaban los tensores horizontales y terminaban en forma de cola de carpa. La función de los tirantes era absorber el esfuerzo cortante y endurecer el conjunto, por lo que la cantidad aumentaba en la proximidad de los apoyos. (Ibidem: 35)

El forjado podía funcionar solidariamente con las vigas o de forma independiente.

En vanos de grandes luces o sollicitación fuerte se utilizaban varillas inclinadas cuya función era formar, junto con los tensores y tirantes, un triángulo indeformable que aumentaba la resistencia a la flexión, al cizallamiento y ayudaba a reducir la altura de la sección. (Domouso, 2015: Vol. 2: 92)

Los pilares eran armados empleando barras de sección circular colocadas en posición vertical, que se fijaban en su posición mediante tirantes cuadrangulares formados por perfiles metálicos (palastros), en los que se introducían las barras longitudinales. (Domouso, 2007: 35)[Fig. 13]

8.1.3.h El sistema Matray 1896

El sistema patentado por el ingeniero húngaro Alexander Matray se basaba en varias mejoras para la construcción de losas sobre muros de piedra portante. (Martín, 2000: 676)

También es conocido como sistema de hierro-hormigón, porque la armadura metálica se calculó para soportar todas las tensiones por sí sola. Esta armadura consistía en una celosía de alambres de acero de alta elasticidad, de 5 mm de diámetro y que estaban unidos a un marco perimetral de hierro. (Burgos, 2009: 110-111)

8.1.3.i El sistema Ribera 1901

Eugenio Ribera fue un ingeniero nacido en Portugal que desarrolló su propio sistema a través de la empresa constructora que fundó, basándose en el sistema Hennebique.

(Ibidem: 292)

Era un sistema de forjado solidario de vigas y losas.

Las vigas estaban formadas por un armazón de acero simétrico entre la tracción (inferior) y la comprimida (superior), aunque esta última era de menor sección y carecía de barras curvas. De acuerdo con las tensiones, el número de barras de tracción (inferior) aumentaba en el centro de la viga y de manera similar, el número de barras comprimidas (superior) aumentaba en los extremos de la viga. (Domouso, 2015: Vol. 2: 150-151)

La conexión entre barras se realizaba mediante alambre. Otra característica del sistema era el uso de una tela metálica (metal deployé) que cubría todo el entramado de las vigas, ejerciendo una unión entre ellas. Su función estaba basada en la absorción de fuerzas cortantes, debido a que el alambre de conexión entre las barras era insuficiente para este esfuerzo. (Ibidem: 129)

La malla de acero del forjado se colocaba sobre las barras de compresión de las vigas y las horquillas y la malla de alambre se doblaba en dirección al piso.

Los pilares estaban formados por barras arriostradas con alambre, a una distancia de aproximadamente medio metro y en ocasiones, como consecuencia de esfuerzos transversales se envolvían con malla de alambre. (Ibidem: 200-201)[Fig. 14]

8.1.3.j El sistema Habrich 1901

Es un sistema de origen alemán, inventado por Franz Habrich, quien autorizó a Carlos Bonet y Duran a patentarlo en la Oficina de Patentes y Marcas de Barcelona. (Aguado et al., 2011: 643-645)

La principal característica de este sistema era el uso de láminas metálicas planas retorcidas en espiral, para que se constituyesen en forjados y bóvedas. (Martín, 2000: 677)

Las láminas eran de sección rectangular con juntas al suelo cada cierta distancia y, aunque su uso principal era en los suelos, su versatilidad permitía su uso en vigas y pilares con facilidad. (Domouso, 2015: Vol. 1: 185)[Fig. 15]

8.1.3.k El sistema Blanc 1901

Joseph Blanc-Cavard fue un ingeniero francés que trabajó en la Hennebique Company hasta el mismo año en que patentó su sistema. (Burgos, 2009: 336)

También se le llamó "Poutre-Dalle". (Blanc, 1901: 2-5)

Se basaba en el vínculo entre la estructura de acero de la losa y las vigas, lo que implicaba, por tanto, un trabajo solidario. (Ibidem: 2-5)

El refuerzo de la viga estaba formado, al menos, por tres barras longitudinales: una en la zona de flexión, otra (de pequeña sección) en la zona de compresión y una tercera barra, curva, que tenía su parte central en la zona de tracción y se elevaba hacia los extremos. El estribo estaba formado por la propia estructura de acero de la losa que envolvía la de la viga formando un entramado en la entrega de ambas. (CEHOPU, 2019d)

El sistema permitía vigas muy espaciadas y se presentó como un ejemplo de indeformabilidad (gran monolitismo). En el caso de las vigas maestras, colgantes de la losa, las armaduras longitudinales de acero se unían mediante una armadura metálica trenzada. (Blanc, 1901: 2-5)

Los pilares se construían con 4 o 5 barras (una en el centro) unidas por una armadura trenzada. (Ibidem: 2-5)[Fig. 16]

8.1.3.l El sistema Jalvo 1902

El sistema patentado por el arquitecto español Mauricio Jalvo se basaba en la variación de las barras. (CEHOPU, 2019c)

La principal característica de este sistema era la distinción entre dos tipos de pórticos de acero, uno rígido para soportar los esfuerzos de la estructura y el segundo, para el arriostramiento y enlace entre las diferentes partes que componen la estructura. (Sáiz et al.: 2000-2008)¹

La patente también preveía la posibilidad de dejar tuberías empotradas en el hormigón, para poder conducir gases o líquidos a través de ellas. (Sáiz et al.: 2000-2008)²

Como señala el inventor del sistema en un artículo de la revista "La Construcción Moderna", las dimensiones de los elementos estaban determinadas por la hipótesis de que el hormigón aguantaba la mitad del esfuerzo y la otra mitad el refuerzo. (Jalvo, 1904: 63)

8.1.3.m El sistema Martínez Unciti 1902

Ricardo Martínez Unciti fue un ingeniero militar que fundó un taller de piezas prefabricadas de hormigón. (Burgos, 2009: 330)

Los sistemas patentados por Martínez Unciti fueron para aplicaciones industriales como postes eléctricos, nichos y panteones, tumbas transportables, traviesas y cubiertas de hormigón armado. (Martín, 2000: 677)

Se basó en el sistema Metal Deployé y, en el fondo, no es más que una malla de alambre triangular que funciona como refuerzo de piezas de hormigón, cuya densidad es variable en función del esfuerzo que se deba soportar. Se trataba de un sistema con una clara vocación de ejecución en taller y con pocas perspectivas de uso en elementos estructurales como vigas, forjados y pilares, pues estaba orientado a piezas más pequeñas que no debían soportar ningún esfuerzo estructural. (Domouso, 2015: Vol. 1: 226-228)

8.1.3.n El sistema Zafra y Esteban 1902

Juan Manuel de Zafra y Esteban, ingeniero de caminos, fue el primer profesor de hormigón de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de Madrid. (Zafra, 1911: 1)

Los sistemas patentados por Juan Manuel de Zafra y Esteban fueron cuatro.

Un sistema de piezas de hormigón armado para trabajar en flexión, cuya principal característica eran las horquillas en forma de V, formadas por placas, que realizaban las funciones de refuerzo secundario. (Sáiz et al.: 2000-2008)³

Un sistema de vigas de forjado, que se basaba en piezas formadas por forjados y nervaduras o vigas, moldeadas en una sola pieza. (Sáiz et al.: 2000-2008)⁴ [Fig. 17]

Un sistema de piezas de hormigón armado para trabajar a compresión que se utilizaba para pilares y, cuya principal característica era el apoyo mediante placas que envolvían la armadura vertical. (Sáiz et al.: 2000-2008)⁵

Un sistema de placas bombeadas cuya función era la de cerramiento, cubiertas de grandes edificios, depósitos, muros de contención y presas. (Sáiz et al.: 2000-2008)⁶

8.1.3.o El sistema Coignet 1906

Edmond Coignet fue un ingeniero francés que dirigió una empresa constructora, a través de la cual desarrolló sus patentes de hormigón armado. (Domouso, 2007: 27)

El sistema Edmond Coignet se basó en un conjunto de armaduras con la rigidez suficiente para que el entramado completo del elemento estructural pudiera ejecutarse en el taller o en obra y posteriormente ser colocado en el encofrado. (Domouso, 2015: Vol. 1: 188)

¹ Patente de invención no 30662, nuevo procedimiento de construcciones con hormigón armado, noviembre 1902

² Patente de invención no 30662, nuevo procedimiento de construcciones con hormigón armado, noviembre 1902

³ patente de invención no 29864, sistema de piezas de hormigón armado para trabajar a flexión, mayo 1902

⁴ Patente de invención no 29865, sistema de vigas-suelo de hormigón armado, mayo 1902

⁵ Patente de invención no 29866, sistema de piezas de hormigón armado para trabajar a compresión, mayo 1902

⁶ Patente de invención no 29863, sistema de placas bombeadas de hormigón armado, mayo 1902

Con esta patente se combinaron elementos prefabricados con otros in situ, de forma que se construyeron pilares y vigas en obra, mientras que los forjados se formaron mediante viguetas construidas en el taller. (Burgos, 2009: 102-103)

La prefabricación provocó que el rendimiento del sistema fuera óptimo en aquellos edificios de gran tamaño que tenían grandes superficies de forjado. (Ibidem: 102-103)[Fig. 18]

8.1.3.p El sistema Metal Deployé 1900 U.S.A.

Los sistemas de hormigón armado que se desarrollaron en el continente europeo no se exportaron a los Estados Unidos de América, ni viceversa, salvo una excepción, el metal extendido patentado por John French Golding y conocido en Europa como Metal Deployé.

El sistema consistía en una rejilla metálica hecha de chapa cortada en aberturas paralelas y estiradas. Su principal aplicación fue en losas donde se combinó la losa de hormigón armado con metal deployé con vigas de soporte metálicas

8.1.3.q Los sistemas de patentes desechados

Para realizar un análisis cuyo resultado final sea descifrar qué sistema de patentes de hormigón se utilizó en la construcción de la estructura de las Galerías Punta Begoña, se han buscado aquellas características de cada uno de los posibles sistemas que se podrían utilizar y se han descartado aquellos sistemas cuya viabilidad es nula porque su uso estuvo dirigido a la construcción de tuberías, postes y otros elementos que nada tienen que ver con el sistema estructural de las galerías.

Los sistemas de patentes de hormigón armado que se han descartado inicialmente en la investigación y las causas que la motivan, son las siguientes:

- Sistema Bordenave: Por ser un sistema para la construcción de alcantarillados y tuberías de redes de saneamiento y distribución de agua que no tenía vigencia extensible a las estructuras del edificio.
- Sistema Wilson: Por ser un sistema para la mejora de postes, tubos, columnas y pilares telegráficos y por tanto, podría ser de aplicación puntual en los pilares de las galerías, sin que exista posibilidad de extensión al conjunto de la construcción.
- Sistema Matray: Por ser un sistema basado en muros resistentes que de ninguna forma tienen las galerías, porque su esquema estructural se basa en un sistema de vigas y pilares.
- Sistema Jalvo: Porque no se observa en toda la estructura ningún sistema basado en dos pórticos de acero y que uno de ellos realice funciones de arriostramiento.
- Sistema Martínez Unciti: Por ser un sistema de aplicaciones industriales para postes eléctricos, nichos y panteones, etc ... que nada tienen que ver con la estructura de las galerías.
- Metal Deployé system: Por no observarse en la estructura ninguna viga metálica, ni rejilla metálica y ser la aplicación de este sistema exclusivamente para losas y nunca para vigas, ni pilares.

8.1.3.r Las especificidades analizadas en la estructura de las galerías

El objetivo del análisis de las especificidades de cada sistema viable es conocer cuál fue la patente utilizada en la construcción de las galerías; de esta forma, se han establecido las siguientes especificidades para el análisis en cada uno de los sistemas viables:

■ Características analizadas del sistema Monier

Vigas	Trabajo solidario entre vigas-viguetas y forjado. Armadura de losa inferior de diferente diámetro en cada una de las direcciones que componen el emparrillado. Número de barras de tracción de las viguetas igual a 1. Estribos realizados mediante alambre vertical sinusoidal.
Pilares	Sin especificidad alguna, el sistema solo se utilizó para vigas, viguetas y losas.

■ Características analizadas del sistema Hennebique

Vigas	Estribos realizados mediante llantas. Acabado de las barras de acero en cola de carpa. Barras inclinadas.
Pilares	Riostras cuadrangulares realizados mediante perfiles metálicos.

■ Características analizadas del sistema Ribera

Vigas	Trabajo solidario entre vigas-viguetas y forjado. Unión entre barras mediante alambre (estribado). Tejido metálico para revestimiento de las barras de acero. Armadura simétrica entre la parte traccionada y la parte comprimida de las vigas. Suplemento de barras inferiores en el centro de las vigas. Suplemento de barras superiores en los extremos de las vigas.
Pilares	Barras arriostradas mediante alambre. Tejido metálico, ocasional.

■ Características analizadas del sistema Habrich

Vigas	Armado mediante láminas metálicas planas en espiral.
Pilares	Sin especificidad alguna, el sistema sólo se utilizó para vigas, viguetas y losas.

■ Características analizadas del sistema Blanc

Vigas	Trabajo solidario entre vigas-viguetas y forjado. Barra curva en extremos. Estribos formados por armadura del forjado.
Pilares	Barra central Estructura de acero trenzado.

■ Características analizadas del sistema Zafra and Esteban

Vigas	Pletinas en la estructura secundaria de acero.
Pilares	Estribado mediante pletinas.

■ Características analizadas del sistema Coignet

Vigas	Viguetas prefabricadas en taller.
Pilares	Sin especificidad alguna

8.1.3.s La búsqueda del sistema de patentes de hormigón utilizado en la construcción de las galerías.

La metodología empleada se basa en investigar en tres pasos, cuál de los sistemas de patentes de hormigón que existían fue utilizado en la construcción de las Galerías Punta Begoña. En primer lugar, se ha realizado una inspección in situ de las vigas y pilares observables de la estructura, con el fin de determinar en cuál de ellos es visible algún tipo de pórtico de acero y sirviendo de referencia para detectar las especificidades de las patentes. En segundo lugar, se ha realizado una inspección detallada de aquellas vigas que presentan mayor cantidad de armadura vista en busca de las especificidades de cada tipo de patente. En tercer lugar, se ha realizado un análisis de las pruebas y testigos realizados con anterioridad, con el objetivo de detectar en ellas las características específicas de cada sistema.

Finalmente, se ha realizado un análisis crítico de los resultados obtenidos en cada fase de este estudio para esclarecer los sistemas de hormigonado utilizados en las Galerías.

Inspección visual de Vigas y Pilares

La siguiente tabla muestra el resumen de los datos obtenidos durante las inspecciones realizadas y que han sido reflejados con el siguiente criterio:

Si	Se observa la especificidad
No	No se observa la especificidad
	No visible
(1)	La observación se refiere a las secciones adyacentes a las vigas

Para la comprensión de la estructura se incluyen 4 planos que definen la totalidad de dicha estructura y, muestran la numeración de cada una de las vigas y pilares del conjunto⁷.

⁷Planos al final del capítulo

Galerías Punta Begoña I Proceso constructivo y análisis

VIGA	ARMADO VISIBLE	SISTEMA																		
		Monier				Hennebique		Ribera				Habrich	Blanc	Zafra y Esteban	Coignet					
		Forjado Solitario (1)	Dif. Arm. Losa (1)	Wc barras tracción +1	Estr. Al. sinuoidal	Estrados de fibra	Esca de carp	Barra inclinada	Forjado solitario (1)	Nombre unión barras	Fela metálica recub.	Arm. Simétrica sup/inf	Suplemento barras inf	Suplemento barras sup	Lím. Plamas en espiral	Forjado solitario (1)	Barra curva extremos	Estrib. por arm. Forjado	Pletinas	Viguetas prefab. Taller
P.2.2-P.2.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.2.2-P.3.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.3.1-P.3.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
B.3.2-B.4.2	SI	SI	No	No	No	SI	No	No	No	SI	No	No	No	No	No	SI	SI		No	No
P.3.1-P.4.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.4.1-P.4.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.4.1-P.5.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.5.1-P.5.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.5.1-P.6.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No		No		No	SI			No	No
P.6.1-P.7.3	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.7.2-P.7.3	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.7.3-P.7.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.7.1-P.8.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.7.3-P.8.3	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.8.1-P.8.2	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.8.2-P.8.3	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.9-P.9.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.9-P.9.1 INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.9.1-P.9.2	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
B.9-B.10	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.9-P.9B.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.9.1-P.9.B-P.10.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
P.9B-P.9B.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.10-P.10.1 INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.10.1-P.10.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.10.1-P.11.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.11-P.11.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
P.11-P.11.1 INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.11.1-P.11.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
P.11.1-P.12.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.12.1-P.12.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
B.12.1-B.13.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.12.1-P.13.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.13-P.13.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.13-P.13.1 INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.13.1-P.13.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
B.13.1-B.14.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.14-P.14.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.14.1-P.14.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.15-P.15.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI	SI		No	No
P.15.1-P.16.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.15-P.16	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.16-P.17	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.17-P.17.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.18-P.18.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.18-P.19	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.19-P.19.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.20-P.20.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.21-P.21.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.21-P.22	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.22-P.22.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.22-P.22.M INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.22-P.23	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.23-P.23.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.24-B.24.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.25-P.25.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.25.1-P.25.2	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.25.2-P.25.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
B.25.2-P.26.2	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.26-P.26.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
B.26-B.26.B.27	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
B.26.1-P.26.B.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.27-P.27.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
B.27-P.28.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.28-P.28.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No				No	SI			No	No
P.29-B.29	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
P.30-P.30.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI			No	No
6.1-7.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
7.1-8.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
8.1-9.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
9.1-10.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
10.1-11.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
11.1-12.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
12.1-13.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
13.1-14.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
14.1-15.1-16.1-17.1-18.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
20.B-20.B.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
23-23.1 INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
24-24.1 INT	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
24.1-25.A.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
20/24-20.M/24.M	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
21-21.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
22-22.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
23-23.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No
24-24.1	SI	SI	No	No	No	No	No	No	SI	No	No	No			No	SI	SI		No	No

Tabla 8.3 Resumen de los datos más significativos obtenidos en vigas.

PILAR	ARMADO VISIBLE	SISTEMA								
		Monier	Hennebique	Ribera	Habrich	Blanc	Zafra y Esteban	Coignet		
		Sin especificidad	Rejas cuadr. Perfil met.	Armostr. Alambre	Teja metálica ocasional	Sin especificidad	Barra central	Armatura tremada	Pletinas	Sin especificidad
P.2.2-P.2.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.2.2-P.3.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.3.1-P.3.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.3.2-B.4.2	SI	No	No	SI	No	SI	SI	No	No	No
P.3.1-P.4.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.4.1-P.4.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.4.1-P.5.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.5.1-P.5.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.5.1-P.6.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.6.1-P.7.3	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.7.2-P.7.3	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.7.3-P.7.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.7.1-P.8.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.7.3-P.8.3	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.8.1-P.8.2	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.8.2-P.8.3	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.9-P.9.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.9-P.9.1 INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.9.1-P.9.2	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.9-B.10	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.9-P.9B.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.9.1-P.9.B-P.10.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.9B-P.9B.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.10-P.10.1 INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.10.1-P.10.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.10.1-P.11.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.11-P.11.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.11-P.11.1 INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.11.1-P.11.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.11.1-P.12.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.12.1-P.12.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.12.1-B.13.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.12.1-P.13.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.13-P.13.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.13-P.13.1 INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.13.1-P.13.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.13.1-B.14.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.14-P.14.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.14.1-P.14.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.15-P.15.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.15.1-P.16.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.15-P.16	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.16-P.17	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.17-P.17.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.18-P.18.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.18-P.19	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.19-P.19.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.20-P.20.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.21-P.21.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.21-P.22	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.22-P.22.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.22-P.22.M INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.22-P.23	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.23-P.23.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.24-B.24.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.25-P.25.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.25.1-P.25.2	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.25.2-P.25.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.25.2-P.26.2	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.26-P.26.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.26-B.26.B-B.27	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.26.1-P.26.B.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.27-P.27.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
B.27-P.28.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.28-P.28.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.29-B.29	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
P.30-P.30.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
6.1-7.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
7.1-8.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
8.1-9.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
9.1-10.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
10.1-11.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
11.1-12.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
12.1-13.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
13.1-14.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
14.1-15.1-16.1-17.1-18.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
20.B-20.B.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
23-23.1 INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
24-24.1 INT	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
24.1-25.A.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
20/24-20.M/24.M	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
21-21.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
22-22.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
23-23.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No
24-24.1	SI	No	No	SI	No	SI	No	No	No	No

Tabla 8.4 Resumen de los datos más significativos obtenidos en pilares.

Pruebas y testigos previos

Dentro de los diferentes intentos de intervenir en las galerías que se han realizado en el pasado, se llevaron a cabo testigos y catas que pueden ser de utilidad en la presente investigación y que aún pueden ser apreciados in situ, de manera que muestran las características del armado de algunos elementos de la estructura.

No todas las pruebas y testigos realizados proporcionaron información útil para la investigación del sistema estructural utilizado en las Galerías. Sin embargo, las catas y testigos que brindan alguna información sobre el sistema estructural son las indicadas a continuación:

- Cata 1ª. Ubicación: Galería noroeste, viga P.15-P.16. Muestra la existencia de estribos mediante barras planas de sección rectangular 8x4 mm.
- Cata 2ª. Ubicación: Galería suroeste, pilar P23. Muestra la existencia de estructura de acero en el centro de la sección.
- Cata 3ª. Ubicación: Galería suroeste, viga P.23-P.24. Muestra la existencia de estribos mediante barras planas de sección rectangular 12x4 mm.
- Testigo T1. Ubicación: Galería noroeste, pedestal en el pilar P6. Muestra la existencia de estructura de acero en el centro de la sección.
- Testigo T2. Ubicación: Galería suroeste, fuste del pilar P-20B a 154 cm de la losa del forjado. Muestra la existencia de armadura de acero en el centro de la sección; el testigo mide 21,5 cm de largo y se observa un marco de acero a 7,5 y 20,5 cm del extremo exterior del mismo.
- Testigo T3. Ubicación: Galería suroeste, fuste del pilar P-24 a 160 cm de la losa del forjado. Muestra la existencia de armadura de acero en el centro de la sección; el testigo mide 17 cm de largo y se observa un marco de acero a 17 cm del extremo exterior del mismo.
- Testigos de los pilares P20B a P29 de la galería suroeste, donde se observa que la armadura de acero del fuste se encuentra en el centro del mismo, mientras que en el resto de pilares la armadura está en el perímetro exterior del fuste.

8.1.3.t El análisis de los resultados obtenidos

Las inspecciones realizadas han mostrado los siguientes resultados para cada uno de los sistemas de patentes analizados.

Sistema Monier 1884

La unión formada por la losa y las vigas o viguetas es solidaria, este aspecto se observa en la inexistencia de cualquier junta de hormigón entre ambos elementos y en los estribos de acero de aquellas vigas cuya armadura superior es visible.

El resto de especificidades del sistema Monier no se han observado en ningún punto de la estructura:

- El emparillado de acero inferior de las losas no tiene diferente refuerzo según la dirección de la misma.
- El número de varillas de refuerzo para tracción de vigas y viguetas es mayor que una barra.
- Los característicos tirantes sinusoidales no se observan en ninguno de los tirantes visibles.

La unión solidaria entre forjado y vigas no es exclusiva del sistema Monier, esta especificidad es compartida con los sistemas Ribera y Blanc y por tanto, su observación no es determinante y más aún, cuando ninguna de las demás especificidades del sistema Monier son observadas.

Sistema Hennebique 1892

Las vigas que muestran estribos son, en la galería noroeste la B.3.2-B.4.2 y la P.15-P.16, y en la galería suroeste, la viga P.23-P.24.

Las vigas B.3.2-B.4.2 y P.23-P.24 tienen flejes de 12 mm de ancho. La hipótesis de uso de estos flejes se basa en:

- La existencia de vigas de gran luz.
- Los flejes se emplearon para sujetar, de manera puntual, los elementos superiores, con el objetivo de lograr una unión más solidaria entre ellos y la viga

Estas hipótesis se ven reforzadas por las siguientes observaciones:

- En la viga B.3.2-B.4.2, donde además de los flejes, existen tirantes que unen el emparillado de acero superior e inferior y por tanto, en este caso los flejes constituirían un refuerzo entre losa y viga. [Fig. 19]
- En la viga P.23-P.24, donde los flejes pasan la propia viga para atar el friso prefabricado y la base de las barandillas superiores.

Es razonable proponer la hipótesis según la cual la viga P.23-P.24 también tiene estribos que no son barras planas; sin embargo, tal hipótesis no ha podido ser verificada en el presente estudio debido a que es necesario realizar una cata en la viga. Este aspecto se comprobará cuando se lleve a cabo el plan de pruebas de la estructura.

La viga P.15-P.16 tiene flejes de 8 mm de ancho que aunque parecen sustituir a los estribos, no parece indicar el uso del sistema Hennebique, debido a que en otras vigas los estribos son claramente de varilla. [Fig. 20]

La hipótesis planteada para justificar el uso de los flejes podría ser que se trata de una viga de fachada y un plano inferior curvo, siendo estos hechos los que condicionaron la elección de dicha alternativa.

El resto de especificidades del sistema de Hennebique, como la cola de carpa en barras y la barra inclinada, no se han observado.

En algunas vigas de la estructura se aprecia la existencia de armadura de acero inclinada; sin embargo, la dirección es opuesta a la del sistema Hennebique, cuya inclinación hacia abajo se produce desde las barras de acero superiores en el centro del vano hasta las barras de acero de tracción en los apoyos, en lugar de la inclinación observada que se produce de manera inversa, ascendente desde las barras de acero inferiores en el centro del tramo, hasta las barras superiores en los soportes.

Asimismo, el sistema Hennebique contaba con un sistema de "palastros" (tirantes cuadrangulares) para atar la estructura de acero vertical de los pilares; sin embargo, en muchos pilares de las galerías se observa el uso de un armazón de acero realizado mediante varilla para el arriostramiento de la armadura vertical, por lo que tampoco se produce esta especificidad.

Sistema Ribera 1901

La unión formada por la losa y las vigas o viguetas es solidaria, este aspecto se observa en la inexistencia de cualquier junta de hormigón entre ambos elementos y en el marco de acero de aquellas vigas cuya armadura superior es visible.

El resto de especificidades del sistema Ribera no se han observado en ninguno de los puntos de la estructura:

- La unión entre barras no se realiza mediante alambre.
- No se emplea tela metálica para cubrir las barras de acero.
- No hay simetría entre los emparillados superior e inferior de las vigas.
- No hay suplemento de varillas en el entramado inferior de las vigas.
- No hay suplemento de varillas en el entramado superior de las vigas.

Sistema Habrich 1901

Ninguno de las mallas de acero que forman la estructura está formado por láminas planas en espiral. Por tanto, el sistema Habrich no se utilizó en las Galerías.

Sistema Blanc 1901

La unión formada por la losa y las vigas o viguetas es solidaria, este aspecto se observa en la inexistencia de cualquier junta de hormigón entre ambos elementos y en el marco de acero de aquellas vigas cuya superior es visible.

Esta especificidad se observa sin excepción en 67 vigas de la galería noroeste y en 18 de las 20 vigas de la galería suroeste. La cuantificación resulta importante por dos razones:

- Si se produce una excepción, invalidaría la posibilidad de que se haya utilizado el Sistema Blanc.
- El número de lugares en los que se observa la especificidad, en relación a toda la estructura, resulta significativo.

También se ha podido comprobar la existencia de barras curvas en los extremos de las vigas. Esta verificación se observa claramente en 12 vigas de la galería noroeste y en 18 de las 20 vigas de la galería suroeste. La cuantificación de puntos en los que se observa la especificidad en la galería noroeste es menor que en el caso precedente; sin embargo, se mantiene el mismo porcentaje de cuantificación en la galería suroeste y por tanto, se considera que el número de lugares en los que se observa la especificidad, en relación a la totalidad de la estructura, resulta suficiente. [Fig. 21]

La relación entre el refuerzo del forjado y el refuerzo de la viga únicamente se ha podido verificar en la viga B.3.2-B.4.2. Esto ha sido posible porque dicha viga ha perdido la sección de hormigón en todo su perímetro y ello permite visualizar la continuidad de los estribos con el refuerzo del forjado.

El número de lugares donde se observa especificidad puede parecer a priori escaso; sin embargo, hay tres razones por las que puede considerarse suficiente:

- Es una especificidad nítida que no admite confusión con otras patentes.
- Se ha ido comprobando que todas las demás patentes tienen alguna especificidad que no se cumple manifiesta e indudablemente en la estructura de las galerías.

- Que el vano de la viga B.3.2-B.4.2 es el único que ha perdido sección y también permite la verificación de todas las especificidades relacionadas con el resto de patentes, observándose el incumplimiento de todas salvo la patente de Blanc.

Finalmente, la 2ª cata y los testigos T1, T2 y T3 documentan la existencia de una varilla de acero en el centro del fuste de los pilares P-20B a P-29 de la galería suroeste. Este aspecto es de suma importancia porque esta ubicación de una varilla en el eje de los pilares es una especificidad del sistema Blanc.

Sistema Zafra y Esteban 1902

Ninguno de los refuerzos secundarios o tirantes que componen la estructura está formado por horquillas planas en forma de V.

Sistema Coignet 1906

Ninguna de las losas que componen la estructura se basa en un sistema de viguetas construido en el taller, las losas se construyeron in situ.

Análisis de los resultados

El estudio de la estructura de las Galerías Punta Begoña ha demostrado que el único sistema de especificidades que se cumple es el Sistema Blanc y que todos los demás sistemas muestran un claro incumplimiento de especificidades, que descartan por completo que hayan sido utilizados para la construcción de la estructura de hormigón.

La inspección de los elementos estructurales no se ha producido al 100%, debido a que no es posible observar el refuerzo de todos los elementos, porque el refuerzo está cubierto por hormigón y la inspección solo es factible en aquellos elementos (vigas y columnas) cuyo hormigón ha desaparecido y la armadura resulta visible.

Sin embargo, como se ha mostrado en la documentación aportada, el daño en el hormigón existente es suficiente para que la muestra observada tenga una amplitud que permita descartar con certeza todos los sistemas excepto el Sistema Blanc.

En este sentido es necesario destacar la importancia de la información que aportan diversos pilares y vigas, debido a que su refuerzo visible permite discernir sin duda cuáles de las especificidades de los sistemas se cumplen y cuáles no.

En el caso de las vigas, la B.3.2-B.4.2 de la galería noroeste es de gran importancia, debido a que confirma la existencia de arriostramientos formados por armadura de acero de la armadura del forjado, especificidad exclusiva del Sistema Blanc, al mismo tiempo que descarta casi todas las demás especificidades de los otros sistemas.

También son muy importantes todas las vigas con armadura vista en la Galería suroeste, puesto que a través de todas ellas se ha podido constatar la existencia de una barra curva en los extremos, aspecto que corrobora otra de las especificidades del Sistema Blanc. Este hecho también se advierte en las vigas P.9-P.9B.M, P.9.1-P.9.BP.10.1, P.10.1-P.10.M, P.10.1-P.11.1, P.11-P.11.1, P.11-P.11.1 INT, P.11.1-P.11.M, P.12.1-P.13.1, P.13-P.13.1, P.14-P.14.1 y P.15-P.15.1 de la galería noroeste.

El caso de los pilares B.3.2-B.4.2 de la galería noroeste adquiere gran importancia, porque muestra la armadura de acero trenzado que, junto a la barra central, son las dos especificidades que caracterizan al Sistema Blanc.

Asimismo, durante la fase de investigación se han observado otros dos aspectos interesantes:

- En muchos pilares hay un alambre de arriostamiento entre barras, esta característica es típica del Sistema Ribera.
- El trabajo portante solidario entre forjados y vigas es una característica observada en muchas vigas y compartida por los sistemas Monier, Ribera y Blanc.

La hipótesis que explica el primer aspecto es la del montaje. Aunque la unión entre barras por alambre es una especificidad del Sistema Ribera, parece razonable pensar que fue una práctica rápidamente adoptada por todos los montadores que conocían dicho sistema. Aún hoy en día se utiliza este método de montaje de armaduras, debido a su facilidad, comodidad y rentabilidad del esfuerzo frente al coste. A ello hay que añadir que no es una especificidad de gran diferenciación que permita a quien la ideó reclamar derechos frente a otras como la cola de carpa, láminas planas en espiral, etc.

La segunda cuestión se explica desde la racionalidad del cálculo estructural. El trabajo conjunto entre losas y vigas incide en la rigidez del sistema estructural y favorece la resistencia del conjunto. Hoy en día este aspecto es cuantificable a través de las reglas del cálculo estructural, sin embargo tal y como se indica en uno de los apartados iniciales, las patentes no se basaron en el cálculo, sino en la experiencia y el ensayo-error, por lo que se puede suponer que, ante una situación física acaecida, las respuestas basadas en el análisis empírico de los diferentes sistemas llegarían a conclusiones e idénticas soluciones: es mejor aumentar la rigidez en las juntas entre forjados y vigas para aumentar la resistencia del conjunto.

Esto también se explica dentro de la competencia entre los tres sistemas principales, lo que seguramente nos hace suponer que se estudiarían entre sí. Es por ello que cobra mayor importancia la aparición de una única muestra que confirme una especificidad concreta.

En cuanto al Sistema Blanc, cabe señalar que Joseph Blanc dio a conocer su sistema a través de la revista *El Cemento Armado* en diciembre de 1901 (Blanc, 1901: 29) y la empresa distribuidora de la patente fue la *Société Générale des Ciments Portland de Sestao*, cuya sede estaba en la localidad del mismo nombre, a tan sólo 5 km de Getxo; como han indicado previamente otros autores:

“Estos hechos se deben a varios factores, entre los que destaca la llegada a España del sistema exterior Blanc, uno de los más utilizados en nuestro país en aquel momento, para ser explotado por la Compañía de Cemento Portland Sestao-Bilbao.” (Martínez Cantón, 2012: 23)

Esta empresa de capital francés estaba vinculada a Eugenio Grimal (Cárcamo y Rosell, 1996: 74-75) y se dedicaba a la fabricación de cemento con escorias de alto horno al menos desde el año 1899 (Ribera, 1899: 271)

Grimal consideró la patente de Blanc la forma de deshacerse de Hennebique (Sebastián, 2015: 97) y no dudó en utilizar las estrategias publicitarias que utilizaba la empresa de Hennebique:

*“Siguiendo las estrategias que tan bien le habían funcionado a Hennebique (Grimal las conocía bien, no en vano había sido uno de sus mejores distribuidores), la Compañía Sestao no tardó en lanzar una fuerte campaña de divulgación, insertando artículos sobre el nuevo hormigón armado en importantes revistas técnicas como *El Cemento Armado* y *La Revista de Obras Públicas*.”* (Burgos, 2009: 338)

*“Al igual que *Le Beton Armé*, órgano de expresión de Hennebique, la Compañía Sestao editó en la primera década del siglo la revista trimestral *El Hormigón Armado*, en cuyo titular se anunciaba como el “órgano de los agentes y distribuidores de los privilegiados”. *Sistema Blanc (Poutre Dalle)*.”* (Cárcamo y Rosell, 1996: 80)

Esta estrategia también se vio reforzada por la inserción de anuncios como el publicado en el suplemento “El Ingeniero” de la revista Madrid Científico. [Fig. 22]

Por tanto, nos encontramos ante una empresa que seguía las mismas estrategias de publicidad, mercado e implantación que Hennebique y que competía en una gran disputa comercial con dicha empresa, así como con la que comercializaba la patente de Ribera.

Por otro lado, la familia Echevarrieta conocía el Sistema Blanc, pues en 1902, al inicio de la comercialización del sistema, el arquitecto Severino Achúcarro proyectó unas losas en un edificio ubicado en la calle Alameda Mazarredo. Este encargo fue uno de los primeros de la Compañía Sestao General Cementos Portland y el inmueble en el que se intervino era propiedad de la Sociedad Echevarrieta y Larrinaga. (Burgos, 2009: 339)

Durante la investigación no se pudo averiguar si la persona de la Sociedad Echevarrieta y Larrinaga con la que trataba la Compañía General de Cementos Portland de Sestao era Horacio o su padre Cosme Echevarrieta. Sin embargo, Cosme Echevarrieta, falleció el 28 de febrero de 1903 y tras su muerte Horacio heredó la dirección de la Sociedad Echevarrieta y Larrinaga. Por lo tanto, el momento de la intervención coincide con el tiempo de sucesión entre padre e hijo y resulta fácil suponer que Horacio se incorporó a la gestión de los negocios familiares antes de la muerte de su padre, dada la edad que tenía en ese momento, 32 años.

El Sistema Blanc tampoco era desconocido para el arquitecto de las Galerías Punta Begoña. Ricardo Bastida finalizó sus estudios de arquitectura en 1902, regresando a Bilbao para incorporarse al estudio de Severino Achúcarro, precisamente en la época en que proyectaba las losas del edificio de la calle Alameda Mazarredo para la Sociedad Echevarrieta y Larrinaga. (Foraster, 2002: 17)

A ello hay que añadir que Ricardo Bastida fue artífice de al menos tres obras previas a la construcción de las galerías en las que se utilizaron las patentes del sistema Blanc:

- En las Nuevas Escuelas Municipales de Bilbao, a partir de 1905. Utilizó para la fachada la patente de piedra artificial que comercializaba la Compañía Anónima de Sestao. (Gallegos y Sainz de los Terreros, 1905: 352)
- En el lavadero de la calle Alameda San Mamés, de 1905, cuya estructura era de hormigón armado. (Burgos, 2009: 344)
- En la construcción del edificio denominado “La Alhóndiga” en Bilbao, entre 1906 y 1909, concebido para concentrar los locales dedicados al comercio de vinos, licores y aceites, que fue la primera gran obra realizada por la Sociedad Anónima Sestao y que ocupaba toda una manzana del ensanche con cuatro pisos de altura. (Cuadrado et al., 2014, 534)

La estrategia comercial desarrollada por la Sociedad Anónima Sestao hizo que se utilizara en numerosas construcciones por todo el estado, los ejemplos más significativos son:

- Los relacionados con los inicios de la mercantil, como las Casas del Señor Ocharán, la Casa de José María Olavarri, el Banco Vizcaya y el Santo Hospital Civil de Bilbao, así como el Depósito de Basura de Rentería.
- Obra civil compuesta por puentes, como el construido sobre el río Boeza en Bembibre (León), sobre el río Cea en Villaverde de Arcayos (León), sobre el río Ebro en San Adrián (Navarra) y el más conocido de ellos el que fue el viaducto de la isla de La Toja en O Grove (Pontevedra), aún en uso y cuyas barandillas eran de hormigón armado.

- Los edificios de considerables dimensiones realizados cuando el sistema de hormigón alcanzó su madurez, como el Teatro Odeón y Comedia (posteriormente denominado Teatro Calderón), construido en 1916 en la calle Atocha de Madrid y diseñado por el arquitecto Eduardo Sánchez Eznarriaga, así como las Galerías Punta Begoña.
- El edificio de mayor repercusión mediática en el que hubo fallos del sistema constructivo, como la Nueva Plaza de Toros de Sevilla, con capacidad para 23.000 espectadores. Levantada entre 1915 y 1918, diseñada por los arquitectos Francisco Urcola y José Espaiu (CEHOPU, 2019a) y que fue demolida en el año 1930, tras su cierre en 1921 debido a los graves problemas estructurales que poseyó, incluyendo dos derrumbes parciales durante su construcción. (Carrasco y Carrasco, 2018: 6)

8.1.4 La impermeabilización

Durante la ejecución de los trabajos de recuperación de la terraza sobre el salón, así como en la terraza de la galería suroeste, se detectó la presencia de un sistema de impermeabilización considerado como original de las galerías.

Dicha impermeabilización estaba compuesta por una imprimación de Brea ejecutada directamente sobre el hormigón que compone la estructura, sobre la que se colocó un sistema de papel embreado. Dicha imprimación de brea incluso fue utilizada como sellante de la lámina embreada para que por su junta no penetrara el agua. [Fig. 23]

No cabe duda de que la ejecución del sistema de impermeabilización es original, porque se encuentra debajo del mortero de pendiente y por las características del solape de la lámina sobre la propia estructura. Este hecho ha sido evidenciado en una de las intervenciones de obra ejecutadas, donde se ha podido observar cómo tras eliminar el mortero de pendiente han aparecido las láminas de impermeabilización, con mellas incluso para que se produzca un mejor agarre del mortero superior. [Fig. 24][Fig. 25][Fig. 26]

Asimismo, la impermeabilización discurre por debajo de la rigola adyacente a la barandilla, que sirve de pesebre para la evacuación de aguas pluviales y apoyando en la barandilla solapa unos centímetros sobre la misma; incluso donde no hay rigola se produce una continuidad en el solapamiento. Todo esto evidencia una ejecución coetánea a las galerías y coordinada dentro la propia obra. [Fig. 27][Fig. 28]

Esta técnica constructiva empleada tiene su origen en Estados Unidos, se basaba en un sistema de capas de fieltro o papel embreado que a su vez, procedía de la patente "Holzzement":

«Sin embargo, el lugar donde se sistematizará la impermeabilización de las azoteas será en Estados Unidos de América. En un contexto expansivo de fuerte racionalización e industrialización, las nuevas fábricas pero también los primeros rascacielos dispondrán de cubiertas planas. ¿Cuál es el sistema de impermeabilización más empleado? Pues un sistema de capas de fieltro o papel embreado muy parecido a la patente "Holzzement" denominado genéricamente "composition roof" o "built up roof". A principios de siglo XX ya se dan todos los factores para una cubierta plana moderna: un sistema ligado a un aplicador, que da una garantía de diez a veinte años y sigue una normativa de calidad (ASTM desde 1905).» (Graus, 2005: 20)

Entre las láminas descubiertas en la impermeabilización no se observa indicación o marca alguna que muestre la patente, mercantil o marca comercial que la fabricó; no obstante, cabe considerar la hipótesis que fuera alguna versión local de las patentes de Estados Unidos.

8.1.5 El agua y saneamiento

La instalación de saneamiento que las Galerías Punta Begoña poseían es consecuencia de la existencia de un aseo adyacente al salón. Dicho aseo constaba de inodoro, urinario y lavabo de manera que los desagües de los aparatos sanitarios entroncaban en un colector de evacuación que discurría bajo el forjado del salón. [Fig. 29]

La apertura de un hueco para el acceso al espacio bajo el salón y al acantilado ha permitido observar esta red de saneamiento, compuesta por un colector de gres vidriado, al que entroncaban los aparatos sanitarios antes citados. El colector, aunque con diversos tramos despedazados, aún se encuentra en su posición original y embocaba una arqueta apoyada sobre el acantilado, que a su vez descendía hasta la cota en la que se encuentra la playa de Ereaga. En esta ubicación entroncaba con una segunda arqueta. El tramo de colector desde la arqueta hasta la evacuación a un colector municipal o directamente a la playa no se puede observar en la actualidad, debido a las diversas transformaciones que ha sufrido la urbanización del paseo. El empleo del gres vidriado resultaba habitual en la época, tal y como se ha podido constatar en la bibliografía del momento:

“Materiales de que deben construirse las tuberías de saneamiento. Los más favorables son: el plomo, porque el tubo al cual se empalma el sifón puede ser del mismo metal, al que suelda sin necesidad de juntas, lo cual evita que, por una unión mal hecha, escapen gases mefíticos, caso que no es raro, por muchas precauciones que se tomen; el gres vidriado, que se puede emplear para los sifones y tubos de los patios o enterrados en zanjas, pues siendo unos y otros del mismo material, las juntas resultan más perfectas; la fundición, en general, no debe emplearse más que para el paso de aguas, pero debe proscribirse para la evacuación de orines y de otras materias análogas.” (Barberot, 1927: 514-515)

La posterior construcción de los bloques de vivienda en la parcela donde se encontraba la vivienda de Horacio Echevarrieta afectó a la red de saneamiento, porque en el espacio bajo el salón se dispuso un nuevo colector de pluviales y se construyó una arqueta sobre la existente.

[Fig. 30]

El aseo y de la red de saneamiento conllevan aventurar la hipótesis de que existía de una red de abastecimiento de agua. En las inspecciones realizadas a la finca no se ha podido apreciar conducción alguna que realizara esta función y observados especialmente, el espacio bajo salón donde se encuentra la instalación de saneamiento así como los espacios sobre el techo del salón, no se encuentra resto alguno de que la instalación de abastecimiento llegara hasta el aseo.

Cabe suponer que tal circunstancia se deba a que las conducciones eran de plomo, cobre, hierro dulce o fundición y como consecuencia del vandalismo y abandono que las galerías han sufrido durante décadas, el metal fuera objeto de vandalismo para ser vendido en el mercado, debido al alto precio que estos materiales alcanzan.

En la bibliografía de la época se pueden observar testimonios que muestran lo afirmado en relación a los materiales que constituían las conducciones:

“En primer lugar, hay que hacer la acometida o derivación de la tubería general que pasa por la calle, con un tubo de plomo de 25x40 mm (diámetros interior y exterior, respectivamente) que se coloca en zanjas, Del contador parte un tubo de plomo, de 20x 34 mm, que va a parar al alimentador de distribución... De cada tubo, se derivan dos ramales de plomo: uno de 13x25 mm con un grifo de 14 mm de paso, para el servicio del fregadero, y otro tubo igual que lleva el agua a los retretes... Por lo demás, se puede calcular el espesor que deben tener los tubos de plomo, de cobre, de hierro dulce y de fundición por las fórmulas siguientes...” (Barberot, 1927: 508-509)

“La tubería se hace de plomo porque se adapta bién á todas las inflexiones y ángulos, ocupa poco sitio y necesita pocas uniones y éstas son fáciles de soldar...”

(Ger - Lóbez, 1917: 338)

8.1.6 La evacuación de aguas pluviales

La evacuación de las aguas pluviales se encontraba planteada mediante un sistema de rigolas, que discurre en paralelo a las barandillas de cada planta que conforma las galerías. Estas rigolas son adyacentes a las barandillas por el lado interior de las mismas y cada cierto tramo, entroncan en unas bajantes de Zinc que discurren encastradas por los pilares de fachada. Las rigolas son de hormigón y parecen elementos prefabricados, al igual que las barandillas.

Se ha podido comprobar que las bajantes eran de Zinc porque existen algunas porciones de aquellas encastradas aún en la fachada. El Zinc era un material habitual en la época, tal y como se constata en la bibliografía:

“Para dar salida a las mismas se disponen tubos de bajada – de zinc o de fundición – que reciben en su parte superior el agua de los canalones...” (Barberot, 1927: 520)

No se observa la existencia de arquetas de recogida de las bajantes a los pies de las ubicaciones en las que se encontraban, por ello cabe establecer la hipótesis de que las bajantes de pluviales evacuaban directamente al terreno.

8.1.7 La iluminación

Tanto en la galería suroeste como en el tramo de galería noroeste no se ha podido encontrar ninguna evidencia de la existencia de cableado eléctrico que permitiera la iluminación de dichos tramos. Tampoco se observa señal alguna que muestre la posible existencia de sujeciones para velas en paredes o techos, sujeciones de lámparas, ni mucho menos instalación de conducción de gas.

Resulta extraño que los casetones de acceso a ambas galerías no estuvieran iluminados, en especial el de acceso al vestíbulo del salón debido a su profundidad; por ello cabe establecer la hipótesis de que hubiera mobiliario que soporta velas, porque de otra forma algún resto de cableado o de sujeciones para el mismo o para lámparas quedaría en algún lugar.

En el salón sí existe evidencia de la iluminación del mismo. En el techo puede observarse la existencia de tres ganchos que se utilizaban para la sujeción de lámparas [Fig. 31]. Junto a cada uno de los ganchos también puede ser observada la existencia de un agujero cilíndrico que traspasa el techo de hormigón. Estos agujeros adquieren gran importancia, porque tras acceder al espacio existente entre el acantilado y la pared interna del salón, se ha podido comprobar la existencia de tres huecos sobre el forjado de hormigón que conforma el techo de salón, a los que tienen salida los agujeros y que cabe suponer que, servían para que una persona del servicio accediera y desde allí descolgara las lámparas para que fueran limpiadas. [Fig. 32]

Resulta probable que las lámparas sostuvieran velas, debido a que en el espacio tampoco se puede observar evidencia alguna que muestre la existencia de una canalización eléctrica, ni de gas y el encendido de las lámparas se realizara mediante algún tipo de pértiga que acercara la llama a los pabilos de las velas desde el propio salón.

La bibliografía coetánea plantea las siguientes soluciones técnicas como adecuadas:

“El alumbrado eléctrico es el más cómodo en la actualidad y suele ser posible en todas partes.

En las ciudades donde hay central eléctrica basta empalmar la instalación interior de la casa con la red de distribución. Un contador indica la cantidad de energía eléctrica consumida.

Cuando cerca de la finca no pasa algún cable de la red, es posible de todos modos instalar el alumbrado eléctrico, produciendo en la casa misma la corriente por medio de una dinamo pequeña movida por un motorcito de gas del alumbrado, de aire comprimido (si existe cerca una red de distribución de estos fluidos), o finalmente por un motor de petróleo, bencina o máquina de vapor, si la casa dista de una ciudad.” (Ibidem: 627)

Aunque a priori el hecho de que las galerías no se encontraran electrificadas no parezca tener relación con este hecho, cabe destacar que la entrada de Horacio Echevarrieta en los negocios hidroeléctricos es prácticamente coetánea. Bajo la perspectiva de que ya existían barrios con corriente eléctrica en las casas parece que puede reforzar la hipótesis relativa a que quizá Horacio siendo consciente de la necesidad de electricidad que tuviera en su propiedad, reflexionara sobre el inicio de la electrificación de los edificios y de las ciudades como negocio. La entrada de Horacio en el negocio del suministro eléctrico ocurrió de la siguiente forma:

“Horacio Echevarrieta sufría de una hiperactividad que le impedía refrenarse. Lo que sorprende, en cualquier caso, es que un solo hombre poseyera la capacidad suficiente para controlar de cerca, de bastante cerca, la totalidad de los negocios. Los asuntos que llegaban hasta él eran analizados por sus apoderados y agentes, y a la vista de sus informes él tomaba decisiones. Corrió la fama de que financiaba ideas novedosas, y todo tipo de inventores, y también aventureros y pillos de cualquier pelaje se acercaron a pedirle dinero. En la actualidad se llama Business Angels, ángeles de los negocios, a este tipo de empresarios que arriesgan su dinero en financiar iniciativas de otros. Funcionan como sociedades de capital riesgo pero sin mucha estructura, con maneras de andar por casa. Así parece que hacía Horacio, sesenta o setenta años antes de que se inventara el término. Y así fue como se metió en una de las mayores iniciativas empresariales de su época, relacionada con el auge que había experimentado desde principios del siglo XX la energía hidroeléctrica.

El verdadero descubridor y primer explotador de las posibilidades del río Duero fue el ingeniero de caminos zamorano Federico Cantero Villaamil. Constituyó la sociedad El Porvenir de Zamora y construyó en 1902 una central en el Duero con la que abasteció a las ciudades de Zamora y Valladolid. En 1906, Eugenio Grasset, que sería socio de Echevarrieta en otros asuntos, fundó la Sociedad General de Transportes Eléctricos (SGTE) con el mismo ánimo de explotar el Duero. Más tarde se integraron en ella el también ingeniero José Orbeago Gorostegui y su cuñado y compañero Pedro Icaza Aguirre, pero la falta de financiación y de un acuerdo con Portugal les impidieron desarrollar los aprovechamientos. Orbeago, también conocido de Echevarrieta, estaba ocupado entonces en sacar adelante el despacho profesional que había abierto en Bilbao y no prestó mucha atención al Duero hasta que firmó el primer convenio hispano-luso sobre la explotación del tramo internacional, en 1912.

Ese mismo año, Cantero Villaamil, el auténtico visionario del Duero, concibió de manera revolucionaria un proyecto de aprovechamiento integral basado en la sustitución de las numerosas y pequeñas presas existentes hasta entonces por unos pocos grandes embalses capaces de producir una enorme cantidad de energía. De manera un tanto controvertida, que aún hoy se discute, Orbeago se adueñó del plan de Cantero y lo presentó a Horacio Echevarrieta y al Banco de Bilbao en abril de 1917. Echevarrieta se hizo con una opción de compra sobre los derechos de Cantero para fortalecer su posición y la SGTE apoyó sin fisuras la propuesta de Orbeago. De esta forma, el 3 de julio de 1918 el Banco de Bilbao, Echevarrieta y la empresa de Grasset constituyeron ante notario la Sociedad Hispano-Portuguesa de Transportes Eléctricos con un capital escriturado de 150 millones de pesetas. Pronto pasaría a ser conocida como los Saltos del Duero.” (Díaz Morlán, 2011: 72-73)

Durante la fase de investigación ha sido posible hallar una película grabada por Ricardo Bastida en las propias galerías. Esta película muestra a dos de los hijos del arquitecto correteando por diferentes partes de las propias galerías y se trata de un documento de gran valor, porque en él se puede apreciar la inexistencia de lámparas de iluminación en ninguna de las galerías. No obstante, la película no muestra imagen alguna del salón y por tanto, las hipótesis planteadas con anterioridad para este espacio se encuentran plenamente vigentes.

8.1.8 La tabiquería

La tabiquería existente en Punta Begoña se encuentra dispuesta a modo de cierre de la estructura y de los accesos hacia el acantilado. Toda la fábrica se realizó mediante ladrillo cerámico perforado, con dos agujeros cilíndricos paralelos a la soga, que se reviste completamente hacia la cara externa que da a las galerías y se encuentra completamente desnudo en todas las caras internas que miran hacia el acantilado. Los paños de ladrillo visibles en la actualidad, en la cara externa de las galerías, son como consecuencia de la degradación del mortero que lo recubría, frente a los paños internos a los que se ha podido acceder mediante los huecos horadados, donde se puede apreciar que nunca han estado recubiertos. [Fig. 33]

Las dimensiones del ladrillo son de 24x11x6,5 cms y el aparejo empleado en todos los paños es de media asta con colocación a soga (espesor 11 cms más el revestimiento de mortero de una de sus caras). No parece que los paños de ladrillo se encuentren reforzados mediante varilla de acero, aspecto que resulta significativo, porque algunos paños alcanzan los 5 metros de altura y su exposición al viento es tal, que la no existencia de varillas de refuerzo demostraría que la masa de unión de dichos ladrillos es de muy buena calidad, porque el viento no ha producido daño alguno en los paños. Todos los huecos existentes en la tabiquería son de origen mecánico, sin que se aprecien desplomes o agrietamientos producidos por otras causas.

[Fig. 34][Fig. 35][Fig. 36][Fig. 37]

La pérdida de sección y exfoliación de los ladrillos que se puede observar en las figuras es consecuencia del ataque ácido que han sufrido. Este ataque ácido se ve reflejado mediante las sales blancas existentes, producidas por aguas de infiltración desde el trasdós del muro o por aguas de lluvia, una vez perdido el mortero de recubrimiento.

Las dimensiones del ladrillo no parecen seguir el estándar de la época, porque las comprobadas difieren de las señaladas por las publicaciones coetáneas; no obstante, la variabilidad de las dimensiones era muy habitual.

“En Alemania, el ladrillo tiene 25 cm de longitud, 12 cm de ancho y 6,5 cm de espesor. En un metro cúbico de fábrica entran 400... En Austria, el ladrillo tiene 29x14x6,5 cms, y los espesores de los muros son... En España, el ladrillo tiene 28x14x4,5 cm y los espesores de los muros son...En Holanda tiene el ladrillo 24x11,5x5,5 cm; un metro cúbico de fábrica necesita 495 ladrillos...En Francia, y particularmente en París, el ladrillo tiene 22x11x6,5 cm...El ladrillo de Borgoña tiene 22x11x5,4 cm...” (Barberot, 1927: 60)

“Las dimensiones de los ladrillos son muy variables; comúnmente tienen un largo doble del ancho para la buena trabazón de las fábricas; en los tejares de Madrid se hacen de 28 centímetros de largo por 14 de ancho y 4 de grueso; los de las orillas del Jarama tienen 27 centímetros de largo por 13 de ancho y 5 de grueso; el fabriquero de las orillas del Tajo 27,7 centímetros de largo, 18 a 20 de ancho y 3,5 de grueso; el llamado frogga, del mismo punto, 29,4 centímetros de largo, 19,73 centímetros de ancho y 2,92 centímetros de grueso; el que se suele usar en Madrid, llamado de Borgoña, 22 centímetros de largo por 11 centímetros de ancho y 5 centímetros de grueso; el ladrillo prensado, marca inglesa, 24 centímetros de largo, 12 centímetros de ancho y 4 centímetros de grueso; y por último, el hueco, 28 centímetros de largo, 14 centímetros de ancho y 10 de grueso.”

(Marcos - Bausá, 1879: 55-56)

Parece que las medidas de mayor aproximación son la francesa y la holandesa aunque el largo posea una dimensión inglesa. Cabe plantear la hipótesis de que quizá las relaciones comerciales existentes con Inglaterra, consecuencia de la explotación de las minas y la proximidad geográfica de Francia influyeran en la generación de unas dimensiones de ladrillo locales, que pudo fabricar alguna empresa de la zona, mezclando la influencia de los usos de los dos países.

Es preciso recordar que en algunos de los planos hallados durante la investigación, se ha podido constatar la ubicación de una fábrica de ladrillos en Neguri y quizá, a pesar de no haber obtenido prueba alguna al respecto, la procedencia de los ladrillos sea así de próxima.

8.1.9 Los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado

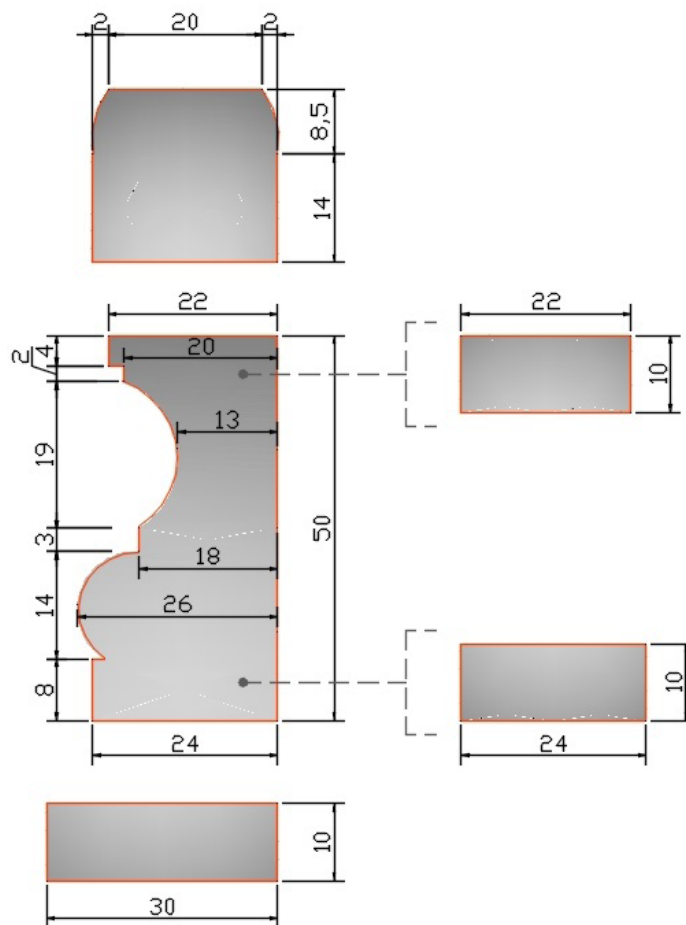
8.1.9.a Las barandillas modulares

Las barandillas que cierran el intercolumnio de todos los niveles de las galerías son de hormigón y al igual que el resto de elementos de este material, se encuentran revestidas de un mortero de cemento de entre 1 y 2 cms de espesor.

El sistema constructivo para la ejecución de las mismas se basa en la unión de tres tipos de piezas con posterioridad a la ejecución de la estructura principal, por tanto, no se encuentran integradas en la trama constructiva del conjunto. Los tres tipos de piezas empleados son: Un dintel superior redondeado, con función de antepecho; unos barrotes intermedios con una separación de 13 cms a modo de elemento sustentante del dintel superior y finalmente, un zócalo inferior sobre el que apoyan los barrotes.

Del sistema constructivo de las barandillas destaca la técnica mediante la cual fueron unidas las diferentes piezas que conforman el conjunto, se empleó como medio de unión un mortero de cemento.

El despiece y dimensiones de los tres elementos que conforman las barandillas es el que a continuación se dibuja:



[Fig.39] Barandilla y su composición por elementos (Figura de elaboración propia tras la toma de medidas in situ. Unidades en centímetros).

8.1.9.b El alicatado

En las Galerías Punta Begoña se pueden distinguir seis diseños de revestimiento de alicatados diferenciados entre sí en lo que a su diseño y composición se refiere.

La primera composición es un zócalo, que en lo sucesivo se denominará Zócalo I y que se encuentra en las escaleras de acceso al vestíbulo previo al salón en la galería noroeste. Se trata de un tramo de escasa superficie del que además, quedan pocas piezas ubicadas en su situación original.

La segunda composición es un zócalo, que en lo sucesivo se denominará Zócalo II y que se sitúa en todo el recorrido de las galerías noroeste y suroeste, es la composición principal por constituir la de mayor superficie.

La tercera se corresponde con el revestimiento del suelo de ambas galerías.

El banco situado en la galería noroeste más próximo al salón, que en lo sucesivo se denominará Banco I.

El banco situado en la galería noroeste más alejado del salón, que en lo sucesivo se denominará Banco II.

El banco situado en la cubierta de la galería suroeste, totalmente exterior y que en lo sucesivo se denominará Banco III.

La recogida de las numerosas piezas de alicatado que se encontraban despegadas y distribuidas por ambas galerías ha permitido observar el reverso de las mismas y comprobar su procedencia, gracias a las letras halladas en algunas de estas piezas. En dicho reverso se puede observar la leyenda "José Mensaque. Sevilla".

Esto demuestra que la fabricación de las piezas se produjo en la Fábrica Mensaque, que era una de las fábricas más importante de Triana en aquella época.

La técnica de fabricación empleada fue la denominada de cuenca o arista, que se caracteriza por lo siguiente:

"Esta técnica, ya utilizada a finales del s. XV, consiste en estampar un motivo mecánicamente sobre la arcilla fresca mediante la presión de un molde. Los tabiques divisorios que quedan tras la estampación impiden la mezcla de colores, aplicados en las cavidades resultantes o cuencas, y haciendo así innecesario un retoque manual. Se consigue de esta manera un método de trabajo mucho más mecánico". (Pleguezuelo, 2011: 44)

El Zócalo I posee una altura de 1,66 m y está compuesto de arriba hacia abajo por las siguientes catorce tipos de piezas:

- 1.** Moldura vidriada con relieve en el perfil compuesto por Bocel, Escocia y Cimacio (de arriba hacia abajo), de color melado y piezas de 20 cms de largo, 6 cms de alto y espesor variable.
- 2.** Tira lisa vidriada de color verde y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.
- 3.** Guardilla vidriada que combina dos motivos florales de forma alterna, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor.
- 4.** Tira lisa vidriada de color azul y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 1,5 cms de espesor.



[Fig.40] Despiece del Zócalo I (Galaz, 2015: 117)

- 5.** Guardilla vidriada con motivos geométricos, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 6,7 cms de alto y 1,1 cms de espesor.
- 6.** Tira lisa vidriada de color verde y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.
- 7.** Baldosa superior vidriada que compone la mitad del tema central que se desarrolla en tres hiladas. Cada hilada la forma la unión de dos azulejos rectangulares, en sentido horizontal con estrella de ocho puntas, flores y motivos vegetales, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor (hasta completar 84 cms junto con la baldosa inferior en las tres hiladas).
- 8.** Baldosa inferior vidriada que compone la mitad del tema central que se desarrolla en tres hiladas. Cada hilada la forma la unión de dos azulejos rectangulares, en sentido horizontal con estrella de ocho puntas, flores y motivos vegetales, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor (hasta completar 84 cms junto con la baldosa superior en las tres hiladas).
- 9.** Tira lisa vidriada de color verde y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.
- 10.** Guardilla vidriada con motivos geométricos, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 6,7 cms de alto y 1,1 cms de espesor.
- 11.** Tira lisa vidriada de color azul y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 1,5 cms de espesor.
- 12.** Guardilla vidriada con motivos geométricos, en tonos azules, rojos, verdes y blanco, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor.
- 13.** Tira lisa vidriada de color verde y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.
- 14.** Hilada de tira lisa cerámica sin vidriar de color melado del mismo tipo que las lose-tas del solado, de 27,5 cms de largo, 13,5 cms de alto y 2 cms de espesor.

El Zócalo II posee una altura de 1,82 m y está compuesto de arriba hacia abajo por las siguientes catorce tipos de piezas:

- 1.** Moldura vidriada con relieve en el perfil compuesto por Bocel, Escocia y Cimacio (de arriba hacia abajo), de color melado y piezas de 20 cms de largo, 6 cms de alto y espesor variable.
- 2.** Tira lisa vidriada de color azul y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2,2 cms de espesor.
- 3.** Guardilla vidriada con motivo floral, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor.
- 4.** Tira lisa vidriada de color verde y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.

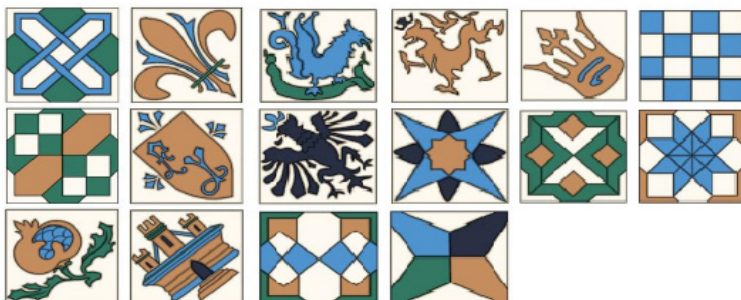


[Fig.41] Despiece del Zócalo II (Galaz, 2015: 105)

5. Guardilla vidriada con motivo floral, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 6,7 cms de alto y 1,2 cms de espesor.
6. Tira lisa vidriada de color melado y piezas de 27,5 cms de largo, 3,1 cms de alto y 2,2 cms de espesor.
7. Baldosa superior vidriada que compone la mitad del tema central que se desarrolla en tres hiladas. Cada hilada la forma la unión de dos azulejos rectangulares, en sentido horizontal con granadas y motivos vegetales, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor (hasta completar 84 cms junto con la baldosa inferior en las tres hiladas).
8. Baldosa inferior vidriada que compone la mitad del tema central que se desarrolla en tres hiladas. Cada hilada la forma la unión de dos azulejos rectangulares, en sentido horizontal con granadas y motivos vegetales, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor (hasta completar 84 cms junto con la baldosa superior en las tres hiladas).
9. Tira lisa vidriada de color melado y piezas de 27,5 cms de largo, 3,1 cms de alto y 2,2 cms de espesor.
10. Guardilla vidriada con motivo floral, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 6,7 cms de alto y 1,2 cms de espesor.
11. Tira lisa vidriada de color verde y piezas de 27,5 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.
12. Guardilla vidriada con motivo floral, en tonos azules, marrón, crema claro y verde, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor.
13. Tira lisa vidriada de color negro y piezas de 27,5 cms de largo, 6,5 cms de alto y 1,5 cms de espesor.
14. Doble hilada de tira lisa cerámica sin vidriar de color melado del mismo tipo que las losetas del solado, de 27,5 cms de largo, 13,5 cms de alto y 2 cms de espesor.

El revestimiento del suelo de todas las galerías sigue idéntico patrón y únicamente existe un revestimiento diferente en el salón. Se compone de olambrillas centrales que poseen hasta 16 dibujos diferentes y dimensiones 6,5x6,5 cms y espesor 1,4 cms. La ejecución de estas olambrillas es mediante la técnica de cuenca o arista.

Los dibujos hallados son los que a continuación se muestran; no obstante, existen numerosas porciones, principalmente en la galería suroeste, que han sufrido vandalismo y quizá las olambrillas halladas no se correspondan con la totalidad de las existentes en las galerías:



[Fig.42] Olambrillas (Galaz, 2015: 119)

Estas olambrillas se rodean de cuatro baldosas cerámicas de tipo catalán, lisas y sin vidriar de color melado, de 27,5 cms de largo, 13,5 cms de alto y 1 cms de espesor. El patrón empleado en la combinación entre ellas es idéntico todo el pavimento de las galerías, a excepción del salón. [Fig. 43]

“La disposición que encontramos en las galerías, es una colocación de trama de baldosas en sentido perpendicular y paralelo con respecto a las paredes, poniendo de este modo los motivos en el mismo sentido. La trama de olambrillas tanto en la galería superior como en la inferior no lleva un esquema predeterminado. Sino que están colocadas aleatoriamente (aunque en algunas zonas, no se ha podido comprobar dado el alto nivel de deterioro que posee el suelo). Estos elementos poseen un relieve poco pronunciado, el fondo del vidriado se muestra con un tono amarillo claro. Hecho que puede ser debido a la exposición de las olambrillas a las inclemencias del tiempo y el paso de los años... Los elementos decorativos de estas olambrillas muestran diversos motivos. Pasando desde elementos geométricos, de arista, estrellados, hasta motivos más figurativos, como la flor de lis, leones, torres, escudos, granadas”. (Azkarate, 2015: 11)

El Banco I se encuentra revestido mediante tiras lisas, alizares en esquinas y tres tipos de baldosas. [Fig. 44]

Las tiras lisas son vidriadas, de color verde y tamaño 15 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.

Los alizares son vidriados, de color verde y tamaño 21 cms de largo, 4,5 cms de alto en cada porción de su forma en L y espesor 1 cm.

Las baldosas son vidriadas rectangulares, en sentido horizontal, de 27,5 cms de largo, 14 cms de alto y 1,1 cms de espesor y los tres modelos se componen de motivos geométricos en colores verde, color melado, azul, negro y crema claro.

El Banco II se encuentra revestido mediante tiras lisas, alizares en esquinas y dos tipos de baldosas. [Fig. 45]

Las tiras lisas son vidriadas, de color verde y tamaño 15 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.

Los alizares son vidriados, de color verde y tamaño 21 cms de largo, 4,5 cms de alto en cada porción de su forma en L y espesor 1 cm.

Un tipo de baldosa es vidriada cuadrangular, de 14 cms de lado y 1,1 cms de espesor. Se compone de motivo floral en colores verde claro y dos tonos de rojo.

El segundo tipo de baldosa es vidriada rectangular, sus dimensiones varían según conveniencia compositiva y se subdivide en cuadrados de tonos rojizos.

El Banco III se encuentra revestido mediante tiras lisas, alizares en esquinas y tres tipos de baldosas. [Fig. 46]

Las tiras lisas son vidriadas, de color azul marino y tamaño 15 cms de largo, 3,5 cms de alto y 2 cms de espesor.

Los alizares son vidriados, de color azul marino y tamaño 21 cms de largo, 4,5 cms de alto en cada porción de su forma en L y espesor 1 cm.

Un tipo de baldosa es vidriada cuadrangular, de 14 cms de lado y 1,1 cms de espesor. Se compone de motivos florales y animales en colores azul marino y azul celeste.

El segundo tipo de baldosa es una guardilla vidriada rectangular, con motivos geométricos de colores verde, azul cielo, marrón y crema claro y tamaño 27,5 cms de largo, 6,7 cms de alto y 1,2 cms de espesor.

El tercer tipo de baldosa es vidriada cuadrangular, de 14 cms de lado y 1,1 cms de espesor. Se compone de un rallado blanco y azul marino, colocado en sentido vertical.

8.1.9.c Los mármoles

El pavimento de las galerías formado mediante piezas de alicatado no se repite en el salón. Allí se observa un embaldosado de diferente dibujo y compuesto por piezas pétreas, sin que se produzca la aparición de elemento cerámico alguno.

Los diferentes materiales pétreos reconocibles son los que a continuación se señalan: [Fig. 47]

■ **Mármol gris:** Se localiza en dos franjas, la primera posee una anchura de 30 cms y funciona como escalón en el paso desde el frente abierto delante del salón, justo debajo de la carpintería de cierre; la segunda forma un rectángulo que bordea todo el salón entre las franjas de mármol vetado y mármol blanco, enmarcando el mosaico central y posee una anchura de 14 cms.

Se trata de un mármol puro que pertenece a la serie calcosilicatada, con la calcita como mineral principal y escasos minerales secundarios. (cfr. Morales et al., 2015: 14-15)

Esta roca ornamental tiene como denominación "Bardiglio Nuvolato" y su procedencia es de Carrara, Italia. (cfr. Ibidem: 46)

■ **Caliza roja:** Forma una franja que bordea el perímetro del salón, posee una anchura de 31 cms.

Se trata de una caliza micrítica de grano fino, con la matriz teñida de color rojo por óxidos de hierro de tipo hematites, que engloba numerosos bioclastos y fósiles de mayor tamaño. (cfr. Ibidem: 16)

Esta roca ornamental tiene como denominación "Rojo Ereño" o "Rojo Bilbao" y su procedencia es de Ereño, Euskadi. (cfr. Ibidem: 46)

■ **Mármol vetado:** Se encuentra en dos disposiciones. La primera se corresponde con un zócalo de revestimiento de las paredes que forman el perímetro del salón. Esta disposición posee un despiece conformado por tres piezas, de abajo hacia arriba, una primera pieza a modo de rodapié de altura 35 cms y grosor 3 cms, sobre dicho rodapié un empanelado de altura 125 cms y espesor 2,5 cms y un remate superior de 15 cms de anchura y grosor 3 cms.

La segunda disposición se corresponde con una franja perimetral entre la caliza roja y la segunda franja de mármol gris, con una anchura de 50 cms.

Se trata de un mármol puro que pertenece a la serie calcosilicatada, con la calcita como mineral principal en más del 90% de proporción. (cfr. Ibidem: 18)

Esta roca ornamental tiene como denominación "Yellow Benou" y su procedencia es de Bearn, Francia. (cfr. Ibidem: 46)

■ **Mármol blanco:** Cubre toda la zona central delimitada por el resto de franjas antes descritas, se compone de losas cuadradas de 28 cms colocadas de forma romboidal en relación a las paredes del salón.

Se trata de un mármol blanco claro, clasificado como puro, que pertenece a la serie calcosilicatada, con escasos minerales accesorios opacos. (cfr. Ibidem: 21)

Esta roca ornamental tiene como denominación "Bianco Venato" y su procedencia es de Carrara, Italia. (cfr. Ibidem: 46)

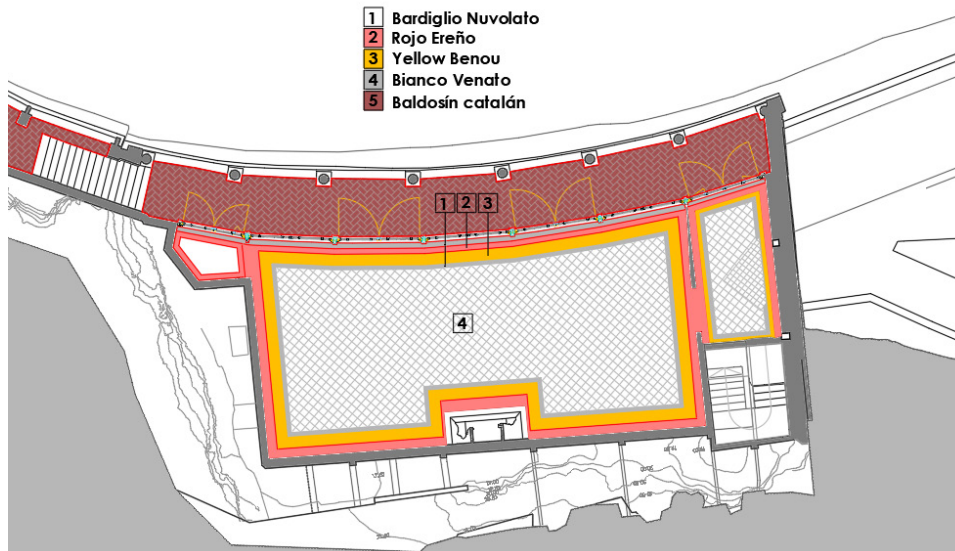
■ **Granito:** Conformar la base de la chimenea central, se trata de un granito de fondo blanco con abundantes micas negras. (cfr. Ibidem: 11)

Esta roca ornamental tiene como denominación "Azul Zafiro" y su procedencia es de Plasenzuela, Cáceres. (cfr. Ibidem: 46)

Asimismo, durante la fase de búsqueda documental se ha hallado entre los planos que trazó Ricardo bastida uno relativo a los detalles del revestimiento pétreo del salón.

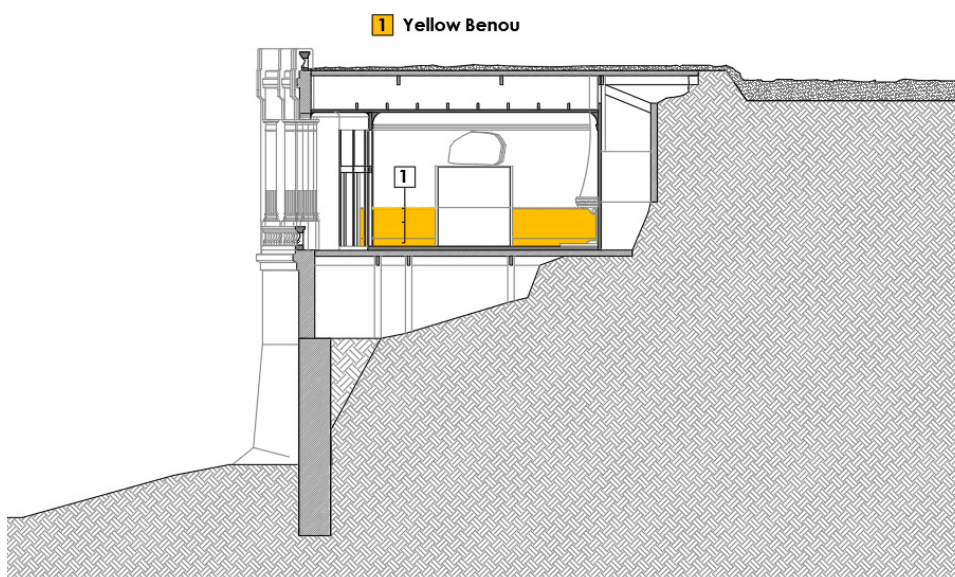
Plano de detalles: El plano lleva por título “Detalles” y, no se encuentra datado. Incluye dos dibujos, uno titulado “Del Ensamblaje”, que hace referencia al ensamblaje de la carpintería de cierre entre el salón y la galería y el segundo titulado “Del trillaje del Salón”, que muestra un despiece de alicatado. [Fig. 48]

El trillaje del alicatado del salón no se corresponde con lo ejecutado. El despiece de dicho solado es el que se traza en la siguiente figura:



[Fig.49] Despiece del embaldosado del salón realmente ejecutado, con los tipos de piedra empleados (Figura de elaboración propia).

En el caso de las paredes del salón, éstas se componen de un rodapié de mármol en su parte inferior, una placa de mármol a modo de zócalo hasta una altura de 1,75 m, rematada con una moldura de idéntico material y para finalizar, desde esa cota hacia arriba, un enlucido pintado con diversos motivos. Tal y como se señala en la siguiente figura:



[Fig.50] Revestimiento del alzado de paredes del salón (Figura de elaboración propia).

8.1.9.d Los morteros

Los morteros de enlucido para la decoración externa de diferentes estancias, cuyo empleo ha sido detectado dentro de las Galerías Punta Begoña, son los que a continuación se señalan:

■ Enlucido de la zona superior de las paredes del salón.

Es el dispuesto en el interior del salón para el soporte de las pinturas murales que se compone de dos capas. Una primera capa basal, sobre los ladrillos que conforman la tabiquería, formada por un mortero de color gris que se compone de aglomerante de cal y arena de grano medio. La segunda capa, con función de acabado y espesor inferior a 0,5 cms, es un mortero de aglomerante de yeso con árido muy fino.

(cfr. Morales et al., 2016a: 25)

■ Enlucido de las piezas horizontales de las balaustradas de las galerías

Los pasamanos horizontales que conforman las balaustradas de todo el conjunto de las galerías se encuentran enlucidas mediante un mortero de aglomerante de cal y árido grueso, formado por granos de arena de playa con escasa selección por tamizado.

(cfr. Ibidem: 26)

■ Enlucido de unificación de pilares y balaustrada.

Los machones y barrotes que conforman el resto de la balaustrada son elementos prefabricados de hormigón, que se encuentran revestidos mediante un mortero de enlucido de aproximadamente 17 mm de espesor. Se trata de un mortero de color grisáceo, formado por aglomerante de cal y árido de arena de cuarzo de grano medio. (cfr. Ibidem: 27)

■ Enlucido del exterior de los recuadros que conforman la parte intermedia de las galerías.

Se trata de un mortero liso de color amarillento, compuesto por un aglomerante de cal con árido de grano medio-grueso. (cfr. Ibidem: 28)

■ Enlucido de decoración de los rectángulos de la parte intermedia de las galerías

Se trata de un mortero extendido de forma granulada que genera un relieve, a la manera del "gotelé" grueso, compuesto por un aglomerante carbonatado y árido de grano medio. (cfr. Ibidem: 29)

■ Enlucido de las paredes de ladrillo y techos de la galería noroeste

La parte no azulejada de las paredes de cierre de las galerías hacia el acantilado y el techo de la misma, se revisten de tres capas de mortero, que desde el interior hacia el exterior se componen de: Una primera capa compuesta por un mortero de arena media-gruesa con aglomerante de cemento color gris, una segunda capa compuesta por un mortero de arena de grano medio y aglomerante de cemento con mayor concentración que en la primera capa y finalmente, un mortero de grano grueso, de color crema, formado por árido de cuarzo de grano grueso y aglomerante de cal, ornamentado en su parte exterior mediante figuras geométricas o tréboles de diversa índole.

(cfr. Ibidem: 29-30)

■ Enlucido de paredes y falsos techos de la galería suroeste

Se compone de dos capas de mortero que desde el interior hacia el exterior están compuestas por: Una primera capa compuesta por de arena gruesa y color más claro y una segunda de color ocre y árido más fino, ornamentado en su parte exterior mediante figuras geométricas.

Los falsos techos del Tholos y de la galería se cubren con una capa de grano fino ornamentada con motivos geométricos. (cfr. Ibidem: 31)

La composición química de los distintos morteros, así como los productos de degradación detectados, se recogen en el Anexo 11.1.

Los morteros de revoco, para la unión de diferentes elementos de construcción, cuyo empleo ha sido detectado en las galerías son muy similares entre sí. Su composición la forma un árido sin selección compuesto por arena de playa en mayor o menor medida y en el que se pueden observar trozos de conchas e incluso conchas íntegras, al que se le añade un aglomerante de cal. Los diferentes usos que se emplean los morteros de revoco son los que a continuación se señalan:

- Unión de las piezas de rocas ornamentales del salón.
- Unión de azulejos al muro de ladrillo
- Unión de azulejos con el suelo de las galerías.
- Unión entre ladrillos que conforman los tabiques.
- Unión de los muros de mampostería.
- Unión de los elementos de la balaustrada. (cfr. *Ibidem*: 31)

8.1.9.e La carpintería de madera y jambas de hormigón

La carpintería existente en la construcción se ubica en la separación entre la galería y el salón. Esta carpintería es de madera y aunque las puertas se encuentran desaparecidas, aún se conserva la parte superior fija y los marcos, jambas y molduras entre cada paño.

La madera empleada es Teca, Tectona Grandis, cuya tradición de uso proviene de la construcción de barcos por ser estable dimensionalmente, flexible, resistente a los impactos, impermeable y duradera, óptima por tanto para empleo en exteriores. No resulta extraña esta elección de material debido a la afición por los barcos y las regatas que Horacio Echevarrieta poseía.

Asimismo, durante la fase de búsqueda documental se ha hallado entre los planos que trazó Ricardo Bastida algunos relativos a los detalles de la carpintería, incluyendo las porciones desaparecidas.

Plano de detalle del salón. Este plano que lleva por título “Posesión Echevarrieta en Algorta. Disposición de un Salón en uno de los pabellones” y se encuentra datado en el mes de Diciembre del año 1919, ya ha sido comentado en apartados precedentes; no obstante, en el Archivo Municipal de Bilbao existe una versión coloreada del mismo plano, que contiene idéntica información, con la diferencia que se encuentran resaltados algunos detalles mediante un trazo a color. [Fig. 51-52]

Las porciones de las puertas existentes confirman que lo representado y lo ejecutado coinciden, por tanto cabe suponer que para las porciones desaparecidas se siguió idéntico diseño al mostrado en este plano.

Plano de detalles. El plano lleva por título “Detalles” y, no se encuentra datado. Incluye dos dibujos, uno titulado “Del Ensamblaje”, que hace referencia al ensamblaje de la carpintería de cierre entre el salón y la galería; y el segundo titulado “Del trillaje del Salón”, que muestra un despiece de alicatado.

Al igual que en el caso del plano anterior en el Archivo Municipal de Bilbao existe una versión coloreada del mismo plano, con idéntica información que el plano en blanco y negro, muestra el módulo que compone las diferentes crujías del alzado del conjunto de la carpintería.

El despiece trazado concuerda plenamente con las partes existentes y de igual manera, este aspecto refuerza la hipótesis que plantea que realmente la carpintería fue ejecutada con ese diseño. [Fig. 53-55]

8.1.9.f Los falsos techos de escayola y de hormigón

La técnica empleada para la construcción de los escasos techos de escayola existentes en las galerías, se basa en la ejecución inicial de un entablillado de madera cuya función es doble; por un lado, la conformación de la forma pretendida y por otro lado, la de generar un soporte de la escayola, sobre la que ésta posea una adecuada adherencia para su sustentación. Sobre el entablillado de madera se observa el tendido de una primera capa de escayola, cuyo acabado no se encuentra tan pulido como la capa superior y finalmente, se tiende la capa de yeso visible. Las fotografías obtenidas en las galerías muestran el empleo de dicha técnica. [Fig. 56]

En lo que respecta a los falsos techos de hormigón, ésta no es una técnica de uso habitual y su puesta en obra resulta de gran especificidad y elaboración técnica. Estos falsos techos únicamente se encuentran en el tramo ancho de la galería suroeste y en el Tholos, su posición no resulta horizontal, se disponen con una cierta inclinación hacia el interior de las crujías, inclinación que se percibe de manera clara en la perspectiva longitudinal de dicha galería. La inclinación se debe a la técnica constructiva empleada. Inicialmente se ejecutó el forjado y con éste finalizado y correctamente fraguado se dispuso un encofrado inferior para la contención del falso techo, de manera que a través de agujeros existentes en el forjado se inyectó el hormigón que conforma los falsos techos. El hormigón inyectado deslizaba por la cara superior del encofrado hasta ocupar toda la superficie del mismo, debido a su liquidez. Una vez fraguado el hormigón que conforma el falso techo el encofrado fue retirado, quedando la construcción ahora existente. [Fig. 57]

Esta hipótesis de la técnica constructiva empleada ha podido ser constatada por el colapso de una de las crujías del falso techo, que ha dejado a la vista las siguientes evidencias que la refuerzan:

- La marca del agujero en el forjado por el que se vertió el hormigón, que se encuentra en la parte externa de la crujía. [Fig. 58]
- Una protuberancia de hormigón en la parte superior del falso techo, coincidente en la vertical con la marca del agujero en el forjado y que se corresponde con el último vertido del material que queda depositado generando dicha protuberancia.
- El mayor espesor del falso techo en la zona interior de la crujía, debido a que la inclinación del encofrado y la gravedad. Esta inclinación era necesaria para que la gravedad empujara al hormigón líquido vertido a través de los agujeros. [Fig. 59]

El colapso del falso techo se debe posiblemente al efecto del agua, que penetrando a través del agujero de vertido tras el fallo de sellado del mismo, actuó sobre el hormigón que compone la placa. Esta agua proviene del jardín superior y se trata de un agua de percolación, cargada de iones ácidos, que han actuado sobre el hormigón y su armadura.

8.1.9.g La pintura y decoración

Resulta evidente que las paredes por encima de los zócalos y todos los techos en ambas galerías y el salón se encontraban revestidos de pintura, porque aunque escasos, aún quedan restos de dicha pintura en los elementos arquitectónicos citados.

Mediante técnicas de observación no resulta viable conocer las características de las pinturas, para ello se requieren estudios químicos y científicos que aún no han sido desarrollados en toda su capacidad y que en un futuro, arrojarán luz sobre la paleta de colores y las propiedades de las pinturas empleadas.

No obstante, si ha habido una primera aproximación al reto de conocer las características de la pintura. En el año 2021 fue publicado un artículo elaborado por un equipo de investigadores de la Universidad del País Vasco–Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU, cuyo título era «Caracterización espectroscópica de pinturas murales del siglo XX de las Galerías de Punta Begoña en obras de conservación».

La investigación que precedió al artículo consiguió distinguir entre los dos tipos de pinturas principales:

- Unos pigmentos inusuales para el período histórico en el que se usaron, que se corresponden con las pinturas fascistas posteriores a la Guerra Civil. Estos pigmentos se encontraban en desuso por su toxicidad o en el uso habitual, habían sido sustituidos por otros sintéticos y de mayor modernidad. También se identificó una cera, probablemente cera de Carnauba, que resultaba habitual en las tendencias gráficas fascistas. Las muestras de esta época contenían mezclas de diferentes granos de pigmentos, que según el equipo investigador podía deberse a dos causas: Mala práctica del artista o artistas o una ejecución rápida. Siendo esta última hipótesis la de mayor probabilidad ante la necesidad de «decorar» la estancia para comenzar con su uso y adoctrinamiento.
- Unos pigmentos originales. La pintura detectada era Clinocloro, que se trata de una pintura coetánea a la fecha de construcción de las galerías. No obstante, la investigación no pudo dilucidar si la pintura formaba una iconografía

«Thanks to the multianalytical methodology followed and the transversal work done, important achievements were made. On the one hand, the pigments identified seemed to be unusual for the historical period in which they were used, since they were disused pigments because of their toxicity or their replacement by modern synthetic pigments. Regarding the binder, it was possible to identify a wax, probably carnauba wax, which fits with the francoist tendencies. Furthermore, the presence of large amounts of particles of different pigment grains was notable in all the samples, could be due to two situations: the artist or artists had a bad practice when cleaning the brushes, and/or the execution of the paintings was done quickly. The last hypothesis could be more plausible due to the historical moment in which they seemed to be executed, the civil war, and the idea of decorating quickly the space to use in the francoist side. This hypothesis explained the reason to observe francoist painting in a republican house. In addition, the cross-section study identified the original painting that remains under the current mural painting. The used painting clinochlore, was a modern material in the time, which agree with the context of the building. However, it was not possible to find a specific iconography. Regarding the conservation state, despite the evident problems as vandalism, it was possible to point out the marine aerosol and atmospheric acid gases, mainly SOx, as the main decaying agents to the mural painting. Thus, the principal action to take is the protection of the main hall from outside. In this sense, the restoration of the current paintings has little sense due to their low artistic value and the ideology, but their study has made it possible to understand better their execution, and therefore, support the hypotheses despite the lack of documentary support. For all of these, important information was given to establish a conservation protocol, which could protect the hidden heritage. However, the most important achievement of this work was to help to contextualize historically the main hall of these galleries and fill the gap observed in the historical documentation, all thanks to a multianalytical and transversal analytical procedure. Thanks to that, it has been possible to change the historical perception of this heritage, putting the analytical chemistry at the service of history.» (Lama et al., 2021: 8)

Asimismo, entre los planos existentes en el Archivo Municipal de Bilbao se aprecian varios que recogen el desarrollo de diversos elementos auxiliares y que a su vez, son una muestra de las ideas de proyecto en cuanto a la decoración de las galerías se refiere.

Tal y como se ha señalado las investigaciones aún no han podido determinar la existencia de una iconografía en la pintura inicial, ahora bien, no se debe menospreciar el valor de los planos y su importancia, porque reflejan aspectos en la actualidad desaparecidos pero que pudieron ser de esa manera.

Plano de detalle del salón. El plano lleva por título “Posesión Echevarrieta en Algorta. Disposición de un Salón en uno de los pabellones” y se encuentra datado en el mes de Diciembre del año 1919. Además de mostrar la carpintería antes señalada, incorpora una planta de proyección del diseño de escayola y falsos techos del salón.

El plano con color existente en el Archivo Municipal de Bilbao también recoge este falso techo, que se corresponde plenamente con lo ejecutado en la obra, así como el boceto de la chimenea del salón que incluye las dos crujías laterales del paramento. [Fig. 51][Fig. 60]

El boceto no se corresponde con lo realmente ejecutado, la chimenea trazada en el plano se encuentra ornamentada en un estilo ecléctico muy recargado y las crujías adyacentes del paramento muestran una decoración de estilo clásico, acorde con la ornamentación de la chimenea. [Fig. 61-63]

Plano de bancos. El último plano obtenido del archivo personal de Ricardo Bastida tiene por título “Posesión Echevarrieta. Planta de la Galería. Disposición de Bancos”; no posee datación alguna y al igual que en los casos anteriores posee una versión que se encuentra coloreada. [Fig. 51]

La paleta cromática empleada se compone de una combinación de colores viva, donde predominan los verdes y azules como revestimiento de los enlucidos, en combinación con los rojos y ocres del alicatado.

No ha sido posible hallar evidencia alguna que señale si realmente los dos ambientes fueron construidos con la composición cromática que en dicho plano se observa; no obstante, los alicatados coloreados en el plano y los ejecutados se corresponden plenamente. [Fig. 64-65]

En la actualidad se pueden observar diversas pinturas en el salón que no se corresponden con la época de construcción de las galerías, unas son los grafitis trazados en una época relativamente reciente (aproximadamente los últimos 30 años) y las segundas son las pinturas de ensalzamiento de los ideales fascistas, que tienen su origen en el uso para el adoctrinamiento ideológico que se produjo tras la finalización de la guerra civil y cuya datación es de la década de los años 40 del Siglo XX. [Fig. 66-67]

8.2 Las carencias de los elementos constructivos

8.2.1 Carencias de la cimentación

Se han podido observar dos tipos de cimentaciones, una cimentación que se corresponde con los muros de piedra preexistente, basada en el reposo directo o mediante rellenos de arena de playa sobre la propia roca y por otro lado, una cimentación sobre zapatas aisladas de la nueva estructura de hormigón.

Al margen de esta cimentación se encuentra el apoyo directo de las vigas transversales (perpendiculares a las crujías de fachada), que partiendo desde las alineaciones de los pilares más próximos al acantilado y en la parte superior de la estructura, apoyan sin zapata alguna sobre el terreno para soportar las crujías de la losa que conforma el suelo de la finca. Estos apoyos no han sido considerados hasta el momento como una cimentación; no obstante, deben ser

considerados como una carencia de un elemento constructivo, porque el apoyo directo sobre el terreno de estas vigas genera problemas de descalce que pueden acabar en un colapso de la estructura o en una parte de ella, tal y como ya ha ocurrido en una cruja de la zona del salón. Las carencias detectadas en relación a la cimentación son episodios locales de rotura de algunos estratos de roca bajo los muros, que han originado la aparición de fisuras y grietas derivadas del movimiento. (cfr. Morales et al., 2016b: 38)

Un ejemplo de esto es el hecho singular ocurrido en la galería suroeste. En dicha galería el plano de fachada de la ampliación, perpendicular al plano del elemento proyectado, posee un asentamiento y diversas grietas. El asentamiento se ha producido por fallo de la cimentación y la consecuencia es que se observa una inclinación de la estructura de hormigón en la cota del forjado de la galería y de los elementos que se encuentran en las proximidades; produciéndose además la circunstancia de que la barandilla que remata la planta se encuentra perfectamente nivelada y el pasamanos que la remata es completamente horizontal. [Fig. 68]

Esta carencia de la cimentación es consecuencia del desconocimiento de la capacidad portante de la cimentación del muro preexistente y quizá, del desconocimiento del cálculo estructural necesario para un caso que resulta complejo. No debemos olvidar que nos encontramos ante el apoyo de una nueva estructura sobre un muro preexistente, de manera que aporta mayor carga al trabajo para el que el muro fue diseñado y que el cálculo de un elemento compuesto por piezas menores y discontinuas resulta complejo para la época.

Asimismo, la capacidad portante de la roca sobre la que se apoya el muro no resulta infinita, sino que sigue unas reglas de resistencia hoy en día conocidas y por tanto, el hecho revela un desconocimiento de dichos parámetros de resistencia.

En relación a las zapatas aisladas que conforman el resto de la cimentación, se ha podido observar que el apoyo de las mismas se produce directamente sobre la roca, sin la existencia de lo que hoy en día se denomina hormigón de limpieza y sin que exista un cajado de la roca. Estos dos aspectos son carencias relevantes porque ambas se consideran buenas prácticas constructivas que pueden evitar patologías posteriores.

La necesidad del hormigón de limpieza bajo las zapatas se debe a la obligación de aislar el hormigón estructural de las zapatas de una posible desecación o contaminación, a la vez que se genera una superficie con una rugosidad que ayuda a evitar un hipotético deslizamiento del hormigón que, en contacto directo sobre otras superficies resulta difícil de garantizar.

El motivo del cajado en la roca está también relacionado con evitar que se produzca un posible deslizamiento de la zapata sobre la superficie que apoya; no obstante, en ninguna de las zapatas que conforman la cimentación de las galerías se puede observar que se haya producido deslizamiento alguno de las mismas, por tanto, la carencia de estas buenas prácticas constructivas no han generado repercusión alguna en la construcción.

Finalmente, las zapatas "colgantes" en el espacio bajo el salón se construyeron con posterioridad a la construcción de la estructura principal, porque tal y como se ha señalado los pilares a los que dan soporte muerden la estructura de vigas del forjado del salón. Este error de replanteo sólo es comprensible si una vez ejecutada la estructura principal, se pretendiera ubicar los pilares bajo el forjado del salón en coincidencia con los pilarcillos ubicados entre las hojas de la carpintería de madera del salón. Esto significa que se replantearon las zapatas tomando como eje el centro de los pilarcillos superiores, se levantaron los pilares de hormigón sobre las zapatas y al alcanzar el forjado del salón se produjo el encuentro con las vigas ya construidas. La hipótesis se ve reforzada por la inexistencia de la alineación de pilares bajo la carpintería en ninguno de los planos hallados.

Por tanto, se construyó la estructura del cuerpo del salón, la ejecución de puertas de cierre del salón estaba prevista en el proyecto, porque así lo reflejan los planos del mismo; no obstante, cabe suponer que no fueron conscientes del peso de las puertas, ni de las sollicitaciones que producción sobre la estructura y por ello, tras la colocación de las puertas se decidiera la ejecución de una estructura secundaria de refuerzo.

Esta estructura secundaria también refleja las carencias de cálculo y manejo de las solicitaciones que se originan en la estructura, porque in situ se puede observar que algunas de las zapatas de la alineación se alzan aproximadamente un centímetro sobre el plano de apoyo de la roca. Esta circunstancia se debe a que con la puesta en carga de la estructura secundaria, la distribución de esfuerzos en los diferentes elementos ha originado que algunos tramos de las vigas superiores posean deformaciones que levantan el conjunto pilar-zapata bajo ellas, debido principalmente a una carencia de cálculo o a hipótesis de cálculo erróneas. [Fig. 69]

8.2.2 Carencias de los muros de piedra

Los muros de piedra existentes, a priori, no parecen poseer carencias como elementos constructivos más allá de las grietas consecuencia del fallo de cimentación señalado. Este fallo tiene su origen en que no se encontraban diseñados para la función que con las galerías encima deben desempeñar, se diseñaron como muros de gravedad que soportaban su propio peso y no como muros portantes de una estructura superior.

No obstante, el hecho de que únicamente se detecte una patología en toda la longitud de los dos muros existentes, revela que dichos muros se encontraban sobredimensionados en el desempeño de su función original.

8.2.3 Carencias de la estructura de hormigón

Cuando se observa la estructura de las Galerías Punta Begoña se detectan una serie de aspectos relacionados con la técnica constructiva que comparados con la técnica del hormigón actual, no se encuentran ejecutadas de forma correcta:

Ausencia de juntas de dilatación en la estructura. La galería noroeste posee una longitud total de aproximadamente 120 metros y a su vez, la galería suroeste 90 metros. La normativa actual sobre cálculo estructural, Código Técnico de Edificación DB-SE-AE, en su apartado relativo a las acciones térmicas obliga a la disposición de juntas de dilatación estructural cada 40 metros o en su defecto, a la realización de cálculos térmicos para verificar el correcto diseño de una estructura. (cfr. CTE-DB-SE-AE)

En la actualidad un técnico que diseñara idéntica estructura no se plantearía ningún escenario diferente a la ejecución de dichas juntas de dilatación, porque aunque el cálculo térmico sea posible, la complejidad del mismo y sobre todo, la variabilidad de situaciones que se producen en la realidad frente a la modelización del cálculo, aconsejan la primera opción.

Esto significa que ambas galerías deberían poseer 2 juntas de dilatación cada una, para evitar solicitaciones y afecciones originadas por la acción térmica en el hormigón, que resulta evidente no poseen.

Ausencia de juntas de hormigonado. Cuando durante el proceso de construcción se interrumpe el hormigonado de un elemento, bien por finalización de la jornada, por necesidades constructivas, por la ejecución de una nueva masa, etc... es preciso disponer juntas que permitan una buena adherencia entre el hormigón previo y el posterior.

En la totalidad de la estructura de las galerías no se observa junta de hormigonado alguno y por razones operativas evidentes, cabe suponer que toda la estructura no fue hormigonada de una sola vez.

Ausencia de juntas de retracción. Durante el proceso de fraguado el hormigón contrae como consecuencia de la pérdida de agua y ello origina la generación de tensiones internas dentro del propio material. Para evitar daños en una estructura a causa de este fenómeno es preciso ejecutar juntas de retracción que, en caso de grandes tensiones en el material direccionen la fisuración del mismo hacia dichas juntas.

En la estructura de las galerías no se observa junta de retracción alguna que obedezca a la necesidad de dar respuesta al fenómeno; no obstante, la fisuración existente en los diversos

elementos que la componen no parece fruto del fenómeno de retracción. Esto quizá se deba a que el curado durante el fraguado del hormigón fue de gran cuidado, con riegos de agua muy frecuentes.

Falta de recubrimiento suficiente. El recubrimiento de las barras de acero por el hormigón está relacionado con la durabilidad del mismo, la protección frente a los efectos de la carbonatación y la protección del acero frente a la corrosión. En la actualidad la Norma de Hormigón Estructural EHE obliga para los elementos de la estructura de las galerías a un recubrimiento mínimo de 35 mm.

En las vigas, losas y pilares que conforman la estructura de las galerías se pueden observar numerosos ejemplos, en los cuales el hormigón de recubrimiento se ha desconchado y la armadura asoma, de forma que es posible medir el recubrimiento que se dejó durante la ejecución. En todos estos casos se observa como dicho recubrimiento no alcanza los 20 mm y en numerosas ocasiones ni siquiera los 10 mm; también puede ser comprobada la inexistencia de separadores.

Los separadores son elementos de gran importancia, porque colocados entre el encofrado y la armadura previo al hormigonado, su función es la de salvaguardar el recubrimiento durante este proceso de hormigonado. Si no se produce la colocación de los separadores el vertido del hormigón y el posterior vibrado tienden a acercar la armadura a los extremos del hormigón, eliminando el recubrimiento.

El empleo de acero no corrugado. La capacidad de adherencia que poseen las barras de acero con el hormigón es la responsable de la transmisión de esfuerzos y en concreto, de que el acero se encargue de resistir las fuerzas de tracción y el hormigón las fuerzas de compresión. Sin dicha adherencia el hormigón armado colapsaría.

El mecanismo de adherencia está influenciado por tres causas: Adhesión, que es la unión entre el acero y el hormigón a través de fuerzas capilares y moleculares; Rozamiento, que es debido a la penetración de la pasta de cemento en las irregularidades de la superficie del acero y Acuñaamiento, que consiste en la unión que facilitan las corrugas del acero producida por el hormigón situado entre los resaltos que conforman las corrugas.

El acero empleado en la estructura de las Galerías Punta Begoña es acero dulce y no posee corrugas, lo que origina que se renunciara a uno de los mecanismos de adherencia entre acero y hormigón. Este aspecto puede originar deslizamiento de las barras dentro del material y ello conllevaría, que al no producirse la repartición de esfuerzos entre los dos materiales, la estructura colapse.

El acero dulce se trata de un tipo de acero que se caracteriza por un bajo contenido de carbono (C); habitualmente el rango de carbono se encuentra entre el 0,05% y el 0,25% en peso (aunque en algunas ocasiones puede llegar hasta un 2%)

Estas condiciones repercuten en que el acero dulce sea más dúctil, mecanizable y soldable y en contraposición, resulta imposible de endurecer o fortalecer mediante los procesos de calentamiento y enfriamiento.

En relación a las cualidades que influyen en la construcción es preciso señalar las siguientes:

- Las barras posean una menor resistencia a la tracción como consecuencia del bloqueo de las dislocaciones en la estructura cristalina.
- Las barras son magnéticas, debido a las altas cantidades de hierro y ferrita. Aspecto que resulta fácilmente comprobable in situ.
- Es susceptible de oxidación y requiere un recubrimiento adecuado. Aspecto que también resulta fácilmente observable.
- Más asequible que otros aceros.

8.2.4 Carencias de la impermeabilización

Las carencias detectadas en la impermeabilización existente en el forjado superior de las galerías son las que a continuación se señalan:

Empleo de la brea como sellante de las juntas de las láminas. El empleo de la imprimación de brea como sellante de la lámina embreada, para que por sus juntas no penetre el agua. Esta práctica es una carencia porque, lejos de evitar la entrada de agua a través de las citadas juntas, constituye un sellado muy débil que acaba traspasando el agua y que resulta prácticamente imposible de detectar para su reparación. [Fig. 23]

Mellas en las láminas. En la parte superior de las láminas descubiertas sobre el forjado del salón se puede apreciar de manera clara unas marcas regulares que parecen realizadas mediante una piqueta. Estas marcas se realizan para que se produzca un mejor agarre del mortero que se va a verter por encima; no obstante, la práctica que parece a priori correcta para ayudar en la adherencia del mortero superior, de ninguna manera lo es, porque supone una rotura de la estanqueidad de las láminas. Cabe señalar que se trata de una práctica heredada de las técnicas constructivas de aplicación de los morteros, porque cuando se tienden éstos y para evitar que deslicen sobre la superficie del mortero inferior, se realizan las mellas. [Fig. 25]

Escaso solape de las láminas. El solape de las láminas sobre los elementos verticales que delimitan los planos horizontales que se pretenden impermeabilizar, es una buena práctica constructiva que garantiza que el agua no traspase la impermeabilización. En la actualidad dicho solape, su dimensión y alcance, se encuentra sujeto a la aplicación normativa señalada por el Código Técnico de Edificación, Documento Básico HS1 "Protección frente a la humedad". El solape observado en las láminas halladas en las galerías resulta escaso, de manera que no se alcanza el grado de protección necesario y esto, ayuda en la aparición de las numerosas filtraciones de agua que se producen. [Fig. 26]

Refuerzos puntuales. En aquellos lugares donde la impermeabilización tiene contacto con dos materiales o elementos constructivos diferentes, se observa la inexistencia de una malla que distribuya de manera homogénea las tensiones que se generan sobre el material de impermeabilización. La necesidad de malla resulta ineludible porque las dilataciones o movimientos diferenciales de los distintos materiales o elementos constructivos generan las tensiones que acaban produciendo la rotura de las láminas. Esta carencia puede ser apreciada en diversos lugares de las galerías; no obstante, el lugar en el que mayor presencia posee es en la línea de unión entre la estructura de hormigón sobre el techo del salón y el muro de cierre de la parcela. [Fig. 70-72]

8.2.5 Carencias de las instalaciones de agua y saneamiento

El único tramo de la instalación existente es una porción de colector que evidencia la construcción de una instalación de agua y de saneamiento en las galerías. El estado del colector y la escasez de la porción que ha perdurado comportan la imposibilidad de observar carencias relativas a los elementos constructivos que pudieron conformar la instalación.

El citado colector es de gres vidriado, habitual en la época y considerado como adecuado por poseer mejores juntas. Este hecho parece que se confirma, porque las juntas entre los elementos que componen el colector se encuentran en perfecto estado y no muestran carencia alguna.

En los planos del proyecto que se han hallado tampoco se observa detalle alguno sobre la instalación de agua y saneamiento que permita deducir las características de la misma, más allá de lo señalado sobre el colector y su material de fabricación.

8.2.6 Carencias de la instalación de evacuación de aguas pluviales

La única carencia detectada en relación a la instalación de aguas pluviales es la unión entre las rigolas de hormigón prefabricado, que conforman la red de evacuación horizontal, con las conducciones de Zinc de las bajantes. Este entronque necesario entre ambos materiales resulta de gran importancia porque la distinta dilatación que poseen los dos materiales afecta al conjunto y al comportamiento de los elementos; debido a que si no se soluciona dicha unión de manera adecuada surgen patologías.

Como consecuencia de la desaparición de las conducciones de zinc de las galerías no resulta posible definir con exactitud constructiva de qué manera eran los entronques entre rigolas y bajantes; no obstante, los restos de mortero que se aprecian en algunos de los huecos de unión hace pensar que simplemente se empleó este material y por tanto, que se trata de una carencia en sí misma.

8.2.7 Carencias de la iluminación

La inexistencia de elementos que evidencien la electrificación o la fuente de iluminación empleada en las galerías inciden en el hecho de que tampoco resulta posible distinguir carencias de dichos elementos.

8.2.8 Carencias de la tabiquería

La carencia de mayor significación en relación a la tabiquería es la reacción química que se produce en los ladrillos que se encuentran expuestos de manera directa al ambiente. Dichos ladrillos se desconchan en lascas de muy escaso espesor hasta deshacerse de manera completa.

La reacción se produce únicamente en los ladrillos que han perdido la capa de mortero que los revestía y se encuentran en la cara de la fábrica situada hacia el exterior, de forma que los ladrillos no revestidos que conforman los tabiques interiores contra el acantilado no sufren dicha degradación.

Se trata de una carencia de tipo químico relacionado con el ambiente actual y la hipótesis más razonable es el proceso de acidificación de la atmósfera que se ha desarrollado durante el Siglo XX como consecuencia de la contaminación. Esta carencia requiere un estudio científico exclusivo y con la dedicación adecuada, que excede los planteamientos de la presente tesis.

Otra carencia detectada es la falta de refuerzos metálicos en la tabiquería, aspecto que resulta significativo porque algunos paños alcanzan los 5 metros de altura y su exposición al viento es tal, que la no existencia de varillas de refuerzo demostraría que la masa de unión de dichos ladrillos es de muy buena calidad, porque el citado viento no ha producido daño alguno en los paños. Todos los huecos existentes en la tabiquería son de origen mecánico, sin que se aprecien desplomes o agrietamientos producidos por otras causas. No obstante, este aspecto posee una doble vertiente de carencia. Todos estos orificios se deben al empuje de desprendimientos de rocas del trasdós que, al impactar en la fábrica de ladrillo han producido las oquedades o desplomes.

Si la fábrica se encontrara reforzada mediante elementos mecánicos resulta muy probable que los daños producidos por los desprendimientos no habrían ocurrido, es por ello que esta característica se considera una carencia del presente elemento constructivo.

8.2.9 Carencias de los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado

Barandillas modulares. La principal carencia de este elemento constructivo estriba en la técnica mediante la cual fueron unidas las diferentes piezas que conforman el conjunto. Esta unión se realizó simplemente mediante un mortero de unión, sin que exista ninguna armadura que realice una función de nexo entre piezas y ayude en la colaboración entre las mismas.

El empleo de dicho método muestra el nivel de dominio de la técnica constructiva de piezas prefabricadas de hormigón, que como cabe esperar se encontraba en los inicios. Como consecuencia de ello surgen algunas de las patologías que hoy en día es posible observar en la construcción y que mediante el empleo de varillas de acero sería posible evitar.

También se ha detectado que las piezas empleadas parecen proceder de una fabricación estándar en serie, porque sus dimensiones son idénticas y en aquellos intercolumnios curvos la cuña que se produce entre las piezas de antepecho simplemente se rellena con mortero, sin que exista una pieza especial que solucione el problema puntual que se genera. Una vez más, esta práctica revela un desconocimiento de la técnica de unión entre piezas prefabricadas de hormigón y constituye un punto de debilidad en el elemento constructivo que ha desembocado en las patologías que han causado el desplome de diversos tramos de la barandilla. [Fig. 73-78] Es preciso añadir la importante degradación originada por las pátinas biológicas y por el ataque de los gases ácidos que acompañan al aerosol marino. También se pueden observar las manchas negruzcas y anaranjadas, que se corresponden con dos tipos diferentes de líquenes que las han colonizado. Los detalles de pátinas biológicas y compuestos orgánicos detectados se recogen en el Anexo 11.2.

Alicatado, mármoles, morteros y pinturas. El hecho de que estos tres materiales sean los que revisten en mayor medida las galerías origina su exposición a un gran número de agentes de deterioro que a su vez, son una vía para mostrar las carencias que dichos materiales poseen. Las carencias que se han detectado son las que a continuación se señalan:

Rotura y deformación. Se produce en aquellos elementos donde se observa una separación real de sus partes o un cambio de forma de carácter curvo. Dentro de estas carencias se pueden distinguir las siguientes subcategorías:

- **Fisuras:** Son fracturas finas de escasa apertura que se producen en los alicatados y mármoles; no habiendo sido detectadas en ninguno de los morteros observados.
- **Escisiones:** Son fracturas que no se encuentran condicionadas por la naturaleza del material, sino que se encuentran en zonas de debilidad por degradación de otros materiales o por mala ejecución de la obra. Esta carencia se produce tanto en alicatados, como mármoles y morteros
- **Craquelados:** Son cuarteamientos superficiales de los materiales con grietas de profundidad inferior a 1 mm. Únicamente han sido detectados en los morteros y en las pinturas.
- **Desconchados:** Son separaciones de fragmentos por esfuerzos mecánicos de compresión, que han sido detectadas en los alicatados y mármoles.
- **Fracturas:** Son las separaciones en dos partes de un material y que pueden incluir la pérdida de estabilidad o no.
- **Deformaciones:** Son las alteraciones de las formas que se producen en los mármoles y, que se ha detectado en los fragmentos que pertenecían al friso que recubría las paredes del salón.

Desprendimientos y pérdidas de material. Es la carencia que consiste en un proceso de alteración que conlleva la pérdida de cohesión del material debido a procesos físicos, químicos o a la conjunción de ambos. Dentro de estos fenómenos se pueden distinguir las siguientes subcategorías:

- **Ampollas:** Son elevaciones hemiesféricas de capas escaso grosor del material, con

separación progresiva de una parte del material. Esta carencia se ha detectado únicamente en los morteros observados.

- **Exfoliaciones:** Son separaciones de láminas que siguen la propia estructura interna del material que se producen en las rocas por alteraciones físico-químicas.
- **Disgregaciones:** Son desintegraciones mediante granulados que se separan del conjunto del material. Se producen tanto en alicatados, como rocas y morteros.
- **“Peelings”:** Son separaciones de capas superficiales milimétricas de los materiales que se producen en las rocas y morteros.
- **Pérdidas de cohesión superficial:** Son separaciones en capas que generan una falsa laminación hacia el interior del material.
- **Erosiones:** Son pérdidas de material generando formas redondeadas y suavizadas. Se produce en los mármoles del suelo del salón y en los morteros.
- **Alveolizaciones:** Son pérdidas de material que se producen por la aparición de huecos de formas sinuosas, generalmente conectados entre sí a modo de enrejado. Este fenómeno ha sido detectado en las rocas y en los morteros de enlucido.
- **Daños mecánicos:** Son originados por acción antrópica que tienen su origen en actos vandálicos. En las galerías se han podido observar en todos los materiales que las componen.
- **Hiatos:** Son los casos en los que el material se ha perdido completamente. Esta carencia se produce tanto en los alicatados, como en los mármoles y en el mortero.

Alteraciones cromáticas. Son los cambios del color natural de los elementos constructivos y se pueden distinguir las siguientes subcategorías:

- **Coloraciones:** Son los cambios que se producen en el tono y la saturación del color.
- **Decoloraciones:** Son lavados por meteorización atmosférica. En las galerías se observa en el mortero de la chimenea del salón, como consecuencia de la existencia de una gotera.
- **Manchas de humedad:** Son oscurecimientos del material como consecuencia de la existencia de una zona húmeda continua.
- **Tinciones:** Son cambios de color hacia tonos anaranjados que se producen, como consecuencia de la alteración de los materiales férricos (transición de hierro metálico a hierro férrico). Se producen en los morteros en las zonas que las armaduras se encuentran afectadas por la corrosión.

Depósitos. Son acumulaciones de materiales que se pueden producir por diversas causas y en las que se distinguen las siguientes subcategorías:

- **Costras de sal:** Se producen como consecuencia de la reacción de las sales solubles con un material. En las galerías no se ha podido observar esta carencia a simple vista; no obstante, las diferentes analíticas realizadas muestran su existencia.
- **Depósitos:** Son las acumulaciones de materiales exógenos sobre los elementos que conforman las galerías; entre ellos cabe citar el polvo, los escombros, el hollín, los excrementos, etc...

- **Eflorescencias:** Son depósitos de sales solubles en fase cristalina que se observan en los morteros de todas las fachadas.
- **Incrustaciones:** Son capas externas compactas de carbonato adheridas al material, cubriendo la superficie de forma lisa o mediante macarrones, estalactitas o estalagmitas.
- **Graffitis:** Son pinturas del tipo spray sobre la superficie de los materiales generadas por actos vandálicos. Su distribución en las galerías es amplia y alcanza a todos los materiales.
- **Bio-alteraciones:** Son acumulaciones de elementos biológicos como algas, líquenes, mohos, musgos y plantas. Afectan a alicatados, mármoles y morteros sin distinción alguna. (cfr. Morales et al., 2016a: 8-24)

Carpintería de madera y jambas de hormigón. La principal carencia de este elemento no se centra en la madera, sino en las jambas complementarias construidas entre las diferentes puertas. Las jambas son necesarios para soportar el peso de las puertas que se unen a ellas, pero cuyo revestimiento resulta escaso y ha originado un claro proceso de carbonatación de estas jambas. El proceso de carbonatación ha llevado al hormigón que las conforma a la rotura, de manera que con antelación a la intervención de restauración de las puertas que se desarrolló, la armadura estaba completamente vista, oxidada, hinchada y desconfigurada como consecuencia de la intemperie. [Fig. 79-81]

La degradación sufrida por el hormigón ha sido tal que su desprendimiento resulta completo, dejando a la intemperie la armadura. Como se puede apreciar, no se trata de acero corrugado, sino que se trata de varillas de acero dulce.

Falsos techos de escayola y de hormigón. Los falsos techos de escayola de la galería no muestran carencia alguna y allí perduran sin mayor daño que el originado por el vandalismo y por la pérdida de escayola como consecuencia de la acción de la humedad. Este elemento se empleó únicamente en una parte del techo del casetón de acceso a la galería suroeste y por tanto, su cuantía resulta escasa.

Esta situación no se repite en el caso de los falsos techos de hormigón de la galería suroeste, en cuya técnica constructiva empleada se pueden observar diversas carencias, como son: La aparición de incrustaciones de estalactitas, como consecuencia de una reacción del hormigón con el agua cargada de iones ácidos, la pérdida de sección de hormigón y una acumulación y reconfiguración del carbonato en las citadas estalactitas. La reacción del hormigón con el agua ácida, probablemente del carbonato de calcio formado como consecuencia de la adición de cal al hormigón para que este fuera más líquido y maleable, originó la disolución de parte del mortero y la consiguiente pérdida de resistencia portante de las placas, hasta tal punto que una de las crujiás colapsó.

Finalmente, la heterogeneidad del resultado y las diferencias de espesores reales, porque la técnica constructiva no permitía ni siquiera la visión del resultado, han contribuido en parte a todo este proceso.

Pintura y decoración. La escasa existencia de muestras de pintura, que puedan acreditar las características de las pinturas empleadas, impide un análisis que pueda detectar las carencias de estos elementos. Quizá cuando se avance en la intervención de restauración de las galerías y gracias a los estudios científicos de carácter químico que se desarrollen, sea posible determinar las características de las pinturas para de esta forma, determinar las carencias que las mismas poseían.

8.3 Las consecuencias de las carencias en el resultado

8.3.1 Consecuencias en la cimentación

Las consecuencias de las carencias de la cimentación de los muros de piedra preexistentes, sobre los que se apoya la nueva estructura de hormigón, es la facilidad de acceso del agua a través de las grietas y fisuras, de manera que ésta contribuye al mayor y más rápido deterioro de las galerías. En el caso del asentamiento que se observa en la galerías suroeste también se produce un consecuencia estética, quien contempla la galería desde los jardines del muelle de Arriluze percibe la inclinación del volumen y la corrección de último instante realizada con la barandilla, de manera que se produce un efecto estético que no pasa desapercibido y que resulta curioso e inicialmente desconcertante, porque el observador no conoce las causas de tal efecto.

Asimismo, en el caso de las zapatas aisladas que conforman el resto de la cimentación no se aprecian consecuencias que afecten a su labor de sustentación y reparto de cargas en el terreno. A ello contribuyen diversos factores favorables como son las pequeñas cargas que la estructura de hormigón necesita soportar, prácticamente reducidas a una sollicitación auto-portante, la resistencia de la roca que resulta superior a la de otros terrenos y las tensiones de escasa entidad que las zapatas deben soportar, también como consecuencia de las reducidas sollicitaciones.

En el caso de las zapatas de la estructura secundaria que soportaba la carpintería de cierre de salón y que se han vuelto "colgantes", como consecuencia de las deformaciones que se producen en la estructura al entrar en carga, las consecuencias se han tenido que producir de forma directa sobre los elementos que conforman la propia carpintería. En la actualidad no resulta posible comprobar dichas consecuencias porque las puertas se encontraban desaparecidas. Quizá tras la restauración que se ha producido de la carpintería, con el transcurso del tiempo pueda apreciarse efectos similares de descalce, descuelgue o inclinación de dicha carpintería.

En los apoyos directos de las vigas transversales (perpendiculares a las crujías de fachada) en el terreno, las consecuencias que se producen son los descalces que se observan y los movimientos diferenciales que se perciben en la estructura que, en un caso produjeron el colapso de un tramo del forjado de la cota del jardín. Este forjado fue repuesto completamente y los restos de la losa original aún se encuentran en el trasdós de las paredes de ladrillo de las galerías, en el espacio generado entre dichas paredes y el acantilado. [Fig. 82-84]

El nuevo forjado se aprecia porque su grosor es mayor que el de las losas originales y en la terraza sobre el salón se observa la porción que sobresale sobre el resto de crujías. [Fig. 85]

8.3.2 Consecuencias en los muros de piedra

La no detección de carencias relativas a los muros de piedra preexistentes repercute en que tampoco se hayan encontrado consecuencias sobre dichos elementos.

8.3.3 Consecuencias en la estructura de hormigón

La ausencia de juntas de dilatación, juntas de hormigonado y juntas de retracción en la globalidad de la estructura tiene como consecuencia la aparición de fisuras, grietas y deformaciones que a su vez, repercuten sobre los revestimientos que conforman el acabado. De esta manera se considera la hipótesis de que las grandes superficies de alicatados que se encuentran despegados de los suelos de ambas galerías podrían tener su origen en las consecuencias de la ausencia de juntas, ya que se habría producido un proceso de fisuración de las piezas del alicatado fruto de las tensiones que generan las deformaciones de la estructura en las citadas piezas.

Este mismo proceso puede haberse producido en los alicatados de paredes y en la propia fábrica de ladrillo que las conforman. La existencia de grietas causadas por la deformación de la estructura, debido a la inexistencia de las juntas en la tabiquería, sería el comienzo de una fisuración del alicatado, para su posterior desprendimiento.

Las historias de las galerías que pertenecen al acervo vox populi apuntan a que durante años se ha producido un proceso de vandalismo debido a que los ciudadanos se las llevaban; no obstante, la existencia de grandes cantidades de material correspondiente al azulejado en las propias galerías puede descartar lo que las historias populares han transmitido. Evidentemente el vandalismo se ha producido durante los años de abandono de las galerías pero quizá, a modo de hipótesis se debería considerar que las proporciones y cuantía de este vandalismo no sean acordes a la realidad de lo sucedido.

La falta de recubrimiento suficiente de las barras de acero genera que los procesos de carbonatación del hormigón alcancen a las barras con mayor celeridad y como consecuencia de ello, la oxidación de las barras que a su vez hacen reventar el hormigón. Este proceso se puede observar en numerosos puntos de la estructura y su importancia resulta extrema por la repercusión que originan en la capacidad portante del conjunto de vigas y pilares. [Fig. 86-87]

Otra consecuencia que afecta al acero que conforma el hormigón es la repartición de esfuerzos entre los materiales (hormigón y acero) y entre los elementos (vigas y pilares) que componen la estructura; esta consecuencia tiene su origen en la menor adherencia de las barras debido al empleo de acero no corrugado. Se puede considerar la hipótesis de que quizá en las ocasiones en las que las deformaciones no han sido las previstas, como en el caso de la estructura secundaria bajo las puertas del salón, el origen pueda encontrarse en la presente consecuencia. A ello es preciso añadir que las solicitaciones previstas, frente a las realmente ocurridas, así como las tensiones y esfuerzos habrían generado grietas o fisuras en los elementos de hormigón que hayan colaborado en la degradación del acero.

8.3.4 Consecuencias en la impermeabilización

Las carencias detectadas en la impermeabilización han sido el empleo de brea como sellante de las juntas de las láminas, las mellas realizadas en las láminas para mejor adherencia entre capas, el escaso solape entre las láminas sobre elementos verticales y la carencia de refuerzos puntuales en los lugares donde la impermeabilización se encuentra sobre dos materiales de diferente naturaleza.

Todas estas carencias tienen una consecuencia común, la entrada de agua que a su vez, como segunda derivada, genera o acentúa los problemas de carbonatación, los de oxidación, los agrietamientos, etc...

La entrada de agua como consecuencia del sellante de las juntas de las láminas se produce por agrietamiento de la pasta de brea que genera fisuras y abre la vía para que ello se produzca. En el caso de las mellas en las láminas se produce la rotura como consecuencia del debilitamiento del material con idéntica consecuencia. El escaso solape no posee consecuencias de rotura, simplemente se produce el rebasamiento de la impermeabilización y el contacto del agua con las piezas de la barandilla prefabricada, que por no ser impermeables y como consecuencia del efecto de la capilaridad acaban húmedas y ayudan al traslado del agua hacia otros elementos. Finalmente, la carencia de refuerzo en los cambios de materiales genera roturas de la lámina como consecuencia de las tensiones diferentes que se producen por la distinta dilatación que posean los materiales (piedra y hormigón en los casos detectados). Estas roturas suelen discurrir paralelas a las juntas entre los dos materiales.

8.3.5 Consecuencias en las instalaciones de agua y saneamiento

Tal y como se ha señalado en el apartado de las carencias, no ha resultado posible detectar ningún aspecto en relación a estas instalaciones debido a que, salvo un tramo de colector, no hay más evidencia de las características de las citadas instalaciones.

8.3.6 Consecuencias en la instalación de evacuación de aguas pluviales

La carencia detectada en esta instalación es la debilidad de la unión entre el hormigón prefabricado de las rigolas, que recogen el agua en el plano horizontal, con las bajantes de Zinc que conducen las aguas en dirección vertical. Aunque no resulta posible conocer con exactitud la manera en la que se realizó la unión, únicamente la existencia de restos de mortero hace pensar que simplemente se empleó este material como nexo; no cabe duda de que la técnica constructiva no era muy adecuada por dos motivos:

- La desaparición total de los elementos, sin que ninguno haya perdurado en el tiempo; aspecto que revela la debilidad del sistema constructivo empleado.
- La inexistencia, bien sea en el proyecto de Bastida o in situ, de cazoletas, que suele ser el elemento constructivo de transición que se suele emplear.

8.3.7 Consecuencias en la iluminación

Tal y como se ha señalado en el apartado de las carencias, no ha resultado posible detectar ningún aspecto en relación a esta instalación, debido a que en las galerías no hay evidencias relativas a dicha instalación eléctrica.

8.3.8 Consecuencias en la tabiquería

La carencia relativa a la reacción química de los ladrillos que tiene su origen en la exposición al ambiente ácido, genera como consecuencia principal la pérdida del propio ladrillo, que se desmenuza hasta convertirse en polvo. En un segundo plano y como derivadas de la carencia se producen otras consecuencias, como son las pérdidas de los materiales de revestimiento (morteros, pinturas, etc...) y la generación de huecos, grietas y fisuras en los propios paños de ladrillo

La carencia de falta de refuerzos metálicos, unida a la altura y esbeltez que los paños poseen, generan las consecuencias que se observan en los diferentes paños que conforman el conjunto de la tabiquería, los alabeos y pandeos. Estos efectos se manifiestan mediante salientes a modo de "panzas" que pueden ser observados a lo largo de diferentes lugares de las galerías y aunque a priori, pueden parecer consecuencia de incorrectos aplomados durante la ejecución de la tabiquería, en modo alguno lo son.

También se producen otras consecuencias, como son las pérdidas de los materiales de revestimiento (morteros, pinturas, etc...) y la generación de huecos, grietas y fisuras en los propios paños de ladrillo

8.3.9 Consecuencias en los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado

Barandillas. La principal consecuencia derivada de la técnica constructiva de los elementos que conforman la barandilla es que no se produce un trabajo solidario entre elementos, debido a la diferente dilatación entre el mortero empleado y las piezas de hormigón. Esta consecuencia con el paso del tiempo evoluciona hasta llegar al extremo en el que se producen pérdidas puntuales de las piezas que a su vez, acaba con la pérdida de tramos mayores y con el debilitamiento del prácticamente la totalidad de la barandilla.

Estas consecuencias se observan en mayor medida en la barandilla del nivel superior de la galería noroeste, debido a que dicho tramo es el que posee mayor número de curvas y con mayor curvatura. Esto genera que sea el lugar donde se requiere el mayor trabajo solidario entre elementos y en consecuencia, donde más se acentúa la carencia y sus consecuencias.

También cabe reseñar que se produce la consecuencia del debilitamiento de la barandilla y la consiguiente pérdida de la capacidad de cumplir la función protectora y de seguridad para la que fue diseñada.

Alicatado, mármoles, morteros y pinturas. Las consecuencias detectadas que se derivan de las carencias de estos elementos son las caídas y su posterior desaparición o rotura en fragmentos menores.

Es preciso señalar que los alicatados, mármoles, morteros y pinturas, además de a sus propias carencias, se encuentran expuestos en mayor medida a las consecuencias que el resto de materiales genera, porque se trata de revestimientos a los que los movimientos del hormigón y de la tabiquería afectan de manera directa, sin que sea achacable a carencias del propio material.

Carpintería de madera y jambas de hormigón. Las consecuencias que ha generado la técnica de ejecución de las jambas de hormigón tiene su reflejo en la propia carpintería de madera; no obstante, tras años de vandalismo y de efecto de dichas consecuencias únicamente cabe establecer la hipótesis de lo ocurrido, debido a la ausencia de muestras o restos que corroboren el proceso generado.

Este proceso habría funcionado de la siguiente manera: La carbonatación del hormigón generaría la oxidación e hinchamiento del acero y el debilitamiento del conjunto de las jambas, de forma que se producirían alabeos y descuelgues de las puertas, cuyo ajuste se eliminaría y derivaría en la rotura y consiguiente desaparición con el paso del tiempo.

Aunque esto no deje de ser una hipótesis, resulta bastante plausible, porque deriva de la evolución lógica y razonada que las carencias detectadas podrían haber provocado.

Falsos techos de escayola y de hormigón. En el caso de los falsos techos de escayola el efecto que se observa es la acción de la humedad que, como consecuencia de la intemperie y de la falta de mantenimiento, ha erosionado la escayola dejando expuestas (visibles pero en una situación en la que aún perduran) las tablillas que se colocaban como base.

Para el caso de los falsos techos de hormigón de la galería suroeste las consecuencias son de mayor gravedad, porque a lo largo de los años se ha ido produciendo una pérdida del material (hormigón), debido a la reacción del agua con este hormigón y que se visualiza en las estalactitas que florecen. El proceso de degradación ha culminado en el colapso de una crujía del falso techo que, aunque se trate de un hecho inequívocamente negativo, sin embargo ha contribuido al conocimiento de la técnica empleada en su ejecución y que tal y como se ha descrito, se basó en bombear hormigón desde agujeros practicados en el forjado a un encofrado inferior, ejecutado con posterioridad a la construcción del propio forjado.

Pintura y decoración. Tal y como se ha señalado en el apartado de las carencias, no ha resultado posible detectar ningún aspecto en relación a este elemento.

8.4 Los elementos constructivos tradicionales

8.4.1 La cimentación

La cimentación corrida bajo los muros preexistentes es de tipo tradicional y da respuesta al tipo estructural basado en la construcción muraria. Las cimentaciones tradicionales, poseían un carácter lineal acorde con el tipo constructivo mediante muros de carga y se basaban en la apertura de zanjas en el terreno hasta alcanzar el firme, para un posterior llenado mediante piedra, argamasa, mortero, etc... y de esta forma, apoyar los elementos de la estructura sobre la cimentación. En el caso de los muros preexistentes, como las zanjas que hubo que construir fueron mínimas apenas de 30 a 60 cms porque la roca (el terreno firme) se encontraba a dicha profundidad, únicamente se tendió una capa de arena para rellenar los huecos de la roca y se inició la primera hilada de los muros sobre ese mismo punto, de manera que las primeras hileras del mampuesto quedaran enterradas.

Esta forma de construcción de la cimentación es previa a la época de construcción de las galerías y a modo de ejemplo se muestra la descripción que del sistema se realiza en un manual de construcción de la primera mitad del Siglo XIX:

«Supuesta la delineación que abraza ó comprende el edificio, y abiertas sus zanjas hasta hallar terreno sólido, deben llenarse de buena y sólida mampostería, de piedra reble, y argamasa de la mejor calidad, golpeando las piedras colocadas horizontalmente, llenando sus huecos con cascajo, y rociándolas de continuo...» (Fornés - Gurrea, 1841: 4)

En el caso de las zapatas aisladas de hormigón la situación resulta completamente diferente, porque no existía tradición previa para este tipo de zapata que surge como consecuencia del nuevo material, el hormigón. Este material fomenta y permite una nueva forma de construir mediante estructura porticada, que posee cualidades completamente diferentes a las de la estructura muraria: Se puede afirmar que el nacimiento de las zapatas aisladas se encuentra ligado al empleo del hormigón de manera ineludible y que su empleo nació con el uso de aquél como material de construcción y por tanto, carecía de tradición constructiva previa.

8.4.2 La estructura de muros de piedra

Los muros de piedra que conforman la basa de las galerías y sobre los que apoya la estructura de hormigón fueron realizados con anterioridad a las galerías y por tanto, obedecen a planteamientos basados en la tradición de métodos y formas constructivas.

Al observar los manuales de construcción del siglo XIX, se ha podido comprobar que existía la tradición de realizar edificios con zócalos de piedra sobre los que se apoyaba la fábrica de ladrillo. Cabe pensar, a modo de hipótesis, que quizá esta tipología constructiva fuera imitada en la concepción de las galerías, siendo sustituida la fábrica de ladrillo por el nuevo material de hormigón.

«Regularmente hablando, en esta clase de obras los zócalos, resaltos, jambas, fajas, arquivitrabes y cornisas, son de piedra labrada, y la restante pared de ladrillo...» (Ibidem: 8)

8.4.3 La estructura de hormigón

Debido a lo novedoso del material no se puede considerar que fuera empleado en las formas tradicionales, al menos en una estructura porticada. Aunque el origen del hormigón más conocido sea el opus caementicum de la época romana, sus características, composición y puesta en obra en modo alguno tenían que ver con el hormigón de las Galerías Punta Begoña.

8.4.4 La impermeabilización

Los sistemas de impermeabilización primitivos generalmente consistían en el empleo de cerámica untada con algún tipo de alumbre, que se componía de minerales poco permeables en relación a los empleados en la actualidad, en posiciones muy inclinadas y cuya mayor virtud se basaba en el desvío del agua a través de las cubiertas.

A partir del siglo XV, en edificios singulares se comenzó a emplear un sistema de láminas metálicas, cuyo coste era muy alto y únicamente se encontraba al alcance de construcciones del tipo de catedrales y palacios. [Fig. 88-89]

Con la llegada del clasicismo se produjo el abandono de las soluciones constructivas propias de la arquitectura vernácula y esto se tradujo en una búsqueda de la tradición grecorromana, basada en la reconstrucción arqueológica de las ruinas o de lo señalado por Vitrubio.

Vitrubio planteo como solución de impermeabilización la receta de la Ruderatio:

«Extendido el estatúmen, irá encima la ruderación, que después de apisonada debe tener de grueso un pie por lo menos. Sobrepuesto luego el núcleo como arriba, siéntese el pavimento de dados grandes como de dos dedos, dándole en cada diez pies dos dedos de vertiente: lo qual observado debidamente, y la amoladura bien executada, quedará un pavimento sin defecto. Para que las heladas no perjudiquen al material de las juntas, se cubrirá con heces de aceyte todos los años antes que entre el invierno; pues con esto no se podrán introducir las escarchas. Pero queriendo asegurarlo mas, sobre la ruderacion se sentarán con mortero ladrillos de dos pies de magnitud, bien unidos por los lados, donde tendrán una canalita ancha un dedo, la qual se llenará de cal amasada con aceyte, y al sentarlos se confricarán bien por los cantos, para que unan con la pasta. Esta, metida en las canalitas, y endurecida en ellas, no dexará paso al agua ni á humedad alguna. Después de todo esto irá el núcleo, el qual se batirá con pisones estrechos. Finalmente, de dado grande, ó de ladrillo cocido puesto á espiga, se hará la postrera capa, con el declivio que se dixo arriba; pues de esta manera serán permanentes los pavimentos.»

(Ortiz - Sáenz, 1787: 170)

Un ejemplo de ello, y de las consecuencias, fue lo acontecido en el nuevo Observatorio Astronómico de París:

«Colbert presenta a Luis XIV el nuevo Observatorio Astronómico de París. Y, ¿cómo debía ser la cubierta de un observatorio? Evidentemente, transitable. Claude Perrault, reciente traductor de los Diez Libros de Vitruvio, sigue al pie de la letra al arquitecto romano y ejecuta la azotea con la receta de la ruderatio del Libro VII. El fracaso será absoluto, al poco tiempo el pavimento se resquebraja y las goteras alcanzan el techo inferior. Finalmente con una fuerte dosis de pragmatismo habrá que recurrir a un enlosado con pendiente para subsanar los daños.» (Graus, 2005: 12)

En el siglo XIX se produjeron desarrollos en la impermeabilización que fueron consecuencia del desarrollo industrial en Europa y destacó entre ellos la patente "Holzzement":

«El mundo industrial está marcado por las patentes que protegen las invenciones. A partir de 1840 se suceden los sistemas de cubierta en Alemania, Inglaterra y, paradójicamente, Suecia. Muchas de estas patentes no pasaron de la anécdota, pero algunas sobrevivieron a sus creadores. Éste es el caso de la patente "Holzzement" de Samuel Häusler (1839), un maestro botero de Silesia, inicialmente pensada para cubiertas inclinadas, basada en disponer sobre un entablado cuatro capas de cartón embreado y un grueso de mortero de virutas de madera y cemento. Una variante de este sistema fue patentada por el maestro de obras berlinés Karl Rabitz (1867) con el nombre de "cemento volcánico.»

(Ibidem: 18)

8.4.5 El agua y saneamiento

Aunque los primeros sistemas de alcantarillado que se han encontrado datan de cerca del año 3000 a.C. en las civilizaciones del valle del Indo, en nuestra cultura la tradición Greco-Romana es la que se ha considerado como constructora de los sistemas de evacuación de aguas. No obstante, no fue hasta el siglo XIX cuando comenzó la percepción actual del sistema de evacuación de aguas, así como el concepto de la higiene en la sociedad. De esta manera, la primera red de alcantarillado con las características de las actuales se construyó en la ciudad de Hamburgo, Alemania en el año 1843.

El sistema clásico de agua potable y saneamiento, que se corresponde a la etapa preindustrial, se basaba en un escaso consumo per cápita abastecido por elementos de suministro colectivo (acequias, acueductos, etc...), por elementos individuales (pozos, aljibes, etc...) o por la composición de mayor o menor complejidad de ambos tipos de elementos. Todo ello bajo unas características técnicas de gran limitación.

Desde el año 1750 hasta principios del siglo XX en las ciudades se produjo la transición hacia el sistema actual de red de agua potable y saneamiento. Esta etapa tuvo su origen en la aparición de nuevas necesidades que principalmente, eran debidas al crecimiento de las ciudades y a los nuevos requisitos que dicha situación conllevada, así como en la atrofia medioambiental que ello generaba.

Las principales características de esta etapa fueron dos: La primera estaba relacionada con el suministro de agua y fue el nacimiento del abono al suministro domiciliario, que poseía la ventaja de garantizar una mejor potabilidad del agua. La segunda característica era la normalización de las redes de saneamiento, que mejoraba las condiciones sanitarias y medioambientales.

El nuevo abono al suministro domiciliario trajo consigo la aplicación de la presión en las redes y requirió un desarrollo tecnológico que hasta aquel momento no se podía haber producido, como el nacimiento de los contadores o de las grandes infraestructuras de suministro.

Asimismo, las empresas privadas fueron las que tomaron la iniciativa para desarrollar y ofrecer este servicio, frente al modelo actual en el que los consistorios y los consorcios formados por uniones de Ayuntamientos gestionan el abastecimiento. (cfr. Matés, 2009: 30-49)

La transición hacia el sistema actual de abastecimiento de agua y saneamiento no tuvo los mismos tiempos de desarrollo en todos los lugares, de manera que durante mayor o menor tiempo se produjo una coexistencia entre ambos sistemas. Este aspecto se observa en el "Manual de Construcción Civil" del año 1917 escrito por D. Florencio Ger y Lóbez, donde por un lado, en el apartado 1649, se desarrollan las prescripciones técnicas para construir un sistema basado en las cisternas y aljibes que recogen el agua de la lluvia (Ger - Lóbez, 1917: 534) y por otro lado, en el apartado 1658, se desarrollan las relacionadas con un suministro de aguas por cañerías. (Ibidem: 535)

8.4.6 La tabiquería

La técnica constructiva de la tabiquería de ladrillo no ha cambiado significativamente desde siglos atrás; no obstante, han cambiado las características de los materiales que componen dicha fábrica, los aparejos y el control técnico que se realiza.

Si analizamos lo señalado por los tratados de construcción en el período desde la primera mitad del siglo XIX hasta la época de construcción de las galerías, se puede observar ese aumento de complejidad de los elementos y de su puesta en obra, una mayor reflexión y análisis técnico, sin que se produzca variación en la técnica constructiva que sustenta el aparejo de las tabiquerías.

"...Las mismas condiciones deben observarse si las paredes se construyen de ladrillo ó mampostería, sin más reglas que las establecidas de soga y tizon, encontradas sus puntas horizontales y verticales, para mayor trabazón..." (Fornés - Gurrea, 1841: 8-9)

Frente al desarrollo escueto que Manuel Fornés y Gurrea plantea en su libro “Observaciones sobre la Práctica del Arte de Edificar”, medio siglo después se observa que Florencio Ger y Lóbez en su “Tratado de Construcción Civil” dedica un artículo completo, compuesto por 10 apartados que se desarrollan en 5 páginas de mayor dimensión y con menor tamaño de letra. Aquí se tratan cuestiones como la denominación de las paredes, los aparejos que se emplean, las coronaciones de muros, los asientos, observaciones sobre sus construcción, etc... [Fig. 90-95]

En la edición de 1917 denominada “Manual de Construcción Civil”, aunque se aprecian diversas diferencias con la publicación de 19 años antes, vuelve a tratar la cuestión relativa a la técnica constructiva de la tabiquería de ladrillo de la misma manera. La diferencia más significativa es la inclusión de un apartado al final del artículo relativo al mortero que se debe emplear en las fábricas. [Fig. 96-100]

8.4.7 Los revestimientos, ornamentos y materiales de acabado.

Las barandillas modulares. Las uniones entre las piezas que conforman los antepechos y balastradas de piedra, en la construcción tradicional, se han ejecutado mediante diferentes técnicas constructivas, desde el empleo de la propia gravedad sin ayuda ni fijación alguna, hasta las basadas en diversos tipos de juntas dentadas, inserciones de varillas de hierro entre piezas o incluso mediante la unión de las piezas con grapas, imitando la técnica de construcción de los muros de sillería.

Esta diversidad de técnicas constructivas era reflejada en los manuales de construcción del siglo XIX, que recogían la experiencia de siglos de trabajo con la piedra.

“... Cuando los balaustres son macizos de piedra natural ó artificial (fig. 1505), se sostienen en su posición por su mismo peso y por el enlace con la mesilla ó pasamanos. La unión de las piezas que componen éste, son unas veces á junta plana y otras quebrada (fig. 289), endentándose unas con otras, como se indica en la fig. 290, cuando se necesita mayor seguridad.

Este enlace se debe verificar siempre sobre un balaustre, y cuando se tema que el antepecho pueda recibir algún golpe ó esfuerzo horizontal ó haya de estar expuesto á fuertes vientos, se aseguran las juntas por medio de grapas que se colocan en la cara inferior (610).

Si los balaustres son huecos, como los de barro, se aseguran contra la acción del viento y de los empujes que puedan sobrevenir, introduciendo un eje de hierro ó de madera que penetre por sus extremos en el zócalo y en la mesilla en los que se encarcela ó asegura con mezcla....

La parte superior de la mesilla expuesta á la intemperie, no se deja horizontal, sino con vertientes á los lados para que no retenga la lluvia, y se reviste de cinc ó de plomo si está construida con yeso...” (Ger - Lóbez, 1898: 432-433) [Fig. 101-102]

El alicatado. La técnica constructiva del alicatado no ha cambiado significativamente desde siglos atrás, aunque es probable que haya evolucionado en cuanto a las materias primas empleadas, técnica de elaboración en taller de las piezas o incluso los morteros de pegado.

La palabra azulejo parece tener su origen en el término árabe az zulaiy (piedra pulida) o zulech (lo barnizado) y los ejemplos de mayor antigüedad datan de 2600 a.C. en Egipto o Mesopotamia.

La tradición Griega y Romana no empleó este material y fue redescubierto por los persas hacia el siglo IX d.C. El apogeo en el empleo en la Península Ibérica coincidió con el período Nazarí, entre los siglos XIII y XV.

La búsqueda de un sistema que abaratara el coste de fabricación de los alicatados de tradición musulmana propició la aparición a mediados del siglo XV del sistema de Cuerda Seca.

Con posterioridad cobró fuerza el empleo de la técnica de Arista o Cuenca, como alternativa

a la técnica de Cuerda Seca. La técnica de Arista consistía en la utilización de un molde que, aplicado sobre la superficie cerámica cruda y blanda, dejaba su relieve. En la segunda mitad del siglo XIX los manuales de construcción señalaban lo siguiente en relación a los azulejos:

*“Los azulejos son baldosas con dibujos de colores barnizados. Su fabricación es análoga á la del ladrillo, dándoles el barniz después de una primera cocción, como se verifica con la loza, y una segunda cocción para vitrificar el barniz...
...El secreto de los barnices permanentes que empleaban los árabes se ha perdido.”*
(Espínosa, 1859: 185-186)

“Los azulejos son baldosines que tienen su cara vidriada, lo que se hace barnizándolos al sacarlos del horno é introduciéndolos después en el mismo para que se verifique la vitrificación del barniz. Los hay completamente blancos ó bien con dibujos y grecas de colores, y se usan en chapados, es decir, revistiendo los frentes y respaldos de escusados, fogones, portales y piezas de baños, y áun en solados ó pavimentos, si bien en este último caso el piso resulta muy resbaladizo.”(Marcos - Bausá, 1879: 72-73)

Los mármoles. La técnica constructiva de este material tampoco ha cambiado significativamente desde siglos atrás. Una referencia hallada de la primera mitad del siglo XIX señala lo siguiente:

“...Si por algún caso la necesidad obligase á verificar este modo de construcción, por escasear la piedra ó para aprovechar mármoles de valor, ó por cualquier incidente, es necesario que se suban las paredes por sí solas, dejando en la misma los vacíos, y transcurrido algún tiempo de levantadas, se coloquen dichas piedras bien enlazadas y calafateadas, para que en lo posible formen un solo cuerpo. Método que, aunque no exento de inconvenientes, es á mi ver menos defectuoso, que colocar las piedras al mismo tiempo que se alza la pared.”(Fornés - Gurrea, 1841: 10)

Lo que está señalando el autor de la publicación es que se espere a que se produzca el secado del mortero de levante de la tabiquería o su raseo si fuera preciso, para con posterioridad colocar el revestimiento de mármol. No se ha hallado ningún indicio que muestre que en la construcción de las galerías no se empleara dicho consejo técnico y cabe suponer que, debido a la lógica constructiva de la obra, estas etapas fueran respetadas.

Los morteros. Algunos autores sitúan los primeros morteros de cal al comienzo de la Historia del Hombre, consideran la hipótesis de que al ser empleado el fuego para calentar y preparar la comida en cuevas de roca caliza, el Hombre descubrió las propiedades ligantes del polvo que resultaba de la caliza calcinada. (cfr. Álvarez et al., 1995: 52)

Con posterioridad los egipcios fueron los primeros en utilizar el yeso para unir los bloques de las pirámides y en función de su aplicación, se utilizaban tres tipos de yeso:

*“Yesos de colocación
Se empleaban para facilitar la colocación de grandes bloques de piedra por deslizamiento en un plano inclinado, con el yeso como lubricante...La temperatura de cocción de estos yesos fue superior a 300º C, es decir, era un material obtenido por sobrecocción, en el que predominaba la anhidrita insoluble como constituyente esencial, y que tenía, por la presencia de esta fase insoluble no ligante, un fraguado extremadamente lento....”*

Yesos de acabado

Utilizados, tras el levantamiento de cimientos y tabiques, para el taponado de las irregularidades de las superficies, de juntas de acabado o de enlucidos de decoración. Estos ligantes, a diferencia de los yesos de colocación, no presentaban prácticamente anhídrita insoluble, sino hemihidrato (obtenido por cocción entre 120º y 160º C) que le otorgaba un fraguado rápido y buena adherencia al soporte...

Yesos de decoración

Fueron empleados en Egipto ya en época ptolomeica (IV a.C.), como enlucidos.... Estos enlucidos contenían calcita en su mayoría, en cantidad notable (más del 30% de carbonatos) en algunos casos... sin que parezca deberse a una presencia accidental, generalmente pequeña, de la calcita en la roca de yeso, sino más bien a una adición intencional, con objeto de blanquear la mezcla final...." (Ibidem: p. 53-54)

El uso de los morteros de cal se desarrolló con las culturas griega y romana. Los romanos heredaron la tecnología de construcción derivada de la tradición griega y comenzaron a aplicar las técnicas griegas del pulimentado en las construcciones para la conducción de agua, además de desarrollar la técnica del opus caementitium.

Asimismo, desarrollaron la técnica de aplicación del mortero en multicapa.

"The most important section of the 30 Km (19 miles) long aqueduct in Caesarea on the southern rim of the Carmel mountain is a stone arch conduit. The construction consists of Stone arches with 5 m (16 ft) clear width and 2,5 m (8 ft) clear height. The sandstone blocks are filled with a lean concrete composed of grey mortar and coarse crushed sandstone, Opus Incertum (Fig. 2.2.1). The open canal is made of similar concrete having an unusually hard lining of multi-layer plaster upon the floor (bottom) and covering the walls, both inside and outside." (Malinowski, 1979: 69)

La técnica de añadir a las mezclas sustancias que favorezcan las características del mortero es otra de las herencias que los romanos recibieron de la tradición constructiva griega. A modo de ejemplo se puede señalar la adición de cenizas en un mortero de color gris con función de lámina ligante, la adición de polvo de mármol en un mortero de color blanco para prevenir la contracción o la adición de puzolana en un mortero de color rojizo para garantizar el endurecimiento en condiciones húmedas, impermeabilidad y consistencia.

"The six-layer plaster consists of the following mortar layers (beginning from the internal to external part):

- Grey (with charcoal) 6-10 mm (.24-.39 in.) (on the concrete)
- White (with finely crushed marble) 5-6 mm (.20-.24 in.)
- Red (with finely crushed brick) 5-6 mm (.20-.24 in.)
- Grey (with charcoal) 3 mm (.12 in.)
- White (with finely crushed marble) 3 mm (.12 in.)
- Red (with finely crushed brick) 4 mm (.16 in.)." (Ibidem: 69)

Al igual que en otras muchas materias, durante la Edad Media, no se produjo progreso técnico reseñable; no obstante, la pérdida de la visión de conjunto que el Imperio Romano aportaba cuando se produjo la caída de éste fomentó que cada región, país, etc... desarrollara sus propias técnicas, de manera que desde ese momento los morteros comenzaron a variar de manera notable de un lugar a otro y se encontraban condicionados por la materia prima que

hubiera en el entorno. Estas condicionantes originaron que en la Edad Media, en general, los materiales fueran de peor calidad que los empleados en el Imperio Romano, de mayor fragilidad, menos homogéneos y sin una selección tan cuidada.

Con la llegada del Renacimiento se produjo una vuelta hacia las tradiciones griega y romana, fruto de las excavaciones e investigaciones arqueológicas que se realizaron de las construcciones que habían perdurado.

“Los morteros del Renacimiento tienen su justificación ligados al concepto del muro renacentista, que se basa en el concepto ambivalente ornamental-estructural del muro romano, pero donde el ornamento del muro renacentista es ahora más geométrico que gráfico.

En la primera época renacentista los morteros de cal, junto con elementos cerámicos triturados, tierra batida, etc... constituyen el material de relleno del interior del muro, estando el exterior del mismo formado por el aparejo de piezas cerámicas o sillares. Esta estructura de tres hojas del muro renacentista se diferencia constructivamente de la de los muros clásicos en el espesor, ya que con el mejor conocimiento de la geometría y de las ciencias y con la recuperación de la calidad y homogeneidad de las cales y de los materiales hidráulicos que habían perdido durante la Edad Media, se consiguieron muros más delgados.” (Alejandre, 2002: 31-32)

En el Barroco se produjo un aumento de la importancia de los revocos y estucos como materiales decorativos, debido al refinamiento y la ornamentación que el estilo promovía.

“En el Barroco europeo del siglo XVIII toma importancia el tratamiento de los muros interiores, los frisos altos son decorados con estucos en relieve, el muro lo consideran como una columna desarrollada en el plano, esos frisos corresponderían al capital y enmarcan los techos decorados.” (Gárate, 1993: 91)

Es precisamente en la segunda mitad del siglo XVIII cuando se descubren las causas que inciden en las propiedades y comportamiento hidráulico de los conglomerantes, de manera que nacen los morteros hidráulicos modernos.

“El descubrimiento de los ligantes hidráulicos modernos se remonta a 1756. Smeaton, encargado de la construcción del faro de Eddyston (Plymouth), se propuso encontrar una cal que pudiera resistir la acción del agua de mar. Los ensayos efectuados con una caliza de Aberthaw dieron resultados positivos. Los análisis químicos demostraron la presencia de arcilla. Se llegó así a la conclusión de que «la presencia de arcilla en la caliza debe ser uno de los factores principales o el único que determina la hidráulica». La influencia de la tradición romana retardó probablemente el descubrimiento de los ligantes hidráulicos artificiales, ya que en la literatura romana se insiste sobre el hecho de que para obtener una buena cal hay que partir de una caliza muy pura. En consecuencia, las calizas arcillosas eran rechazadas sistemáticamente.” (Álvarez et al., 1995: 58, citando a Furlan y Bissegger, 1975)

La importancia de las cales hidráulicas radica en que pueden ser consideradas como un producto a medio camino entre la cal hidratada y el cemento Portland actual.

Durante el siglo XIX se produce la consolidación de los morteros modernos y la obtención del cemento Portland, con las características que hoy en día se conocen.

“En 1811, James Frost patenta un cemento artificial obtenido por calcinación lenta de caliza molida y arcilla, anticipándose al proceso que después llevó al establecimiento de algunos cementos hidráulicos “artificiales”, el más famoso de los cuales se conoce como “Portland”, por su supuesta apariencia y similitud con la roca caliza del mismo nombre.”

(Álvarez et al., 1995: 59)

“Joseph Apsdin, un albañil de Wakefield, patentó en 1824 un cemento “tan duro como la piedra Portland”. Este es el origen del primer tipo de cemento Portland. Apsdin lo preparaba desmenuzando y calcinando la caliza, mezclando la cal resultante con arcilla y tierra y luego hidratando la mezcla cuidadosamente. A continuación calcinaba la mezcla, la desmenuzaba y la calcinaba por segunda vez, con lo que se desprendía el ácido carbónico residual. Como se empleaban temperaturas bajas, la calidad del cemento no podía ser alta.” (Álvarez et al., 1995: 59, citando a Furlan y Bissegger, 1975)

Es a partir de 1850 cuando los cementos producidos se fabrican mediante métodos modernos, moliendo la cal y la arcilla en un molino húmedo y calcinando la mezcla a temperaturas entre 1300° y 1500° C, de forma que la caliza se convierte en cal viva, que se une de manera química con la arcilla formando un Clinker de cemento Portland.

Falsos techos de escayola y de hormigón. Los falsos techos de escayola se han ejecutado tradicionalmente mediante enlucidos de madera o cañizos, que eran revestidos por el yeso a modo de enlucido.

“los cielos rasos enlucidos se forman clavando debajo de las maderas del suelo listones de tablas delgadas entomizadas a distancia de un centímetro próximamente entre sí. Se echan las pelladas de yeso con fuerza para que agarre, igualando después por la parte inferior. Son fáciles de hacer esta clase de cielos rasos, pero suelen formar hendiduras.” (Espinosa, 1859: 303)

Esta técnica constructiva es citada incluso por Vitruvio en sus Diez Libros de Arquitectura:

“De los jaharrados.

Habiendo pues de formarse bóveda, será de esta manera. Dispongase una serie de listones rectos, distantes entre sí no más de dos pies, y estos serán de ciprés si le hay; porque el abeto se carcome, y el tiempo le deteriora. Estos listones se curvarán en arco, y se asegurarán á la contignación, ó al maderaje del techo, con cantidad de saetas, ó sean pescantes, fixas con clavos de hierro. Estas saetas deben ser de madera libre de carcoma, vejez y humedades, como el box, enebro, olivo, roble, ciprés, y otras semejantes, excepto la encina, que cabecea y resquebraja todas las obras en que se pone.

Asegurados los listones, se unirá á ellos un tejido de cañas Griegas quebrantadas, atándolas con tomiza de esparto de España, y siguiendo la curvatura. Por la parte superior de esta camon se dará una capa de mortero, para que si penetraren algunas gotas de la contignación, ó del techo, no pase al enlucido. Si no hubiere cañas Griegas, se tomarán carrizos de las lagunas, y se harán manojos de la longitud necesaria, é iguales en grueso, atándolos con tomiza, cuyos lazos no distarán entre sí mas de dos pies. Estos manojos se asegurarán á los listones con tomiza, según se ha dicho, metiéndoles dentro algunas varas de madera para mayor seguridad. Todo lo demás se hará como arriba queda dicho. Concluido y tejido el encamonado, se extenderá en su cielo inferior la trulizacion: luego se igualará con una mano de mortero común; y últimamente se acicalará con greda ó con estuco...” (Ortiz - Sáenz, 1787: 171-172)

Los falsos techos de la galería suroeste construidos en hormigón son un elemento que hasta la época en la que fueron erigidas las galerías no se habían ejecutado en este material, ni con la técnica constructiva con la que se realizaron, por ello son elementos que construidos en hormigón no poseen tradición relacionada con el método. Los falsos techos de la galería suroeste construidos en hormigón son un elemento que hasta la época en la que fueron erigidas las galerías no se habían ejecutado en este material, ni con la técnica constructiva con la que se realizaron, por ello son unos elementos que construidos en hormigón no poseen tradición relacionada con el método.



[Fig.1] Zapatas bajo el salón (Fotografía de elaboración propia, julio de 2017).



[Fig.2] Zapata bajo forjado (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2016).



[Fig.3] Paño de muro bajo el salón en la galería noroeste (Fotografía de elaboración propia, septiembre de 2015)



[Fig.4] Paño de muro bajo galería suroeste (Fotografía de elaboración propia, septiembre de 2015).



[Fig.5] Tramo adicional al salón de la galería noroeste (Fotografía de elaboración propia, septiembre de 2015).



[Fig.6] Tramo estrecho y Tholos en galería suroeste (Fotografía de elaboración propia, septiembre de 2015).



[Fig.7] Intradós de galería suroeste (Fotografía de elaboración propia, septiembre de 2015).



[Fig.8] Muro, vigas, pilares y losas del tramo entre crujeas 1 a 9 (Fotografía de elaboración propia, julio de 2017).



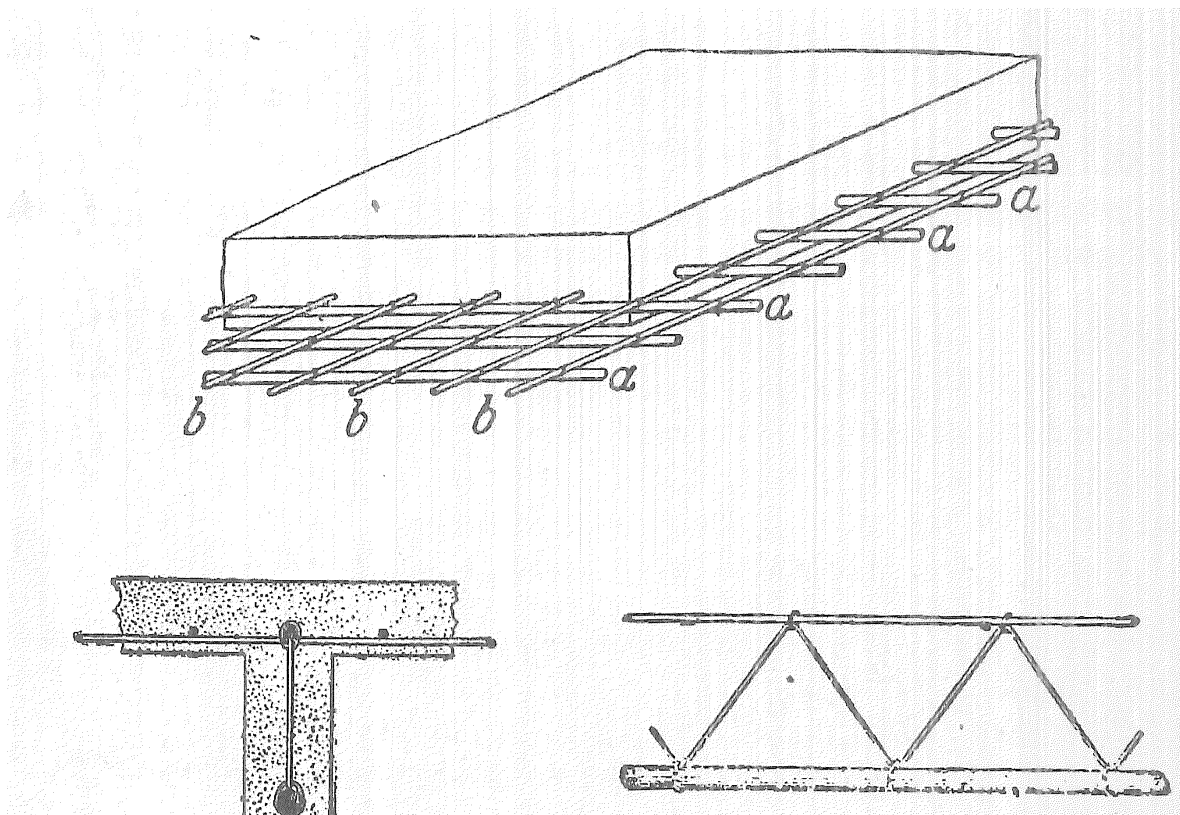
[Fig.9] Vigas, pilares y losas del tramo entre crujeas 9 a 30 (Fotografía de elaboración propia, julio de 2017).



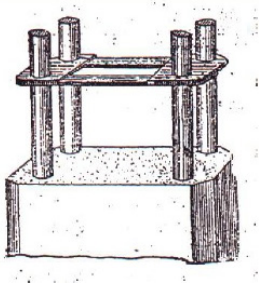
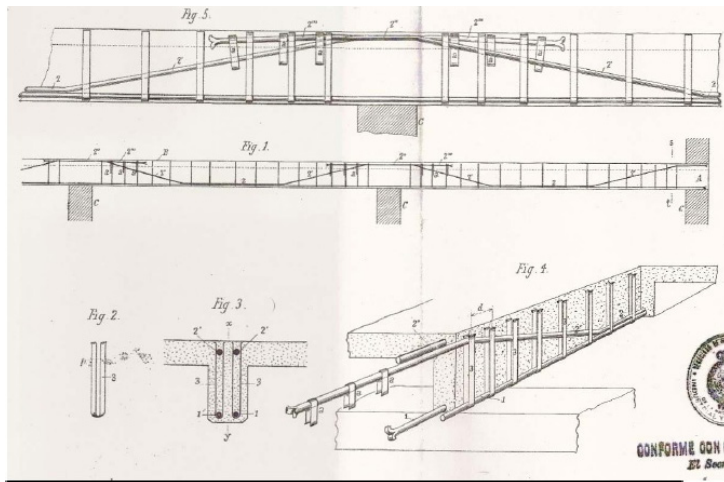
[Fig.10] Vigas, pilares y losas del tramo entre crujeas 1 a 20A (Fotografía de elaboración propia, julio de 2017).



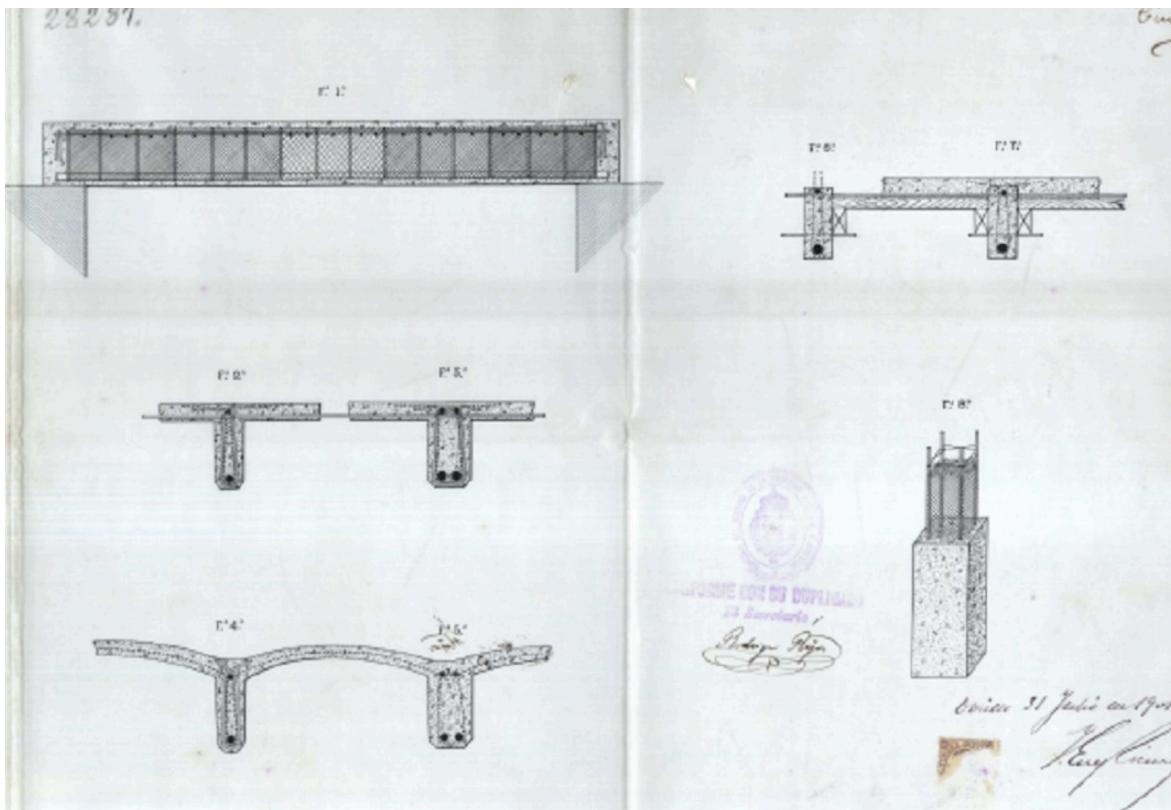
[Fig.11] Muro y losa del tramo entre crujeas 20A a 29 (Fotografía de elaboración propia, julio de 2017).



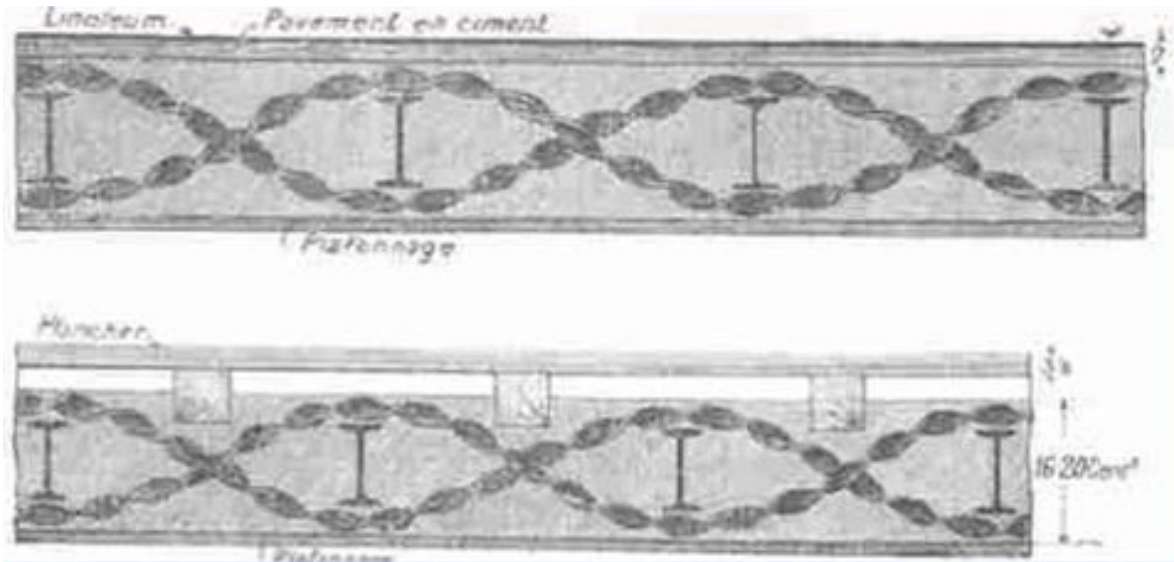
[Fig.12] Características del Sistema Monier. (Domouso, 2007: 33)



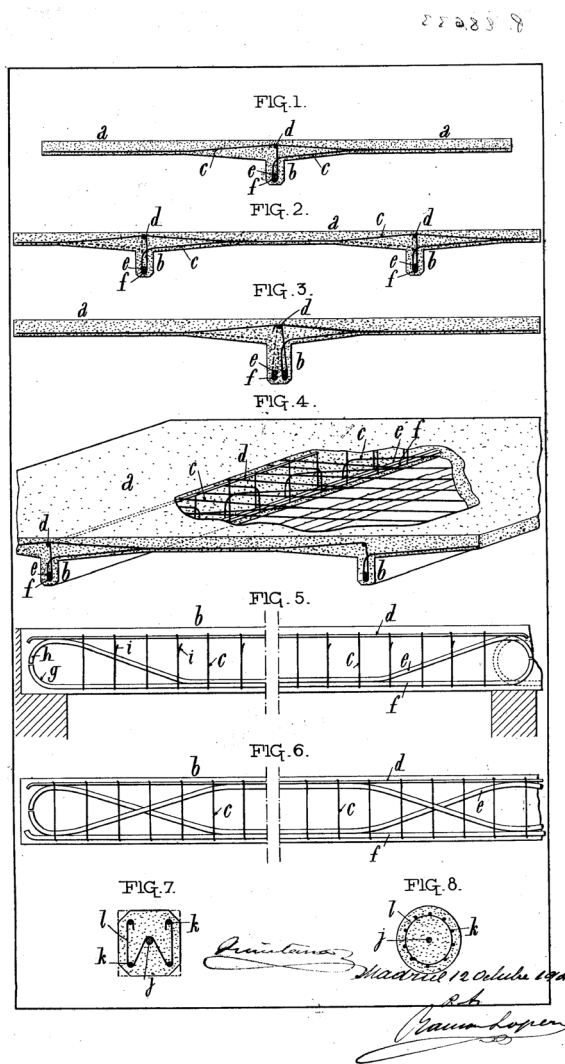
[Fig.13] Características del Sistema Hennebique. (Burgos, 2009: 139)



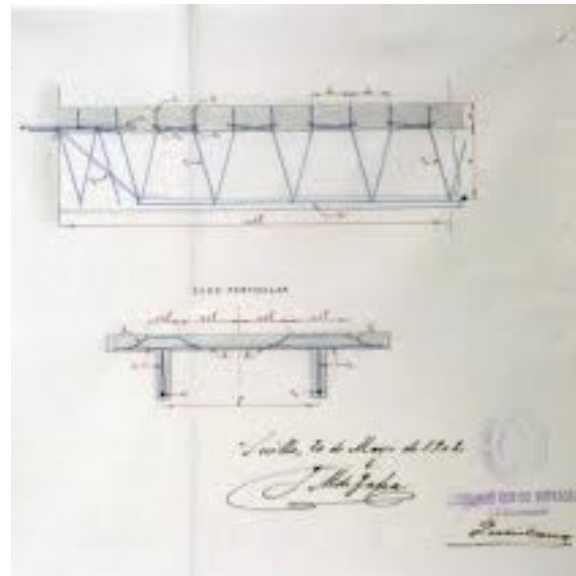
[Fig.14] Características del Sistema Ribera. (Domouso, 2007: 42)



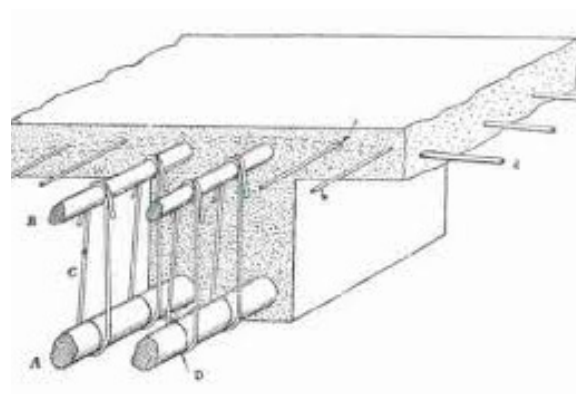
[Fig.15] Características del Sistema Habrich. (Burgos, 2009:125)



[Fig.16] Características del Sistema Blanc. (Blanc, 1901: 6)



[Fig.17] Características del Sistema Zafra y Esteban. (CEHOPU, 2019, e)



[Fig.18] Características del Sistema Coignet. (Burgos, 2009: 101)



[Fig.19] Viga B.3.2-B.4.2 (Fotografía de elaboración propia, junio de 2019).



[Fig.20] Viga P.15-P.16 (Fotografía de elaboración propia, junio de 2019). Asimismo, en la presente fotografía se puede apreciar cómo la degradación del hormigón también se manifiesta en las partes externas de las vigas entre crujías.



[Fig.21] Vigas P.11.1-P.12.1 y P.12.1-P.13.1 (Fotografías de elaboración propia, junio de 2019).



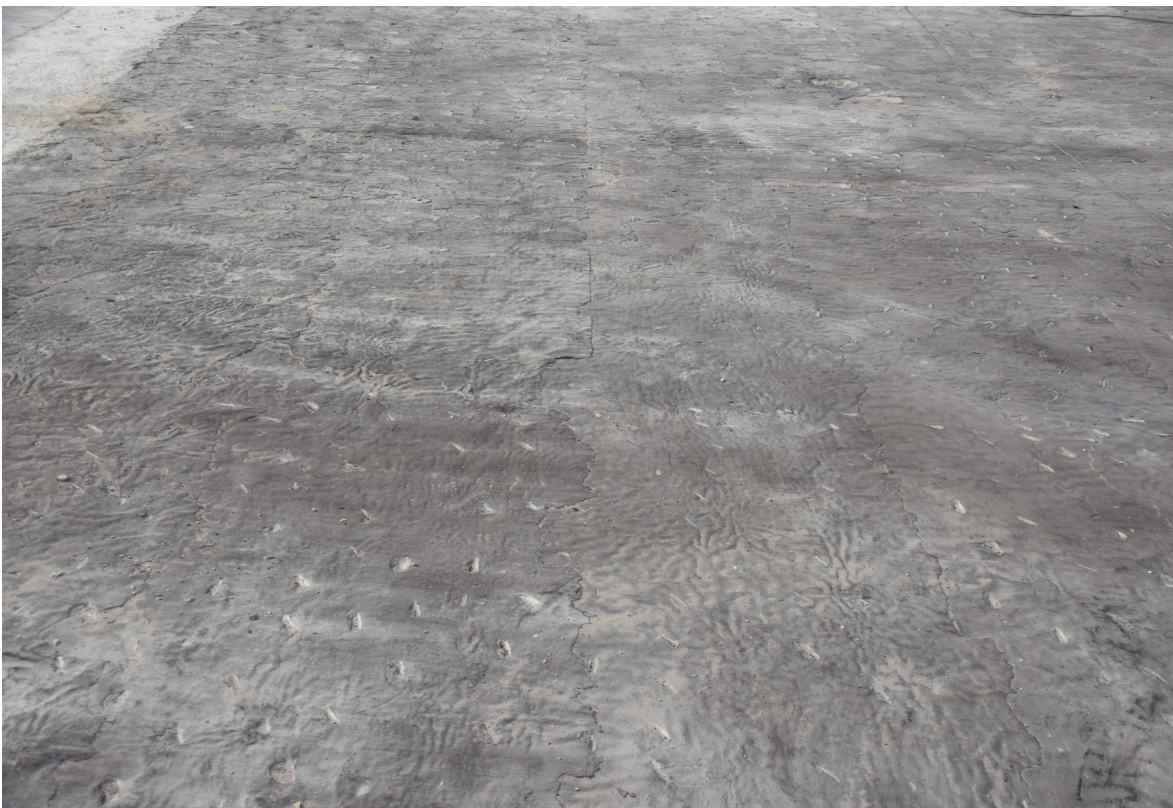
[Fig.22] Anuncio de la Societé Générale des Ciments Portland de Sestao. (Madrid Científico, 1907: 35)



[Fig.23] Papel embreado e imprimación (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.24] Mortero de pendiente previo a su eliminación (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.25] Mellas para agarre en láminas de impermeabilización (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.26] Solape de lámina de impermeabilización en la estructura (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.27] Rebase del pesebre por la lámina de impermeabilización (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.28] Continuidad de la lámina de impermeabilización (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.29] Baño de las galerías (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2015).



[Fig.30] Colector original y posterior (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.31] Gancho de sujeción de lámpara en el salón (Fotografía de elaboración propia, mayo de 2017).



[Fig.32] Espacio entre forjados del salón para sujeción de lámparas (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2015).



[Fig.33] Fábrica de ladrillo visto de paños internos (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.34] Aparejo de la fábrica de ladrillo (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2015).



[Fig.35] Dimensión de la Soga del ladrillo (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2015).



[Fig.36] Dimensión del Tizón del ladrillo (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2015).



[Fig.37] Dimensión del Grueso del ladrillo (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2015).



[Fig.38] Barandilla y su composición por elementos (Fotografía de elaboración propia, junio de 2015)



[Fig.43] Disposición de baldosines y olambrillas (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2015).



[Fig.44] Banco I (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2017).



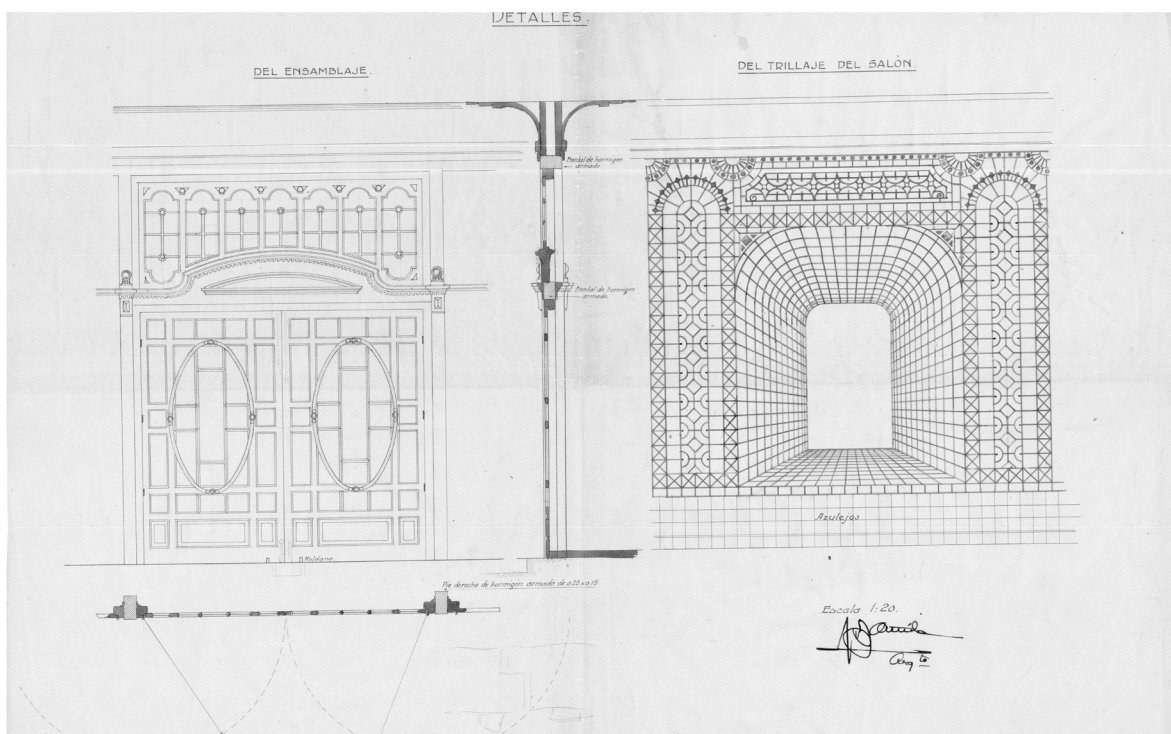
[Fig.45] Banco II (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2017).



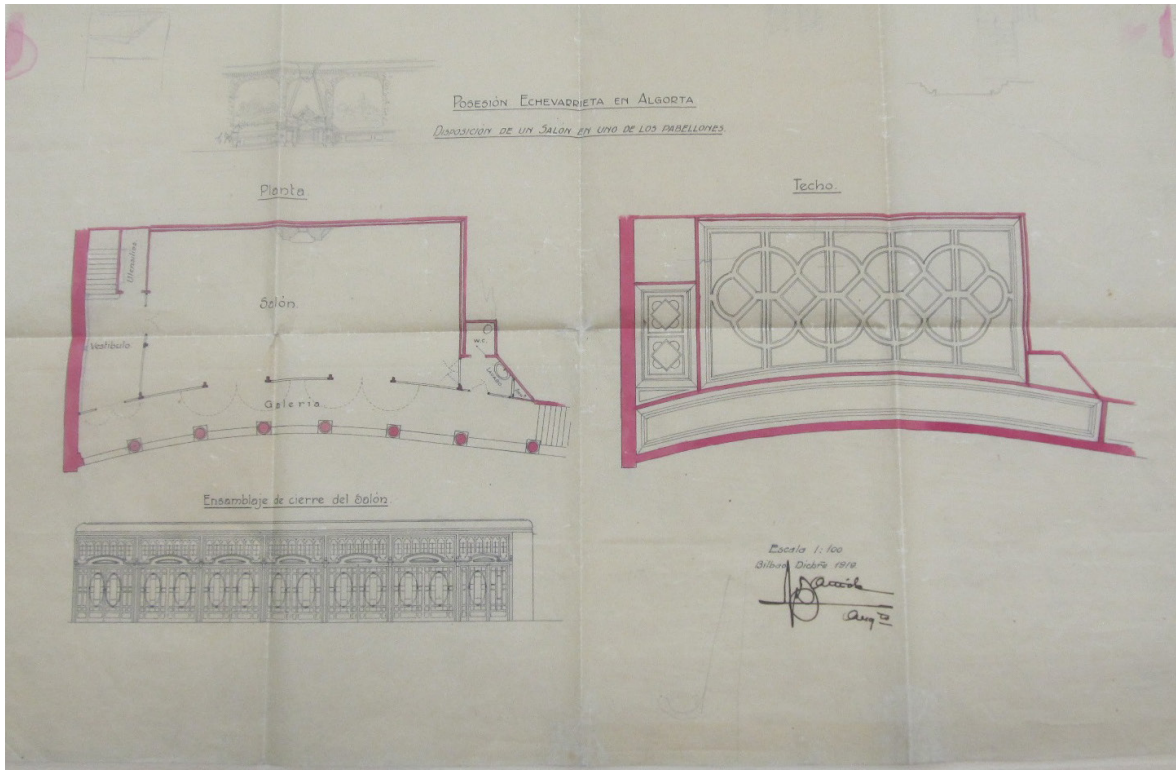
[Fig.46] Banco III (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2017).



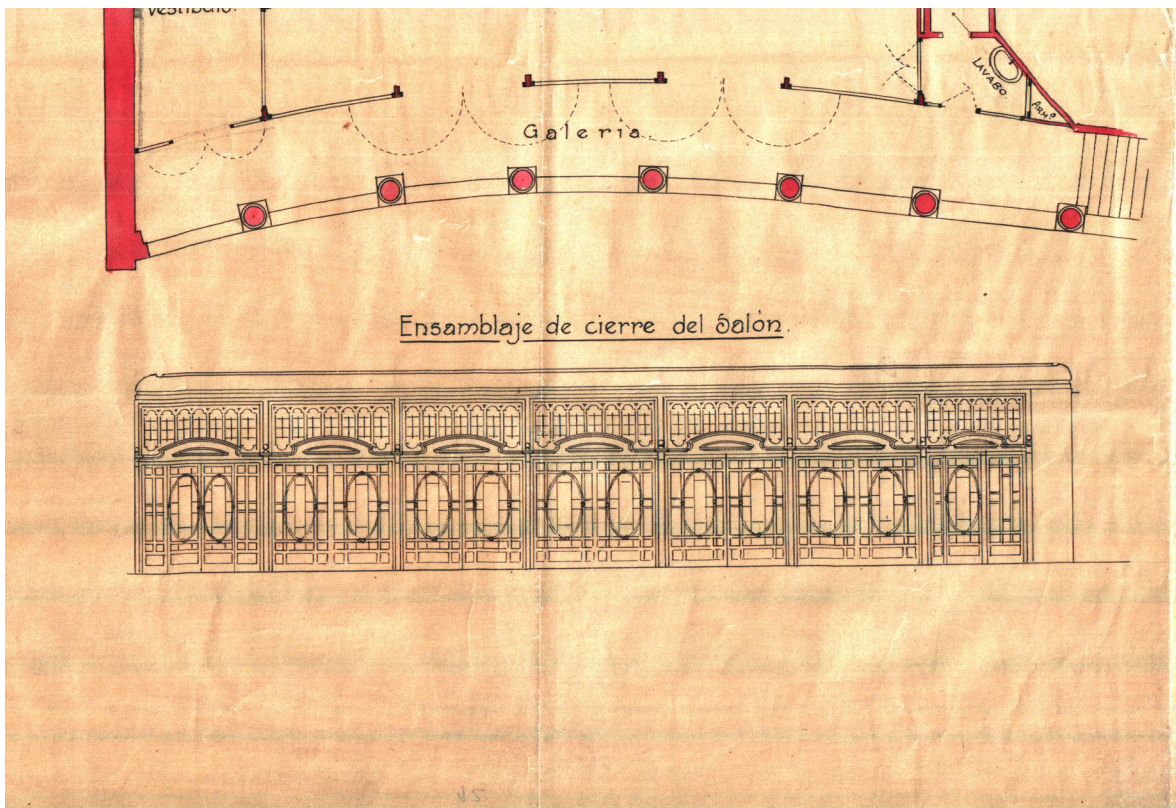
[Fig.47] Materiales pétreos salón (Fotografías de elaboración propia, noviembre de 2017)



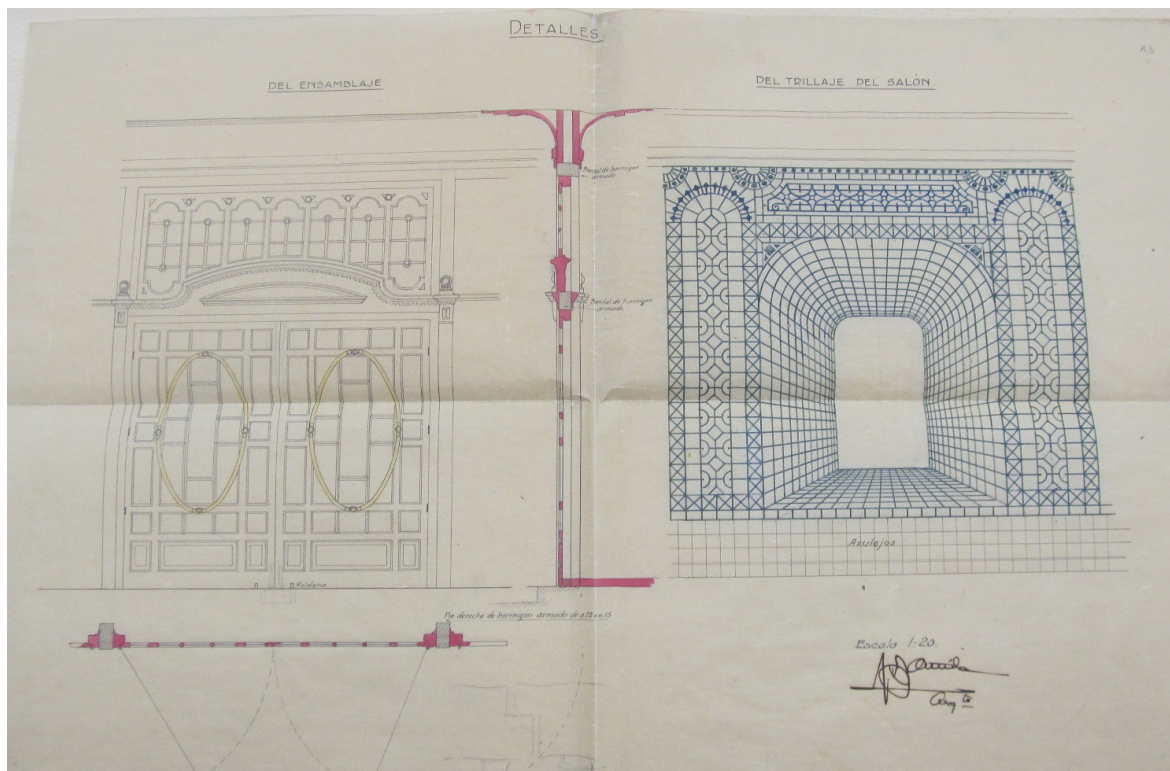
[Fig.48] Plano de detalles (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010



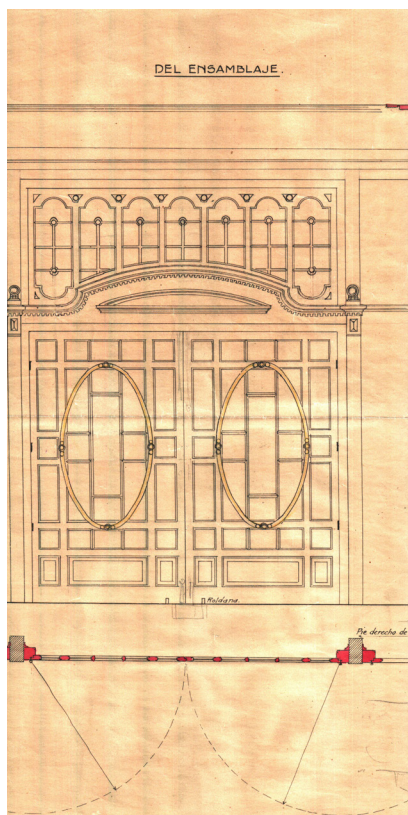
[Fig.51] Plano de disposición del salón (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.52] Detalle del plano de disposición del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010



[Fig.53] Plano de detalles (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.54] Plano de detalles (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.55] Carpintería del salón (Fotografía de elaboración propia, julio de 2015).



[Fig.56] Falsos techos de escayola (Fotografía de elaboración propia, julio de 2015).



[Fig.57] Crujía de falso techo de hormigón caída (Fotografía de elaboración propia, julio de 2015)



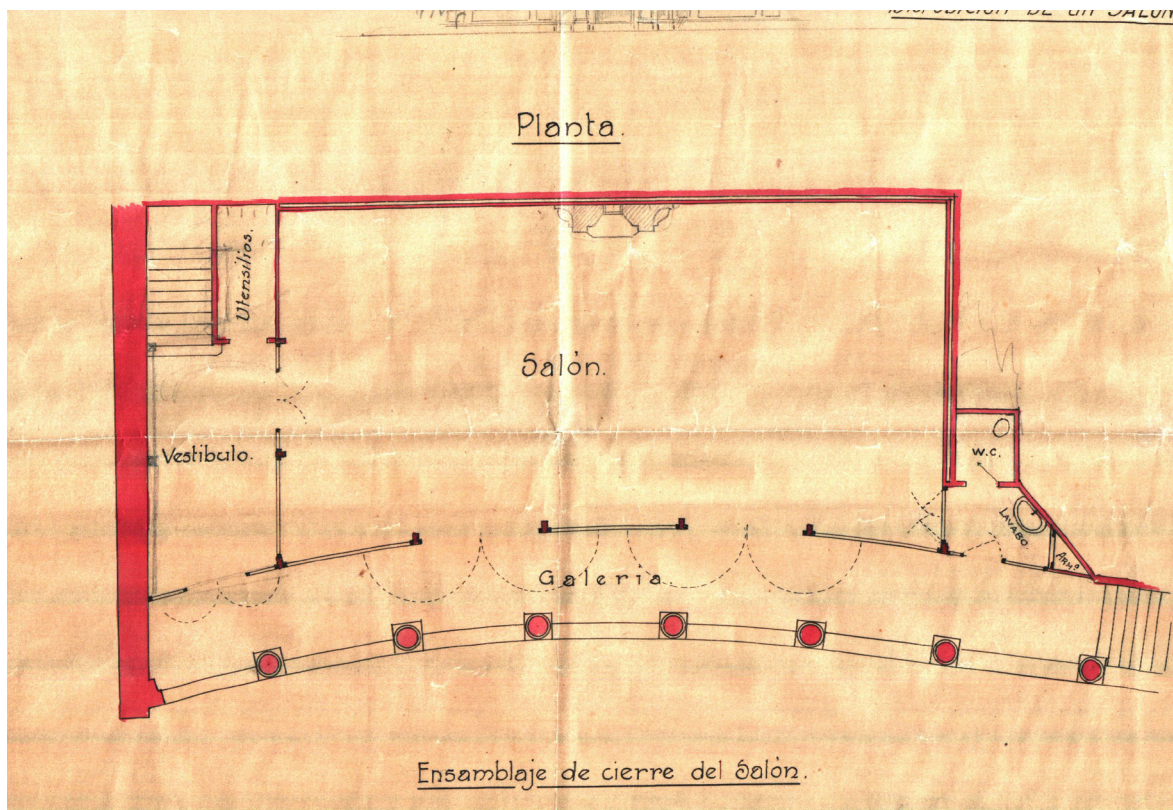
[Fig.58] Agujero de vertido (Fotografía de elaboración propia, enero de 2016)



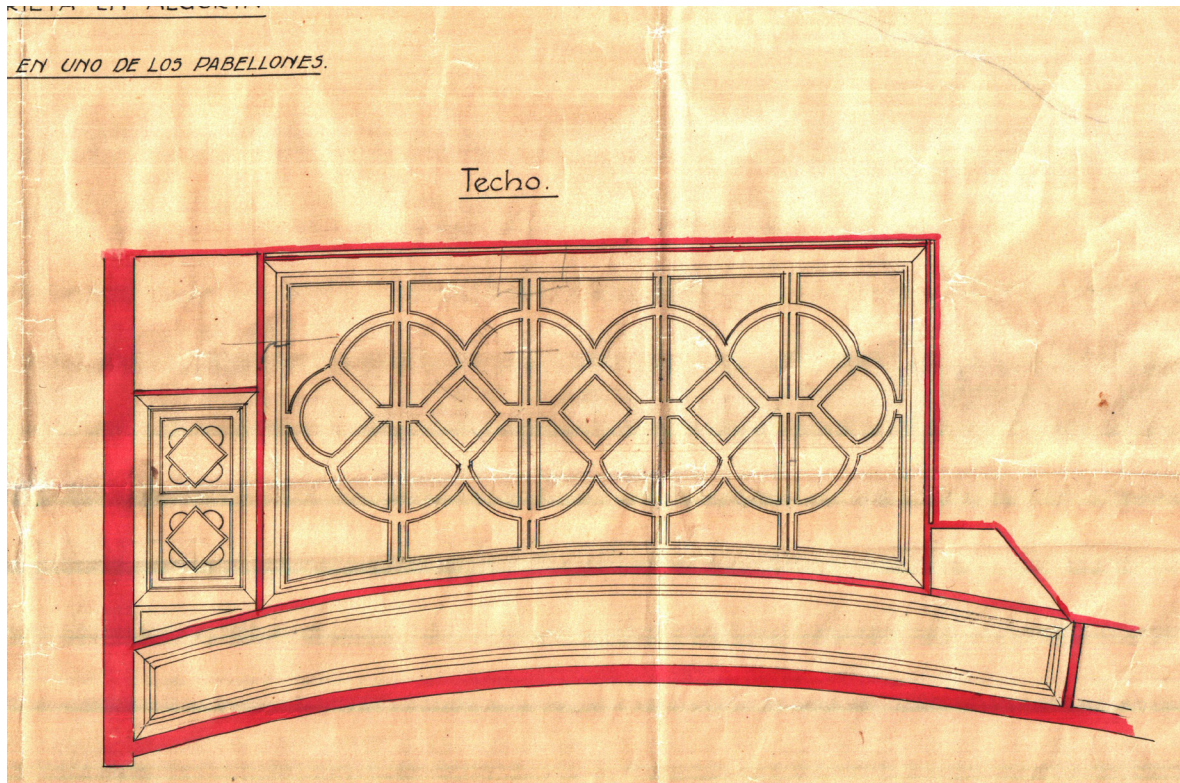
[Fig.59] Espesores de falso techo (Fotografía de elaboración propia, enero de 2015).



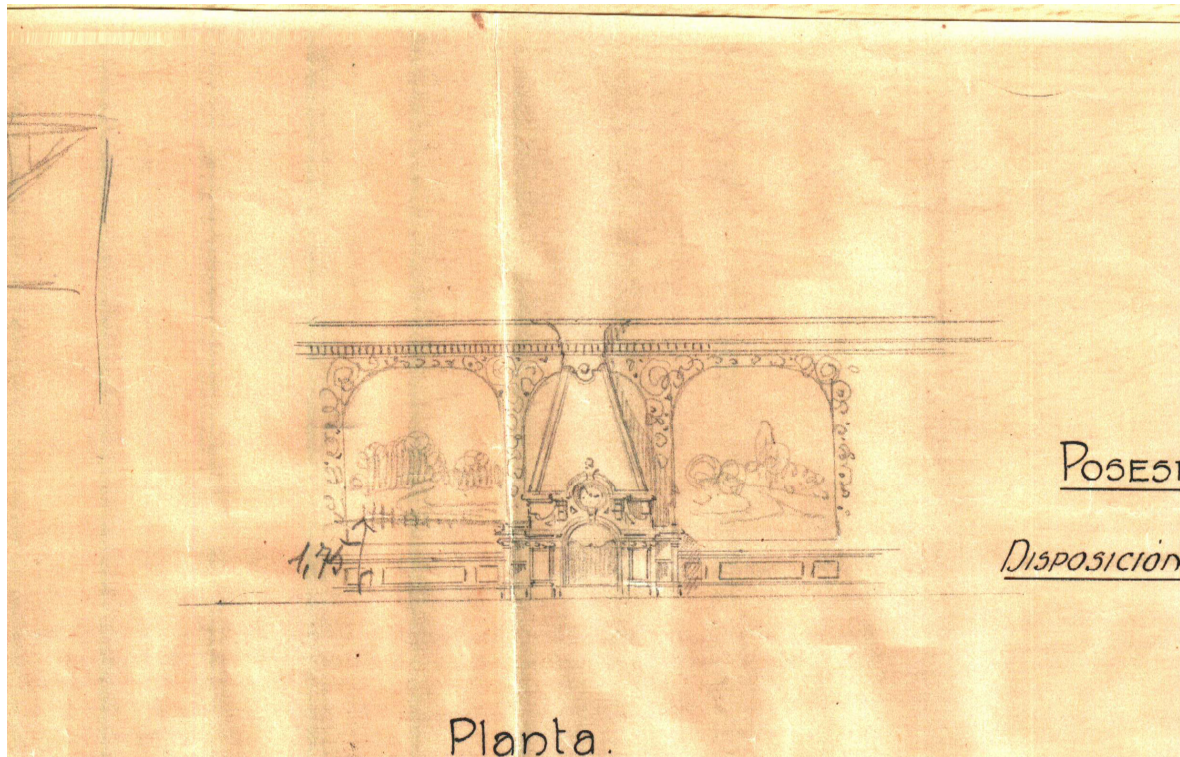
[Fig.60] Falsos techos de salón y vestíbulo previo (Fotografía de elaboración propia, enero de 2015).



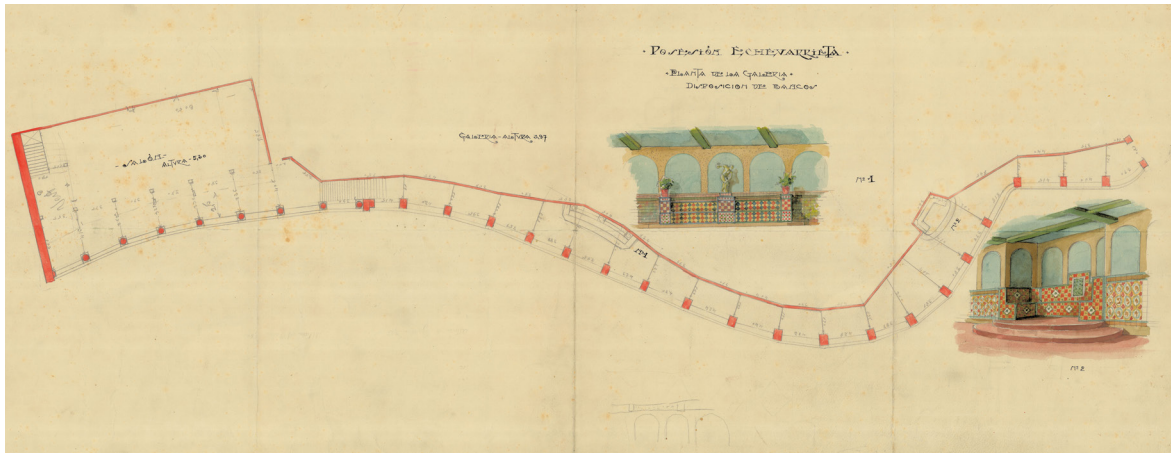
[Fig.61] Detalle del plano de disposición del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.62] Detalle del plano de falsos techos del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.63] Detalle de plano de disposición del salón (Archivo Municipal de Bilbao)[Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.64] Plano de disposición de bancos (Archivo Municipal de Bilbao) [Consulta: abril de 2016]. Signatura C-000005/010.



[Fig.65] Bancos construidos (Fotografía de elaboración propia, enero de 2015)



[Fig.66] Detalle de la pared suroeste del salón, con anterioridad al inicio de los trabajos de limpieza y consolidación de los paneles de piedra caliza roja y, labores de limpieza de los mismos (Fotografías de elaboración propia, enero de 2015 y junio de 2018).



[Fig.67] Pinturas de ensalzamiento de ideales fascistas (Fotografía de elaboración propia, diciembre de 2017).



Línea horizontal en contraposición a la inclinación de la cenefa

[Fig.68] Asentamiento de galería suroeste (Fotografía de elaboración propia, septiembre de 2022).



[Fig.69] Estructura secundaria (Fotografía de elaboración propia, julio de 2017).



[Fig.70] Ausencia de malla de refuerzo en cambio de material (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.71] Ausencia de malla de refuerzo en cambio de material (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.72] Ausencia de malla de refuerzo en cambio de material (Fotografía de elaboración propia, octubre de 2017).



[Fig.73] Mortero de unión entre piezas de la barandilla (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.74] Desaparición del mortero de unión entre piezas de la barandilla (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.75] Ausencia de pieza especial y unión con mortero (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.76] Ausencia de armadura de nexo entre piezas (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.77] Ausencia de armadura de nexo entre piezas (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.78] Ausencia de armadura de nexo entre piezas (Fotografía de elaboración propia, agosto de 2017).



[Fig.79] Jambas de hormigón en puertas de madera (Fotografía de elaboración propia, junio de 2013).



[Fig.80] Carbonatación y rotura de jambas de hormigón (Fotografía de elaboración propia, junio de 2013).



[Fig.81] Carbonatación y rotura de jambas de hormigón (Fotografía de elaboración propia, junio de 2013).



[Fig.82] Apoyo de vigas directamente sobre el terreno (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2016).



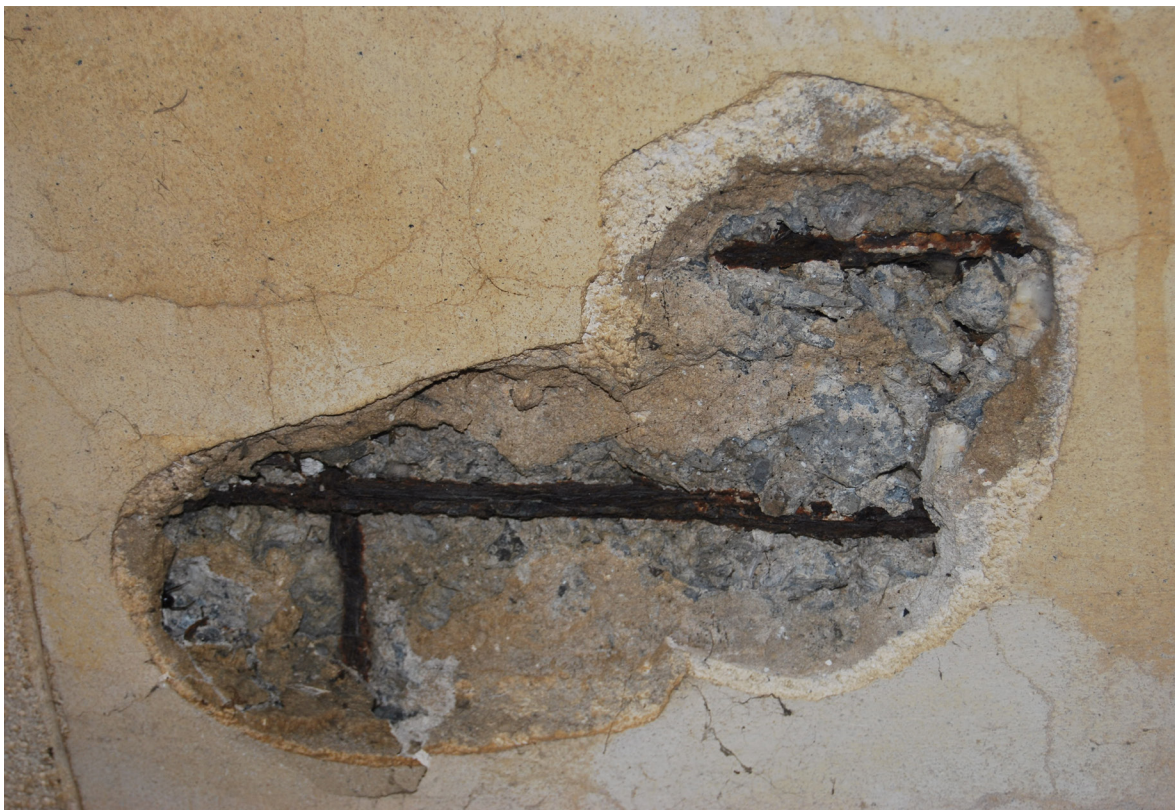
[Fig.83] Apoyo de losa sobre muro preexistente (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2016).



[Fig.84] Apoyo de losa sobre muro preexistente (Fotografía de elaboración propia, noviembre de 2016).



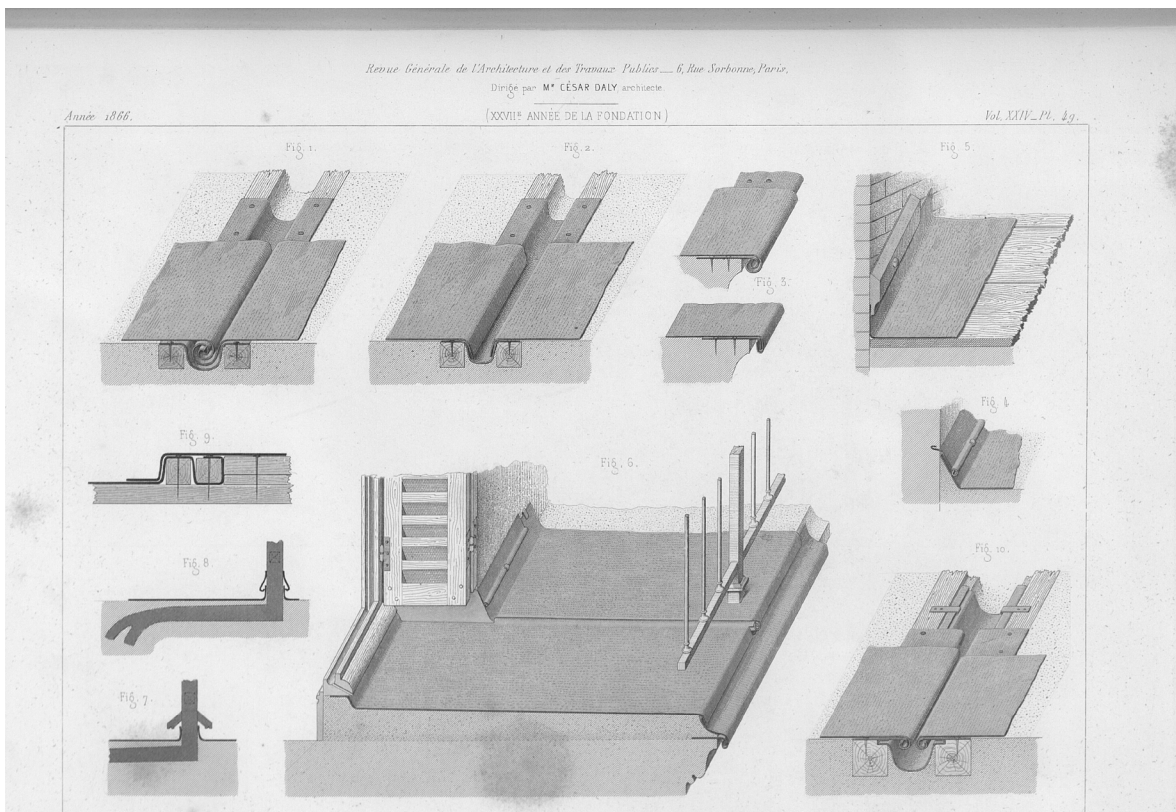
[Fig.85] Porción de forjado de mayor grosor en terraza sobre el salón (Fotografía de elaboración propia, mayo de 2018).



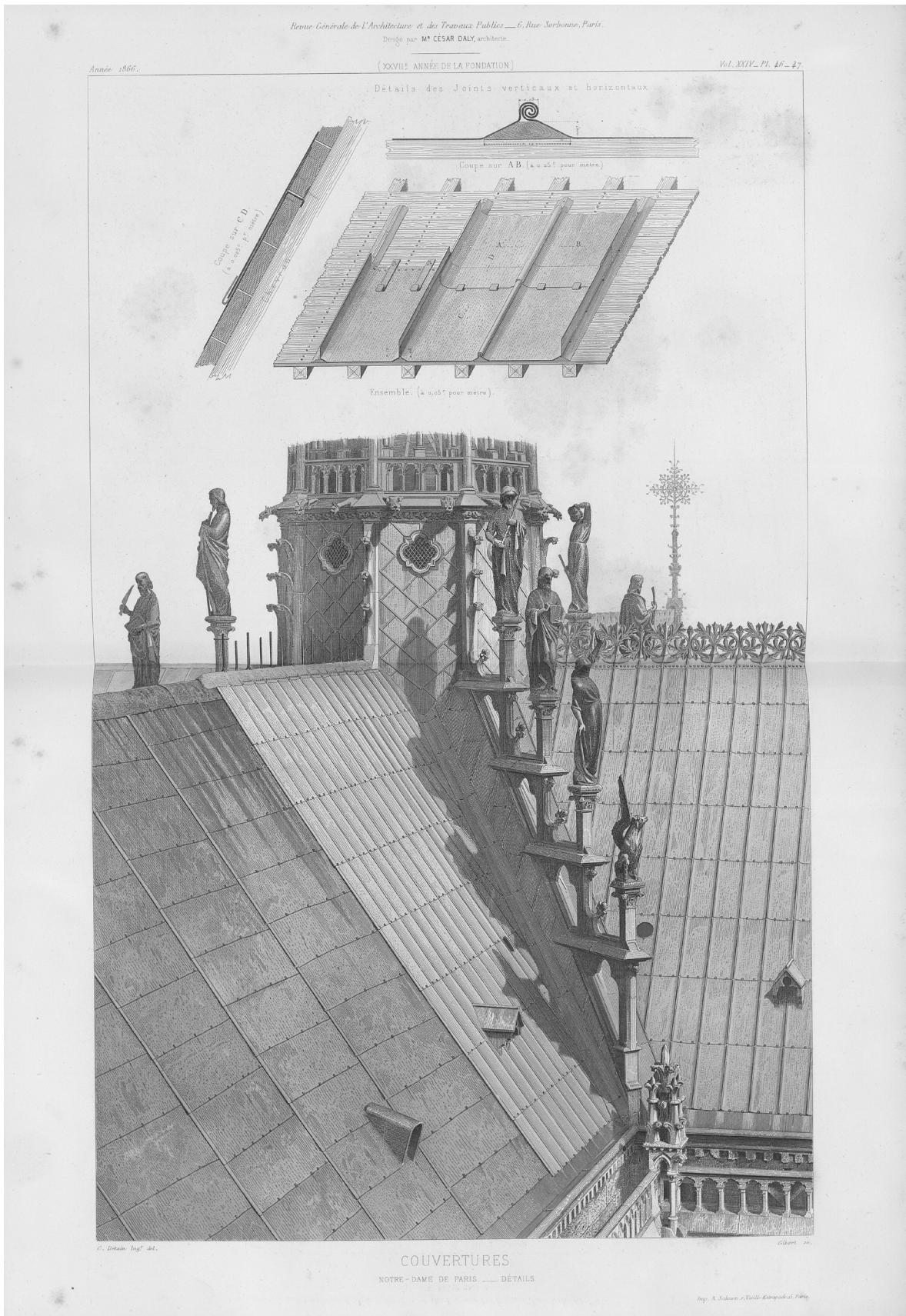
[Fig.86] Pequeño ejemplo de recubrimiento insuficiente (Fotografía de elaboración propia, junio de 2018).



[Fig.87] Falta de recubrimiento y grieta (Fotografía de elaboración propia, junio de 2018).



[Fig.88] Sistema de impermeabilización de láminas metálicas. (Daly,1866: 244)



[Fig.89] Sistema de impermeabilización de láminas metálicas. (Daly,1866: 242)

ó mampostero procura el asiento estable de todas y cada una de ellas sin confiar en el mortero que no existe.

ARTÍCULO III

Paredes de ladrillo y adobe.

626. DENOMINACIÓN DE LAS PAREDES DE LADRILLO.—Toman diferentes nombres, según es la colocación de los ladrillos, la cual varía con arreglo al espesor que tenga la pared y la parte en que se han de colocar.

Si el espesor de la pared es el mismo que el grueso de los ladrillos, éstos se colocan de canto unos sobre otros á juntas encontradas y entonces la construcción se llama *tabique sencillo* ó de *panderete*. Su construcción se hace sólo con yeso ó con cementos que son los únicos que pueden sujetar al ladrillo de canto con el intermedio de las juntas llenas de mezcla.

Si la pared tiene de espesor la anchura de un ladrillo, se denomina de *media asta* ó de *cítara* y su colocación es á *soga* como la de la *sillería*. Si los ladrillos están puestos alternativamente de plano y de canto dejando espacios huecos, la pared toma el nombre de *cítarilla*, pudiendo servir de divisoria entre patios y jardines ú otras dependencias, para lo que se adoptan combinaciones como la de la *figura 312*. La colocación de los ladrillos en esta forma, se dice también que es de *palomarejo*.

Cuando el largo del ladrillo forma el espesor de la pared, ésta toma el nombre de *asta* ó *cítarón*.

En los muros de mayor espesor que el largo de un ladrillo, se dice, como en la *sillería*, que están colocados á *soga* los que tienen en el paramento su mayor lado y á *tizón* ó *asta* los que presentan el menor.

Se dice que están colocados á *sardinel*, cuando lo están de canto juntas las caras de los unos con las de los otros.

En la fábrica de ladrillo se llama *tendel* á la torcada de mortero interpuesta entre dos hiladas de ladrillo y *llaga* la que llena las juntas verticales.

627. APAREJOS EN LA FÁBRICA DE LADRILLOS.—La disposición que se da á la colocación de los ladrillos, ó sea su *aparejo*, debe sujetarse á la condición de que haya discontinuidad en las juntas verticales, tanto en el paramento como en el interior del muro. Será mayor su trabazón

y solidez donde mayor sea la interrupción de dichas juntas; pues que en caso de asientos desiguales, la tendencia de los ladrillos á romperse es en la prolongación de sus juntas verticales y esta tendencia encontrará tanta más dificultad cuanto más separadas estén unas de otras dichas juntas.

Cuando la pared es de media asta, debe cuidarse que en la colocación de los ladrillos las juntas caigan ó en medio del ladrillo inferior ó en su tercio.

Si la pared es de asta, pueden combinarse de varias maneras como la *sillería* (*fig. 285*), siendo un ejemplo de ello las *figs. 313 á 316*. En la primera disposición, que es la seguida en Bélgica, las hiladas están aparejadas una á *tizón* y la otra á *soga*, correspondiéndose verticalmente las juntas de todas las hiladas á *tizón* pero no las de *soga* que sólo lo verifican una sí y otra no. En la *fig. 314* el aparejo, llamado flamenco, tiene todas sus hiladas formadas por *sogas* y *tizones* situando éstos sobre el centro de las *sogas* inferiores y viceversa. El aparejo indicado en la *fig. 315*, es el adoptado antiguamente en Inglaterra, y el de la *fig. 316*, el que hoy se emplea. En el antiguo, las hiladas están dispuestas como en el belga, pero correspondiéndose verticalmente todas las juntas en las *sogas* y en los *tizones*: el moderno se forma de dos hiladas seguidas á *soga* y una á *tizón*, pero sin corresponderse las juntas de éstas con la inmediata inferior.

Como en caso de rotura ésta tiende á verificarse por las juntas que es la parte débil de una fábrica, tanta mayor resistencia opondrá á ello, como se ha dicho antes, cuanto mayor sea la separación entre las juntas en sentido vertical. En el aparejo belga (*fig. 313*), si el asiento de la obra fuese en la vertical *xx*, se opondrían á la rotura tres espesores de ladrillo, pero como á su lado en *xx*, sólo hay uno entre cada dos juntas, la rotura se verificaría por este punto. Lo mismo sucede en los aparejos de las *figs. 314 y 315* mas no en el de la *316*, pues en cualquier vertical que se considere se encuentran dos ladrillos que se opongan á la rotura, por lo que, en este concepto, esta disposición es la preferible siguiéndole el belga y los dos restantes después.

Para las paredes de mayor espesor, las disposiciones del aparejo pueden ser muy variadas. Se adopta mucho la combinación resultante de formar los paramentos con hiladas á *soga* y *tizón* alternativamente (*fig. 317*), haciendo todo el interior con ladrillos de asta. Si se quiere dar mayor trabazón,

se establecen de cinco en cinco ó de seis en seis hiladas una formada de ladrillos sentados en diagonal, y cruzados si se hacen dos.

Cuando hay ladrillos de dos colores, se pueden colocar formando fajas del mismo color compuestas de varias hiladas ó de una sola, con lo que se hace más vistoso el paramento y más sólida la obra, pues que no siendo de iguales condiciones los ladrillos, su asiento se hace así igual en cada hilada.

La fábrica de ladrillos se apareja también de manera que en el paramento aparezcan los ladrillos formando rombos ó cruces (*fig. 313*), cuyo aparejo se denomina *cruciforme* y es el resultado del que emplean los belgas, pero teniendo cuidado de que resalten del paramento los ladrillos comprendidos en *cdae* y queden rehundidos los restantes ó al contrario. Estos dibujos y otros más variados, constituyen la magnífica ornamentación que los árabes dejaron en nuestro país y que hoy vuelve á aplicarse. Cuando se dispone de ladrillos de colores ó más rojos unos que otros, se puede romper la monotonía de una fachada haciendo combinaciones geométricas con los de un mismo matiz sin necesidad de que resalten unos más que otros.

Algunos albañiles componen los paramentos de ladrillos de asta estableciendo la trabazón con medios ladrillos que llaman *terciados*. En el centro del muro colocan todos los pedazos resultantes del terciado llamando á esto enripiar. Cuan defectuoso sea este método y expuesto al abuso, se comprende bien, pues queda la pared dividida en tres, siendo muy fácil abrirse grietas en el espesor y separarse los paramentos como las hojas de un libro.

Los ángulos ó encuentros de unas paredes con otras exigen un esmero mayor en la trabazón que en los muros corridos. Entre las diversas combinaciones que pueden adoptarse, las *figs. 318 y 319* indican algunas.

628. En las coronaciones de muros que están al alcance del hombre, la colocación de los ladrillos tiene que ser á sardinel para que no sea fácil levantarlos, pudiendo emplearse las disposiciones de las *figs. 320 y 321* cuando además forman ángulo. La indicada en la *fig. 322*, que es la anterior, pero en sentido vertical, se aplica en la terminación de pretilos ó antepechos. Sin embargo, si se quiere seguridad, deben colocarse sillares como indica en planta la *fig. 323*, uniéndolos al macizo por medio de áncoras de hierro empotradas en el sillar y en

el macizo ó por medio de cajas *c* (*fig. 324*) donde encaje ó entre la fábrica de ladrillo.

Cuando el muro termina en talud, se han de colocar los ladrillos también á sardinel; pero normalmente á la inclinación, formando endejas, adarajas ó enjarges como está en la *fig. 325*, pudiendo estribar por su parte inferior en un sillar \times llamado *xapata* ó como en la *fig. 322*.

Las albardillas destinadas á coronar las paredes pueden hacerse de cualquier manera de las indicadas en las *figs. 326 y 327*.

629. ASIEN TO DEL LADRILLO.—Marcadas en el replanteo (606) la línea interior y exterior que indican los paramentos, se ponen en cada extremo de la parte recta de una pared dos reglones verticales, uno á cada lado del espesor; y si están muy distantes, otros más de trecho en trecho de modo que coincidan con la línea ó traza del replanteo, aunque separadas de él $1 \frac{1}{m}$ si la pared ha de estar cubierta con un revoque y $5 \frac{m}{m}$ si ha de quedar el ladrillo al descubierto. Por su pie se fijan con clavos, con yeso ó con ladrillos y mezcla, y por su cabeza se enlaza cada pareja con listones que fijan el ancho de la pared en esta parte y con otros puntos para que no puedan variar de posición. De este modo, la dirección de los reglones indicará en unión con el trazo del replanteo, los paramentos del muro. Si éstos son planos bastará colocar de unos reglones á otros los llamados *tendeles* ó *cordeles tirantes*, correderos á lo largo de dichos reglones y que dispuestos horizontalmente irán fijando, al mismo tiempo que el paramento del muro, el enrase de cada hilada. Para esto se marca con rayas de lapiz el grueso de éstas en los reglones, á partir de un plano de nivel rasante con el suelo ó enrase superior del cimiento. Cuando hay levantada alguna parte de pared, los reglones se fijan en sus paramentos por medio de clavos de gancho pareados que cogen en medio el reglón. En algunas partes se usan, en vez de reglones, cordeles que se fijan por la parte inferior en un clavo y por la superior en un listón atravesado al espesor del muro y sujeto por los medios que las circunstancias especiales del sitio aconsejan ó permiten. Los reglones no deben estar muy distantes para que no sea sensible el pandeo de los tendeles y pueda guiarse por ellos el albañil.

Si el paramento afecta una superficie curva, la plomada (615) irá indicando la posición que deba tener la cabeza del ladrillo cuando dicha superficie

[Fig.91] Construcción de tabiquería, finales del siglo XIX. (Ger - Lóbez, 1898: 188)

esté compuesta de líneas verticales y la de la *figura 305* marcará lo mismo cuando el paramento tenga inclinación.

630. En la construcción de los tabiques de pandere, el albañil cubre dos cantos del ladrillo (un lecho y una junta) con la mezcla y en este estado lo coloca en su posición, apretando fuertemente contra el suelo ó la fila inferior de ladrillos sentados y contra la pared en que termina el tabique ó en el ladrillo colocado anteriormente.

Antes de empezarse á construir un tabique entre dos paredes se hace preciso, para mayor seguridad, que se abra una roza donde encajen los cantos de los ladrillos. Asimismo, cuando se trabaje con yeso no debe cerrarse el tabique por su parte superior si no dejarle cierta holgura durante un día, con el objeto de que el aumento que experimenta el yeso al fraguar no obre contra los techos desnivelándolos ú ocasionando un pandeo en el tabique si aquéllos son muy resistentes. Haciendo los tabiques con mezcla de cal común y arena hay necesidad de reforzarlos á cada 2 ó 3 metros de distancia con listones de madera colocados verticalmente, en cuyos costados se abren ranuras para entrar en ellas los cantos de los ladrillos. Si hay puertas, los largueiros del cerco se aprovechan para este objeto. En ambos casos, se sujetan los extremos de los listones uno en el piso y otro en el techo.

Para sentar los ladrillos en las demás fábricas, el albañil coge mezcla con la paleta, la extiende é iguala formando una tongada ó capa llamada *tendedel* donde el ladrillo ha de colocarse, pero sin borrar la traza del replanteo y con la otra mano toma el ladrillo, lo presenta sobre la tongada á unos 3 $\frac{c}{m}$ de distancia del sitio que ha de ocupar y lo hace correr apretándolo al mismo tiempo, con el objeto de que el mortero rebose por todos lados y de que cuando ya hay otros ladrillos sentados, el mortero ocupe bien las llagas estrechándolas en lo posible. De este modo, queda el ladrillo bien envuelto y sujeto, condición indispensable cuando el muro deba contener aguas, porque de lo contrario éstas se filtran por los huecos que se dejan entre los ladrillos.

Muchos albañiles sientan el ladrillo de un modo sumamente vicioso, pues los colocan unos junto á otros apretándolos en sentido vertical con un pequeño golpe dado con el puño ó con el mango de la paleta y los dejan así con todas sus llagas vacías que luego es difícil rellenar bien al extender la

tongada de mortero que haya de servir de lecho á la hilada superior.

Ésta se construye del mismo modo, pero cuidando de que la capa de mezcla quede 2 $\frac{c}{m}$ retirada del paramento para que no se escurra al apretar el ladrillo y de que éste no salga del plano vertical ó inclinado de su paramento. Esto se consigue también pasando la paleta por el canto de la hilada inferior de un modo oblicuo para que el borde de la mezcla extendida forme un chaflán.

Cuando se hace zócalo y se quieren prevenir los efectos de la humedad impidiéndola que ascienda por la pared, es muy conveniente extender sobre la última hilada una ligera capa de cemento de fraguado rápido á medida que se sientan los ladrillos de la hilada superior, cuya capa tiene además la ventaja de igualar el sobre lecho del zócalo, facilitando la horizontalidad de la primera hilada que se forme sobre él y de la cual depende la de las superiores. Se comprende que no habiendo zócalo puede extenderse esta capa á la altura que convenga.

631. OBSERVACIONES.—Una condición precisa en esta clase de fábrica es emplear el mortero suelto y mojar además el ladrillo. Donde éste es bueno, se le tiene sumergido durante algunas horas antes de su empleo; pero donde es de mala calidad, no puede hacerse esto y se les moja, según se van necesitando, en una artesa que se tiene á mano ó por medio de una escoba, brocha ó regadera después de sentados. De no mojarse el ladrillo, absorbe éste el agua del mortero, lo deseca y le impide fraguar, observándose cuando se deshace una fábrica hecha en estas condiciones que las caras de los ladrillos se encuentran libres y limpias de mezcla; lo contrario que sucede cuando se moja, en cuyo caso cuesta trabajo despegar del ladrillo el mortero que á él se ha adherido. Los ladrillos, sin embargo, no deben empaparse en agua hasta su saturación porque entonces se vuelven escurridizos y dañan las manos de los albañiles ablandándoles la piel.

Las hiladas deben llevarse horizontalmente, no empezando una mientras la inferior no está terminada por ser esto de suma importancia para que el asiento se verifique con igualdad y no resulten cuarteos en la fábrica. La horizontalidad debe comprobarse al llegar á ciertas alturas, especialmente cuando faltan una ó dos hiladas para el asiento de un piso, con el objeto de que no haya dificultades en el enrase á nivel de éste.

En obras esmeradas se facilita la buena colocación de los ladrillos, haciendo que un peón de mano marque con lapiz una línea vertical en el medio del canto del ladrillo que ha de presentarse en el paramento ó en el punto que deba caer encima de la llaga inferior para su trabazón y que corresponda exactamente con ella, empleando para esto un cartabón ó descantillón preparado convenientemente. Tiene además este procedimiento la ventaja de que el peón escoje para frente la mejor cara ó canto de los ladrillos ahorrando tiempo al oficial de albañil que de este modo no se ocupa más que en sentarlos bien en su sitio.

Los conductos que hayan de establecerse con ladrillos fabricados á propósito en forma de dovelas no deben olvidarse al levantar las paredes, dándoles la trabazón á juntas encontradas y si se emplean los dibujados en las *figs. 24 y 25* se colocan alternativamente á derecha ó izquierda á fin de formar dientes que los enlacen con el resto de la fábrica. Si las paredes tienen poco espesor conviene reforzar esta unión disponiendo barras abiertas por sus extremos para que hagan el oficio de grasas entre un lado y otro de la cañería.

632. RESALTOS Y REHUNDIDOS.—Las partes del paramento que han de quedar rehundidas se dejan así según se va construyendo la fábrica remetiéndolos ladrillos del frente lo necesario y cortando en el interior del muro la parte sobrante que resulte de los ladrillos si el espesor está ajustado á las dimensiones de éste que es lo más general. En los resaltos se hacen avanzar lo necesario los ladrillos dejando también para el interior del muro la colocación de los terciados que para ello sean necesarios.

Las aristas de los cuerpos salientes ó entrantes cuando obedecen á un perfil determinado y más si tienen líneas curvas como las de una columna, se construyen con ladrillos recortados cuando crudos, pues es imposible obtener cortes convenientes cuando están ya cocidos porque el ladrillo salta por donde menos se piensa cuando se le da con el martillo, ó se abre si se intenta aserrarlo.

Para la construcción de las cornisas ó molduras salientes, se dispone el asiento de los ladrillos (*figura 328*) de manera que la parte que haya de quedar volada *ag* sea menor que la durmiente *ac* para que por sí sola se sostenga. No es precisa esta condición cuando esta parte tiene sobre sí la fábrica necesaria para contrarrestar el peso de la

parte volada; pero entonces es necesario apelar ó sostener ésta mientras se levanta aquélla y toman cuerpo los morteros que traban la cornisa. El canto de los ladrillos, que ha de presentarse redondeado para formar moldura, se corta ó despatilla primero con el martillo y luego se redondea raspándolo con un asperón, con otro ladrillo ó con una *escofina (a)*.

Las cornisas ó molduras se forman también con ladrillos colocados á sardinell, pero fabricados entonces con el perfil de la moldura.

Las cornisas rampantes se hacen del mismo modo, aunque es conveniente que por su extremo inferior estriben en un sillar ó en un macizo de ladrillo análogo al *M* de la *figura 298*.

Tratándose de molduras que han de ir cubiertas con mezcla, basta despatillar los ladrillos groseramente; y en este caso, cuando tienen mucho vuelo, se echa mano de pizarras, losas ó piedras que lo den con la conveniente entrega en la pared ó se colocan de trecho en trecho unas barras de hierro cuya extremidad saliente se abre para retener mejor los ladrillos. Para todos los demás adornos que se han de formar en la misma fábrica de la pared valiéndose de las mezclas del revestimiento, hay necesidad de dejarlos groseramente formados, ya sean salientes, ya entrantes, según ellos pidan, cuidando de que queden estos bocetos más rehundidos que lo han de ser en definitiva, para que con la capa del revestimiento adquieran su verdadera forma.

Aun en el caso de ser resaltadas las molduras, se acostumbra á dejar en la fábrica un vacío ó hueco, para en su día empotrar en él los materiales que hayan de formar el núcleo de las molduras. Este medio, si bien evita que se destrocen éstas con la caída de los materiales durante la construcción de la parte superior, no presenta en cambio la solidez de las que se forjan cuando la construcción de la parte de fábrica á que pertenecen. Todavía es peor medio el de aplicar las molduras á un paramento liso en que no se han dejado adarajas, lo cual sucede muchas veces por descuido. En este caso, si la moldura es de poco vuelo, puede hacerse con sólo el mortero del revestimiento, mas si ha de ser de alguna consideración, se precisa el empleo de clavos que sostengan el cascote y mezcla, apicotando además la superficie á que se ha de adherir para que agarre á ella el mortero.

(a) Lima de dientes gruesos y triangulares.

[Fig.93] Construcción de tabiquería, finales del siglo XIX. (Ger - Lóbez, 1898: 190)

Toda moldura saliente que ha de estar á la intemperie debe contornearse de modo que escupa fuera de la pared las aguas de lluvia para que no resbalen por ella, disponiendo en la parte inferior y más saliente del perfil un goterón (595).

Como dijimos de la sillería (617), el ladrillo saliente de las molduras ó cornisas se ampara ó protege con tablas ó de otro modo, contra los objetos que puedan caer de la parte superior durante la construcción.

633. RECORRIDO DE PARAMENTOS. — Se rejunta el ladrillo como la sillería (619) donde ha de quedar á la vista, limpiando las lagas y tendeles con el llaguero. El ladrillo se limpia de la parte salitrosa desprendida de la arena del mortero frotando fuertemente las superficies con agua en la que se disuelve ácido clorhídrico en proporción de un 5 por 100. El simple empleo del agua en abundancia en la que se disuelva una pequeña cantidad de sal, deja completamente limpios los ladrillos. En las fábricas que han de tener cubierto el ladrillo, se dejan, al sentar éste, todas las asperezas posibles para que agarre á ellas el mortero.

634. LADRILLO AGRAMILADO Y TERRA COTTA.—En buenas construcciones se hacen los tendeles lo más delgados posible exigiéndose que no pasen de 7 milímetros. Para esto se emplean morteros finos en que se ha pasado por tamiz la cal y la arena. En ciertas obras, donde se desea presentar un vistoso frente, se emplean ladrillos perfectamente fabricados, de manera que admitan poco tendel (*fig. 23*), los cuales tienen en las caras que han de servir de lecho y sobre lecho, un rebajo ó hueco *a* con el objeto de que el mortero que los sujete esté encerrado en esta cavidad presentando así una junta finísima. Además tienen raspados los cantos que han de quedar á la vista sobre una piedra de arena y sacadas perfectamente sus aristas. Se procura que el espesor de las juntas sea uniforme de unos 2 $\frac{m}{m}$ con el objeto de hacer la fábrica bien á hueso. El ladrillo dispuesto así se llama *agramilado*, y donde es de buena calidad forma una fábrica muy sólida al par que vistosa, aunque de gran coste, y que imitan los pintores en las fachadas.

Para que la obra inferior no se manche con el mortero, que es difícil quitar después, se contiene éste en el paramento con unas reglitas mientras se sienta cada ladrillo.

Con el esmero que esta fábrica, se debe hacer la

formada con productos de terra cotta (106) ó otros de análoga fabricación.

635. PAREDES Ó TABIQUES SORDOS Ó ABRIGADOS.—Siendo el aire encerrado entre paredes mal conductor del sonido, del calor, del frío y de la humedad, cuando se quieren evitar estos efectos se hacen huecas las paredes ó se construyen con materiales á propósito. Las paredes se hacen huecas al tiempo de construirlas ó empleando en su construcción ladrillos huecos de forma á propósito, como los indicados en las *figs. 23* y *329*. Para tabiques de panderete, los huecos deben estar en el sentido de la longitud ó anchura del ladrillo, como los *c, c* de la *fig. 23*.

El hueco se consigue al construir las paredes haciendo dos tabiques *aa, a'a', dd, d'd'* (*fig. 330*), uno por cada paramento, los cuales se unen á trechos con otros transversales *T, T, T'*, formando cajones verticales, ó se enlazan, como se indica en la *fig. 331*, cuyas trabas sirven para dar estabilidad á la pared. Se hacen del mismo modo huecas las paredes, colocando de panderete una fila de ladrillos *bb, b'b'* (*fig. 332*) por cada frente, los cuales se unen ó traban con ladrillos sentados de plano *cc, c'c'* y á tizón sobre ellos. También pueden colocarse todos de canto, unos presentando su cara mayor en el paramento y otros su menor canto, como aparece en la *fig. 333*.

En el Norte de Europa, donde se construyen mucho esta clase de paredes, se deja de hueco $\frac{1}{4}$ de ladrillo, dando un ladrillo de espesor al paramento exterior y lo estrictamente necesario al interior, para asegurar la resistencia de la pared, aunque generalmente se le pone medio ladrillo.

Se comprenderá que la estructura de estas paredes no consiente más cargas que las de ellos mismos, excepto las indicadas en las *figs. 330* y *331* y que no deben ser muy altas. Con estas restricciones las paredes resultan sólidas, y además de las ventajas enumeradas al principio son económicas de material. Su construcción, sin embargo, ha de ser esmerada, procurando que no haya agujeros al exterior por donde puedan entrar las ratas ó ratones.

Se hacen sordos los tabiques y al mismo tiempo muy ligeros donde hayan de cargar sobre un piso, empleando los ladrillos de corecho (496).

636. PAREDES DE ADOBES.—Las paredes de adobe se construyen idénticamente á las de ladrillo, pues que la diferencia no está más que en la cochura. Se comprende que los adobes no pueden

mojarse, pero sí deben rociarse al extender la capa de mezcla.

Se emplean para trabar los adobes, mezclas de yeso, de cal y arena, y de tierra, según sea la perfección que quiera conseguirse.

Los adobes son muy empleados en construcciones rústicas, en macizos de grandes fábricas donde escasea el combustible y en puntos expuestos al fuego. En los climas cálidos, como una gran parte de nuestro país, los adobes adquieren una gran dureza y más si se los preserva, por medio de revocos, de la acción de las lluvias y aguavientos, que son los agentes que los destruyen desmoronándolos. En las huertas de Valencia y Murcia son notables las paredes hechas de adobe y barro, presentando más solidez que las de tapia, de que luego se hablará. En el resto de España están igualmente muy generalizados. Antiguamente fueron también muy usados, y de ello presentan notables ejemplos algunos monumentos egipcios y las ruinas de lo que se cree fué la torre de Babel.

ARTÍCULO IV

Paredes de mampostería.

637. MAMPOSTERÍA. — La obra ejecutada con piedras irregulares no sujetas á orden ni medida y que pueden colocarse á mano, se llama *mampostería*, y según sea más ó menos exacto el ajuste de unas piedras con otras así se denomina mampostería *concertada*, *careada* ú *ordinaria*, llamándose *mampostero* el operario que las ejecuta.

638. MAMPOSTERÍA CONCERTADA. — Aunque en algunas partes (623) se llama así á la fábrica formada de piedras regularizadas cuyo frente es rectangular, se conoce hoy con este nombre y antes se conocía por los romanos con el de *opus incertum* la obra que se hace con piedras cuyos frentes, labrados á pico, presentan figuras poligonales que se ajustan entre sí (*fig. 334*), teniendo labradas (aunque toscamente), según planos, las caras de contacto de unas con otras para que asienten bien y tengan completa estabilidad. Las construcciones formadas de grandes piedras, algunas de 5 metros cúbicos y aun más, que se conservan en algunos puntos, son *ciclópeas* ó *pelásgicas*.

Para ejecutar esta clase de fábrica, el mampostero presenta las piedras de los paramentos y las

hace coincidir con la línea del replanteo, cuidando de tener buen ojo para coger los mampuestos que mejor ajusten entre los ya colocados y que menos desbaste necesiten para ello. Rara vez se excusará sin embargo, de apicolar alguna cara, sea de la de contacto, sea de la que ha de formar el paramento; y si el mampostero no sabe manejar el pico necesita ser auxiliado en esta operación por canteros que preparen las piedras á la medida necesaria. Los mampuestos de paramento se colocan sobre una tongada de mortero de unos 3 centímetros de espesor y se golpean con el martillo (*fig. 310*) hasta que la junta queda reducida á 1 ó 2 centímetros acuñaéndolos luego alrededor, excepto en el paramento, con objeto de que asienten bien y no tengan movimiento. Los demás mampuestos del interior que forman el *relleno*, se sientan á baño de mortero acomodándolos al hueco que dejan los de los paramentos, sin que sobresalgan de la altura general de éstos. Se rocía la obra con agua y se rellenan con mortero los huecos que resultan entre los mampuestos, introduciendo después en ellos piedras más pequeñas con el martillo para que no quede vano alguno.

Se procura llevar la obra á una altura uniforme en todo lo largo del muro, es decir, por bancos ó *bancadas*, porque de este modo el mortero se comprime por igual y la obra descende ó *hace asiento* uniformemente.

En la colocación de unas piedras sobre otras debe procurarse que no hagan el efecto de cuñas, pues si ciertos mampuestos ejercieran algún empuje podrían hacer resbalar hacia fuera á los inmediatos y producir la ruina de la obra; por el contrario, se les debe proporcionar un asiento estable valiéndose del martillo ó de cuñas convenientemente colocadas. Por esta razón, en los extremos de los muros hechos de esta fábrica que no estén defendidos ó terminados por otra más regular como la sillería ó el ladrillo, se procura que tengan los mampuestos asientos horizontales, según indica la derecha de la figura.

639. MAMPOSTERÍA CAREADA. — Se llama mampostería careada la fábrica compuesta de piedras irregulares que tienen apicoladas las caras que han de formar el paramento de la obra y desbastadas con el martillo las caras de contacto de unas con otras ó sea sus juntas.

Su ejecución es como la de la mampostería concertada aunque no tan esmerada; los mampuestos

l interior ó cola y se rellenan luego las juntas con lechadas como se ha dicho para la sillería (319).

El enrase superior de la hilada para poder sentar la siguiente, se hace con mortero y ripio ó sea piedra partida de pequeña dimensión. Como de menos importancia que la sillería, esta fábrica puede sentarse sobre cuñas; pero macizando bien los huecos con ripio menudo y mortero introducido con fuerza para que sirva de apoyo á la piedra.

Mortero que se emplea en paredes de sillería y sillarejo.— 28. El mortero que se necesita por metro cúbico de sillería es 0^m3090 cuando las hiladas son de 0^m30 á 0^m50 de altura, y 0^m3075 cuando tienen de 0^m50 á 0^m80. Si el mortero está compuesto de cemento y arena en partes iguales entran 0^m3100 (72^k de cemento) y 0^m3070 de arena).

En fábrica de sillarejo se gastan 0^m3156 de mortero de cal y arena, cuando aquél es labrado, y 0^m3250 cuando está en tosco y el mismo se necesita para sillería desbastada. Si se emplea yeso entran 0^m3200 de polvo.

ARTÍCULO III.

Paredes de ladrillo y adobe.

Denominación y aparejos.—329. La colocación de canto de los ladrillos formando hiladas unas sobre otras, constituye el *paramento ó tabique sencillo*. Si el ancho del ladrillo es el espesor de la pared, ésta se llama *citara de soga ó de media asta ó tabique*, cuando la pared tiene de espesor la longitud del ladrillo, la citara es de *asta ó citarón*. Las demás paredes se denominan por sus espesores.

Los ladrillos se dice que están colocados *á sardinel* cuando los están de canto juntas las caras de los unos con las de los otros cuando están separados formando huecos, la pared se llama *citrilla* y también se dice que los ladrillos están dispuestos en *paramento*.

330. La disposición que se da á la colocación de los ladrillos sea su *aparejo* debe ser de modo que haya discontinuidad en las juntas verticales, tanto en el paramento como en el interior del muro, siendo mayor su trabazón y solidez donde mayor sea la interrupción de dichas juntas; pues que en caso de asientos desiguales, la tendencia de los ladrillos á romperse es en la prolon-

gación de sus juntas verticales y encontrará tanta más dificultad cuanto más separadas estén unas de otras.

Cuando la pared es una citara de asta en la que su espesor es el largo del ladrillo, pueden éstos disponerse como los sillares (*figuras 98 y 99*).

Para las paredes de mayor espesor se adopta la combinación de la *fig. 115*, presentando una hilada con ladrillos á soga en el paramento anterior y el resto á tizón, como indican las líneas de puntos, y otra hilada al contrario con los ladrillos de soga en el paramento posterior de modo que una hilada se presenta á soga y otra á tizón. Cuando se quiere mayor trabazón se establece alguna hilada de ladrillos sentados en diagonal, y cruzados si se hacen dos.

Algunos albañiles componen los dos paramentos de ladrillos puestos á tizón, trabando con medios ladrillos que llaman terciados y colocando en el centro todos los pedazos resultantes del terciado, cuyo vicioso sistema deja dividida la pared en tres, siendo fácil que se abran grietas en el espesor.

La fábrica de ladrillo se apareja en ciertos casos de manera que en el paramento se sujeten á ciertos dibujos, empleando ladrillos de distintos colores ó haciéndolos resaltar, imitando en esto á los árabes,

En este caso y cuando se quiera una obra esmerada, es conveniente marcar de antemano una línea vertical en el canto de los ladrillos de paramento que corresponda con el canto de reglones dispuestos del mismo modo en la obra.

Los ángulos ó encuentros de unas paredes con otras exigen un espesor mayor en la trabazón que en los muros corridos. Entre las diversas combinaciones que pueden adoptarse, las *figuras 116 á 118* indican algunas.

331. En remates de muros, la colocación de los ladrillos tiene que ser á sardinel para que no sea fácil levantarlos, pudiendo emplearse las disposiciones de las *figs. 119 y 120*, cuando forman ángulo. Sin embargo, si se quiere seguridad, deben colocarse sillares como indica la *fig. 121*, uniéndolos al macizo por medio de áncoras de hierro empotradas en el sillar y en el macizo ó por medio de cajas como la de la *fig. 104*, donde entre la fábrica de ladrillo.

Cuando el muro termina en talud, se han de colocar los ladrillos también á sardinel; pero normalmente á la inclinación formando endejas, adarajas ó engarjes, como está en la *fig. 122*, pudiendo estribar en un sillar α llamado *xapata*.

Las albardillas destinadas á coronar las paredes pueden hacerse de cualquier manera de las indicadas en las *figs. 123 y 124*.

Asiento del ladrillo.—332. En la construcción de los tabi-

ques sencillos ó panderetes, el albañil cubre ó guarnece dos cantos del ladrillo (el lecho y una junta) con la mezcla y en este estado lo coloca en su posición, apretando fuertemente contra el suelo ó la fila inferior de ladrillos sentados y contra la pared que termina el tabique ó el ladrillo colocado anteriormente.

Antes de empezarse á construir un tabique entre dos paredes se hace preciso, para mayor seguridad, que se abra en aquéllas una roza donde encajen los cantos de los ladrillos. Asimismo, cuando se trabaje con yeso no debe cerrarse el tabique por su parte superior sino dejarle cierta holgura durante un día, con el objeto de que el aumento que experimenta el yeso al fraguar, no obre contra los techos, desnivelándolos ú ocasionando un pandeo en el tabique.

333. Para sentar los ladrillos en las demás fábricas, el albañil coge mezcla con la paleta, la extiende ó iguala donde el ladrillo ha de colocarse, pero sin borrar la traza del replanteo, y con la otra mano toma el ladrillo, previamente mojado, lo presenta sobre la tortada á unos 0^m03 de distancia del sitio que ha de ocupar y lo hace correr apretándolo al mismo tiempo, con el objeto de que el mortero rebose por todos lados y de que cuando ya hay otros ladrillos sentados, el mortero ocupe bien los tendeles y llagas estrechándolos en lo posible. De este modo, queda el ladrillo bien envuelto y sujeto, condición indispensable cuando el muro deba contener aguas, porque de lo contrario, éstas se filtran por los huecos que se dejan entre los ladrillos.

Muchos albañiles sientan el ladrillo de un modo sumamente vicioso, pues los colocan unos junto á otros apretándolos en sentido vertical con un pequeño golpe dado con el puño ó con el mango de la paleta, y los dejan así con todas sus llagas vacías, que luego es difícil rellenar bien al extender la otra capa de mortero que haya de servir de lecho á la hilada superior.

Esta se construye del mismo modo: pero cuidando de que la tortada de mezcla se quede retirada 0^m02 del paramento para que no se escurra al apretar el ladrillo y de que éste no salga del plano vertical ó inclinado de su paramento.

Las hiladas deben llevarse horizontalmente, no empezando una mientras la inferior no está terminada, por ser esto de suma importancia para que el asiento se verifique con igualdad y no resulten cuarteos ó grietas. Este nivel debe comprobarse á ciertas alturas, especialmente cuando falten dos ó tres hiladas para el enrase de los pisos con objeto de que sea fácil hacerlos á nivel.

Una condición precisa en esta clase de fábrica es emplear el mortero suelto y mojar además el ladrillo, porque absorbe mucha agua. Donde el ladrillo es bueno, se le tiene sumergido durante

algunas horas antes de su empleo; pero donde es de mala calidad, no puede hacerse esto y se les moja, según se van necesitando, en una artesa que se tiene á mano ó por medio de una escoba, hisopo ó regadera después de sentados.

Cuando el ladrillo ha de quedar aparente se *descafila* ó *escafila*, es decir se le quitan las desigualdades que tenga, y después de colocado, se hace el rejuntado de las llagas y tendeles como en la sillería (324). En las fábricas que han de tener cubierto el ladrillo, se dejan, al asentar éste, todas las asperezas posibles para que se adhiera el mortero á ellas.

Ladrillo agramilado y terra cotta.—334. En ciertas construcciones esmeradas se hacen los tendeles lo más estrechos posible, exigiéndose que no pasen de 0^m007. Para conseguirlo, se emplean morteros finos en que se ha pasado por tamiz la cal y la arena. En ciertas obras donde se desea presentar un vistoso frente, se emplean ladrillos perfectamente fabricados ó de poco tendel (*fig. 125*), los cuales tienen en las caras que han de servir de lecho y sobrelecho, un rebajo *R* con el objeto de que el mortero que los sujete esté encerrado en esta cavidad, presentando así una junta finísima al exterior. Además tienen raspados los cantos que han de quedar á la vista sobre una piedra de arena y sacadas perfectamente sus aristas. Se procura que el espesor de las juntas sea uniforme de unos 0^m002 con el objeto de hacer la fábrica bien á hueso. El ladrillo dispuesto así se llama *agramilado*, y donde es de buena calidad forma una fábrica muy sólida al par que vistosa pero de gran coste y que imitan los pintores en las fachadas.

Para que los ladrillos no se manchen con el mortero, que es difícil quitar después, se le contiene en el paramento con unas reglitas mientras se sienta cada ladrillo.

Paredes sordas y abrigadas.—335. Tienen la propiedad de no dar paso á los sonidos, al calor ni al frío, las paredes construídas con ladrillos huecos (*figs. 126 y 127*) por la capa de aire que tienen dentro, ó las que se forman de panderetes en los paramentos, enlazados á trechos con otros trasversales para darles estabilidad.

Se construyen en el Norte las fachadas formándolas de una pared exterior, cuyo grueso es el largo del ladrillo, y de un tabique por el interior.

También se hacen impenetrables al ruido los tabiques y al mismo tiempo muy ligeros, empleando ladrillos porosos (55) ó los que se fabrican con corcho.

Paredes de adobes.—336. Las paredes de adobe se construyen idénticamente á las de ladrillo, pues que la diferencia no

está más que en la cochura. Se comprende que los adobes no pueden mojarse, pero sí deben rociarse al extender la capa de mezcla.

Se emplean para trabar los adobes, mezclas de yeso, de cal y arena y de tierra según sea la perfección que quiera conseguirse.

No pueden empezar á levantarse esta clase de paredes á flor de tierra, porque ésta con su humedad atacaría los adobes perdiendo su consistencia, y se libran de ella levantando un zócalo de mampostería ú otra fábrica.

Mortero que se emplea en la fábrica de ladrillo.—337. El mortero que se necesita para cada metro cuadrado de tabique de panderete es de unos 0^m^3016 , ó sean de 37 á 43 kilogramos de yeso. Cuando el tabique es doble se invierten 65 kilogramos.

En las paredes ó citaras de media asta ó sogá entran de 0^m^3280 á 0^m^3355 de mortero por metro cúbico y 0^m^3230 á 0^m^3476 en las de asta. Haciendo uso del yeso entran 679 kilogramos en el primer caso y 945 cuando tienen mayor espesor, llegando á 1235 cuando se hacen de medios ladrillos.

En las demás paredes se invierten de 0^m^3200 á 0^m^3250 y hasta 0^m^3180 de mortero por metro cúbico, aumentando en $\frac{1}{5}$ cuando se emplean medios ladrillos.

Empleando mortero hidráulico se necesitan 0^m^3300 de mezcla compuesta de 226 kilogramos de cemento y 0^m^3220 de arena.

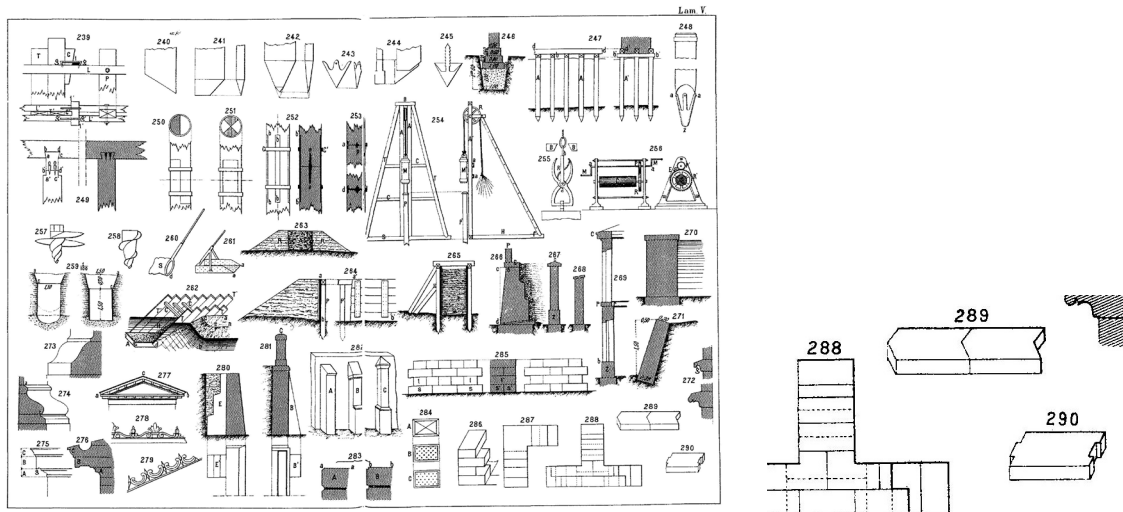
ARTÍCULO IV.

Paredes de mampostería.

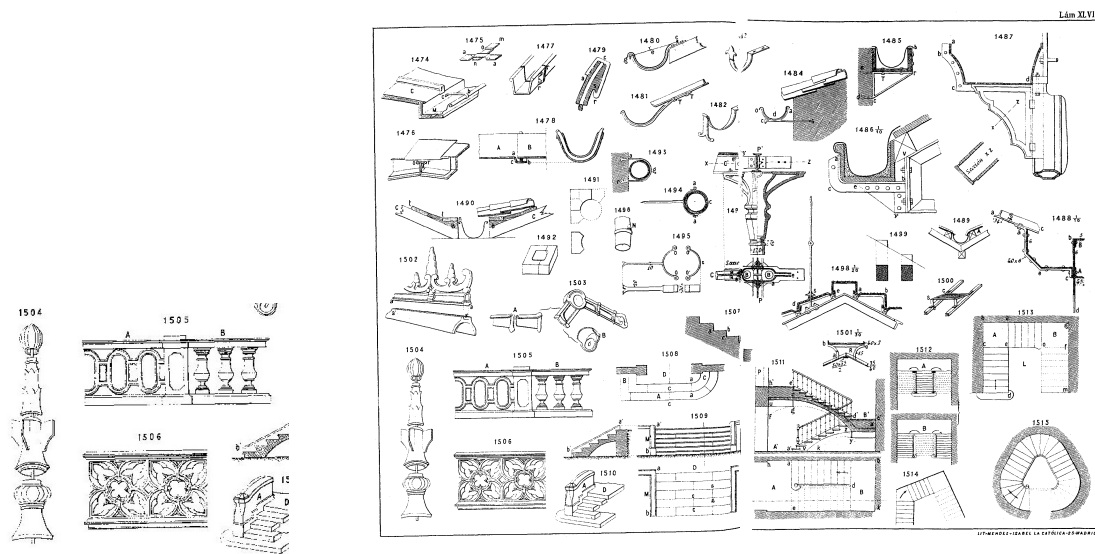
Mamposterías.—338. La obra ejecutada con piedras irregulares no sujetas á orden ni medida y que pueden colocarse á mano, se llama *mampostería*, y según sea más ó menos exacto el ajuste de unas piedras con otras así se denomina *mampostería concertada*, *careada* ú *ordinaria*.

Mampostería concertada ó reglada.—339. Es la obra que se hace con piedras cuyos frentes, labrados á pico, presentan figuras poligonales que se ajustan entre sí (*fig. 128*), teniendo labradas (aunque toscamente), según planos, las caras de contacto de unas con otras para que asienten bien y tengan completa estabilidad.

Para la ejecución de esta fábrica se extiende sobre la base una tortada de mezcla de 0^m^03 á 0^m^05 de espesor, y se colocan los mampuestos de modo que sus caras de frente coincidan con las líneas del replanteo y con los cordeles ó tendeles que marcan

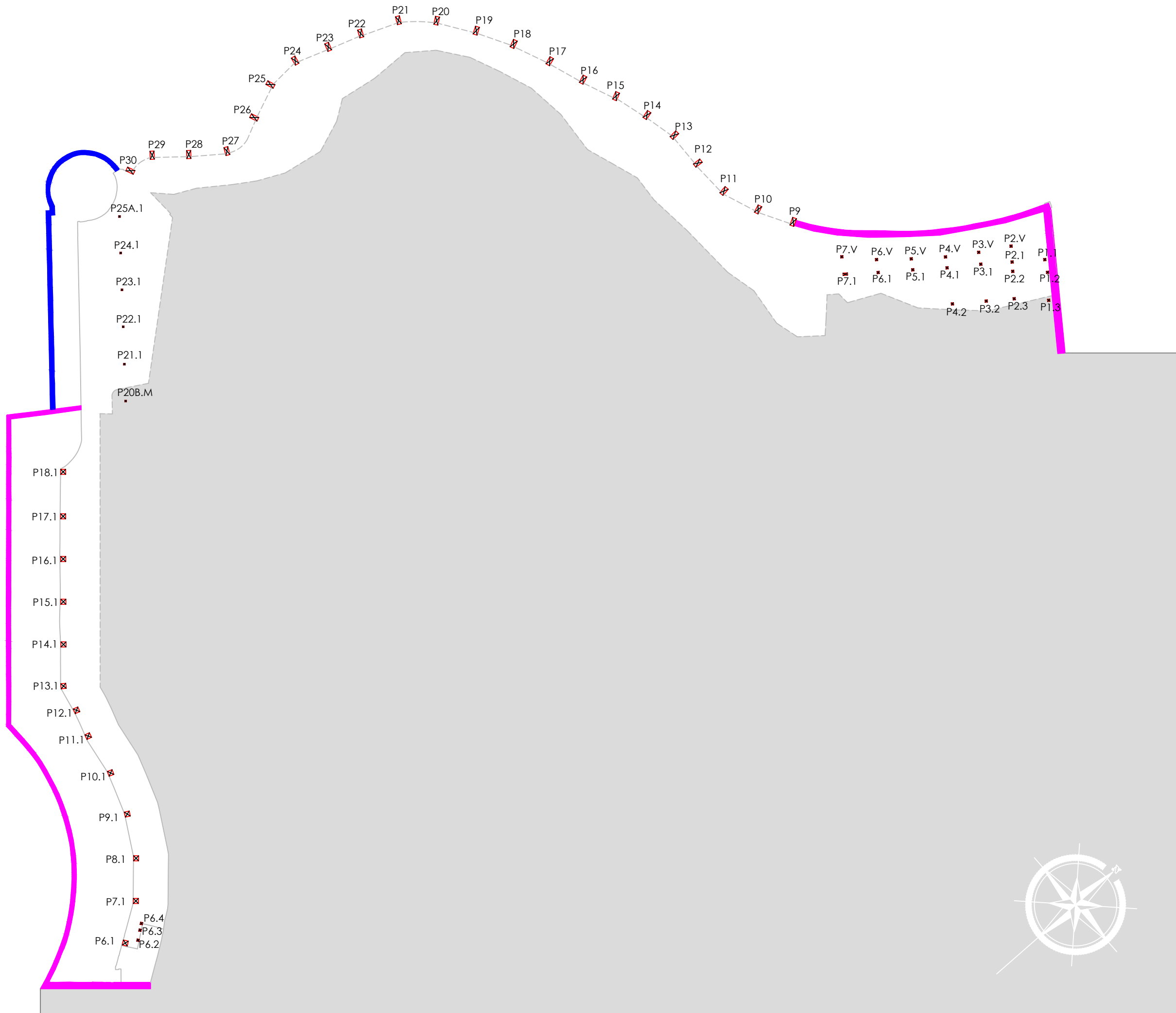
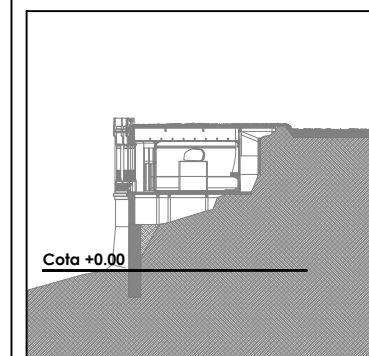


[Fig.101] Construcción de barandilla, entrado el siglo XX. (Ger - Lóbez,1917: Lam. V)



[Fig.102] Construcción de barandilla, entrado el siglo XX. (Ger - Lóbez,1917: Lam. XLVII)





Punta Begoña

¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

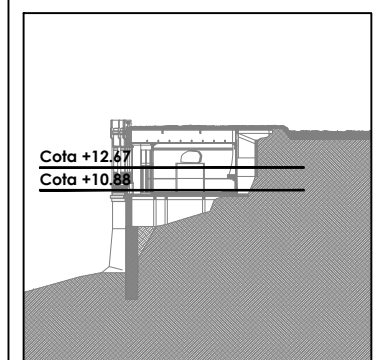
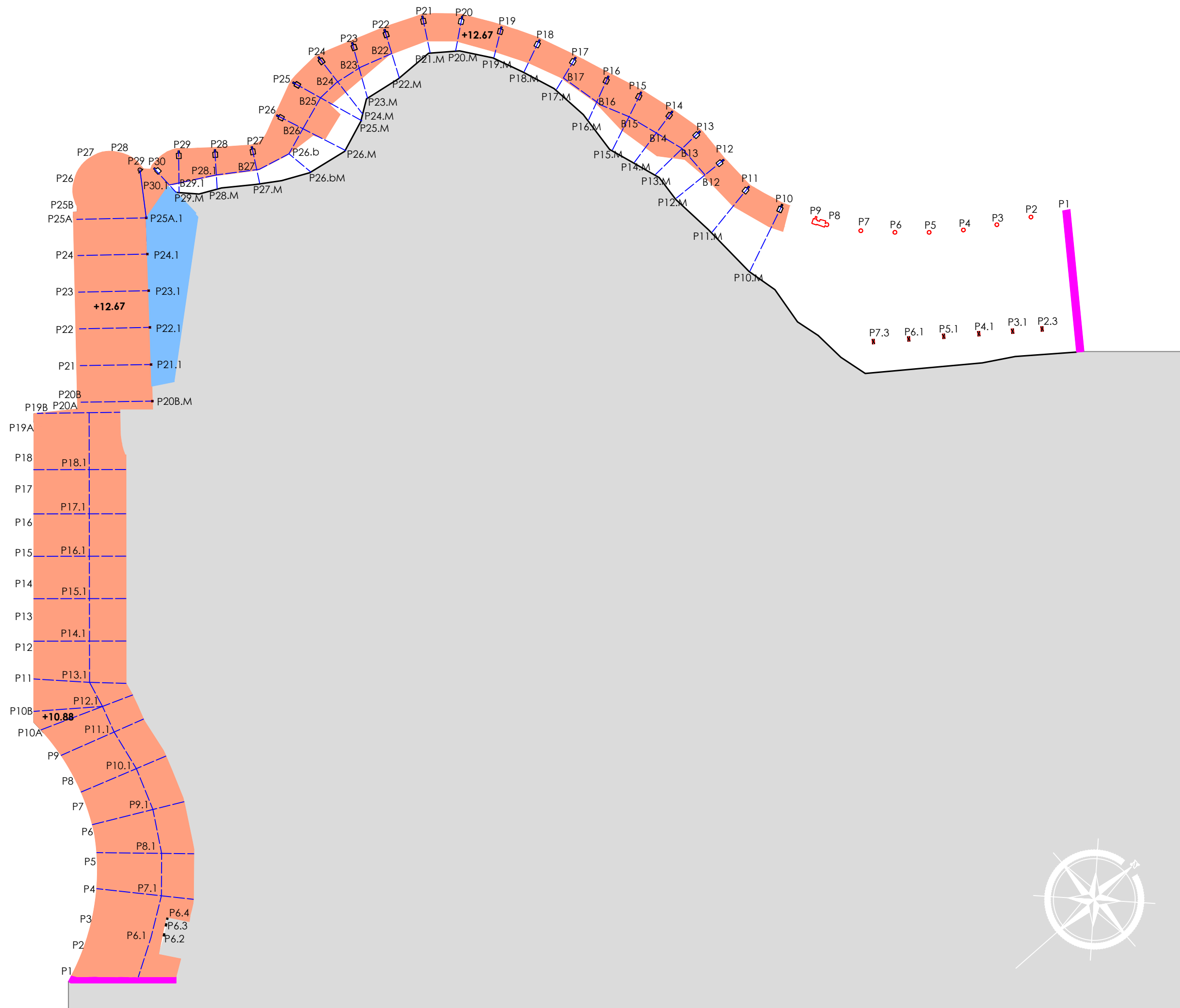
Planta de Estructura

Cota +0.00
Arranque de muros

- Muro de hormigón
- Muro de piedra
- Solera de hormigón
- Losa de hormigón

Escala:
1/400



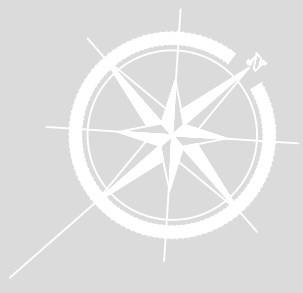


Punta Begoña
 ¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

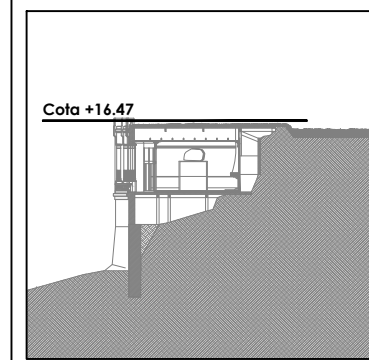
Planta de Estructura
 Cota +10.88
 Galería Suroeste
 Cota +12.67
 Forjado galería Noroeste

- Muro de hormigón
- Muro de piedra
- Solera de hormigón
- Losa de hormigón

Escala:
 1/400



E3



Punta Begoña

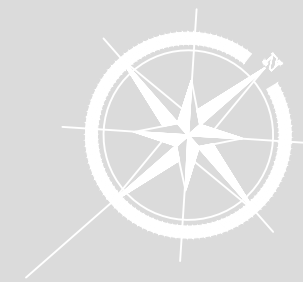
¿Se desprecian las formas de la antigüedad frente a la idea de la modernidad?

Planta de Estructura

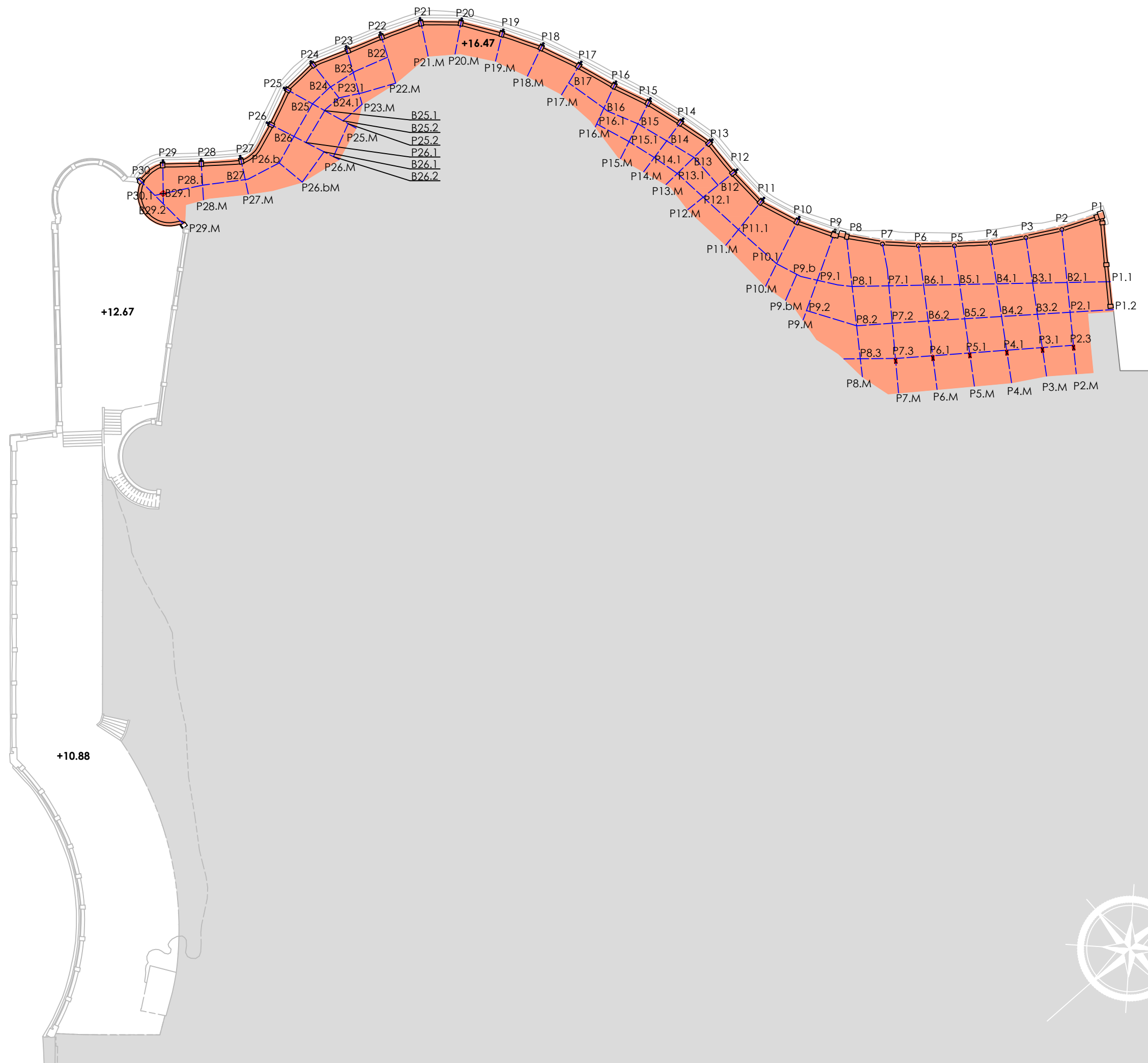
Galería Noroeste Cubierta

- Muro de hormigón
- Muro de piedra
- Solera de hormigón
- Losa de hormigón

Escala:
1/400



E4



«... Bien, el camino de las paradojas es el camino de la verdad. Para poner a prueba la realidad, hemos de verla en la cuerda floja. Cuando las verdades se hacen acróbatas podemos juzgarlas...»

Oscar Wilde. El Retrato de Dorian Grey (1890)

Capítulo 9

Discusión y reflexiones finales¹

9.1 Discusión sobre el alcance del encuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad

9.1.1 En el expediente administrativo

Aunque el gobierno municipal sea una estructura administrativa de larga trayectoria, ha quedado patente que la concepción moderna de esta administración procede del siglo XIX y de las profundas transformaciones que se produjeron durante el mismo. Los conceptos de procedimiento administrativo, informes, plazos, audiencias, etc... no tienen su base en las formas y métodos tradicionales, ni en el derecho consuetudinario por el que se regía la administración del municipio en períodos precedentes. Suponen la implantación de unas nuevas reglas que establecen un orden que no se basa tanto en las personas y en la discrecionalidad tradicional, sino en un procedimiento regulado, tasado, que si se cumple garantiza la obtención de los permisos deseados bajo el auspicio de la figura de la Ley.

Por tanto, la nueva estructura administrativa por la que se regían las cuestiones municipales difiere plenamente de las estructuras anteriores. Con total probabilidad esa nueva concepción sería necesaria para regular la mayor actividad, el desarrollo económico y el crecimiento poblacional que la Revolución Industrial trajo consigo.

A esta situación se llegó porque con antelación al siglo XIX la administración se enraizaba en la sociedad de la época. La estructura de la sociedad se hallaba estratificada en estamentos y, a su vez, la organización administrativa o política se encontraba estrechamente ligada a los

¹ Los esquemas estandarizados relativos a la estructura de las tesis doctorales plantean habitualmente un apartado de «Discusión», para con posterioridad, establecer un nuevo apartado relativo a las «Conclusiones». El esquema que se emplea en la presente tesis doctoral enlaza ambos apartados en uno y relaciona los conceptos de la discusión con las conclusiones. La fusión se realiza debido a que se considera que la naturaleza de esta investigación conlleva una estrecha relación entre ambos conceptos y, por tanto, la separación generaría que quizá el documento no fuera comprendido en toda su plenitud. En contraposición, se considera que la unión entre ambos aporta valor al resultado final.

citados estamentos. Con la desaparición de las estructuras tradicionales en el siglo XIX, la política y la administración comenzaron a ser encauzadas al margen de la organización social, contando sólo con los individuos, de forma que las actividades de la sociedad se polarizaron hacia la vida económica.

«A pesar de estos impedimentos, durante el último tercio del siglo XIX la municipalización se impone como consecuencia de la aparición de grandes núcleos urbanos, lo que constituye a su vez una exigencia más del nuevo capitalismo industrial, trayendo consigo la necesidad inaplazable de incrementar y mejorar la prestación de servicios municipales, sobre todo para impedir que se desbordase la creciente presión social que generaban las penosas condiciones de vida a las que estaban sujetas las clases bajas en las ciudades.»

(Sendín, 2005: 1071-1072)

Este hecho derivó en que se produjera un disenso entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad; no obstante, fue un proceso previo al momento en el que se construyeron las Galerías Punta Begoña, de mucho mayor calado que la afección en el entorno de las propias galerías porque su vinculación poseía un cariz de nivel mundial o, cuanto menos, relacionado con occidente. Su evolución abarcó prácticamente todo el siglo XIX transformando toda la sociedad y sus estructuras.

Esta transformación se extiende más allá del expediente administrativo o de la propia administración, porque también tuvo su reflejo en el ámbito de las artes y, cómo no, en la arquitectura, donde se produjo un cuestionamiento constante del papel de la misma.

En el ámbito municipal, sin embargo, las transformaciones no se produjeron de manera tan profunda y contundente:

«Pese a ello la municipalización no arranca en un marco que pudiera considerarse favorable a la intervención administrativa, pues aunque los entes locales habían desarrollado históricamente una importante actividad económica, ésta experimenta un importante retroceso durante el siglo XIX, debido fundamentalmente a dos razones: la primera de ellas es el centralismo exagerado que se impone en nuestro Derecho administrativo durante este período, ...; la segunda, el dogma liberal de la incapacidad de la Administración para el desarrollo de actividades económicas.» (Ibidem: 1070-1071)

Retomando la idea del desencuentro entre tradición y contemporaneidad, en un proceso precedente al período de solicitud de la licencia de las Galerías Punta Begoña, resulta preciso señalar que las galerías fueron construidas en una época en la que se estaba produciendo una pausa en la transición entre las formas tradicionales de la administración y su funcionamiento como estructura moderna del siglo XX.

Esta idea se ve reforzada por el hecho de que ciertas características aún no hubieran sufrido transformación alguna y, sin embargo, otras características sean idénticas a la actualidad, como por ejemplo la necesidad de informe técnico y urbanístico, las diferentes fases de avance del expediente hasta su aprobación, etc...

También cabe destacar las pequeñas facilidades de tramitación detectadas, propias de la influencia de Horacio Echevarrieta, que parecen ser la muestra de otra de las características del poder durante los inicios del siglo XX.

Entre los elementos tradicionales que perduraban en el momento de la licencia, en contraposición a los elementos contemporáneos, podemos destacar el Impuesto del Timbre y la Junta de Obras del Puerto.

Ambos poseen un cariz pecuniario o de control del dinero muy marcado y en ello quizá se encuentre el motivo por el cual perduraron. La resistencia del poder económico a los cambios y a las nuevas situaciones suele ser una característica constante en la sociedad, salvo que el cambio produzca mayores beneficios.

Si se procede a analizar la confluencia entre métodos tradicionales e ideas contemporáneas, se observa que el desencuentro se produjo en una etapa precedente a la de construcción de las galerías, en un ámbito de mayor escala que las propias galerías (todo occidente). Considerando que la transformación no había finalizado y que mostraba aspectos aún no modificados desde la tradición. Tomando como base estas características cabe plantear la cuestión relativa a si fuera de este contexto o en un escenario diferente al originado por los elementos administrativos, las galerías podrían haberse erigido.

Esta cuestión no resulta baladí porque cabe pensar que sin la nueva administración los procesos de desarrollo urbanístico de Getxo difícilmente podrían haberse desarrollado y, como se ha apreciado a lo largo de la investigación, la construcción de las Galerías Punta Begoña se encuentra ligada a su entorno, a la evolución del paisaje del ámbito de la playa de Ereaga y al desarrollo urbanístico de Neguri.

Es por ello que nos encontramos ante la paradoja del disenso como factor determinante que, a su vez, facilitó la construcción de las propias galerías.

Otro fenómeno que se ha podido apreciar durante la investigación es el denominado clientelismo.

El fenómeno, a priori, puede no parecer un abandono de las formas tradicionales frente a la idea de contemporaneidad, porque dicho fenómeno se ha producido probablemente desde que el hombre convive en sociedad. No resulta por tanto una idea que nazca en el momento en contraposición a lo antiguo; no obstante, se considera que bajo esta práctica subyace la idea de que «lo contemporáneo» son las prácticas clientelares y lo contrario, la antiguo, es no desempeñarlas.

Con ello se vincula la idea social del éxito con la del hombre de negocios exitoso, contemporáneo, acorde a los tiempos, que practica las nuevas formas de relaciones sociales y económicas en un contexto que en la antigüedad no se producía. Expresado de otra manera, aunque existieran las prácticas clientelares no se plasmaban de igual forma.

«Lo que de modo general puede llamarse, en palabras del politólogo Luigi Graziano, «síndrome clientelista» ha estado presente, en mayor o menor medida, en todos los sistemas políticos conocidos, por lo menos desde la Roma republicana. Se trata de un fenómeno universal, a despecho de quienes han intentado reducirlo al ámbito de las sociedades «tradicionales». De él no se han librado los Estados occidentales más desarrollados, aunque en éstos su acción haya quedado confinada a ciertos ámbitos, como el de las relaciones personales entre los miembros de la élite dirigente.» (Moreno, 1995: 192)

Se ha podido comprobar como la época y, en particular, Horacio Echevarrieta fueron participantes de las prácticas clientelares de manera ostensible y clara:

«Pero el aspecto más importante del «mecanismo de favor» fue el constituido por los vínculos que Horacio Echevarrieta mantuvo con las instituciones del Estado gracias a la utilización de este instrumento. El alcance de su influencia englobó a todos los poderes de la administración. En el Gobierno, en el Parlamento y en la Judicatura, el empresario tuvo «amigos políticos». Su red clientelar llegó también a los cuerpos militares, e incluso a la Iglesia. Los vínculos se establecieron de muy diversas maneras: por la concesión del puesto desde el cual el cliente mostraba su agradecimiento, por el intercambio de favores con personajes políticos poderosos, por el simple pago de la campaña electoral de un candidato a diputado, por la defensa de un aumento de sueldo, etc.» (Díaz Morlán, 2000: 109)

«En particular, el régimen liberal de la restauración monárquica (1876-1923) fue caracterizado por sus críticos, siguiendo los dictados regeneracionistas, como el reino de la arbitrariedad particularista de las élites políticas – los oligarcas – y los miembros de sus clientelas – los caciques –, y acabó sus días envuelto en las denuncias de los abusos de unos y otros. Ramón Pérez de Ayala lo expresó mejor que nadie cuando afirmó en 1917 que «por todas partes, en el mundo oficial, “reinaba” el favor».» (Moreno, 1995: 192)

Durante el proceso de investigación no se han encontrado pruebas directas de que en la construcción de las Galerías Punta Begoña se produjeran prácticas clientelares; no obstante, de una manera indirecta se han podido comprobar aspectos que inducen a considerar que se produjeron esas prácticas clientelares.

La ausencia en el expediente del informe sectorial relativo a la Junta del Puerto es uno de esos aspectos que de manera indirecta resulta indicativo, en contraposición a otros expedientes de la época en los que se manifestaba la necesidad de obtención del permiso sectorial previo. Los errores en las fechas que constan en el expediente también se consideran un indicativo de que algo ocurría, no tanto por el hecho en sí mismo, sino por el número de veces que ocurre en un expediente que en modo alguno resulta habitual. Con los datos obtenidos en la actualidad no cabe la posibilidad de señalar el motivo por el que ocurrieron los cambios de fecha, ni si el objetivo fue logrado. Únicamente cabe proponer dos hipótesis:

- Que se obtuviera una mayor rapidez en la obtención de la licencia, de manera que la misma se concediera sin que previamente se hubieran completado los pasos necesarios para desarrollar y culminar el expediente y que, con posterioridad a la concesión de la licencia, fueran completados los pasos intermedios.
- Que las obras hubieran dado comienzo sin licencia alguna y que la presentación de la documentación fuera posterior a dicho inicio, de manera que para legalizar la obra se alteraran los diferentes pasos del expediente e incluso la concesión de la propia licencia.

Asimismo, el mayor exponente del clientelismo es la inexistencia de planos y expediente que completen lo realmente ejecutado. A efectos administrativos se solicitó una licencia para una parte de las galerías y durante el proceso de construcción, se decidió ampliar la longitud de las mismas hasta completar la totalidad del alzado del acantilado que afecta a la parcela; no obstante, obtenida la licencia original se desechó lo autorizado y aunque lo realmente ejecutado cumpliera con la normativa de la época, el procedimiento administrativo requiere que al menos al final de la obra se regularice lo realmente ejecutado, se deje constancia de ello y se apruebe aunque fuera *a posteriori*.

No cabe suponer que no se observara la diferencia entre lo ejecutado y lo autorizado, porque no se trata de un mero tabique inapreciable. El conjunto a la par que hermoso resulta muy visible en cuanto a localización, presencia y majestuosidad; por tanto, la simple omisión de la modificación de la licencia resulta una prueba inapelable.

Esta idea del clientelismo se considera de gran importancia en relación a las conclusiones porque su repercusión sobre el resultado final de las galerías se considera determinante. Las galerías no hubieran sido lo que son sin esta práctica. Resulta muy probable que no hubiera sido posible que las galerías fueran tal y como son si se hubiera retrasado la construcción de las mismas, en este sentido cabe recordar que los problemas económicos para Horacio Echevarrieta dieron comienzo hacia el año 1923 y que, lejos de que se produjera algún signo de recuperación, fueron creciendo hasta principios de los años 40, momento en el que perdió su cartera de empresas. Las esperas para la obtención del informe sectorial, la licencia o la ampliación de la misma podrían haber incidido de forma negativa o incluso, en la no culminación del proyecto u obra.

9.1.2 En el entorno de Punta Begoña.

La ciudad desde su origen ha sido el ámbito en el que se desarrolla y transmite la cultura, las relaciones sociales, la economía, los conocimientos o la tecnología y la función a la que ha servido es la de convertirse en el entorno en el que las personas han desarrollado su dimensión social. Los aspectos físicos de la propia metrópoli se ven condicionados por esta dimensión social y sus características. Las poblaciones han evolucionado de forma diferente en las distintas épocas condicionadas por las variadas dimensiones sociales de cada cultura. De esta forma, los problemas originados por el crecimiento y la densificación de los núcleos urbanos que provocó la industrialización, fue el origen de la búsqueda de los nuevos modelos urbanos a lo largo del siglo XIX.

«... A principios del siglo XX la ciudad tradicional era un lugar repleto de pesimismo, no de esperanza. La voraz metrópolis industrial aprisionaba a sus habitantes, envenenaba sus cuerpos y sus mentes, provocaba la fractura social...» (Wilson, 2022: 12)

El desarrollo de Neguri y del entorno de las Galerías Punta Begoña a principios del siglo XX obedece a estos parámetros que originó la industrialización y su transformación paisajística es un claro ejemplo del desencuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad, sin que además se produzca una mejora del resultado final frente a los modelos precedentes.

El modelo de metrópoli surgido del desarrollo presenta unas características de urbe unitaria y uniforme, que en la teoría urbanística actual se denomina «difusa», porque los diferentes usos que la conforman se aglutinan y separan en zonas alejadas entre sí. Este modelo abandona las características por partes de los modelos anteriores y, con ello, abandona la complejidad y variedad, así como la interdependencia formal y funcional entre las partes que la conforman, favoreciendo la aparición de guetos. (cfr. Comisión de las Comunidades Europeas, 1990: 22)

«La suburbanización o ciudad difusa responde al mismo esquema de zonas unifuncionales y áreas especializadas¹⁶, con el agravante de su vinculación a sistemas intensivos de transporte motorizado. Presentan un perfil homogéneo de ciudadanos. El arraigo ya no se produce por identificación con el territorio¹⁷.

El paisaje se empieza a poblar con estas zonas comerciales y residenciales de baja densidad orientadas al automóvil. La industria ya ha dejado hace tiempo el centro de la ciudad y las actividades de alto valor añadido, asociadas al conocimiento y la tecnología, con frecuencia se sitúan fuera de la ciudad: Parques Tecnológicos, Universidades, centros de investigación y de actividad económica abandonan el centro urbano en busca, como todos los demás usos, de suelo barato, accesibilidad por carreteras aún no congestionadas, aparcamiento in situ y espacios de mayor calidad ambiental que los urbanos.

¹⁶ Las urbanizaciones de viviendas se completan con parques industriales, parques de oficinas, centros comerciales y de ocio, parque tecnológicos o grandes equipamientos siempre vinculados a la red viaria.

¹⁷ Se produce, como señala Joel Garreau para las Edge Cities, mediante asociaciones de agrupación de iguales, voluntarias (como los scouts o el Rotary Club) o pagando como algunas asociaciones de amistad, de búsqueda de parejas, de singles,...) que empiezan a aparecer en el nuevo tejido. Ref. Edge Cities: Living in the New Frontier. Jeol Garreau. Doubleday New York 1971. » (Ministerio del Medio Ambiente, 2007: 20)

Con la ciudad difusa también se abandona la gradación entre la necesaria privacidad del individuo y de la familia, frente al espacio público como un derecho y un deber de los ciudadanos. En su utilización, e incluso en la relación con la naturaleza y su necesaria complementariedad, se produce el disenso entre tradición y un nuevo modelo, que trata dicha relación de una forma artificial que difumina los límites entre ambos espacios.

En los aspectos sociales de interdependencia y solidaridad se ha podido observar la manera en que con el nuevo modelo de urbe se difumina la trasmisión de la idea de un proyecto colectivo y, que a su vez, posee una gran repercusión negativa sobre la permeabilidad entre las distintas partes que componen la ciudad y en las relaciones entre los diferentes colectivos de personas que la habitan. Se potencian los contactos profesionales o las comunicaciones telemáticas, en contraposición con los modelos tradicionales que potencian las relaciones interpersonales.

La nueva concepción del urbanismo de principios del siglo XX, su idea de contemporaneidad, tiene como consecuencia que la casa se convierta en la estructura única y central de la ciudad, de manera que se potencia el individualismo y el núcleo familiar como institución afectiva casi exclusiva, frente a las características de mayor complejidad de las estructuras de la metrópoli tradicional.

Si consideramos el costo energético y de consumo de suelo que requiere la urbanización difusa, frente a los hipotéticos beneficios que la opción pudiera proporcionar, tampoco se obtiene beneficio alguno social, económico, etc... que permita considerar que no se produce un desencuentro entre las ideas contemporáneas y las tradicionales.

En la actualidad el modelo que se impuso a principios del siglo XX, que tal y como se ha podido observar en diversos apartados de la presente investigación trajo consigo una profunda transformación del conjunto del entorno de las galerías, ha originado en el tipo de núcleo urbano repercusiones basadas en el aumento de la edificabilidad y en la ocupación de las parcelas con nuevos bloques que densifican dicha edificabilidad. Se trata de un intento de solucionar una parte de los problemas que se generaron como consecuencia de ese disenso entre los dos modelos.

También ha habido un abandono de las formas tradicionales en el tratamiento del muro de coronación preexistente en la parcela, que se considera probable que fuera parte del fuerte erigido en el siglo XVIII. Esto se produce en una doble vertiente: por un lado, porque se oculta un elemento que era antiguo para darle un aspecto de construcción moderna erigida en el momento en el que se construyó la galería y, por otro lado, porque se enfoscó mediante un mortero de cemento, en vez de emplear un mortero de cal, aplicado directamente sobre el mampuesto de manera que su durabilidad ha resultado muy escasa. Tras esta última acción parece esconderse la idea de que el cemento resultaba ser un material omnipotente, que aguantaba la intemperie sin alteración alguna y que como revestimiento de la piedra no requería ninguna acción constructiva adicional.

Estas ideas preconcebidas han sido superadas durante el transcurso del siglo XX. En la actualidad prescribiríamos un mortero de cal, no de cemento, por resistir mejor la intemperie y poseer mejor permeabilidad que incide directamente sobre la piedra que se encuentra debajo. En el aspecto constructivo sería reforzado mediante la extensión de una malla sobre la superficie de la piedra, que ayude en la transmisión de las diferentes tensiones entre materiales y evite su rotura. También resulta preciso señalar que los morteros de cal han acompañado las construcciones desde hace miles de años, por tanto, se abandonaron sus cualidades por el nuevo material para con posterioridad retornar a su empleo.

9.1.3 En el aspecto formal

Ha podido ser constatado que durante la ejecución de la obra se produjo un cambio de concepto de proyecto, de manera que la idea inicial de dos pabellones se modificó por el concepto galería o galerías. Esta evolución se implementó mediante la agregación de un nuevo tramo en la galería suroeste y la transformación de la función inicial de muro portante del tramo entre el salón y el pabellón suroeste, que incorporó una función con uso de paseo.

También ha podido ser constatado que se tomaron decisiones que modificaron aspectos compositivos de menor importancia del proyecto.

En lo referente a dichos aspectos compositivos, se ha podido verificar que se desecharon las reglas de las composiciones clásicas, frente a la libertad de diseñar unas proporciones acordes con el criterio que el arquitecto consideró adecuado. De esta manera, aunque la composición estética conlleve un encuentro con la idea clásica, la composición formal, las proporciones, en modo alguno guardan las reglas de la composición considerada clásica.

El desencuentro entre ambas ideas, así como la modificación conceptual del proyecto inicial, sin embargo, tienen una consecuencia común y compartida, que es la mejora de lo construido frente a la propuesta inicial. De esta forma, la evolución del concepto de pabellones hacia el concepto de galerías supone una mayor capacidad para ser usadas y, en el caso de la no observancia de los aspectos compositivos tradicionales, el resultado supera el aspecto relativo a la belleza, debido a que las galerías se adaptan más y mejor al entorno y al paisaje.

Este hecho se produce porque los órdenes tradicionales no estaban pensados para la ubicación y las visuales que posee el lugar. Dichos elementos se concibieron para unos modelos de templos que se encontraban en lo alto de una colina y quien se acercaba a ellos poseía una percepción desde abajo hacia arriba del edificio que acentuaba las líneas compositivas de los mismos, a la vez que con el acercamiento se producía un efecto escénico que engrandecía la percepción del edificio. En el caso de las Galerías Punta Begoña el observante nunca se va acercando desde una cota inferior a la basa de las mismas, y por tanto, nunca se produce dicho efecto.

Es por ello que en lo relativo al aspecto formal se puede afirmar que se produjo de manera simultánea un encuentro y un desencuentro entre las formas tradicionales frente a las ideas propias de la contemporaneidad. La simultaneidad surge principalmente como una adaptación necesaria a las circunstancias del lugar y quizá, como consecuencia de este hecho, los efectos no generan una solución que minore las cualidades del conjunto, sino que al revés, lo mejoran.

En esta idea es donde la hipótesis inicial, relativa a que las Galerías Punta Begoña son un gozne que articula tradición frente a las ideas propias de la contemporaneidad, se puede apreciar de manera más clara y el equilibrio entre ambas ha generado mayor valor a lo materializado.

Podríamos considerar una segunda derivada de la hipótesis, basada en que los abandonos de las formas tradicionales que no se encuentren fundamentados en condiciones previas, justificadas y que carezcan de contenido, motivación o reflexión sosegada, puedan producir efectos de peor calidad.

9.1.4 En el proceso de construcción

Durante el análisis del proceso constructivo ha quedado patente que se han producido diferentes desencuentros entre las formas tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad. El proceso específico de obra en sí mismo supone una revolución frente a las formas tradicionales por los siguientes motivos:

- La construcción por separado de los dos pabellones que inicialmente fueron proyectados no resultaría viable de una forma tan sencilla, tal y como se ha señalado, sin la técnica del hormigón armado y las posibilidades que esta nueva tecnología permitía. Para unir ambos pabellones tradicionalmente era necesaria una trabazón que requiera un mayor monolitismo y que el conjunto avanzara de una forma más acompasada, más

igual, que impedía finalizar la totalidad de la altura de una parte de la construcción sin que el resto estuviera avanzado prácticamente de manera similar.

■ La separación entre estructura y el resto de los elementos constructivos es una novedad que modifica la manera de construir tradicional. El ejemplo de mayor claridad se encuentra en las barandillas prefabricadas, cuyo montaje se produce con posterioridad a la construcción de la estructura, cuando tradicionalmente se erigían a la vez que el resto de la fachada, como consecuencia de la trabazón que los elementos de piedra requerían.

También se ha podido observar cómo se produce una discrepancia sustentada en el aspecto económico. Esta situación se ocasiona porque la construcción de análogas galerías exclusivamente en sillería, o con partes de mampostería, supondría un encarecimiento de la construcción que quizá hubiera impedido su ejecución. Con la nueva tecnología del hormigón, aunque el encofrado suponga una mayor carestía en relación a la mayor necesidad de madera, el conjunto formado por el coste del nuevo material y su tecnología necesaria era inferior al de la piedra y la tecnología y mano de obra especializada que dicha piedra requería.

El desconocimiento de la técnica, como eje motivador del desencuentro con las formas y métodos tradicionales, es otro de los conjuntos de características observadas. Los mayores ejemplos de que se produjera dicha situación son el descalce de los apoyos contra el terreno y el empleo del agua.

En la cuestión relativa a los apoyos contra el terreno y su descalce, es significativo observar que en la tradición se emplearan técnicas de compactación del terreno y que, sin embargo, no fuera utilizada ninguna de esas técnicas para ejecutar un correcto apoyo de las vigas sobre el terreno, ni que se empleara la técnica derivada del uso del hormigón, consistente en el zunchado de dichos apoyos.

En el caso del agua empleada, aunque no exista certeza alguna sobre la naturaleza de la misma y sus características, la variabilidad y dispersión de los valores de resistencia del hormigón ensayados apuntan a que la adecuación de aquella no se encontraba dentro de los estándares de tolerancia que en la actualidad se manejan.

La mayor necesidad de madera para ejecutar los encofrados que soporten el peso del hormigón durante su fraguado y endurecimiento, así como los problemas de reutilización y aprovechamiento, que hoy en día se encuentran solventados mediante el empleo de encofrados reutilizables metálicos, pueden parecer que no son desencuentros entre las formas tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad; no obstante, la evolución del consumo durante los siglos XIX y XX, debido a la revolución industrial, ha mostrado una tendencia indudable contraria a la idea de la sostenibilidad y únicamente se han producido pasos hacia el menor consumo cuando una razón económica lo ha impuesto. Aunque esto no sea prueba suficiente para afirmar que el mayor empleo de madera suponga un desencuentro con las formas y métodos tradicionales, lo cierto es que el consumo desmedido de una materia prima, que trae consigo la tala de árboles y la transformación de la naturaleza, ha sido una de las causas que ha conducido al cambio climático que se está produciendo en la actualidad.

Finalmente, si se observan las cuestiones relativas al andamiaje que no constituye encofrado, se ha podido comprobar que no se produjeron grandes evoluciones o modificaciones frente a los andamiajes tradicionales. Tampoco se ha constatado que fuera necesario un mayor o menor andamiaje como consecuencia del empleo de la nueva técnica del hormigón, simplemente se continuó empleando idénticas técnicas basadas en la tradición.

Análoga situación ocurrió con el replanteo, los revestimientos y remates, que fueron ejecutados mediante técnicas tradicionales.

Cabe señalar que las primeras patentes relativas a los andamiajes metálicos resultan coetáneas y, por tanto, habida cuenta de que dichas patentes se produjeron en el extranjero, la demora desde que se patentan hasta la llegada al mercado, así como el tiempo que transcurre hasta que se produce la importación de los sistemas, resulta muy poco probable que dichas patentes pudieran ser empleadas en la construcción de las galerías:

«A comienzos del 1900, Daniel Palmer-Jones y su hermano David fundaron la empresa Scaffolding Great Britain Ltd. A medida que aumentaban sus contratos, se hizo patente la necesidad de contar con un conjunto de fijaciones estandarizadas que mantuvieran unidos, no solo los tradicionales postes de madera, sino también los andamios metálicos recién introducidos en el mercado, ya que estos tenían una tendencia a resbalarse cuando se ataban con cuerdas. El 18 de agosto de 1914 patentaron la primera unión estandarizada: la Scaffixer Bracket. Esta estaba compuesta por un enlace a base de cadenas de acero unidas por una fijación anclada al pilote de madera. El resultado cumplía una función muy similar a la de las antiguas amarras de cuerda, reemplazándolas. A partir de esta nueva unión estandarizada se levantó una gran estructura para la reconstrucción del Palacio de Buckingham, obra que concedió gran visibilidad y prestigio a la empresa. El éxito tecnológico y publicitario permitió a los hermanos acceder a la construcción y mantenimiento de obras como la Universidad de Bristol o la construcción de obras ligadas a la industria y la fabricación de barcos. Luego de haber innovado en el desarrollo de uniones fabricadas industrialmente, el 7 de junio de 1927 los hermanos Palmer-Jones patentaron la Universal Coupler, una unión que vendría a reemplazar a los antiguos pilotes de madera por andamios de acero. Este nuevo invento sugiere un salto en las patentes de acoplamientos, cambiando por completo el sistema que hasta ese momento se venía desarrollando. La Universal Coupler es la primera unión estandarizada que permitió el acoplamiento de perfiles y tuberías de acero.» (Suárez, 2020: 138)

9.1.5 En los elementos constructivos

En el caso del conjunto de elementos que conforman la cimentación de las galerías, el desencuentro con las formas y métodos tradicionales se observa de manera notable en la decisión constructiva del apoyo del hormigón de manera directa sobre los elementos preexistentes. Esta decisión se tomó sin disponer de refuerzo alguno sobre los muros de piedra y cabe establecer la hipótesis de que la consideración del hormigón como mejor material que los preexistentes (piedra, acero, madera, etc...) generó una confianza que impidió prever el efecto de la estructura de hormigón sobre los muros de piedra.

Esta hipótesis se ve reforzada si se consideran en conjunto dos cuestiones:

- El espesor del muro, porque en ningún caso un muro de piedra que hubiera alcanzado la altura de coronación de las galerías habría tenido en su base el espesor que los muros reutilizados tienen, sino que habría sido significativamente más grueso².
- La esbeltez de la estructura de hormigón. Esta es de gran magnitud y acompañada de la proporción de huecos y macizos genera que el conjunto transmita una menor carga; no obstante, en contraposición y aunque en general resulte correcta la premisa, el nuevo tipo estructural conlleva apoyos puntuales que soportan solicitaciones muy altas. Esta característica se contrapone a la manera en la que funciona el modelo murario, que aunque su carga sea mayor en conjunto, la distribución de la misma en toda la longitud del muro tiene como consecuencia que los puntos individuales del mismo no soporten solicitaciones de tanta envergadura.

² De un orden de magnitud del doble de espesor aproximadamente.

La hipótesis constituye en sí misma un desencuentro evidente entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad y, aunque entre la literatura consultada no se ha hallado ninguna alusión concreta que la evidencie, sí se han podido encontrar manifestaciones sobre la bondad del hormigón, exageradas, erróneas y no basadas en la técnica o la ciencia que, refuerzan lo argüido.

«Hemos examinado los proyectos de las obras más importantes, habiendo tenido ocasión de contemplar personalmente algunas de ellas, quedando seducidos por la valentía y agradable aspecto de tan originales construcciones, y por el modo tan racional y práctico de hallar resueltos problemas interesantes y de solución difícil con los medios ordinarios, no vacilando en considerar al nuevo material como el más científico entre todos los empleados hasta el día, pues es el único material heterogéneo (como le llaman sus detractores), cualidad preciosa a nuestro juicio, que indica haber intervenido en su creación la inteligencia del hombre, dotándole de cualidades superiores a las que la Naturaleza ha otorgado á la piedra y al hierro, los cuales utiliza en su formación.»

(Martínez Ruiz de Azúa, 1901: 406)

El apoyo de las vigas transversales directamente sobre el terreno, sin base alguna, también constituye un acto de consideración de cualidades del hormigón superiores a las reales. En la actualidad, si hubiera que construir dichas vigas, la normativa vigente y las buenas prácticas de construcción originarían que sobre el terreno se colocara un hormigón de limpieza, compuesto por hormigón en masa, con al menos 10 cms de espesor. Sobre dicho hormigón apoyarían las vigas con algún tipo de tacón que limitara su desplazamiento horizontal o, incluso, se excavaría en mayor medida el terreno para generar unas zapatas puntuales bajo las vigas. Por ello se considera que esta cuestión supone un desencuentro de equivalente naturaleza a la carga sobre los muros antes señalada. Se trata de una sobrevaloración de las cualidades del hormigón frente al resto de materiales tradicionales, que a su vez, se manifiesta mediante una infra-consideración de las medidas técnicas que era necesario emplear.

Las zapatas aisladas que componen el resto de la cimentación apoyan de forma directa sobre la roca del terreno. Este hecho reitera la idealización de las cualidades del hormigón, porque de nuevo se elimina el uso del hormigón de limpieza que aísla el hormigón de la zapata de la influencia del terreno, de la transmisión de agua o del efecto contrario de desecación; también se desestima la rugosidad entre los dos hormigones que supone una medida de seguridad frente al deslizamiento³ y finalmente, se desecha el cajeadado de la roca para encastrar las zapatas aisladas, como medida preventiva para evitar deslizamientos y asegurar una superficie de roca sana que elimine la posibilidad de que se produzcan asientos diferenciales.

Se ha podido comprobar que en la literatura de finales del siglo XIX aún se desechaba el cajeadado para terrenos horizontales, secos y con roca inalterable; no obstante, ya se recomendaba, como buena práctica constructiva, para el caso de terrenos en escarpe. Incluso se recomendaba tener en cuenta el buzamiento del estrato rocoso disponiendo la zapata algo inclinada contra el corte de las capas:

«Cuando la superficie del terreno es horizontal y de roca inalterable á la acción de la intemperie, la obra puede empezarse á construir inmediatamente sin necesidad de más cimiento...

Puede también suceder que en el escarpe (figura 229), las capas del terreno A, A, se hallen expuestas á resbalar con el peso de la obra, y entonces se hace preciso abrir una caja

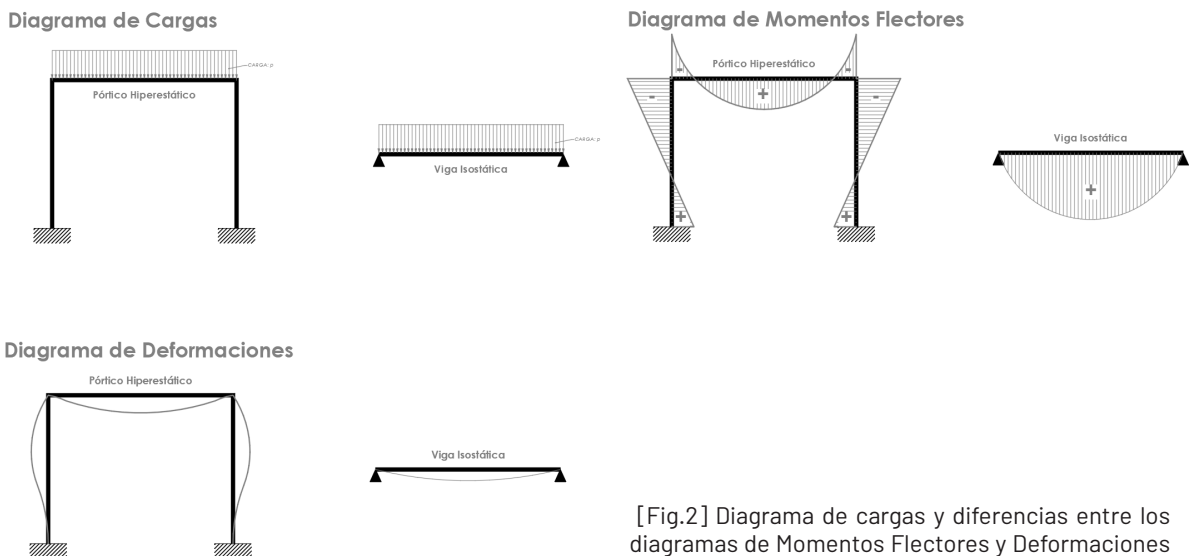
³ Con mayor probabilidad de que se produzca en una roca inclinada de acantilado.

lo suficientemente profunda para que la base cd descansa sobre los bancos que quedan enterrados en la parte inferior er y no puedan por lo tanto resbalar. En este caso es muy conveniente disponer la base cd, algo inclinada contra los cortes de las capas.»
 (Ger - Lóbez, 1898: p. 158)[Fig. 1]

La aparición de las zapatas «colgantes» de la estructura secundaria que soporta la carpintería del salón supone otro desencuentro con las formas y métodos tradicionales en lo referente al cálculo estructural. Las estructuras murarias no requerían un cálculo específico, porque la tradición de miles de años de construcción generaba que se conocieran las secciones necesarias para el soporte de los elementos arquitectónicos; no obstante, con el uso del hormigón el cálculo estructural debe ser específico y obligatorio, porque la esbeltez de las estructuras reticulares requiere el conocimiento relativo a cuál es la transmisión de cargas que se produce, debido a que de otra manera pueden surgir efectos inesperados.

El libro «Manual de Construcción Civil» de Florencio Ger y Lóbez, del año 1917, no hace referencia alguna a cualquier tipo de cálculo para las estructuras y, si se observa lo señalado en el libro «Construcciones de Hormigón Armado» de C. Kersten, del año 1925, se puede comprobar que los cálculos estructurales propuestos son isostáticos; es decir, plantea un cálculo de elemento a elemento de las diferentes partes que conforman la estructura, de forma independiente entre sí.

En la actualidad se realizan cálculos hiperestáticos, cuya diferencia con el cálculo isostático radica en que se tiene en cuenta el conjunto de la estructura. Bajo las hipótesis del cálculo isostático las solicitaciones y deformaciones que se obtienen son diferentes a las obtenidas mediante el cálculo hiperestático y, evidentemente, diferentes a la realidad si la estructura calculada no funciona de forma isostática; por tanto, lo ocurrido en los pilares y zapatas bajo el salón tiene su explicación en ello, las flechas de las vigas se han comportado de forma diferente a lo que se preveía bajo ese cálculo y este hecho ha originado que el conjunto pilar-zapata se levante sobre el lugar de apoyo previsto.



[Fig.2] Diagrama de cargas y diferencias entre los diagramas de Momentos Flexores y Deformaciones de una viga isostática y un pórtico hiperestático (Figura de elaboración propia).⁴

⁴ Los diagramas se muestran para que se pueda apreciar la diferencia de esfuerzos que se producen en las vigas que componen una estructura, en función de que se consideren criterios hiperestáticos o isostáticos.

Esta situación es consecuencia del desconocimiento del cálculo correspondiente a la técnica del hormigón armado. Este aspecto es una consecuencia de la etapa de las patentes de sistemas de hormigón armado, que se basaban en procesos de prueba-error, en la experiencia y que poseían escaso soporte científico o técnico. Es preciso señalar que dicha etapa y la construcción de las galerías son coetáneas y que, la primera normativa estatal del hormigón data del año 1939, siendo esta normativa el origen del inicio de la etapa de patentes de procesos constructivos, ligados con la aproximación técnica y científica bajo un soporte reglado.

En el caso de los muros portantes de piedra, el desencuentro con las formas y métodos tradicionales se produce porque dichos muros se habían diseñado como muros de gravedad que soportaban su propio peso y no como muros portantes de una estructura superior, o expresado de otra forma se desechó la función para la que fueron diseñados. El hecho de que como consecuencia de ello únicamente se haya producido una grieta en toda la longitud revela que los muros se encontraban sobredimensionados y, ese sobredimensionamiento es lo que realmente ha permitido que perdure el conjunto.

Resulta incuestionable que el hormigón armado era un material innovador, al menos en Europa, en la época de construcción de las Galerías Punta Begoña. Las técnicas innovadoras requieren siempre nuevos modos de ejecución cuya aplicación puede influir, o no, en la solución final; no obstante, en numerosas ocasiones esas prácticas que requieren los métodos innovadores se desarrollan a partir de la experiencia y del uso de aquéllos, y ello supone que surja un período en el cual la técnica no alcanza todo su potencial, se originan errores, defectos, malas praxis, etc... fruto de ese desconocimiento y falta de desarrollo técnico.

De esta forma, si se observa la estructura de las Galerías Punta Begoña, se han detectado una serie de aspectos relacionados con la técnica constructiva que, comparados con la técnica actual, no se encuentran ejecutadas de forma correcta. Estas formas de ejecución incorrectas se basan en la confianza excesiva sobre las propiedades del hormigón, que aún no eran conocidas en su totalidad y en la manera en que se conocen en la actualidad. Por ello nos encontramos ante un desencuentro entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad del nuevo material, que se suponía omnipotente.

A modo de ejemplo cabe citar lo señalado por Eugenio Ribera, uno de los Ingenieros de Caminos que contribuyó a la expansión y desarrollo del hormigón como material de ejecución de estructuras, en una publicación de la época, en la que afirma lo siguiente:

«Más de diez mil obras de esta clase, ejecutadas en todos los países, han desvanecido ya las prevenciones con que fueron acogidos estos inventos, y demuestran que su ligereza no está reñida con la resistencia, y que estas obras son completamente incombustibles, así como se ha evidenciado que el hierro es absolutamente inoxidable cuando se encuentra envuelto por una masa de cemento.» (Ribera, 1902: XIII)

El tiempo, la praxis y la investigación han demostrado que la incombustibilidad del material no es correcta, si bien es cierto que no resulta un material de fácil combustión, pero que sí pierde propiedades con la exposición al fuego y que el acero se oxida dentro del hormigón cuando se producen los procesos de carbonatación.

Si se toma como ejemplo el «Manual de Construcción Civil» del año 1917 escrito por Florencio Ger y Lóbez, en la definición sobre lo que es el hormigón armado se dice:

«Hormigón o cemento armado.-140. Es una combinación de hierro ó acero con una mezcla de cemento, arena y gravilla que reúne las ventajas de la piedra y del hierro y suprime los inconvenientes de ambos materiales...» (Ger - Lóbez, 1917: 60)

La idea de totalidad según la cual el material es «todo ventajas sin inconvenientes» es un ejemplo claro del desencuentro entre la tradición y la contemporaneidad que, a su vez, fue potenciado por el desarrollo e implantación de la técnica del hormigón armado. Esto es debido a que la técnica del hormigón fue introducida en la construcción mediante un sistema de patentes particulares, y este hecho contribuyó a potenciar dicha idea, porque tras ella subyacía el objetivo principal de vender el nuevo producto por encima de cualquier reflexión técnica.

No obstante, como suele ser habitual, el tiempo y la experiencia en el uso de los materiales acaban erosionando las ideas de perfección y modernidad y, de esta forma, se puede observar una evolución. En el año 1925, con una experiencia en el uso del material 8 años mayor, el ingeniero y profesor C. Kersten en su tratado «Construcciones de Hormigón Armado», realiza una definición del nuevo material basada más en la técnica que en la esperanza:

«El hormigón armado es el compuesto resultante de introducir elementos de hierro (armaduras, refuerzos) en una masa de hormigón, con cuya unión se consigue que ambos materiales trabajen de consuno en la transmisión de cargas.

El hormigón, cuya resistencia a la extensión es esencialmente inferior a su resistencia a la compresión, tendrá la misión de aguantar los esfuerzos de compresión, en tanto que el hierro, embebido enteramente en aquél, deberá resistir los esfuerzos (continuos o tan sólo fortuitos) de extensión, y prestar ayuda al hormigón para soportar las tensiones longitudinales y los esfuerzos cortantes...» (Kersten, 1925: 3)

Los aspectos detectados en la estructura de hormigón de las galerías que se encuentran sujetos al exceso de confianza en el nuevo material, así como las evoluciones que la técnica ha sufrido desde aquel período, son los siguientes:

Ausencia de juntas de dilatación

Si se observa el libro «Construcciones de Hormigón Armado» de C. Kersten, publicado en el año 1925 y uno de los referentes del hormigón estructural de la época, se puede comprobar lo siguiente:

«Cuando se requiere atender a las oscilaciones de temperatura o bien a la ejecución del trabajo por partes (división de la obra en secciones, comienzo simultáneo del trabajo en distintos puntos) es preciso establecer juntas de dilatación.

Como se echa de ver en la figura 135, estas soluciones de continuidad pueden disponerse en la losa o en la misma viga. En la figura 135e, la junta corre a lo largo de la maestra; en la figura 135d, la disposición es parecida a la de una viga articulada Gerber. El § 16, 1, obliga a que la distancia entre las juntas de dilatación sea de 30 a 40 m (según el emplazamiento y la naturaleza de la obra) y a que dichas juntas se recubran con planchas u otros elementos. En casos especiales, así como en construcciones industriales, es conveniente disminuir aquellas distancias.» (Ibidem: 258-259)

A su vez, si se comprueba el «Manual de Construcción Civil» del año 1917 escrito por Florencio Ger y Lóbez, se puede reparar en la inexistencia de referencia alguna a las juntas de dilatación, ni a su puesta en obra.

En contraposición, uno de los referentes del hormigón estructural en la actualidad es el libro «Hormigón Armado» de P. Jiménez (Jiménez et al., 2002: 83-85), en el que se puede observar como dentro del capítulo 5 «Propiedades del Hormigón» se encuentra un apartado exclusivo de título «5.4 El hormigón y la temperatura», donde se abordan las cuestiones referentes a las juntas de dilatación.

Bajo la óptica de una definición del material que señala que este «reúne las ventajas de la piedra y del hierro y suprime los inconvenientes de ambos materiales» parece plausible considerar que las juntas de dilatación no fueran necesarias.

Ausencia de juntas de hormigonado

Si se observa el libro «Construcciones de Hormigón Armado» de C. Kersten, publicado en el año 1925, se puede leer lo siguiente:

«En virtud del § 7, núm. 5 del Reglamento alemán, para proseguir la construcción sobre hormigón endurecido (sobre lechos vertidos más de veinticuatro horas antes) es preciso rascar la superficie con escobillas de acero, limpiarla bien, mojarla e, inmediatamente antes del vertido de la nueva tongada de hormigón, bañarla con pasta de cemento fluida.» (Kersten, 1925: 148)

Con el «Manual de Construcción Civil» del año 1917 escrito por Florencio Ger y Lóbez ocurre análoga situación que para las juntas de dilatación; no se observa la existencia de referencia alguna a las juntas de hormigonado, ni a su puesta en obra.

En la actualidad, tanto el libro «Hormigón Armado» de P. Jiménez, que dedica el apartado «4.5 Juntas de Hormigonado», como la Norma de Hormigón Estructural EHE, que dedica su artículo 71, establecen el protocolo de actuación para las juntas de hormigonado.

Ausencia de juntas de retracción

En el caso de la ausencia de juntas de retracción se observa una diferencia significativa. No cabe duda alguna que el desencuentro con las formas tradicionales se produce; no obstante, la creencia errónea de que el frecuente regado del hormigón durante su curado acelera el endurecimiento de éste, genera una prevención del fenómeno de retracción que tiene como consecuencia la inexistencia de fisuras por dicho motivo en la estructura.

Esta hipótesis se ve reforzada por la siguiente recomendación técnica del momento:

«E. Desencofrado: ...Hasta que el hormigón haya endurecido no se caminará sobre él ni se cargará con materiales o con andamios y moldes de los pisos superiores. Durante el estío se acelera el endurecimiento con frecuentes aspersiones de agua (unos 8 a 10 días).» (Ibidem: 153)

En la actualidad conocemos que el tiempo de fraguado (endurecimiento) del hormigón no se ve alterado por el riego; no obstante, tal y como se ha señalado al principio del apartado el riego sí evita que se manifiesten fisuras como consecuencia de la retracción.

Al igual que en los casos de juntas anteriores, en la actualidad, tanto el libro «Hormigón Armado» de P. Jiménez, que dedica el apartado «5.3 Retracción del hormigón», como la Norma de Hormigón Estructural EHE, establecen las formas de abordar la ejecución y los efectos en el cálculo.

Falta de recubrimiento suficiente

La falta de recubrimiento suficiente surge como nueva necesidad relacionada exclusivamente con el nuevo material, porque la piedra no requiere recubrimiento alguno; no obstante, en la construcción de las galerías el respeto del citado recubrimiento fue desechado, tanto con el uso de separadores, como con el espesor de recubrimiento, bien por desconocimiento, bien por creencia de no necesidad para el nuevo material.

El libro «Manual de Construcción Civil» de Florencio Ger y Lóbez no señala absolutamente nada en relación al recubrimiento de las armaduras y los separadores.

En contraposición, el libro «Construcciones de Hormigón Armado» de C. Kersten dedica dos apartados a la protección de la armadura, el denominado «Protección de las armaduras contra la herrumbre» y el dedicado a «Colocación de las armaduras», donde se puede leer lo siguiente:

«La protección eficaz y duradera del hierro está tanto mejor asegurada cuanto más rica es la mezcla [del hormigón], más adecuadas son las dimensiones de la sección y cuanto más remoto es el peligro de agrietamiento...» (Ibidem: 15)

En contraste con el conocimiento actual, la protección de la armadura estaba más centrada en aspectos no relacionados con el espesor del recubrimiento. En el apartado relativo a la colocación de la armadura se puede leer lo siguiente:

«Las armaduras han de colocarse a distancias exactamente iguales a las que dio el cálculo. Esto se consigue del modo más sencillo fijando la posición de la armazón metálica en el encofrado por varios puntos, con auxilio de cascote de mortero, pedruscos o pequeños tacos de madera.... Las barras de hierro no han de estar demasiado próximas a la superficie exterior del hormigón, pues si así estuvieran con gran facilidad se formarían grietas en la tenue capa de hormigón y resultaría de esta suerte ineficaz el revestimiento refractario del hierro (ver pag. 8).» (Ibidem: 138)

A su vez, en la página 8 que señala el propio texto del libro de C. Kersten se observa lo siguiente:

«En aquellos casos en que ya en el proyecto hay que tomar en consideración una resistencia al fuego cabal e ineludible (como en la construcción de cámaras de caudales), es natural dar mayores espesores a la capa protectora del hierro (3 a 4 cms).» (Ibidem: 8)

Por tanto, en el año 1925 eran conocedores de la necesidad de uso de separadores, aunque los prescritos no fueran los adecuados, ya que hoy en día el uso de madera y «pedruscos» como separadores está prohibida y únicamente se permiten aquellos fabricados en plástico, hormigón o mortero. Cabe plantear la hipótesis que entre el año 1917 de publicación del libro de Florencio Ger y Lóbez y la publicación en el año 1925 del libro de C. Kersten se produjera un avance en el conocimiento en este aspecto; no obstante, en la construcción de las galerías no se empleó ningún separador.

También era conocida la necesidad de recubrimiento, como ha quedado acreditado; no obstante, la cuantía de tal recubrimiento no se precisa y únicamente se define para el caso de necesidades de resistencia al fuego, 30-40 mm, que curiosamente coinciden con los 40 mm que hoy señala la norma como obligatorios para una estructura como la de las galerías.

El empleo de acero no corrugado

El libro «Manual de Construcción Civil» de Florencio Ger y Lóbez señala lo siguiente en relación al acero:

«De los aceros.-171. Como se ha dicho (164) existen tres clases de acero: natural, de cementación y fundido..... El acero de cementación es de un color gris azulado, de grano fino y muy igual y de fractura laminosa. No es tan tenaz y elástico como el de forja, pero es más duro y se quiebra con mucha facilidad.» (Ger - Lóbez, 1917: 72)

No menciona corruga alguna y su descripción parece aproximarse más al acero dulce que al corrugado.

En relación a la armadura el libro «Construcciones de Hormigón Armado» de C. Kersten señala lo siguiente:

«El hierro que mejor se presta es el hierro Martín Siemens (acero dulce) con una carga de rotura mínima de 3700 Kg/cm². No se aconseja el empleo de acero duro.» (Kersten, 1925: 79)

Como se puede observar la alusión al acero dulce es directa. En la actualidad no resulta admisible ninguna barra no corrugada. Incluso, existe una normativa al respecto de las corrugas, sus dimensiones, geometría, composición, etc...

El conocimiento de las características y adecuación del acero corrugado es muy posterior al período de construcción de las Galerías Punta Begoña; una vez más, se puede apreciar cómo el empleo de la técnica nueva (el hormigón armado) se produce desde el desconocimiento de la propia técnica y el desarrollo de la misma conduce a su dominio. No obstante, cabe señalar que en 100 años no ha habido en las galerías colapsos generalizados de la estructura, producidos como consecuencia de algún movimiento de las barras de acero; el único colapso que ha habido de una porción de falso techo se ha comprobado que tiene su origen en otra causa, por tanto, es preciso señalar que la ausencia de corrugado en el acero no ha sido una causa determinante en el deterioro de la estructura de las galerías.

Por tanto, una vez analizadas las diferentes características de la estructura de las Galerías Punta Begoña, se puede afirmar que la idea del abandono de las formas constructivas basadas en la tradición frente a la idea de la modernidad, en el caso del hormigón armado, se produjo. Este aspecto se plasma principalmente en el empleo del material bajo el desconocimiento de las características técnicas necesarias, más como un ejercicio de fe en dicho material que como conocimiento técnico del mismo; lo que conlleva la aparición en la estructura de errores conceptuales que se producen por un inadecuado empleo de la técnica.

Se ha podido observar cómo ese abandono de las formas tradicionales genera que el desconocimiento técnico, relativo en este caso al hormigón, tenga como consecuencia el uso de una técnica innovadora bajo la perspectiva de la técnica previa y se mezclen ciertos conceptos aplicables al material antiguo con el nuevo material.

También se ha podido verificar cómo la transición desde la idea de modernidad hacia la realidad no se produce de manera lineal e inmediata, sino es un proceso por el cual las diferentes ideas preconcebidas de forma errónea se van superando una a una. De esta forma, algunos aspectos técnicos fueron solucionados con mayor celeridad, frente a otros que han requerido un mayor tiempo de investigación para su descubrimiento.

En relación a la impermeabilización de las galerías, también podemos apreciar la paradoja del cambio de técnica a una técnica más contemporánea, sin que se produzca el cambio de mentalidad de uso de la técnica tradicional. Este ejemplo se produce en el mellado que se observa en las láminas, porque dichas mellas se realizaron bajo una mentalidad del uso del mortero como impermeabilizante, cuyo mellado no daña significativamente el material y ayuda al agarrar entre capas, y no con la mentalidad de láminas asfálticas, que evidentemente sí fueron dañadas.

El uso del mortero como impermeabilizante en cubiertas de madera es una técnica tradicional que aún a finales del siglo XIX era empleada:

«En Badajoz ha dado buenos resultados extender encima del segundo solado una capa de mortero de cal hecho con arena y heces ó asientos de aceite, cuya mezcla se alisa varias veces hasta que se seca. Dando á menudo manos de cal como para blanquear las paredes, se consigue completa impermeabilidad, debida á que la cal del blanqueo obstruye los pelos ó grietas que el movimiento de la madera está produciendo de continuo. El mismo resultado se ha obtenido haciendo dicha capa con mezcla común de arena y con cal del país, que es algo hidráulica, á la que se agrega una parte de cemento Portland al extenderla.» (Ger - Lóbez, 1898: 419)

El desencuentro con las formas constructivas tradicionales se reitera en el caso de la impermeabilización, debido a que además de los señalados se producen dos ejemplos del uso de la técnica de forma inadecuada. Por un lado, está el empleo de la brea como sellante de las juntas que, aunque la brea sea impermeable y se emplee para ello desde muy antiguo no es un sellante para juntas porque no posee la capacidad de dilatación que una junta requiere. Existen ejemplos del uso de la brea de otras formas diferentes:

«... Clavado el fieltro se barniza con una mezcla de 1 litro de brea y 0'125 de cal, que se echa bien tamizado cuando aquélla está hirviendo; este barniz se aplica con un cepillo común ó aljofifa, espolvoreando antes que se enfríe con arena seca y fina...» (Ibidem: 410)

Por otro lado, se encuentra el escaso solape de las láminas y la carencia de refuerzo sobre los cambios de material, aspectos para los que se puede plantear la hipótesis de que se debe a la excesiva confianza en las propiedades y cualidades del nuevo material de impermeabilización. En el caso de la red de evacuación de aguas pluviales, el desencuentro con las formas constructivas tradicionales se produce en la sustitución del material de construcción por un mortero, por tanto, se trata de una cuestión de desconocimiento de las propiedades de los morteros elaborados con Cemento Portland y creencia de la omni-valencia y omni-capacidad del nuevo material.

En el caso de la red de evacuación de aguas pluviales, el abandono de las formas constructivas tradicionales se produce en la sustitución del material de construcción por un mortero, por tanto se trata de una cuestión de desconocimiento de las propiedades de los morteros elaborados con Cemento Portland y creencia de la omni-valencia y omni-capacidad del nuevo material.

Este concepto se reitera en la ejecución de las jambas de hormigón que soportan la carpintería, que en vez de ser construidas en madera lo fueron en el nuevo material. También se desecharon sus cualidades frente a unas hipotéticas cualidades superiores que el hormigón no poseía y, esta circunstancia se produce nuevamente en el falso techo de hormigón de la galería suroeste.

En las barandillas modulares, prefabricadas mediante piezas de hormigón armado de serie, se reitera la paradoja del cambio de material desde la piedra tradicional hacia el nuevo elemento, hormigón prefabricado, sin que se produzca el cambio de mentalidad de uso de la técnica tradicional. Ese parece ser el motivo por el que carecen de elementos de anclaje las diferentes piezas que conforman las barandillas, porque con la piedra no solían ser necesarios estos anclajes.

La tabiquería, alicatados, mármoles, falsos techos de escayola, enlucidos y enfoscados que se han estudiado no muestran elementos, técnicas, ni materiales que no hayan sido empleados durante siglos. Es por ello que en estos elementos se produce un encuentro entre las formas tradicionales y las propias de la contemporaneidad.

Finalmente, en las instalaciones de agua y saneamiento, iluminación y pintura, no se ha podido documentar desencuentro alguno entre tradición y contemporaneidad, principalmente debido a la carencia de datos y elementos.

9.2 Reflexiones finales: Las Galerías Punta Begoña como un paradigma de un período de transición

Cuando comencé los primeros trabajos de la presente investigación rondaban unas ideas en mi mente que condicionarían de manera profunda los objetivos, el desarrollo y el resultado del propio trabajo.

Algunas de ellas han sido desarrolladas y explicadas en el prólogo. Hacían referencia a los intentos de re-funcionalización de las galerías habidos en el pasado y que habían sido enfocados desde una perspectiva centrada en el uso pecuniario, que resultaba errónea. Esas ideas se vieron nutridas por las vivencias propias durante el segundo intento de re-funcionalización y del surgimiento y la puesta en marcha del nuevo enfoque.

No obstante, no todas las ideas nacieron de las experiencias vividas. Algunas fueron tomando forma según avanzaba la investigación, brotaron de los procesos de aclaración de conceptos necesarios para avanzar en el trabajo, sin que fueran consecuencia de descubrimientos basados en la propia investigación.

Esas nuevas ideas fueron principalmente tres:

- 1.** La necesidad de desarrollar un ejercicio teórico-conceptual útil como herramienta válida para la toma de decisiones, que fuera imprescindible como tal y que reflejara fielmente la naturaleza de las galerías.
- 2.** La intención de desarrollar una investigación aplicada, que no sólo fuera útil, sino que haciendo propios los objetivos que se requieren para la re-funcionalización del edificio, se alineara con ellos y aportara la base sobre la que cimentar cualquier intervención futura que se pretendiera.
- 3.** El propósito de que la labor fuera completa, de calidad, y no fomentara únicamente la acreditación de resultados, sino que se preocupara por los contenidos.

A propósito de esta idea descubrí el prólogo escrito por Agustín Azkarate, dentro del libro «Victoria-Gasteiz y su Hinterland. Evolución de un sistema urbano entre los siglos XI y XV», donde pude encontrar los conceptos inspiradores que reflejaban y explicaban la idea:

«...Ese mismo año, aunque en otra publicación, criticábamos también el ensimismamiento de una universidad cada vez más constreñida por una atmósfera competitiva orientada a una supuesta “excelencia científica” y demandábamos una investigación socialmente más comprometida en la que el tradicional control de calidad – juicio de revisión de los iguales – fuera sustituido por un nuevo sistema de evaluación socialmente más amplio y, sobre todo, más democrático.

... Todo había surgido al calor de las doctrinas neoliberales y su influencia en el ámbito de la Academia. El viejo modelo humboldtiano de universidad, nacido del idealismo alemán y más enfocado hacia el conocimiento, había cedido definitivamente ante el impulso del modelo norteamericano, más orientado hacia un “saber útil” y vinculado al mundo de la empresa. Pronto se extendió por Europa una indisimulada admiración por el sistema de educación superior estadounidense, imponiéndose la idea de que la emulación de sus principales universidades crearía mágicamente una nueva élite académica.»

(Azkarate, 2017: XXI)

El prólogo además de reflejar perfectamente la idea señalada citaba un trabajo de reflexión sobre el tema cuyo autor era Mathias Binswanger, que calificaba de reflexiones que «de forma descarnada y brillante analizaba un sistema que algunos han calificado como perverso»

(Ibidem: XXII)

La publicación contenía en ella los conceptos en los que no quería que mi trabajo se convirtiera, algunos planteados mediante una equivalencia negativa o antagónica:

«Yet how do we actually know what excellence is and where it is worthwhile to foster a scientific elite? In reality, no one actually knows, least of all the politicians who enthusiastically launch such excellence initiatives. This is where the idea of artificially staged competition comes in. It is assumed that these competitions will automatically make the best rise to the top—without the need to care about neither content nor purpose of research. We may call this ‘contest illusion’. This contest illusion was applied to science in England for the first time under the Thatcher government in the 1980s. Afterwards it was quickly copied in other countries. The Thatcher government, inspired by its belief in markets and competition, would have loved to privatize all institutions engaged in academic activities and to let markets decide which kind of science was needed, and which was not. However, this proved to be impossible. Basic research constitutes, for the most part, a common good which cannot be sold for profit at a market. Privatization would therefore completely wipe out basic research. Thus, artificially staged competitions were created, which were then termed markets (internal markets, pseudo-markets), even though this was false labeling.» (Binswanger, 2014: 51-52)

« Salami tactics.

Knowing that the ultimate goal is to maximize research output, researchers are trying to make as much out of very little and apply so-called “salami tactics”. New ideas or records are cut as thin as salami slices in order to maximize number of publications (Weingart 2005). Minor ideas are presented in complex models or approaches in order to fill up an entire article. As a consequence, further publications can be written by varying these models and approaches. No wonder that in average the content of these papers gets increasingly irrelevant, meaningless, and redundant. Hence, it is becoming increasingly difficult to find new and really interesting ideas in the mass of irrelevant publications.

The most extreme form of a Salami tactic is to publish the same result twice or even more often than that. Such duplication of one’s own research output is of course not allowed,

but in reality proves to be an entirely effective way to increase one's research productivity. As we have seen above, the peer-review process often fails to discover such double publications. Therefore, an anonymous survey on 3,000 American scientists from the year 2002 shows, at least 4.7 % of the participating scientists admitted to have published the same result several times (Six 2008).» (Binswanger, 2014: 62)

A las ideas previas es preciso añadir aquellas que son consecuencia de mi formación como arquitecto. En este conjunto se enmarcan los conceptos relativos a la rehabilitación de edificios y la re-funcionalización de las construcciones de carácter patrimonial como las Galerías Punta Begoña.

Las propuestas de Herzog y De Meuron sobre la rehabilitación de edificios siempre han constituido un referente. Jacques Herzog y Pierre De Meuron, en su praxis arquitectónica y de rehabilitación, preconizan la idea de cambiar para perdurar. Este concepto se basa en que la durabilidad de un edificio depende de la versatilidad del mismo, no tanto de la solidez de la construcción, sino de la facilidad que posea para cambiar de uso. Esta fue la idea que a Herzog y De Meuron les inspiró en la intervención de rehabilitación de la Tate Modern de Londres, su trampolín hacia el reconocimiento a nivel mundial⁵.

Considero que para una adecuada rehabilitación de las Galerías Punta Begoña es preciso realizar una reflexión sobre las características versátiles que poseen. Resulta preciso llevar a cabo un estudio que aborde cuales son las cualidades relativas a la versatilidad del edificio para que permitan señalar qué usos deberían desarrollarse, orientados a que el edificio perdure.

En estrecha relación se encuentra la idea de re-funcionalización. La re-funcionalización de los edificios resulta necesaria para la preservación de la integridad e identidad de las ciudades, así como del propio edificio. Ello no solo implica la rehabilitación física, también conlleva la introducción de nuevas funciones y actividades compatibles con los recursos y exigencias actuales de cada contexto.

Detrás de todo ello subyace la convicción de que la mejor manera de proteger el patrimonio es mediante su utilización y esta reasignación de usos debe constituir el motor que despierte del letargo aquellos edificios olvidados o abandonados en la memoria colectiva.

Uno de los objetivos, señalado en el capítulo relativo a los mismos, era que todas estas ideas, quizá prejuicios en el sentido positivo de la palabra, se unieran en un todo que diera sentido a la investigación y al trabajo de estos años.

Asimismo, para poder alcanzar los objetivos era totalmente necesaria la búsqueda y lectura de los libros de la época que contenían el saber sobre el que se cimentaban la ejecución de la construcción. Sin esta bibliografía de la época no hubiera sido posible realizar el trabajo o, cuanto menos, se hubiera planteado de otra forma. Los libros han contribuido con numerosas certezas que, ante su ausencia, se hubieran convertido en hipótesis de trabajo, algunas difíciles o imposibles de probar. Evidentemente, ha sido de gran ayuda que aún resulte posible encontrar y adquirir en el mercado, a costes razonables, ediciones de hace cien años.

En relación al proceso de investigación desarrollado se han podido hallar aspectos propios de la innovación de principios del siglo pasado, como lo fueron la diversidad de negocios de Horacio Echevarrieta, el uso del hormigón y el cambio de paradigma constructivo y estructural hacia la retícula, que constituyó la tipología predominante en el siglo XX.

⁵ Para un mayor detalle se recomienda la consulta en: <https://www.herzogdemeuron.com/>

No debemos olvidar a los dos mayores protagonistas y valedores de las Galerías Punta Begoña, Ricardo Bastida y Horacio Echevarrieta. Se ha podido comprobar que las vivencias y el pensamiento arquitectónico de Ricardo Bastida se encuentran plasmados en la construcción. Su formación arquitectónica fue de naturaleza clásica; no obstante, como persona poseía un carácter innovador, inquieto, que junto con la flexibilidad de sus planteamientos arquitectónicos constituyeron el motivo por el que diversos elementos, a priori antagónicos, se imbricaron en las galerías de una forma que parece ser la adecuada, la natural.

Esta idea hace referencia a la conjunción de elementos dispares como son la composición clásica de las galerías, al carácter innovador del hormigón, a la tradición de los alicatados, a la novedad de los usos en los miradores, al uso del esgrafiado tradicional de los morteros, al establecimiento de unas proporciones diferentes a las clásicas, etc... Sin el saber y buen hacer de Ricardo Bastida el resultado no hubiera sido tan armónico, tan proporcionado y completo en la percepción que transmite a quien observa.

Podemos establecer una analogía entre la distorsión de la idea paradigmática de un muro que muestran las galerías y Horacio Echevarrieta como empresario. El magnate no fue un industrial al uso, mientras que en las familias adineradas de Getxo desarrollaban un planteamiento tradicional (obtuvieron su fortuna mediante un tipo de negocio y continuaron desarrollando su actividad en el mismo, con escasa diversificación); el empresario centró sus intentos en obtener la diversificación de los negocios de un modo constante desde que alcanzó la dirección de la Comunidad de Bienes Echevarrieta y Larrinaga. También realizó una búsqueda de nuevas oportunidades basadas en la innovación. De ello destaca su inversión en Saltos del Ter, que constituía una apuesta por la tecnología hidroeléctrica, la creación de la compañía de transporte aéreo precursora de Iberia, su inversión en la fábrica de cementos Portland, etc... Se puede afirmar con rotundidad que con sus negocios alcanzó la diversificación que pretendía y que mediante la misma desarrolló el auge de su conjunto de empresas. No obstante, este aspecto acabaría constituyendo el motivo principal que le condujo a la ruina y a la incautación de sus empresas por motivos económicos.

Igualmente, el mayor exponente observado, en relación a la forma en la que la conjunción de las dos personalidades afectó a las galerías, está basado en la idea del Belvedere y en las connotaciones que dicha idea posee. Belvedere y poder se encuentran estrechamente ligados y, a su vez, el diseño de las galerías colabora en potenciar esta unión y en la representación simbólica que conlleva.

El estilo clásico como lenguaje compositivo que adoptó Ricardo Bastida en la composición formal del frente de fachada, las proporciones, la ampliación de la galería suroeste y la evolución desde la idea de muro portante hasta lo realmente ejecutado son características del diseño que colaboran en potenciar la idea del poder que designa y condiciona las relaciones sociales. Se trata de un reflejo de la teoría del poder de Michel Foucault, donde los citados aspectos serían procedimientos para obtener el poder, el reconocimiento social y, probablemente, la obediencia.

«Tanto para el panóptico de Bentham como para los análisis gubernamentales de Foucault, la vigilancia nunca fue un fin en sí mismo orientado a garantizar la tranquilidad de un gobernante soberano, sino una estrategia dirigida a la inculcación de las conductas deseadas, normalmente de tipo productivo. A este respecto, Foucault afirma que "hay que cesar de describir siempre los efectos de poder en términos negativos: 'excluye', 'reprime', 'rechaza', 'censura', 'abstrae', 'disimula', 'oculta'. De hecho, el poder produce; produce realidad; produce ámbitos de objetos y rituales de verdad".» (Urabayen y León, 2018: 187)

Los aspectos relativos al diseño se ven potenciados por la localización preeminente del solar, que constituye en sí mismo la puerta de la ría del Abra, sin que ninguna otra parcela pueda competir con dicha preeminencia. La ubicación no fue una aportación de Ricardo Bastida, era una condición de partida del proyecto; no obstante, se trataba de una decisión de Horacio Echevarrieta, que pudiendo haber elegido como residencia principal cualquier ubicación en el territorio, optó por continuar con la compra de terrenos en el lugar.

Durante la investigación no se ha podido hallar prueba alguna relativa a la motivación que impulsó a Horacio Echevarrieta a completar la compra de terrenos en Punta Begoña, que había iniciado su padre, para con posterioridad decidir que aquella ubicación fuera su vivienda principal y la sede para tratar sobre negocios; sin embargo, una vez conocida su biografía, la manera en la que el empresario se movió en los círculos del poder y en el entorno del clientelismo no resulta sorprendente considerar que éste ubicó perfectamente la representación simbólica de las galerías.

Analizando el conjunto de cuestiones la percepción que se obtiene es que detrás de todo ello subyacía una forma de concebir el poder. Esta concepción estaba basada en mostrarse a los demás desde una escenografía como las galerías, pensada para ejercer unas técnicas de amaestramiento social y, probablemente, potenciar una visión economicista del poder, ejercida por una persona a modo de patricio romano.

Otra cuestión que debe ser concluida es la relativa a si han sido confirmadas las intuiciones planteadas inicialmente. Durante la formulación de las bases que iban a regir la investigación, se han señalado las consideraciones concernientes a la influencia que pudo llegar a tener la aplicación acrítica de las innovaciones tecnológicas y técnicas, propias del momento, y las inquietudes relativas a la repercusión de aquellas en el edificio y en su futuro, así como el grado de repercusión.

Este planeamiento derivó en la formulación de las dos hipótesis siguientes:

- Se produjo el encuentro o desencuentro entre los usos y formas tradicionales y las innovaciones que trajo consigo la contemporaneidad, bajo la influencia del trasfondo de un período histórico de transición artística, tecnológica, social, económica, etc...

Motivada por la sospecha, a priori, que entre el encuentro y desencuentro de las dos formas de hacer, puede hallarse la explicación para muchas de las patologías que sufre el edificio.

- Las Galerías Punta Begoña son un gozne que articula los usos tradicionales, cuyo principal exponente son las opciones estéticas clásicas empleadas, y las potencialidades de las nuevas innovaciones técnicas, cuyo principal exponente es el uso del hormigón armado.

Motivado por la decantación en esencia de las fuerzas contradictorias que confluían a principios del siglo XX, siendo éste un período de transición. Se parte de la idea de que el equilibrio entre dichas fuerzas resulta intrínseco a las galerías, se encuentra en la naturaleza de las mismas y se pretende desentrañar cómo se produjo dicho equilibrio.

En el desarrollo de la investigación se ha podido constatar la existencia de aspectos provenientes de periodos anteriores y que su incidencia en las galerías constituyó una herencia. Estos aspectos han conllevado un mayor calado que la afección del entorno y una vinculación que se extiende más allá de dicho ámbito. Se trata de las cuestiones relativas a la gestión del expediente administrativo y a las relaciones clientelares que cultivó Horacio Echevarrieta.

Asimismo, se han podido documentar aspectos en los que se ha producido una clara confluencia entre las formas y métodos tradicionales y las ideas propias de la contemporaneidad. Estos aspectos siempre se encuentran relacionados con los materiales y se corresponden con la tabiquería, los alicatados, mármoles, falsos techos de escayola, enlucidos y enfoscados.

Un segundo grupo de materiales, como son la pintura, la red de agua y saneamiento y la iluminación con probabilidad podrían pertenecer al conjunto anterior; no obstante, la carencia de datos o elementos impiden constatar este hecho.

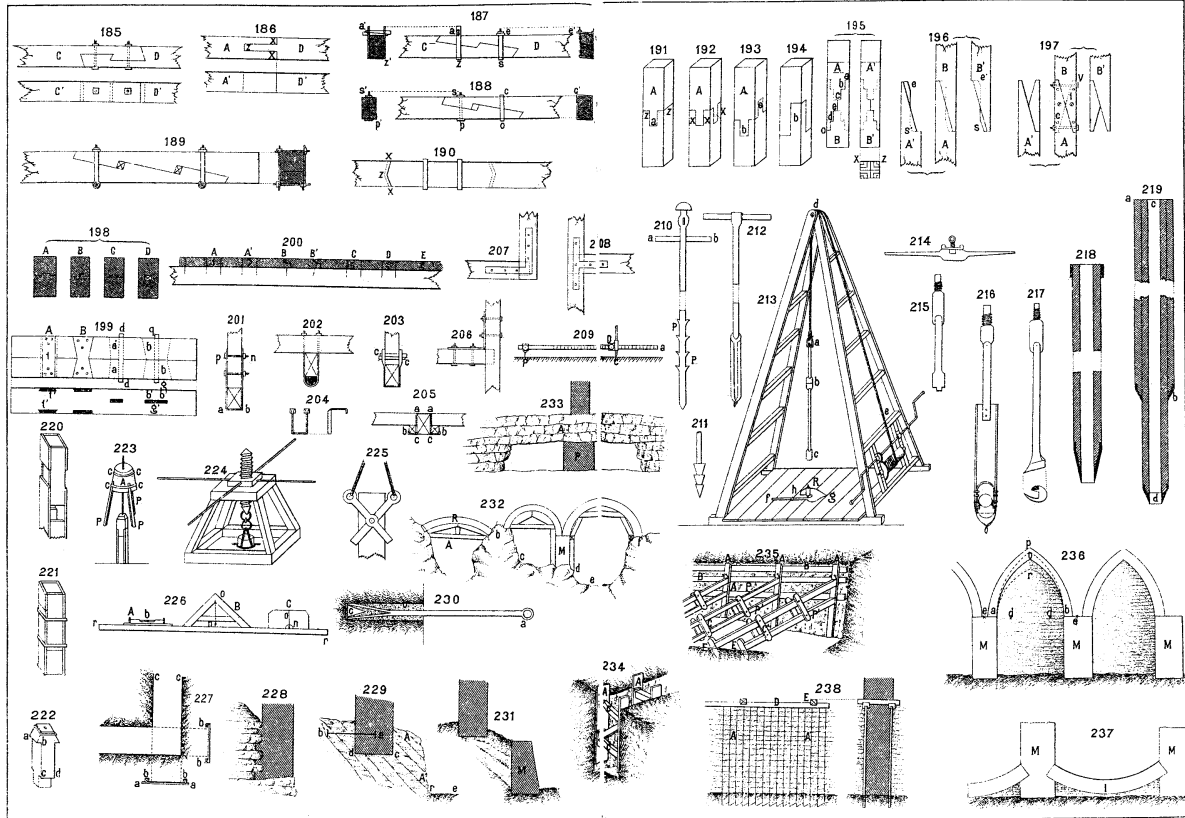
En contraposición, son numerosos aspectos en los que se ha podido corroborar el desencuentro entre tradición y contemporaneidad. Dentro de esta idea no se produce una asimilación a un tipo en concreto de elemento, sino que el hecho se produce en elementos tan dispares como el modelo de ciudad del entorno, los tratamientos de las preexistencias formados por los muros y los restos del antiguo fuerte, en las proporciones formales, en el proceso de construcción, en la propia estructura de hormigón y en la composición de materiales del mismo, en la impermeabilización, en los materiales que constituyen la red de evacuación de aguas pluviales o en las barandillas prefabricadas modulares.

La disparidad de situaciones resulta aclaratoria en relación a la segunda hipótesis planteada, la relativa a si las galerías son un gozne en el que se equilibran las fuerzas. Ha quedado patente que sólo bajo el equilibrio de todas estas fuerzas de diferente naturaleza las galerías han podido existir, que su esencia dimana de la conjunción diversa de todos los factores y que el resultado final los equilibra y pondera de forma muy certera.

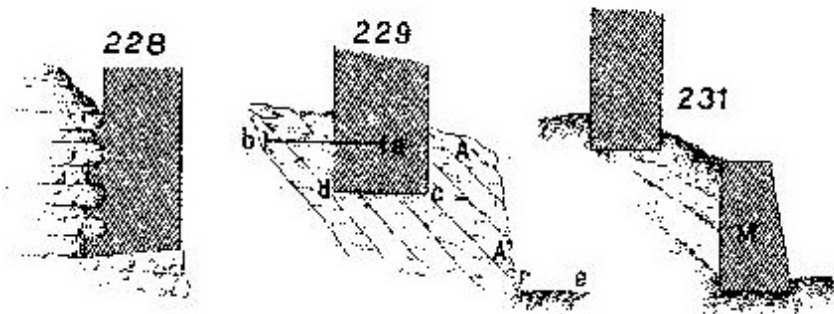
De lo observado cabe deducir que los modelos en los que se abandonaron las formas antiguas no son cerrados, de manera, que la aparición de un nuevo modelo contemporáneo no implica que el anterior haya desaparecido totalmente. Esta cualidad genera la inexistencia de un modelo ideal que abarque todos los abandonos posibles, sino que se produce una mezcla entre modelos tradicionales y coetáneos, a modo del gozne planteado como hipótesis.

En la vertiente personal, lo investigado, argüido, desechado, verificado o planteado supone una recompensa en su conjunto, debido a que ha colaborado en la mejora de la visión que inicialmente poseía y que considero, puede resultar útil para quien pretenda realizar alguna intervención en las galerías.

Finalmente, otra de las conclusiones que se debe plantear es la relativa a que el esfuerzo ha merecido la pena, lo requiere el edificio y la necesaria puesta en valor; no obstante, en lo personal son numerosas las vivencias que considero que el esfuerzo ha aportado. Éstas han contribuido al acervo de conocimiento propio en relación a la arquitectura en general, a la construcción, al urbanismo, a la época, a las galerías y a un número amplio de campos de conocimiento que han sido analizados durante la presente investigación y han contribuido al desarrollo personal.



LIT-MENDOZ - ISABEL LA CATOLICA - 25-MADRID



[Fig.1] Cimentación, finales del siglo XIX. (Ger - Lóbez, 1917: Lam. IV)



«...Los libros no están hechos para ser creídos, sino para ser sometidos a investigación. Cuando consideramos un libro, no debemos preguntarnos lo que dice sino lo que significa...»

Umberto Eco. El nombre de la rosa (1980)

Bibliografía

Libros

- Achón Insausti, J. Á. (1995): *A Voz de Concejo*, Donostia, Diputación Foral de Gipuzkoa.
- Alejandre, F. J. (2002): *Historia, Caracterización y Restauración de Morteros*, Sevilla, Editorial Universidad de Sevilla.
- Amado Moyá, J. (2003): *¿Qué es la Filatelia Fiscal? Cuadernos de Filatelia nº 16*, Madrid, Fesofi.
- Azkarate Garai-Olaun, A. (2017): "Los estudios históricos y arqueológicos: un proceso de investigación en clave de Slow Science", en I. García-Gómez, ed., *Vitoria-gasteiz y su Hinterland. Evolución de un sistema urbano entre los siglos XI y XV*, Gasteiz, UPV/EHU, pp. XXI-XXIX.
- Barberot, É. (1927): *Tratado Práctico de Edificación*, Barcelona, Gustavo Gili.
- Bastida, E. (1983): *Homenaje a Ricardo de Bastida*, Bilbao, Dirección de Relaciones Institucionales del Banco de Bibao.
- Beascochea, J. M. (1992): *Monografías de Pueblos de Bizkaia*. Getxo, Bilbao, Diputación Foral de Bizkaia.
- Binswanger, M. (2014). "Excellence by Nonsense: The Competition for Publications in Modern Science", en S. Bartling y S. Friesike, ed., *Opening Science. The Evolving Guide on How the Internet is Changing Research, Collaboration and Scholarly Publishing*, Berlin, Springer Open.
- Burgos Núñez, A. (2009): *Los Orígenes del Hormigón Armado en España*, Madrid, Ministerio de Fomento.
- Camarero Gutiérrez, V., Verástegui Cobián, R., Puente Echániz, J., Casla Giménez, J. (2007): *Guía Práctica de Encofrados*, Barakaldo, Osalan
- Cárcamo, J., Rosell, J. (1996): *Los Orígenes del Hormigón Armado y su Introducción en Bizkaia. La Fábrica Ceres de Bilbao*, Bilbao, Imprenta Berekintza.
- Comisión de las Comunidades Europeas (1990): *Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano*, Luxemburgo, Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas.
- De Alzola Minondo, P. (1910): *Régimen administrativo antiguo y moderno de Vizcaya y Guipúzcoa*, Bilbao, Casa de Misericordia.
- De Echevarría, J. D., De Zubimendi, D. (1975): *El Abra, Ayer*, Bilbao, Diputación Foral de Bizkaia, Departamento de Cultura.
- De Terán, F. (1969): *Ciudad y Urbanización en el Mundo Actual*, Madrid, Blume.
- Díaz Morlán, P. (1999): *Horacio Echevarrieta 1870-1963. El capitalista republicano*, Madrid, LID Editorial Empresarial SL.
- Díaz Morlán, P. (2011): *Bilbaínos Recuperados. Horacio Echevarrieta. Empresario Republicano*, Bilbao, Muelle Uribitarte Editores SL.

- Díaz Morlán, P. (2015): *Personalidades de la ría. Conferencia de 23 de abril de 2015 en el Museo Marítimo Ría de Bilbao*, Bilbao, Museo Marítimo Ría de Bilbao.
- Duggal, S.K. (2008): *Building Materials*, Nueva Delhi, New Age International Limited Publishers.
- Espinosa, P. C. (1859): *Manual de Construcciones de Albañilería*, Madrid, Imprenta a cargo de Severino Baz, Arco de Santa María, núm. 39.
- Foraster Bastida, J. R. (2002): *Ricardo Bastida Arquitecto*, Bilbao, C.O.A.V.N., Delegación de Bizkaia.
- Fornés y Gurrea, M. (1841): *Observaciones sobre la Práctica del Arte de Edificar*, Valencia, Imprenta de Cabrerizo.
- Gárate Rojas, I. (1993): *Artes de la cal*, Madrid, Editorial Munilla-Lería.
- Ger y Lobe, F. (1898): *Tratado de Construcción Civil*, Texto, Badajoz, Imprenta y papelería La Minerva Extremeña.
- Ger y Lobe, F. (1898): *Tratado de Construcción Civil*, Láminas, Badajoz, Imprenta y papelería La Minerva Extremeña.
- Ger y Lobe, F. (1917): *Manual de Construcción Civil*, Badajoz, Imprenta y papelería La Minerva Extremeña.
- Graus, R. (2005): *La Cubierta Plana, un paseo por su historia*, Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).
- Howard, E. (2018): *Ciudades Jardín del Mañana*, Madrid, Círculo de Bellas Artes.
- Jiménez, P., García, A., Arroyo, J. C., Morán, F. (2002): *Hormigón Armado*, Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A.
- Kersten, C. (1925): *Construcciones de Hormigón Armado*, Barcelona, Gustavo Gili.
- Larrinaga, J. A. (2005): *Juan Barroeta Anguisolea. Retratista de Bilbao del siglo XIX (1835-1906)*, Bilbao, J.A. Larrinaga.
- Marcos y Bausá, R. (1879): *Biblioteca Enciclopédica Popular Ilustrada, sección 1ª Artes y Oficios, Manual del Albañil*, Madrid, Estrada.
- Mas, E. (1998): *Ricardo Bastida un arquitecto para Bilbao*, Bilbao, BBK.
- Merino Urrutia, J. J. B. (1970): *Apuntes para la Historia de Guecho*, Bilbao, La Editorial Vizcaína S.A.
- Ministerio del Medio Ambiente y Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2007): *Libro Verde del Medio Ambiente, Tomo I*, Barcelona, Ministerio de Medio Ambiente.
- Montero Vallejo, M. (1996): *Historia del Urbanismo en España I, del Eneolítico a la Baja Edad Media*, Madrid, Ediciones Cátedra S.A.

- Montoliu, C. (1913): *Las modernas ciudades y sus problemas a la luz de la Exposición de Construcción Cívica de Berlín*, Barcelona, Sociedad Cívica la Ciudad Jardín.
- Navascués, P. (1993): *Summa Artis. Historia General del Arte. Tomo XXXV. Arquitectura Española (1808-1914)*, Madrid, Espasa Calpe S.A.
- Ortega Villar, J. I., Beascochea Gangoiti, J. M. (1991): *Las Arenas en la Tarjeta Postal*, Bilbao, Berekintza.
- Ortíz y Sáenz, J. (1787): *Los Díez Libros de Architectura de M. Vitruvio Polión Traducidos del Latín*, Madrid, Imprenta Real.
- Pleguezuelo Hernández, A. (2011): *Lozas y azulejos de Triana: Colección Carranza*, Sevilla, Instituto de la Cultura y las Artes.
- Ribera, J. E. (1902): *Hormigón y cemento armado. Mi sistema y mis obras*, Madrid, Imprenta de Ricardo Rojas.
- Wilson, B. (2022): *Metrópolis. Una historia de la ciudad, el mayor invento de la humanidad*, Barcelona, Penguin Random House Grupo Editorial S.A.U.
- Zabala, C. M. (1990): *Historia de Guecho*, Getxo, Padres Trinitarios.

Actas de Congresos

- Aguado, A., Gómez, J., Grima, R. (2011): "Los primeros ejemplos de Gaudí con hormigón armado", en *VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Santiago de Compostela 26-29 octubre 2011*, Madrid, I. Juan de Herrera, CEHOPU.
Disponible en:
https://www.sedhc.es/biblioteca/paper.php?id_p=600
[Consulta: 3 de diciembre de 2021].
- Martín Nieva, H. (2000): "La introducción del hormigón armado en España: las primeras patentes registradas en este país", en *III Congreso Nacional de Historia de la Construcción. Sevilla 26-28 octubre 2000*, Madrid: I. Juan de Herrera, CEHOPU, Universidad de Sevilla.
Disponible en:
https://www.sedhc.es/biblioteca/paper.php?id_p=702
[Consulta: 31 de julio de 2022].

Informes

- Azkarate Garai-Olaun, A. (2015): *Informe de Análisis Arqueométrico de las Cerámicas*, Leioa, UPV-EHU.
- Galaz García, A. M. (2015): *Informe Técnico Azulejos Cerámicos de Punta Begoña*, Leioa, UPV-EHU.
- Marcos, I., San Mateos, R., Arribas, I. (2007): *Inspección del Estado de la Estructura de Fachada de las Galerías de Punta Begoña*, Getxo. B0054/07.22-IN-CT-01(v01), Derio, Labein Tecnalia.

- Morales Juberías, T., Damas Mollá, L., Aranburu Artano, A., García Garmilla, P. (2015): *Informe Petroológico. Lectura Lito-Estratigráfica de las Rocas Ornamentales del Salón de las Galerías de Punta Begoña*, Leioa, UPV-EHU.
- Morales Juberías, T., Damas Mollá, L., Aranburu Artano, A., García Garmilla, P. (2016): *Centro de Documentación Petrográfica de Morteros y Hormigones*, Leioa, UPV-EHU.
- Morales Juberías, T.; Damas Mollá, L., Uriarte Goti, J. Á. (2016): Informe Técnico Centro de Documentación y Divulgación de un Modelo de Flujo de Detalle del Entorno de las Galerías: Divulgación, Leioa, UPV-EHU.

Revistas

- Álvarez Galindo, J. I., Martín Pérez, A., García Casado, P. J. (1995): "Historia de los Morteros", *Boletín Informativo del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, (13), pp. 52-59.
Disponible en:
<https://doi.org/10.33349/1995.13.263>
[Consulta: 2 de mayo de 2022].
- Carrasco, F. y J. Carrasco (2018): "Comportamiento estructural de la plaza de toros Monumental de Sevilla, en base a las pruebas de carga de 1917 y 1918, y su demolición en 1930", *Informes de la Construcción*, 70(549).
Disponible en:
<https://doi.org/10.3989/ic.16.124>
[Consulta: 16 de febrero de 2020].
- Cuadrado, J., Larrinaga, P., Marcos, I., San José, J. T. (2014): "Las patentes en la introducción del hormigón armado en España: Caso de estudio de la Alhondiga de Bilbao". *Informes de la Construcción*, 66(534).
Disponible en:
<https://doi.org/10.3989/ic.13.032>
[Consulta: 29 de octubre de 2018].
- Daly, C. (1866): "Des Couvertures en Plomb", *Revue Générale de l'Architecture et des Travaux Publics*, (5), pp. 212-216.
Disponible en:
https://portaildocumentaire.citedelarchitecture.fr/pdfjs/web/viewer.html?file=/Infodoc/ged/viewPortalPublished.ashx?eid%3DIFD_FICJOINT_FRAPN02_RA_1866_05_PDF_1
[Consulta: 18 de febrero de 2022].
- Daros, W. (2015): "La Creación de la Modernidad. Nuevos deseos e intereses de la Humanidad", *Invenio: Revista de Investigación Académica*, (34), pp. 51-65.
Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/877/87739279005.pdf>
[Consulta: 29 de octubre de 2018].
- Díaz Morlán, P. (2000): "Un ejemplo de clientelismo empresarial: La influencia política del industrial Horacio Echevarrieta", *Historia Social*, (36), pp. 101-120.

- Domouso de Alba, F. J. (2007): "Las primeras patentes de hormigón armado. Algunas patentes españolas", *Recopar, Red Temática de Conservación, Restauración y Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico*, (5), pp. 23-47.

Disponible en:

http://recopar.aq.upm.es/v2/es2/documentacion/revistas/ReCoPaR_n%205_%20abril-diciembre%202007_ISSN%201886-2497.pdf

[Consulta: 01 de abril de 2019].

- Furlan, V. y P. Bissegger (1975): "Les mortiers anciens. Histoire et essais d'analyse scientifique", *Revue suisse d' Art et d' Archéologie*, (32), pp. 4-14.

Disponible en:

<http://doi.org/10.5169/seals-166356>

[Consulta: 18 de febrero de 2022].

- Gallego Ramos E. y L. Sainz de los Terreros (1905): "Las nuevas escuelas municipales de Bilbao", *La Construcción Moderna*, (18), pp. 352.

Disponible en:

<https://hemerotecadigital.bne.es/hd/es/results?parent=fcc5fdb3-d118-4a69-bed6-8a8baba-546dd&t=alt-asc&s=60>

[Consulta: 24 de mayo de 2018].

- García Palomares, J. C. y J. Gutiérrez Puebla (2007): "La ciudad dispersa: cambios recientes en los espacios residenciales de la Comunidad de Madrid", *Anales de Geografía*, 27(1), pp. 45-67.

Disponible en:

<https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC0707110045A/30912>

[Consulta: 9 de noviembre de 2018].

- Jalvo, M. (1904): "El hormigón armado, patente Jalvo", *La Construcción Moderna*, (3), pp. 62-67.

Disponible en:

<https://hemerotecadigital.bne.es/hd/es/results?parent=fcc5fdb3-d118-4a69-bed6-8a8baba-546dd&t=alt-asc&s=20>

[Consulta: 16 de agosto de 2020].

- Lama, E., Prieto-Taboada, N., Etxebarria, I., Bermejo, J., Castro, K., Arana, G., Rodríguez, M. D., Madariaga, J. M. (2021): "Caracterización espectroscópica de pinturas murales del siglo XX de las Galerías de Punta Begoña en obras de conservación", *Microquímica*, (168).

Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.microc.2021.106423>

[Consulta: 13 de diciembre de 2022].

- Malinowski, R. (1979): "Concretes and mortars in ancient aqueducts", *Concrete International Magazine*, 1(1), pp. 66-76.

Disponible en:

<https://case.edu/lifelonglearning/sites/case.edu.lifelonglearning/files/2020-02/Malinowsky-AncientConcreteAqueducts.pdf>

[Consulta: 30 de agosto de 2022].

- Martínez Ruíz de Azúa, E. (1901): "Hormigón de Cemento Armado", *Obras Públicas*, (1364), pp. 405-411.

Disponible en:

https://quickclick.es/rop/detalle_articulo.php?registro=8619&numero_revista=1364&anio=1901&anio_ini=2020&anio_fin=2020

[Consulta: 30 de agosto de 2022].

- Matés, J. M. (2009): "El Desarrollo de las redes de Agua Potable: Modernización y Cambio en el Abastecimiento de Agua", *Agenda Social*, (1), pp. 25-58.
Disponible en:
https://revistaagendasocial.com.br/?page_id=130&page=7
[Consulta: 29 de abril de 2022].
- Moreno Luzón, J. (1995): "Teoría del Clientelismo y Estudio de la Política Caciquil", *Revista de Estudios Políticos Nueva Época*, (89), pp. 191-224.
Disponible en:
<https://recyt.fecyt.es/index.php/RevEsPol/article/view/46802>
[Consulta: 21 de junio de 2018].
- Morillas, H., Marcaida, I., Maguregui, M., Carrero, J.A., Madariaga, J.M. (2016): "The influence of rainwater composition on the conservation state of cementitious building materials", *Science of The Total Environment*, (542), pp. 716-727.
Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.10.041>
[Consulta: 2 de enero de 2023].
- Orduña Rebollo, E. (1988): "Las ordenanzas Municipales en el siglo XIX y las Reunidas por Don Juan de la Cierva en 1908", *Investigaciones Históricas, época moderna y contemporánea*, (8), pp. 161-180.
Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=66298>
[Consulta: 16 de agosto de 2018].
- Orozco, M., Ávila, Y., Restrepo, S., Parody, A. (2018): "Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón", *Ingeniería de Construcción*, 33(2), pp. 161-172.
Disponible en:
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000200161>
[Consulta: 30 de agosto de 2022].
- Pérez Rodríguez, A. C. (2014): "La búsqueda de los orígenes de la administración municipal: de la Edad Media al Liberalismo", *REALA Revista de Estudios de la Administración Local y Autonómica*, (1), pp. 55-69.
Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.24965/reala.v0i1.10139>
[Consulta: 17 de octubre de 2019].
- Prieto-Taboada, N., Ibarrodo, I., Gómez-Laserna, O., Martínez-Arkarazo, I., Olazabal, M.A., Madariaga, J.M. (2013): "Buildings as repositories of hazardous pollutants of anthropogenic origin", *Journal of Hazardous Materials*, (248-249), pp. 451-460.
Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jhazmat.2013.01.008>
[Consulta: 2 de enero de 2023].
- Ribera, J. E. (1899): "Comparación entre los cementos Portland y los de escoria (Laitiers)", *Obras Públicas*, (1241), pp. 270-273.
Disponible en:
https://quickclick.es/rop/detalle_articulo.php?registro=7911&numero_revista=1241&anio=1899&anio_ini=2020&anio_fin=2020
[Consulta: 2 de enero de 2022].

• Sarmiento, A., Maguregui, M., Martínez-Arkarazo, I., Angulo, M., Castro, K., Olazabal, M.A., Fernández, L.A., Rodríguez-Laso, M.D., Mujika, A.M., Gómez, J., Madariaga, J.M. (2008): "Raman Spectroscopy as a tool to diagnose the impacts of combustion and greenhouse acid gases on properties of Built heritage", *Journal of Raman Spectroscopy*, 39(8), pp. 1042-1049.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1002/jrs.1937>

[Consulta: 2 de enero de 2023].

• Soria y Mata, A. (1926): "Principios fundamentales de la Ciudad Lineal", *La Ciudad Lineal*, (776), pp. 203-206.

Disponible en:

<https://hemerotecadigital.bne.es/hd/es/results?parent=f8cd0fce-0583-41b7-bc5c-3b3129d-b1bb6&t=alt-asc&s=680>

[Consulta: 14 de julio de 2021].

• Suárez Hormazabal, J. (2020): "El Andamio como Elemento Arquitectónico", *R.I.T.A. Revista Indexada de Textos Académicos*, (13), pp. 136-141.

Disponible en:

[http://dx.doi.org/10.24192/2386-7027\(2020\)\(v13\)\(08\)](http://dx.doi.org/10.24192/2386-7027(2020)(v13)(08))

[Consulta: 30 de agosto de 2022].

• "Suplemento El Ingeniero" (1907): *Madrid Científico*, (554), pp. 35.

Disponible en:

<https://hemerotecadigital.bne.es/hd/es/results?parent=ae859439-1a53-4407-be07-3be924402aa2&t=alt-asc&c=44>

[Consulta: 2 de mayo de 2022].

• Urabayen, J. y J. León (2018): "Espacio, poder y gubernamentalidad. Arquitectura y urbanismo en la obra de Foucault", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas*, XI(112), pp. 181-112.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.22201/iiie.18703062e.2018.112.2634>

[Consulta: 30 de abril de 2023].

• Usach, N. y B. Freddo (2015): "Crecimiento de una ciudad dispersa: análisis y reflexiones del caso de la ciudad de Comodoro Rivadavia", *Revista Digital de Informes Científico Técnicos*, 7(1), pp. 219-243.

Disponible en:

<https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v7i1.122>

[Consulta: 14 de julio de 2021].

• Vilà, G. y J. Gavaldà (2013): "Efectos del urbanismo disperso y consecuencias para la sostenibilidad social. Análisis de la Región metropolitana de Barcelona", *Cadernos Metròpole*, 15(29), pp. 15-33.

Disponible en:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/15812>

[Consulta: 29 de octubre de 2021].

• Zafra, J. M. (1911): "Construcciones de Hormigón Armado", *Obras Públicas*, (1853), pp. 167-173.

Disponible en:

https://quickclick.es/rop/detalle_articulo.php?registro=11540&numero_revista=1853&anio=1911&anio_ini=2020&anio_fin=2020

[Consulta: 16 de agosto de 2018].

Tesis Doctorales y Trabajos Fin de Grado

- Domouso de Alba, F. J. (2015): *La introducción del hormigón armado en España: Razón constructiva de su evolución*, Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
Disponible en:
<https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.40774>
[Consulta: 24 de mayo de 2018].
- Sebastián Maestre, J. A. (2015): *Arte, Ciencia e Industria en la Arquitectura Madrileña 1870-1936*, Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Departamento de Historia y Teoría del Arte.
Disponible en:
<https://repositorio.uam.es/handle/10486/671764?locale-attribute=es>
[Consulta: 30 de agosto de 2022].
- Martínez Cantón, L. C. (2012): *El Pont del Treball Digne: Pasado, presente y futuro*, Tesis Final de Grado, Universidad Politécnica de Catalunya, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona.
Disponible en:
<https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/17235?locale-attribute=es>
[Consulta: 30 de agosto de 2022].

Patentes

- Blanc Cavard, J. (1901): *Un nuevo procedimiento o sistema de construcción de cemento armado, denominado «Poutre-Dalle»*, Patente de Invención de España 28.633, presentada el 12 de octubre de 1901 y expedida el 19 de octubre de 1901.

Normativa

- *Decreto 89/2001, de 22 de mayo, que califica como Bien Cultural, con la categoría de Conjunto Monumental, la zona singularizada de Getxo*. Boletín Oficial del País Vasco, 14 de febrero de 2002, núm. 32, p. 2.888.
- Diputación Foral de Bizkaia. *Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excma. Diputación de Vizcaya*. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia, 1907.
- Diputación Foral de Bizkaia (1910): *Reglamento del Impuesto del Timbre de la Excma. Diputación de Vizcaya*. Bilbao: Diputación Foral de Bizkaia.
- *Ley 6/2019, de 9 de mayo, del Patrimonio Cultural Vasco*. Boletín Oficial del País Vasco, 20 de mayo de 2019, núm. 93, p. 2.359.
- *Ley 7/1990, de 3 de julio, de Patrimonio Cultural Vasco*. Boletín Oficial del País Vasco, 6 de agosto de 1990, núm. 157, p. 7.062.

- *Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación*. Boletín Oficial del Estado, 28 de marzo de 2006, núm. 74, p. 11.816. DB-SE-AE “Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación”, apartado 3.4.1 “Generalidades”.
- *Real Decreto 470/2021, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Estructural*. Boletín Oficial del Estado, 10 de agosto de 2021, núm. 190, p. 97664.

Páginas en Internet

- Auñamendi Eusko Entziklopedia. Bernardo Estornés Lasa Fondea (2002): Getxo: Alcaldes de 1902 a 1916.
Disponible en:
<http://www.euskomedia.org/aunamendi/75477/40567>
[Consulta: 15 de febrero de 2019].
- CEHOPU, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas (2006): Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
Disponible en:
http://www.cehopu.cedex.es/hormigon/fichas/prj_ficha.php?id_prj=12
[Consulta: 15 de febrero de 2019].
- CEHOPU, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas (2006): Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
Disponible en:
http://www.cehopu.cedex.es/hormigon/temas/C42.php?id_tema=79
[Consulta: 18 de junio de 2019].
- CEHOPU, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas (2006): Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
Disponible en:
http://www.cehopu.cedex.es/hormigon/temas/H25.php?id_tema=14
[Consulta: 15 de febrero de 2019].
- CEHOPU, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas (2006): Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
Disponible en:
http://www.cehopu.cedex.es/hormigon/temas/H23.php?id_tema=12
[Consulta: 21 de septiembre de 2020].
- CEHOPU, Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas (2006): Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.
Disponible en:
http://www.cehopu.cedex.es/hormigon/temas/H24.php?id_tema=13
[Consulta: 24 de junio de 2019].
- Rodríguez de Diego, J. L. (1998): Evolución histórica del expediente. Anuario de historia del derecho español.
Disponible en:
https://www.boe.es/biblioteca_juridica/anuarios_derecho/articulo.php?lang=va&i-d=ANU-H-1998-10047500490
[Consulta: 21 de septiembre de 2020].

- Sáiz, P., Llorens, F., Blázquez, L. F., Cayón, F. (2000): Base de datos de solicitudes de patentes (España, 1878-1939).

Disponible en:

<http://historico.oepm.es>

[Consulta: 21 de septiembre de 2020].

- Sendín García, M. Á. (2005): Los Servicios Públicos en el siglo XIX. Anuario de Historia del Derecho Español.

Disponible en:

https://www.boe.es/biblioteca_juridica/anuarios_derecho/articulo.php?id=ANU-H-2005-10103701076

[Consulta: 21 de septiembre 2020].

«...Cualquiera que aspira a conservar su sano juicio necesita de un lugar en el mundo en el que pueda y desee perderse. Ese lugar, el último refugio, es un pequeño anexo del alma al que, cuando el mundo naufraga en su absurda comedia, uno siempre puede correr a encerrarse y extraviar la llave...»

Carlos Ruíz Zafón. El laberinto de los espíritus (2016)

Anexo

Artículos publicados

Research article

Journal of
RAMAN
SPECTROSCOPY

Received: 29 December 2015

Revised: 1 April 2016

Accepted: 14 April 2016

Published online in Wiley Online Library: 27 May 2016

(wileyonlinelibrary.com) DOI 10.1002/jrs.4949

Portable and Raman imaging usefulness to detect decaying on mortars from Punta Begoña Galleries (Getxo, North of Spain)

Cristina García-Florentino,^a Maite Maguregui,^{b*} Héctor Morillas,^a
Urko Balziskueta,^c Agustin Azcarate,^c Gorka Arana^a
and Juan Manuel Madariaga^a



Punta Begoña Galleries were built in 1918 in Getxo (Basque Country, North of Spain) but were abandoned in 1960. Nowadays, their conservation state is very poor. In this work, portable Raman spectroscopy was applied to evaluate the original composition and possible deterioration products of the mortars used in the inner walls and those covering the concrete of the ceilings allowing us to select the most appropriate sampling points. In the laboratory, Raman microscopy and Raman imaging, assisted with scanning electron microscopy equipped with an energy dispersive spectrometer (SEM-EDS), X-ray diffraction and energy dispersive X-ray fluorescence (ED-XRF) imaging, allowed to identify the key compounds to understand the deterioration processes taking place in the mortars of the galleries. The main components of the mortars from the walls were calcite and gypsum. In some cases, alite (Ca_3SiO_5) and belite (Ca_2SiO_4) were identified; these components are characteristic of Portland cement clinker. The main components of the mortar covering the concrete were calcite, quartz, aragonite and gypsum. The aragonite identification confirmed the use of beach sand as the aggregate in the mortar. The concrete from the ceiling of the lower gallery is covered with three different mortar layers; the outermost layer is covered with a black crust. In the three mortars, the main components are similar to those used in the mortar covering the concrete from the upper gallery. Thanks to Raman, ED-XRF and SEM-EDS imaging, it was possible to map the distribution of the main components through the three mortar layers and also to identify the presence of dolomite [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$], which was not possible to detect following single-point micro-Raman analyses. Copyright © 2016 John Wiley & Sons, Ltd.

Additional supporting information may be found in the online version of this article at the publisher's web site.

Keywords: Portable Raman; Raman imaging; ED-XRF imaging; mortars; soluble salts

Introduction

Mortars are building materials formed by an aggregate (sand), water and a binder. This last component can be of different types, such as nonhydraulic lime, hydraulic lime or cement. Cement is a type of binder obtained by joint calcination of calcite and clay that later is milled producing the clinker, which is composed mostly by lime silicates [alite, $(\text{CaO})_3\text{SiO}_2$, and belite, $(\text{CaO})_2\text{SiO}_2$], lime aluminates [celite, $(\text{CaO})_3\text{Al}_2\text{O}_3$] and lime ferritoaluminates [felite, $(\text{CaO})_4(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{Fe}_2\text{O}_3)$].^[1,2] These components react when water is added giving rise to other components that cause the hardening of the material. Sometimes, gypsum is added as a setting agent, to finally obtain cement. When cement is mixed with rock aggregates like gravel and water, a mixture that sets and hardens giving rise to concrete is obtained.

Once mortars, cements and concretes are included in constructions and therefore exposed to the atmosphere, they can suffer from different degradation processes. Some of the most common degradation reactions are dissolution and leaching of the original components, reaction with the atmospheric pollutants leading to the formation of salts crystallized inside the pores (subefflorescences) or on the surface of the materials (efflorescences), formation of

crusts^[3] or more soluble compounds and, hence, more easily leachable, and so on.^[4] Some of the components of new formation can also lead to expansive reactions leading to the cracking of the material. As an example of this, the crystallization of secondary ettringite can be mentioned.^[5] Soluble salt crystallization inside the porous system of the mortars also produces their deterioration. These salts are formed because of the ions included in the water used in the fabrication of the mortars and also because of those accessible to the material coming from underground or infiltration waters. Marine aerosols,

* Correspondence to: Maite Maguregui, Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of the Basque Country UPV/EHU, PO Box 450, 01080 Vitoria-Gasteiz, Basque Country, Spain.
E-mail: maite.maguregui@ehu.es

a Department of Analytical Chemistry, Faculty of Science and Technology, University of the Basque Country UPV/EHU, PO Box 644, 48080, Bilbao, Basque Country, Spain

b Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of the Basque Country UPV/EHU, PO Box 450, 01080, Vitoria-Gasteiz, Basque Country, Spain

c Department of Geography, Prehistory and Archeology, University of the Basque Country UPV/EHU, PO Box 450, 01080, Vitoria-Gasteiz, Basque Country, Spain

as well as atmospheric pollutants (e.g. acid gasses such as SO_x and NO_x), contribute to the formation of these salts in construction materials. Additionally, the metabolism of some living organisms can also be a source of some ions.^[2]

In a porous system such as mortars, accumulated salts will crystallize and dissolved depending on the relative humidity of the environment. These successive crystallization/dissolution cycles are able to destroy the mortars mechanically because of the pressure generated during the crystallization process due to the growth of the crystals and to their hydration process. An example of this is the thenardite (Na_2SO_4)/mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) system.^[6] In the case of the reinforced concrete, particular degradation reactions can take place because of the corrosion of the steel reinforcement. Portland cement provides an alkaline protection ($\text{pH} = 12\text{--}13$) to the reinforcement of the concrete, in which the steel can remain without corrosion indefinitely. When cement content is reduced, the pH decreases to ten leaving the steel without protection against water or humidity.^[7] The alkaline protection provided by cement can be lost because of different reasons. Some of them are the carbonation of the concrete [reaction between the CO_2 present in the atmosphere and the $\text{Ca}(\text{OH})_2$ of the cement] and depassivating ion (chlorides, sulfides or sulfates) actions that break the electrochemical passivating layer existing between the steel and the concrete.^[7] Chloride ions are especially present in marine environment; thus, concretes exposed to a coastal atmosphere will suffer most likely this pathology.^[7] Finally, construction materials can also suffer physical deterioration because of freeze–thaw cycles or thermal variations leading to material cracking or deteriorations due to biological activity.^[2]

Until 1970–1980, the characterization of historic mortars was mostly based on traditional wet chemical analysis.^[8,9] However, these methods are usually very laborious, and the interpretation of the results is difficult and often impossible without a good previous knowledge of the nature of the different mortar components.^[1,10] Nowadays, the majority of works related with mortar characterization propose in a first step the optical microscopic analysis of the materials for qualitative identification and X-ray diffraction (XRD) techniques to obtain a quantitative approximation of the mortar mineralogy. For further analysis, such as to identify the texture of the mineral aggregates, the shape of the crystals and their chemistry, scanning electron microscopy equipped with an energy dispersive spectrometer (SEM-EDS) analyzer is usually employed.^[5]

Raman spectroscopy can provide additional molecular information to the one provided by XRD because of its ability of identifying amorphous phases and minor compounds or traces present in specific areas of the material. In addition, portable Raman spectroscopy can provide the opportunity to obtain *in situ* molecular information of the mortars and also to identify degradation products that cannot be detected by XRD because of its minor presence.^[6] Some Raman spectroscopic results can be corroborated by ion chromatography (IC) followed by a correlation analysis between cations and anions.^[4]

In this work, portable Raman spectroscopy was applied to evaluate the original composition and possible deterioration products of the mortars used in the inner walls of the galleries and those covering the concrete of the ceilings from the galleries. In the laboratory, Raman microscopy and Raman imaging analyses, assisted with SEM-EDS, XRD and energy dispersive X-ray fluorescence (ED-XRF) imaging, were used with the aim to confirm the original compounds and its deteriorating products, aiming to understand the distribution of the main

components of the mortars (in the walls and covering the concrete of the ceiling). Moreover, the soluble salt test was applied to the sampled mortars trying to confirm some Raman observations and to evaluate the concentration of the different new salts present on each mortar from the galleries.

Experimental

Punta Begoña Galleries, sampling areas and samples description

Punta Begoña Galleries are located in Getxo, near the Ereaga beach, in the Basque Country (Spain). These galleries were built in 1918 for an important businessman, Horacio Echevarrieta,^[11] and nowadays, they are abandoned and very deteriorated. The galleries are composed of two levels: the upper gallery and the lower gallery. The upper gallery is oriented to the northwest, and the lower gallery is oriented to the southwest. The ceiling of the upper gallery is just below the gardens of Punta Begoña from which water can flow through, until entering inside the upper gallery on rainy days. Some parts of the ceiling have been detached, showing the structure of the reinforced concrete covered with different mortar layers. The walls and the columns are composed by different decorative mortars whose different layers have been detached in some points. The lower gallery is decorated in a similar way to the upper one.

The mortars/cements and concrete samples extracted from the galleries were classified into samples of upper gallery (named as UG) and lower gallery mortars (named as LG) from the wall [e.g. mortar from lower gallery (MLG)] and reinforced concrete samples from the ceilings of upper and lower galleries. The reinforced concrete samples from the ceiling of upper gallery are covered with a single layer of a decorative mortar [sample named as mortar over the concrete from upper gallery (MCUG)]. In all these sample types, a huge dissolution of the mortar/cement binder of the concrete gravel can be observed. However, in the case of the reinforced concretes from the ceiling of lower gallery [sample called concrete from lower gallery (CLG)], the concrete is covered with three different mortar layers, L2, L3 and L4, from the most external one to the most internal one in contact with the concrete (Fig. 1). In some parts on the top of L2 mortar layer, an additional very thin layer (L1) that can be a crust of new formation is observable.

Instrumentation and methodology

Portable Raman spectroscopy was used to perform an *in situ* screening of the mortars under study and in order to select the most suitable sampling areas. The sampling was performed in those areas where maximum spectral information was obtained and lower fluorescence effect was observed.

In the laboratory and to complete the *in situ* analyses, additional single-point Raman measurements were performed. Apart from that, Raman imaging was also performed using a confocal Raman microscope to determine the distribution of the major compounds in the mortars. These results were compared with additional molecular analyses using XRD. To complete the mortars characterization, elemental analyses were also performed using scanning electron microscopy coupled to an energy dispersive X-ray spectrometer (SEM-EDS). In order to obtain the elements distribution on the whole stratigraphy of the mortars, ED-XRF imaging was also

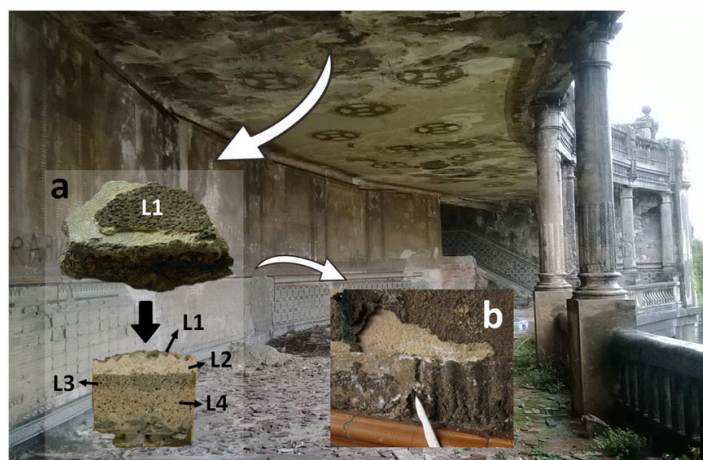


Figure 1. A general view of Punta Begoña lower gallery showing (a) a fragment of the concrete detached from the ceiling with the three mortar layers (L2, L3 and L4) covering it and the black crust (L1) formed on the surface of the mortar layer L2 (b) mortar detached from external wall and efflorescences formed on it.

performed. Finally, to evaluate the salt content on the mortars, IC was employed.

Portable and laboratory Raman spectrometers

The *in situ* Raman measurements were performed using two portable Raman spectrometers (innoRam model, B&WTEK_{INC.}, Newark, USA). One of them is equipped with a 785-nm excitation wavelength (laser rated power > 300 mW), and the other one with a 532-nm excitation wavelength (laser rated power > 50 mW). The Raman measurements were performed directly placing the probe on the surface of the mortars under study. For the *in situ* measurements performed on the ceiling of the galleries, a scaffolding mounted by the City Council of Getxo was used. The spectra were collected between 3000 and 65 cm^{-1} in the case of the instrument provided with 785-nm laser (4-cm^{-1} resolution spectra measured at 912 nm) and between 3750 and 65 cm^{-1} in the case of the instrument provided with 532-nm laser (5-cm^{-1} resolution spectra measured at 609 nm). Even though that these two lasers were used to obtain information, better results for this kind of materials were achieved with the 785-nm laser. The spectra were registered between 2 and 15 s and were accumulated between 5 and 20 times in order to improve the signal/noise ratio. Data acquisition was possible, thanks to the B&WSpec software (B&WTEK_{INC.}, Newark, USA).

In order to observe the distribution of the main components of all the mortar layers covering the concrete from the ceiling of the lower gallery, Raman image analyses were performed using an InVia Raman microscope (Renishaw, Gloucestershire, UK). This spectrometer is coupled to a DMLM Leica microscope that can work with a huge range of objective lens (5x, 20x, 50x and 100x). It also has a Peltier cooled detector and 785- and 514-nm excitation wavelength lasers with rated powers of 350 and 50 mW, respectively. The Raman image acquisition was performed using the StreamLine Plus configuration that is able to convert the spherical spot of the laser in a line, thanks to its special optical configuration. In this work, the Raman image analyses were carried out using the 785-nm laser and the 20x objective lens. Once the spectra were obtained from the selected area, a spectral treatment consisting on a base line correction and on a spectral filtration process was applied. In order to represent the Raman images, the interest regions/bands of the

detected components were selected, and one map per component was represented.

The spectral interpretation of the single-point Raman spectra obtained with the portable instruments was carried out using the OMNIC V.7.2 (Nicolet) software while the obtained Raman images were treated with WIRE 3.0 (Renishaw, UK) software. The Raman spectra interpretation were performed by comparison with spectra of pure standards registered in e-VISARCH and e-VISART^[12] databases, as well as using Raman spectra contained in the online free-access RRUFF database.^[13]

XRD

The XRD technique was also used to obtain a semiquantitative estimation of the major components (above 5%) present in the materials analyzed *in situ* by Raman spectroscopy. Before the analysis, each different mortar/cement layer was separated manually using a scalpel or a chisel and powdered in an agate mortar. XRD analyses were performed using a diffractometer (PANalytical Xpert PRO, Almelo, The Netherlands) provided with a Cu tube ($\lambda\text{ Cu}_{K\alpha\text{average}} = 1.5418\text{ \AA}$, $\lambda\text{ Cu}_{K\alpha1} = 1.5460\text{ \AA}$ and $\lambda\text{ Cu}_{K\alpha2} = 1.54439\text{ \AA}$), a vertical goniometer (Bragg-Brentano geometry), programmable divergence slit, automatic sample exchanger, secondary graphite monochromator and PixCel detector. Additional information of the instrument and measurement conditions can be revised elsewhere.^[14]

Energy Dispersive X-ray Fluorescence spectrometer (ED-XRF)

To compare the results obtained by Raman imaging regarding the mortar layers covering the concrete from the ceiling of the lower gallery, elemental imaging analyses were also performed in the laboratory. With that purpose, elemental Hyper Maps of the mortar layers over concrete were acquired in the millimeter scale using the M4 TORNADO (Bruker Nano GmbH, Berlin, Germany) ED-XRF spectrometer. Analyses were performed under vacuum (20 mbar) in order to improve the detection of the lightest elements, and the lateral resolution used for the spectral acquisitions was 1 mm. Details of the instrument can be checked elsewhere.^[15] The Hyper Maps presented in this work were obtained using the M-QUANT software package included in the M4 TORNADO software (Bruker Nano

Portable and Raman imaging usefulness

GmbH) based on the application of fundamental parameters methods to obtain the quantitative results. Previous to obtain the Quantitative Hyper Maps, an elemental assignation and deconvolution of the spectral information were conducted. The Quantitative Maps were obtained according to the K-alpha line of each element shown in this work.

Scanning electron microscope coupled to an energy dispersive X-ray spectrometer (SEM-EDS)

To acquire additional elemental information of the mortar layers covering the concrete from the ceiling of the lower gallery in a more microscopic scale, SEM-EDS was also used. Prior to the analysis, the samples were metalized with gold to improve their conductivity. The analyses were performed using an EVO 40 (Carl Zeiss, Germany) scanning electron microscope, and details of this instrument and the measurement conditions can be revised elsewhere.^{116j}

Ion Chromatography (IC)

To confirm the presence of some salts of new crystallization detected by Raman spectroscopy, the quantification of soluble salts (cations and anions) presented in mortar/cement and concrete samples was conducted using IC. In this case, it was also necessary to separate each of the layers to obtain individual information of the samples. With this aim, 0.5 g from each powdered layer was introduced in an oven at 60 °C for 24 h to dry them until constant weight. For the soluble salts extraction, 0.1 g of each sample was mixed with 100 ml of Milli-Q water and put in an ultrasonic bath for 2 h. The aqueous extracts were filtered using a 0.45- μ m nylon membrane filter, and they were brought to a final volume of 100 ml.^{117j}

The soluble anion (F^- , Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} and Br^-) and cation (Ca^{2+} , Li^+ , NH_4^+ and Ba^{2+}) determination was performed with a Dionex ICS 2500-pressured ion chromatograph (Dionex Corporation, Sunnyvale, CA, USA) provided with an ion suppressor, a conductivity detector and an autosampler. Chromatographic peak integration and data acquisition were performed with Chromaleon 6.60-SP1A software (Dionex Corporation).

With the data obtained from the IC, a correlation analysis between anions and cations was performed using the UNSCRAMBLER® 7.6 (CAMO

Software, Oslo, Norway).^{118j} In this way, a high correlation value (above the critical value dependant of the confidence level and the freedom degrees) between an anion and a cation can be indicative of belonging to the same salt. The ionic concentrations were introduced in the software in (millimoles*ionic valence) per kilogram of dried sample in order to consider the charge effect of each dissolved ion when it is combined with the rest.

Results and discussion

In situ and laboratory molecular characterization of the mortars

With the aim of detecting the presence of major and minor components in the mortar samples, Raman spectroscopy was used in an *in situ* way. In Table 1, a summary of all the identified components using the portable Raman spectrometers is presented. As can be observed in this table, the main components of the analyzed mortars are calcite ($CaCO_3$), quartz (SiO_2) and gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$).

To obtain the semiquantitative composition of all the mortars, extracted mortar samples were analyzed using XRD. The obtained results are shown in Table 2. These values were calculated taking into account that the 100% of the sample composition is formed only by the components detected using XRD and, thus, without considering minor or amorphous compounds that cannot be detected easily using this last technique.

As it can be observed in Table 2, all the samples contain calcite ($CaCO_3$) and quartz (SiO_2), and most of them gypsum ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). These results agree with the ones obtained by means of portable Raman spectroscopy. However, Raman analysis allowed also the identification of gypsum in MCUG that was not detected by XRD, probably because in this sample gypsum is present as minor compound (below 5%) and it is not widely distributed in all the mortars.

According to the XRD results, in some of the mortar samples, aragonite ($CaCO_3$), a calcite polymorph, was also a major component. This calcium carbonate polymorph was also detected by portable Raman spectroscopy (Table 1), and its presence points out the use of beach sand as an aggregate in some cases, which was

Table 1. Compounds identified in the mortars and concretes under study using the two portable Raman spectrometers

Samples	Original components	Transformation/deterioration products
MUG	Calcite (main band at 1085 cm^{-1}) Gypsum (main band at 1008 cm^{-1}) Alite (main band at 838 cm^{-1}) Belite (main band at 861 cm^{-1})	Nitratine (main band at 1067 cm^{-1})
MLG	Calcite (main band at 1086 cm^{-1}) Gypsum (main band at 1007 cm^{-1}) Hematite (main band at 292 cm^{-1})	γ -Anhydrite (main band at 1025 cm^{-1}) Nitrocalcite/niter (main band at 1050–1051 cm^{-1})
MCUG	Calcite (main band at 1085 cm^{-1}) Gypsum (main band at 1008 cm^{-1}) Quartz (main band at 467 cm^{-1})	
CLG	Aragonite (main band at 1084 cm^{-1}) Calcite (main band at 1085 cm^{-1}) Gypsum (main band at 1008 cm^{-1}) Quartz (main band at 467 cm^{-1}) Aragonite (main band at 1086 cm^{-1}) Hematite (main band at 292 cm^{-1})	Bassanite (main band at 1015 cm^{-1})

MUG, mortar from the wall of the upper gallery; MLG, mortar from lower gallery; MCUG, mortar over the concrete from upper gallery; CLG, concrete from lower gallery.

Table 2. X-ray diffraction semiquantitative estimation for the major components identified in the mortar samples

Sample	Calcite (%)	Quartz (%)	Gypsum (%)	Aragonite (%)	Halite (%)
MLG	88	1	10	—	1
MLG (BC)	64	3	33	—	—
MCUG	36	59	—	5	—
CLG-L1	74	2	24	—	—
CLG-L2	89	1	10	—	—
CLG-L3	38	53	3	6	—
CLG-L4	36	49	—	15	—

MLG, mortar from lower gallery; CLG, concrete from lower gallery.

expected after the observation of some shell fragments in the walls of the galleries. It is also important to remark the presence of halite (NaCl) in the MLG that could be deposited from the marine aerosol on the surface of the sample or crystallized inside the pores of the materials.

The XRD analyses show that MLG and CLG-L2 are similar in composition. Probably, both are lime mortars with low quartz content. This observation will be confirmed later using Raman imaging analyses. On the other hand, the mortar that covers the concrete from the upper gallery (MCUG) is more similar to the L3 and L4 mortar layers covering the reinforced concrete from the lower gallery (CLG-L3 and CLG-L4).

The sample labeled as MLG (BC) is referred to the black layer that covers the mortar of the wall from the lower gallery (MLG). As it can be seen in Table 2, the gypsum content is much higher than in the analysis performed on the mortar (MLG). The same tendency is observed for the black layer (CLG-L1) over the most external mortar layer, which covers the concrete from the lower gallery (CLG-L2). These results suggest that both black layers can be related with the formation of black crusts.

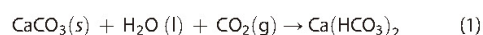
In the Raman spectra acquired *in situ* on the mortar from the wall of the upper gallery (MCUG), the repetitive presence (in more than ten spectra) of lime silicates, alite [(CaO)₃SiO₂] and belite [(CaO)₂SiO₂], was identified (Fig. 2). Their presence can be related with the use of Portland cement as a binder of this mortar that remains unreacted in the clinker hydration reaction.

Apart from the original components of the mortar, deterioration products such as nitrates were also identified *in situ* by Raman spectroscopy. The presence of nitrate (NaNO₃) in this mortar could be explained following two reactions. In the first one, the NaCl present in the mortar could react with the atmospheric NO_x or nitrate ions

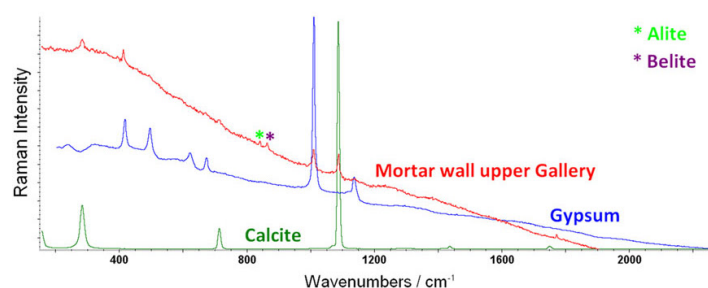
present in the mortar and coming from infiltration waters to form the nitrate (NaNO₃). The second reaction that can explain the presence of nitrate in the mortar could take place in the atmosphere between the NaCl as particulate matter coming from the marine aerosol and the acid NO_x from the atmosphere. The nitrate formed as secondary marine aerosol particles can be deposited later in this mortar following a dry deposition process.^[16]

In the mortar from the wall of the lower gallery (MLG), calcite and gypsum were also detected by portable Raman spectroscopy as in the XRD analyses. In this mortar, a band at 1025 cm⁻¹ was also observable (Fig. 3). This strong band can be related to the principal band of coquimbite or to its polymorph paracoquimbite [Fe₂(SO₄)₃·9H₂O]. However, it can also be related to the presence of γ -anhydrite (γ -CaSO₄).^[19] The presence of this anhydrous calcium sulfate could be related with a dehydration process of the original gypsum present in the mortar, which can crystallize in a different form to the most usual one, the β -anhydrite. According to some authors, the environmental temperature and the pressure, in this case the inner pressure of the material, can affect to the dehydration process of gypsum leading to the β or γ forms.^[20] Around 1050–1051 cm⁻¹, the principal band of nitrates such as niter (KNO₃) and/or nitrocalcite [Ca(NO₃)₂·4H₂O] was also detected. As in the obtained spectrum no secondary bands were observable, it cannot be distinguished between the presence of both nitrates. Therefore, as it will be explained later, soluble salts analysis of the mortars was conducted by means of IC in order to confirm the presence of nitrate salts and additional ones.

Below the same mortar from the wall of the lower gallery, efflorescences (salts crystallized on the surface of the mortar) were visually observed (Fig. 1b). In the direct analyses performed on the efflorescences using the portable Raman spectrometers, thenardite (Na₂SO₄), gypsum and calcite were detected (Fig. S1a). Calcium carbonate is the main constituent of the mortars from the gallery. Although this carbonate is partially insoluble in water, it can be transformed at pH < 9 into bicarbonate [Ca(HCO₃)₂], which is more soluble than the original carbonate. The formation of bicarbonate from the original carbonate can be promoted by the atmospheric CO₂. In the current modern atmosphere, the concentration of CO₂ is high. Therefore, carbonic acid (H₂CO₃) can be formed in the atmosphere reacting with the calcium carbonate from the mortar to form the soluble calcium bicarbonate (reaction 1):



The soluble calcium bicarbonate can be mobilized by rain-washing. But it can also precipitate into the surface of the material during the evaporation process, in the absence of rain, displacing

**Figure 2.** Raman spectrum acquired *in situ* with the 785-nm laser on the mortar from the upper gallery showing the presence of gypsum, calcite, alite and belite (see also Raman spectra of gypsum and calcite standards).

Portable and Raman imaging usefulness

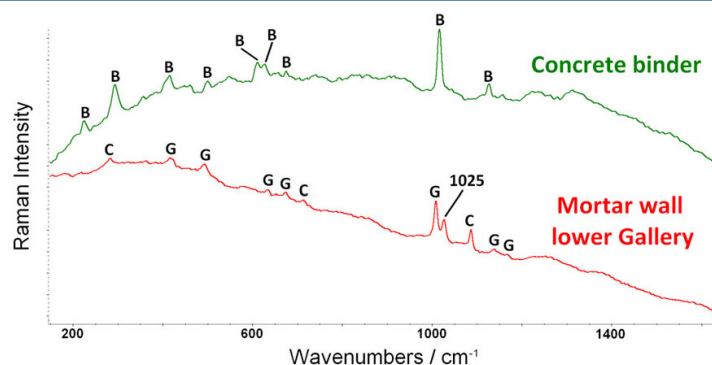


Figure 3. Raman spectra acquired *in situ* with the 785-nm laser on the binder from the concrete showing the bands of bassanite (B) and on mortar from the wall of the lower gallery showing bands of calcite (C) and gypsum (G) together with the bands at 1025 cm^{-1} .

the equilibrium of reaction 1 to the left and promoting the crystallization of calcium carbonate, which can be deposited on the surface as an efflorescence. This reaction process is the most plausible that can take place in the mortar from the wall of the lower gallery from Punta Begoña but is not the only one. The ceilings of this lower gallery are covered by gypsum, a partially soluble salt. Over the years, gypsum can be partially solubilized, and the dissolved sulfate anions can migrate downwards to the walls. These sulfates, together with the calcium that can be present in solution in the material, can precipitate together in the surface of the walls as gypsum. That is why using Raman spectroscopy this calcium sulfate salt was identified in the efflorescence of such walls.

In some punctual Raman spectra, apart from the mentioned compounds, natron ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) was also observed on the same efflorescences (Fig. S1b).

The concrete from Punta Begoña Galleries shows an important loss of the gravel binder. As it is too difficult to separate the binder from the gravel in the concrete, it was not possible to perform the XRD analysis of this binder. However, as Raman spectroscopy does not need to make a previous separation, this part of the concrete was directly measured using the portable Raman instruments. In the binder of the concrete gravel, hematite was more abundant than in the mortar layers, probably because of the reinforcement of the concrete. Additionally, bassanite ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) was identified. The presence of bassanite indicates that gypsum is suffering a dehydration process. The existence of a hydration/dehydration process of gypsum can lead to volume changes and, therefore, to cracks or fractures in the material, a pathology that is quite evident in the concrete of Punta Begoña Galleries.

In order to map the distribution of the main compounds of all the mortar layers covering the concrete from the lower gallery (CLG), Raman imaging analysis was performed in one of the samples extracted from this area (see details of the sample in Fig. 1 and Raman images in Fig. 4). Layer 1 or black crusts formed on the external mortar (L2) are not thick enough to obtain the molecular maps in the cross section of the mortar layers over the concrete.

The Raman images of each compound shown in Fig. 4 are represented according to their respective main bands (calcite 1086 cm^{-1} , dolomite 1099 cm^{-1} and gypsum 1008 cm^{-1}) and according to 1162 cm^{-1} band for the case of silicates. The lateral or spatial resolution achieved in the Raman images shown in Fig. 4 was around 1.25 μm , and the step width in x-axis and y-axis was 150 and 3.5 μm , respectively.

According to the mapping results, calcite is distributed homogeneously, and it is widely present in the mortar layers 2 and 3. In layer 4, a significant decrease of calcite presence and an increase in the presence of silicates can be observed. The nonidentification of silicates in layer 2 reaffirms the hypothesis that the aggregate used in this mortar layer was calcareous sand instead of silicate sand. In order to confirm this observation, a Raman imaging analysis of layer 2 was performed. In Fig. 4 right, the calcite distribution can be observed [image obtained at a 1.25- μm lateral resolution and (x, y) step width of (25 and 3.5 μm)]. In the microphotograph of this layer obtained under the optical microscope, fragments that can belong to the aggregate of the mortar can be observed (one of these fragments is marked with a circle in Fig. 4 right). According to the Raman imaging analysis, these fragments are made up of calcite, confirming again the calcareous character of the aggregate in mortar layer 2.

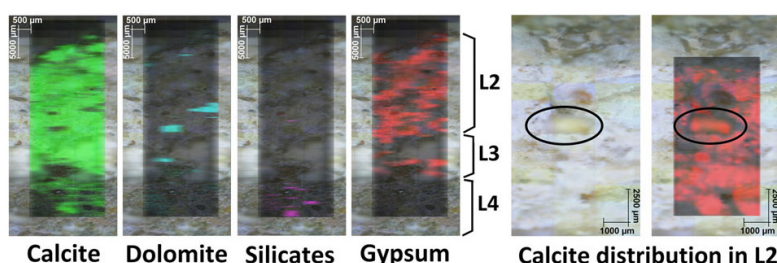


Figure 4. Molecular distribution of the main compounds on the cross section of sample concrete from lower gallery including all the mortar layers (L2, L3 and L4) over the concrete (on the left) and the calcite distribution inside layer 2 (on the right).

In mortar layers 2 and 3, the presence of dolomite [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] was also identified, which was not found in the single-point Raman analysis. Regarding gypsum distribution, it is mainly present in layer 2, although it is also detected in layer 3 in a lesser extent. However, gypsum is not present in layer 4 confirming the results obtained with the XRD technique and the single-point Raman analysis.

Elemental imaging of the mortars at micro and millimeter scale

The Raman imaging analysis performed to describe the distribution of the principal compounds in the different mortar layers that form the CLG sample was complemented with an XRF imaging analysis of the same cross section using a lateral resolution of 1 mm (mapped area around $25 \times 20 \text{ mm}^2$).

In Fig. 5, the elemental distribution of the major elements present in the different mortar layers covering the reinforced concrete from the ceiling of the lower gallery is shown. To construct the elemental images, the net counts of each element K_α lines were used. With this spectral information, quantitative maps were obtained, thanks to the special software package implemented in the instrument. Therefore, each pixel of the elemental distribution images presented in Fig. 5 represents the concentration of the corresponding element (black color represents an absence of the element, and the specific color and its intensity represent a higher or lower concentration of the element in the mapped area). As it can be seen in Fig. 5, Ca is more or less distributed homogeneously through all the

layers. However, S is concentrated in layer 2. This distribution matches with the distribution of gypsum obtained by Raman spectroscopy, which is more abundant in the second layer and decreases toward the inner layers. The presence of S in this external part can also be related to the presence of a black crust (layer 1) characterized by SEM-EDS. Si and Fe are concentrated especially in layer 4 (see the delimitations of layer 4; the final part of the image does not correspond to layer 4 but with the concrete). The distribution of Si also confirms the silicate distribution observed by Raman spectroscopy in which silicates were concentrated in layer 4. Finally, Rb is more or less homogeneously distributed in all the layers.

The presence of Si in layer 4 was also confirmed by SEM-EDS, in which it was possible to see how, in the parts that Ca was present, Si was not present and vice versa. In Fig. 6, SEM-EDS Ca and Si distribution maps are shown for mortar layer 4 in CLG sample. These distribution maps show clearly the presence of the calcareous binder (Ca distribution map) and of the aggregate (Si distribution map) from the mortar. In this layer, the nature of the aggregate is based on Si and not in Ca as in the case of layer 2. Because of the identification of an aggregate, this layer may be a mortar (binder and aggregate) discarding the possibility that could be a cement (a kind of binder).

Soluble salt quantification in the mortar samples

Considering the possibility that some of the mortar/cements could contain crystallized salts, a soluble salt test was also conducted with

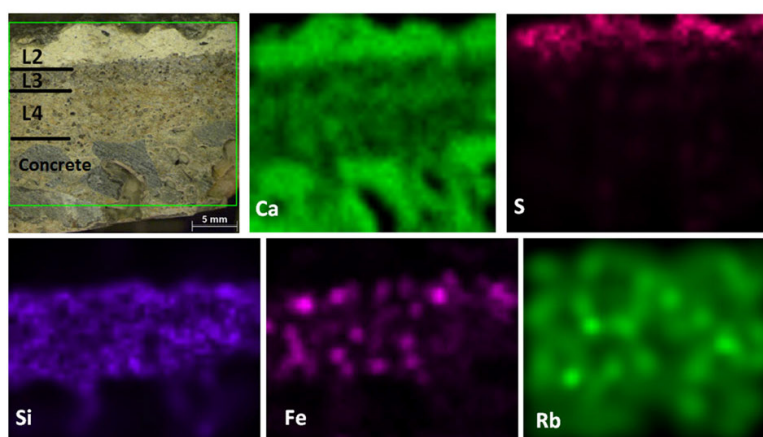


Figure 5. Visible image of the mortars on the concrete (top left) and elemental maps of the main elements detected on the mentioned mortars from Punta Begoña lower gallery ceiling.

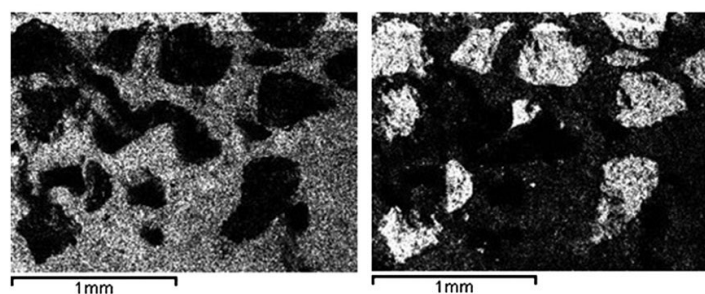


Figure 6. Ca distribution map (left) and Si distribution map (right) in mortar layer 4 in concrete from lower gallery sample.

Portable and Raman imaging usefulness

the aim to evaluate their nature and concentrations. The results obtained for the extraction of the soluble salts with Milli-Q water and their following analyses by IC are shown in Tables 3 and 4, respectively. The results of these samples are expressed with a 95% confidence interval.

According to the soluble salt test, all the analyzed mortars show the presence of chlorides; thus, the influence of the marine aerosol (chloride salts deposition) is clearly confirmed with this additional analytical technique. With the XRD technique, it was only possible to identify halite on the MLG sample, which is, according to these quantitative results (Table 3), the sample with the highest chloride content. The external mortar layers covering the CLG show the presence of fluorides that can also be present because of the influence of the marine aerosol.^[21] In this same sample, nitrates were only detected in the inner layers and in a very low concentration. The higher nitrate content was detected in the black crust over the mortar from the wall of the lower gallery [MLG (BC)] and in the mortar itself (MLG). Considering that in this last mortar a high amount of sulfate efflorescences were detected (Fig. S1) *in situ* by Raman spectroscopy, it was logical that in this mortar the concentration of sulfates determined by the soluble salt test was also the highest one. Moreover, this last mortar sample was the only one in which nitrocalcite and/or niter (a single band at 1050 cm⁻¹) presence was identified by single-point Raman analysis. Considering the low nitrate concentration in the rest of the samples, it was expected that Raman spectroscopy technique was not able to detect this kind of compounds.

Regarding the quantified cations using the soluble salt test, the concentration of sodium in the mortars from the walls of the lower gallery is set around 5000 µg/g. Some authors reported that the presence of 0.1% of Na₂O in the Portland cement could promote the formation of 0.45 kg of sodium carbonate in 100 kg of cement.^[22] Taking into consideration the concentration of sodium in the mortar from the wall of the lower gallery of Punta Begoña, the percentage in weight of Na₂O is set around 1.4%. Therefore, it could be easy to justify the identification of natron (Na₂CO₃·10H₂O) on the analyzed efflorescences formed after the dissolution process of the sodium compounds on the mortar itself. The presence of sodium compounds can leave free sodium cations in the material. These cations can react with the sulfates coming from the solubilization of the gypsum from the material, giving rise to the formation of thenardite (Na₂SO₄). Thenardite can be present in equilibrium with the heptahydrated and/or decahydrated form of the sodium sulfate. This system can cause volume changes in the material, giving rise to the promotion of fissures and cracks.

With the obtained concentrations of cations and anions, coming from soluble salts, a correlation analysis between the anions and cations was performed. The correlation analysis for a 95% of confidence, six degrees of freedom and two-tailed analysis ($t_{critical} = 2.45$ and $r_{critical} = 0.84$) indicates that Cl⁻-Na⁺ and SO₄²⁻-Ca²⁺ present a correlation that significantly differs from zero. These results are consistent with the ones obtained by Raman spectroscopy and XRD that show the existence of sodium chloride (NaCl) and gypsum

Table 3. Soluble anion concentrations (µg/g) in the mortar samples from Punta Begoña Galleries

Anion	Concentration (µg/g dried sample)						
	MCUG	CLG-L1	CLG-L2	CLG-L3	CLG-L4	MLG (C)	MLG (BC)
F ⁻	<LOQ	1890 ± 170	904 ± 21	643 ± 68	<LOQ	<LOQ	<LOD
Cl ⁻	3964 ± 174	1438 ± 39	678 ± 11	1589 ± 47	1311 ± 12	5650 ± 270	4690 ± 470
NO ₃ ⁻	339 ± 28	ND	<LOQ	482 ± 97	257 ± 36	570 ± 72	1078 ^a
SO ₄ ²⁻	6420 ± 110	(1.89 ± 0.25) · 10 ⁵	(5.54 ± 0.11) · 10 ⁴	15470 ± 210	8320 ± 160	(8.61 ± 0.49) · 10 ⁴	2.45 · 10 ^{5a}
Br ⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

MLG, mortar from lower gallery; MCUG, mortar over the concrete from upper gallery; CLG, concrete from lower gallery; MLG (BC), black layer that covers the mortar of the wall from the lower gallery; <LOQ, concentration under the limit of quantification but above the limit of detection; <LOD, concentration under the limit of detection; ND, no signal on the chromatogram, nondetected analyte.

^aSingle value due to lack of mass.

Table 4. Soluble cations concentrations (µg/g) in the mortar samples from Punta Begoña Galleries

Cation	Concentration (µg/g dried sample)						
	MCUG	CLG-L1	CLG-L2	CLG-L3	CLG-L4	MLG	MLG (BC)
Na ⁺	3969 ± 81	1137 ± 61	357 ± 20	923 ± 58	<LOQ	4800 ± 600	3350 ± 420
K ⁺	963 ± 20	188 ± 36	<LOQ	737 ± 84	482 ± 12	<LOQ	<LOQ
Mg ²⁺	<LOQ	546 ± 25	<LOQ	<LOQ	<LOQ	426 ± 23	<LOQ
Ca ²⁺	(1.39 ± 0.19) · 10 ⁴	(8.90 ± 0.58) · 10 ⁴	32650 ± 850	19210 ± 650	12970 ± 650	(4.10 ± 0.19) · 10 ⁴	(1.078 ± 0.086) · 10 ⁵
Li ⁺	<LOD	ND	ND	ND	ND	ND	ND
NH ₄ ⁺	<LOD	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ba ²⁺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

MLG, mortar from lower gallery; MCUG, mortar over the concrete from upper gallery; CLG, concrete from lower gallery; MLG (BC), black layer that covers the mortar of the wall from the lower gallery; <LOQ, concentration under the limit of quantification but above the limit of detection; <LOD, concentration under the limit of detection; ND, no signal on the chromatogram, nondetected analyte.

($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) crystals. However, under the r_{critical} value, Na^+ and NO_3^- also present a high correlation value as well as the one between Mg^{2+} and SO_4^{2-} . The high correlation value between Na^+ and NO_3^{3-} supports the hypothesis of the presence of nitrate (NaNO_3) on MUG sample as detected by Raman spectroscopy.

Conclusions

The results presented in this work evidence the necessity of combining Raman results with the ones extracted with additional techniques in order to contrast and complement the Raman evidences.^[1-4] Sometimes, the Raman bands obtained are very weak; thus, the assignments performed using these techniques can be uncertain. Powder XRD and IC after the use of the soluble salt test can be considered good alternative analytical techniques to confirm the mentioned Raman assignments.

Regarding the composition of the mortars (binder and aggregates) from Punta Begoña Galleries, it can be concluded that the composition of these binders and aggregates varied significantly among the analyzed mortars. The presence of alite and belite, components of the Portland cement initial clinker, in the mortar from the wall of the upper gallery could suggest the use of cement as the binder of this specific mortar. Regarding the composition of the aggregates used in the mortars from the galleries, it could be of calcareous or of siliceous nature. The mortars from the walls of the lower gallery and the most external mortar layer covering the concrete from the lower gallery belong to the first type of aggregate, while the mortar covering the concrete from the upper gallery and the intermediate mortar and the mortar in contact with the concrete of the lower gallery belong to the second type. In this last case, apart from quartz, aragonite was also detected, suggesting that beach sand was used as aggregate in this mortar. Finally, the binder (mortar) that joins the gravel of the concrete is similar to the mortars that cover the concrete from the upper gallery.

The main pathologies identified in these mortars were two. The first one belongs to the dehydration/hydration process of gypsum from the mortar (anhydrite and bassanite presence). These cycles can cause stress in the material because of volume change, causing the formation of cracks, fissures and so on. Some of these physical problems are visually observable in the Punta Begoña Galleries.

The second pathology is related with the formation of efflorescences on and behind the mortars from the walls. In the areas where these salts are present, the mortar is partially detached. According to Raman results, calcite (CaCO_3), gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), thenardite (Na_2SO_4) and sometimes natron ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) are the main constituents of these efflorescences. Apart from these salts, in the mortars from the lower and upper galleries and using Raman spectroscopy, nitrate salts were also identified crystallized in the pores of the mortars. This observation was corroborated after the soluble salt test. The nitrate salts (in low concentration) in the mortars can be formed because of the reaction between nitrate anions transported in the infiltration waters and the corresponding solubilized cations from the mortar itself. The atmospheric NO_x can be also an additional nitrate source (wet deposition of the NO_x) to explain the formation of nitrates in the mortars from Punta Begoña Galleries.

Acknowledgements

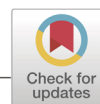
This work has been funded by the Ministry of Economy and Competitiveness and the European Regional Development Fund (ERDF) through the project DISILICA-1930 (ref. BIA2014-59124-P) and by the cooperation agreement between the University of the Basque Country (UPV/EHU) and the City Council of Getxo (OTRI2014-0639). C. García-Florentino is grateful to the University of the Basque Country (UPV/EHU), which funded her predoctoral fellowship. Technical support provided by Raman-LASPEA Laboratory and General X-ray Service of the SGIKER (UPV/EHU, Ministry of Economy and Competitiveness of Spain, Basque Government, ERDF and European Social Fund) is also gratefully acknowledged.

References

- [1] J. Elsen, *Cem. Concr. Res.* **2006**, *36*, 1416.
- [2] S. K. Duggal, *Building Materials*, New Age Intern. Publ, New Delhi, **2008**.
- [3] C. Sabbioni, *Sci. Total Environ.* **1995**, *167*, 49.
- [4] M. Maguregui, A. Sarmiento, I. Martínez-Arkarazo, M. Angulo, K. Castro, G. Arana, N. Etxebarria, J. M. Madariaga, *Anal. Bioanal. Chem.* **2008**, *391*, 1361.
- [5] H. Morillas, I. Marcaida, M. Maguregui, J. A. Carrero, J. M. Madariaga, *Sci. Tot Environ.* **2016**, *542*, 716.
- [6] M. Maguregui, U. Knuutinen, I. Martínez-Arkarazo, A. Giakoumakí, K. Castro, J. M. Madariaga, *J. Raman Spectrosc.* **2012**, *43*, 1747.
- [7] J. P. Broomfield, *Corrosion of Steel in Concrete: Understanding, Investigation and Repair*, CRC Press, Boca Raton, **2006**.
- [8] H. Jedrzejska, *Stud. Conserv.* **1960**, *5*, 132.
- [9] E. B. Cliver, *Bull. Assoc. Preserv. Technol.* **1974**, *6*, 68.
- [10] Mortars, cements and grouts used in the conservation of historic building, Proceedings of the ICCROM Symposium, Rome, **1981**; 297.
- [11] B. Estomés Lasa, in Horacio Echevarrieta Maruri, *Añamendi Eusko Entziklopedia*, Euskomedia fundazioa, Donosti, **2008**.
- [12] K. Castro, M. Pérez-Alonso, M. D. Rodríguez-Laso, L. A. Fernández, J. M. Madariaga, *Anal. Bioanal. Chem.* **2005**, *382*, 248.
- [13] R.T. Downs. The RRUFF project: an integrated study of the chemistry, crystallography, Raman and infrared spectroscopy of minerals. Program and Abstracts of the 19th General Meeting of the International Mineralogical Association in Kobe, Japan. O03-13, **2006**.
- [14] H. Morillas, M. Maguregui, C. Paris, L. Bellot-Gurlet, P. Colomban, J. M. Madariaga, *Microchem. J.* **2015**, *123*, 148.
- [15] H. Morillas, M. Maguregui, C. García-Florentino, J. A. Carrero, I. Salcedo, J. M. Madariaga, *Environ. Res.* **2016**, *147*, 218.
- [16] H. Morillas, M. Maguregui, C. García-Florentino, I. Marcaida, J. M. Madariaga, *Sci. Tot. Environ.* **2016**, *550*, 285.
- [17] N. Prieto-Taboada, O. Gómez-Laserna, I. Martínez-Arkarazo, M. A. Olazabal, J. M. Madariaga, *Ultrason. Sonochem.* **2012**, *19*, 1260.
- [18] The Unscrambler® 7.6. Trodheim, Norway: Camo Asa, **2005**.
- [19] N. Prieto-Taboada, O. Gómez-Laserna, I. Martínez-Arkarazo, M. A. Olazabal, J. M. Madariaga, *Anal. Chem.* **2014**, *86*, 10131.
- [20] P. Comodi, A. Kurnosov, S. Nazzareni, L. Dubrobinsky, *Phys. Chem. Miner.* **2012**, *39*, 65.
- [21] A. Lewandowska, L. Falkowska, J. Józwick, *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* **2013**, *20*, 6109.
- [22] M. Steiger, S. Asmussen, *Geochim. Cosmochim. Acta* **2008**, *71*, A291.

Supporting information

Additional supporting information may be found in the online version of this article at the publisher's web site.



Portable Raman can be the new hammer for architects restoring 20th-century built heritage elements made of reinforced concrete

Iratxe Ibarondo¹ | Urko Balziskueta² | Irantzu Martínez-Arkarazo¹ |
Cristina García-Florentino¹ | Gorka Arana¹ | Agustín Azkarate^{2,3} |
Juan Manuel Madariaga^{1,3}

¹Department of Analytical Chemistry, University of the Basque Country UPV/EHU, Bilbao, Spain

²Department of Geography, Prehistory and Archaeology, University of the Basque Country UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz, Spain

³UNESCO Chair on Cultural Landscapes and Heritage, University of the Basque Country UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz, Spain

Correspondence

Juan Manuel Madariaga, Department of Analytical Chemistry, University of the Basque Country UPV/EHU, P.O. Box 644, Bilbao 48080, Basque Country, Spain. Email: juanmanuel.madariaga@ehu.eus

Funding information

Spanish Agency for Research (MINECO/FEDER-UE), Grant/Award Number: BIA2017-87063-P

Abstract

The use of portable Raman is proposed as the *modern hammer* of architects to inspect protected buildings of the 20th century, where reinforced concrete was used for structures and Portland type cement for mortars/binders in the walls. Two different buildings in the province of Biscay (North of Spain) were selected, the Punta Begoña Galleries, Getxo (1918), qualified as monument, affected by a direct marine and hard industrial environment from the Bilbao Commercial Harbor, the Library of the University of the Basque Country UPV/EHU, Campus of Leioa (1968), affected by the diffuse urban-industrial atmosphere of metropolitan Bilbao. For both cases, original and decayed compounds were searched by portable Raman spectroscopy (785- and 532-nm lasers) in raw materials and efflorescence salts over them. In the Galleries, the expected raw materials of Portland-type mortars and reinforced concrete were detected, such as alite ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), belite ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$), calcite (mortar and gravel) and gypsum together with quartz and aragonite, which indicates the use of beach sand as aggregate. Other compounds like nitratine (NaNO_3), nitrocalcite/niter ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}/\text{KNO}_3$), γ -anhydrite (CaSO_4), bassanite ($\text{CaSO}_4\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$), mackinawite ($(\text{Fe},\text{Ni})\text{S}$), lepidocrocite ($\gamma\text{-FeO}(\text{OH})$), haematite (Fe_2O_3) and whewellite ($\text{CaC}_2\text{O}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$) indicated also a heavy decay, because of chemical reactions between compounds in the aerosols around the building and original materials. In the Library of the UPV/EHU, apart from the same kind of original compounds, high amounts of niter (KNO_3) were detected in efflorescence just underneath the upper gardens of the building, suggesting a decay due to the infiltration of ammonium nitrate charged waters. Moreover, thenardite (Na_2SO_4), syngenite ($\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2\cdot\text{H}_2\text{O}$), gypsum (in efflorescence salts), apthitalite ($\text{K}_3\text{Na}(\text{SO}_4)_2$), haematite and anatase (TiO_2) were also detected in other efflorescences.

KEYWORDS

decaying compounds, efflorescence, portable Raman, Portland-type mortars, reinforced concrete

1 | INTRODUCTION

The way of erecting buildings changed drastically in the beginning of the 20th century when the nowadays, well-known Portland cement, the most commonly used binder in the construction industry^[1] was introduced to manufacture both Portland-type mortars, for facades and decorations, and reinforced concrete for structures. This cement is obtained by the joint calcination of calcite rocks and clays, later milled to produce the clinker, a complex material that is composed mostly of lime silicates (alite, $(\text{CaO})_3\text{SiO}_2$ and belite, $(\text{CaO})_2\text{SiO}_2$), lime aluminates (celite, $(\text{CaO})_3\text{Al}_2\text{O}_3$) and lime ferrialuminates (felite, $(\text{CaO})_4(\text{Al}_2\text{O}_3)(\text{Fe}_2\text{O}_3)$).^[2] All these mineral phases react when water is added producing other mineral phases that are responsible of the hardening of the final material, known as Portland-type mortars. Sometimes gypsum was added as a setting agent, to finally obtain cement, especially in the cements produced before the second third of past century. When cement is mixed with rock aggregates like gravel and water, the mixture that sets and hardens is called concrete, and if an iron network is used inside, reinforced concrete is obtained.

Like other materials included in the buildings, Portland-type mortars and reinforced concrete, when exposed to the outdoor atmosphere, suffer from different degradation processes because of the reactions of their original mineral phases with the atmospheric stressors (natural and/or anthropic) leading to the formation of new mineral phases.^[3] The new salts may crystallize inside the pores (sub-efflorescence) or on the outer surface of the materials (efflorescence), leading to the formation of crusts when such salts are dissolved by rainwash, transported down to the surface and precipitating again when the water evaporates.^[4] Some of the new components formed can also lead to expansive reactions leading to the cracking of the material; as an example, the crystallization of secondary ettringite ($\text{Ca}_6\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{OH})_{12}\cdot 26\text{H}_2\text{O}$) is one of the most common decaying processes.^[5]

Soluble salt crystallization inside the porous system of the building materials contributes always to their deterioration. These salts are formed after the precipitation of mineral phases when water evaporates. Several kinds of waters, containing different type of dissolved ions, like rain, aerosols and infiltration waters can reach the surfaces of the buildings at different heights. The dissolved ions can be incorporated as dissolved acid gases (CO_2 , SO_x , NO_x , O_3), as short chain polar carboxylic acids or particulate matter in rain and/or aerosols and as dissolved ions from soils and decomposition of plants. Those dissolved ions penetrate and flow through the pores until the water is evaporated, and the concentration of the ions

exceeds the saturation level of the corresponding salts. The migration capacity of the different ions depends on the ionic radius and the solubility of the salts in the aqueous solution, being sulphate the less moveable, then nitrates and finally chlorides (halides in general). Depending on the relative humidity (RH) of the environment, the precipitated soluble salts can be dissolved when RH increases and again precipitate when RH decreases; these successive crystallization/dissolution cycles are able to destroy mechanically the materials because of the pressures generated during the crystallization process due to the growth of the crystals and to their hydration process. An example of this is the thenardite (Na_2SO_4)/mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$) system.^[6] In the case of the reinforced concrete, particular degradation reactions can take place due to the corrosion of the steel reinforcement if the alkaline protection (obtained when $\text{pH} = 12\text{--}13$) is broken by acidic attacks, and the pH decreases to 10 leaving the steel without protection against water or humidity.^[7]

The classical scientific approach to characterize the complex building materials affected by decaying processes starts with an optical microscopic analysis of the materials for qualitative identification and X-ray diffraction (XRD) techniques to obtain a quantitative approximation of the mortar mineralogy.^[8] Nowadays, for further analysis, such as to identify the texture of the mineral aggregates, the shape of the crystals and their chemistry, scanning electron microscopy equipped with an energy dispersive spectrometer analyser (SEM-EDS) is usually employed.^[5] Raman spectroscopy can provide additional molecular information to the one provided by XRD due to its ability to identify amorphous phases, minor compounds or traces present in specific areas of the material.^[9] Those Raman spectroscopic results can be corroborated by ion chromatography (IC), followed by a correlation analysis between cations and anions, if sampling is permitted. The use of thermodynamic modelling is of great help to identify the chemical reactions between original mineral phases and chemical stressors that had promoted the decay.^[6]

The classical non-scientific approach uses most of the times a hammer and the expertise of the technician and/or architect to detect problems just knocking on the surface of the materials. This practice helps identifying where in the building the decaying process is really harmful, but nothing can be ascertained on the nature of that decaying.

Between these two classical approaches, there is a medium term, especially when sampling is not the most recommended alternative to perform a first diagnosis. For such cases, portable Raman spectroscopy can be an interesting alternative to the simple use of the hammer.

However, performing good Raman analysis in situ is not an easy task because the open path between the laser and the surface of measurement introduces some spectral artefacts like the signals due to sun light. Those signals must be taken into account when analysing the spectra,^[10] or the experimental set-up must include some safeguard actions like the use of a black cover^[11] or a foam cup in the probe.^[12] Philippe Colombar reviewed few years ago the drawbacks around field analysis with portable Raman spectrometers.^[11]

In this work, portable Raman spectroscopy was applied to evaluate the original mineral phases and deterioration products of the Portland-type mortars and reinforced concrete used in the outdoor walls and structural parts of two protected buildings erected in the last hundred years. Our aim is to demonstrate how the proper use of portable Raman can help technicians and/or architects working in the field of protected building preservation providing a more adequate way than the classical diagnosis through the use of hammers.

2 | EXPERIMENTAL

2.1 | The Punta Begoña Galleries, Getxo, Basque Country

Punta Begoña Galleries are located in Getxo, near the Bilbao Commercial Harbor, in the Basque Country (north of Spain). These Galleries were built in 1918 by the architect Ricardo Bastida commissioned by Horacio Echevarrieta, an important tycoon of that time.^[13] Since the 1960s of past century, the Galleries were abandoned, and consequently, its conservation state is nowadays quite poor. The Galleries are composed of two levels: the upper Gallery and the lower Gallery. The upper Gallery is oriented to the Northwest, and the lower Gallery is oriented to the Southwest. The ceiling of the upper Gallery is just below the gardens of the building from which water can flow through getting inside the upper Gallery on rainy days. Some parts of the ceiling have been detached, showing the structure of the reinforced concrete covered with different mortar layers and also highly corroded iron pieces. The walls and the columns are composed of different decorative mortars whose different layers have been detached in some points. The lower Gallery is decorated in a similar way to the upper one, but in this case, there are evident water infiltrations that have formed modern stalactites in the ceilings. Details of the decaying in the calcitic mortars covering ceilings and the concrete walls are given elsewhere.^[14] This work will be focused on the other Portland-type mortars and the reinforced concrete of the building, qualified as

monument, probably affected by the direct marine and industrial environment of the Bilbao Port area. Figure S1 shows the plan view of the building together with details of the sampling areas.

2.2 | The Library of the University of the Basque Country, Leioa, Basque Country

The Library of the University of the Basque Country UPV/EHU, in the Campus of Leioa (north of Spain), was erected in 1968 using reinforced concrete. The floor level of the building showed the original big columns that support the whole building, because that level was used as a covered open car park for more than 40 years (now they are protected by new walls after a great rehabilitation process). Therefore, those columns were affected by the diffuse urban-industrial atmosphere of Bilbao and the direct effect of the acidic car exhausts. Other parts of the building show open-air surface made of reinforced concrete, together with surfaces made with Portland-type mortars. There are small gardens in the first level of the building, with 40 cm of soil supporting green grass and plants; those gardens are contained in structures made by reinforced concrete and mortars; in the ceiling and structural columns at the floor level, efflorescence salts just below those gardens are clearly seen, suggesting the continuous effect of rain washing of the gardens that filter down through the pores and/or cracks of the gardens. Moreover, other efflorescence salts are clearly seen in other surfaces of the building suggesting again the influence of the surrounding environment. Figure S2 shows the different structures analysed together with details of the sampling areas.

2.3 | Instrumentation

To perform the characterization of original and decayed mineral phases present in the surfaces made of reinforced concrete or Portland-type mortars, Raman spectroscopy was used directly without taking any sample from the surfaces. Those Raman measurements were performed using portable spectrometers with spectral resolutions in the range of 4–6 cm^{-1} .

Two portable Raman spectrometers (innoRam model, B&W TEK INC., Newark, EEUU) were selected to perform the measurements. One of them is equipped with a 785 nm excitation wavelength (laser rated power > 300 mW) and the other one with a 532 nm excitation wavelength (laser rated power > 50 mW). The Raman measurements were performed directly placing the probe on the surface under study. The

TABLE 1 Identified compounds using the two portable Raman spectrometers in the Portland-type mortars and reinforced concrete from the two protected buildings studied in this work

Emplacement	Structure and raw material	Principal decaying agents	Original mineral phases	Decayed mineral phases and molecules
Galerías de Punta Begoña (Getxo)	Reinforced concrete and Portland-type mortars in stairs, columns and Ceilings Colonization of microorganisms	Atmospheric pollutants	Calcite (main band at 1086 cm ⁻¹) Gypsum (main band at 1008 cm ⁻¹) Alite (main band at 838 cm ⁻¹) Belite (main band at 861 cm ⁻¹) Quartz (main band at 467 cm ⁻¹) Aragonite (main band at 1084 cm ⁻¹)	Reprecipitated calcite (main band at 1086 cm ⁻¹) Bassanite (main band at 1015 cm ⁻¹) Haematite (main band at 292 cm ⁻¹) Lepidocrocite (main band at 252 cm ⁻¹) Goethite (main bands at 302 and 390 cm ⁻¹) Makinawite (main bands at 285 and 403 cm ⁻¹) β-Carotene (main bands at 1151 and 1507 cm ⁻¹) Other organic molecules, probably metal carboxylates.
Library of the UPV/EHU (Campus of Leioa): L1	Lower walls of concrete and mortar	Infiltration waters	Calcite (main band at 1086 cm ⁻¹) Gypsum (main band at 1008 cm ⁻¹) Alite (main band at 838 cm ⁻¹) Belite (main band at 861 cm ⁻¹) Quartz (main band at 467 cm ⁻¹)	Reprecipitated calcite (main band at 1086 cm ⁻¹) Haematite (main band at 292 cm ⁻¹) Lepidocrocite (main band at 252 cm ⁻¹) Goethite (main bands at 302 and 390 cm ⁻¹) Bassanite (main band at 1015 cm ⁻¹) γ-Anhidrite (main band at 1025 cm ⁻¹) Nitrocalcite/niter (main band at 1050 cm ⁻¹) Thenardite (992, 1101, 1130 and 1151 cm ⁻¹) Aphthitalite (992, 1083 and 1203 cm ⁻¹) Syngenite (doublet at 982 and 1006 cm ⁻¹)
Library of the UPV/EHU (Campus of Leioa): L2	Structural columns of reinforced concrete	Infiltration waters	Idem	Mirabilite (989 and 1111 cm ⁻¹) Thenardite (992, 1101, 1130 and 1151 cm ⁻¹) Syngenite (doublet at 982 and 1006 cm ⁻¹)
Library of the UPV/EHU (Campus of Leioa): L3	Brick walls lower level reinforced concrete structure	Leaching water from upper reinforced concrete structure	Quartz (main band at 467 cm ⁻¹) Anatase (main band at 143 cm ⁻¹)	Gypsum (main band at 1008 cm ⁻¹) Syngenite (doublet at 982 and 1006 cm ⁻¹) Nitrocalcite/niter (main band at 1050 cm ⁻¹) Nitratine (main band at 1067 cm ⁻¹)

spectra were collected between 65 and -3000 cm^{-1} in the case of the instrument provided with 785 nm laser (4 cm^{-1} resolution spectra measured at 912 nm) and between 65 and 3750 cm^{-1} in the case of the instrument provided with 532 nm laser (5 cm^{-1} resolution spectra measured at 609 nm). The spectra were registered between 2 and 15 s, accumulating between 5 and 20 times in order to improve the signal/noise ratio. Data acquisition was performed by the B&WSpec software (B&W TEK INC., Newark, EEUU).

The spectral interpretation of the Raman spectra obtained with the portable instruments was carried out using the Omnic V.7.2 (Nicolet) software. The assignments of the unknown Raman bands were performed by comparison with spectra of pure standards collected in the on line free access RRUFF database,^[15] as well as with the Raman spectra collected in the e-VISARCH and e-VISART^[16] databases.

2.4 | Methodology

The methodological approach proposed in this work starts searching for the available documentation of the building because most of the works on buildings erected after 1910 were well-documented. The analysis of such documentation allowed to know where the analyses had to be carried out to confirm the constructive method. Then, the areas to perform the analysis were selected in order to characterize the original mineral phases in the different layers or elements of both the reinforced concrete and the Portland-type mortars. Both buildings have gardens (soil and green grass mainly) in the middle or upper parts, and the possible areas affected by filtered waters can be selected due to the presence of efflorescence salts coming from the upper gardens. Infiltration waters were also detected, showing in this case the classical vertical distribution of the salts, with more concentrated efflorescence salts in the area where the influence of the ascending waters ends. In this way, we defined where to measure to characterize both original and decayed mineral phases. Therefore, instead of using the classical hammer to detect where the problems are, we propose to use portable Raman spectroscopy for the same objective.

3 | RESULTS

With the aim of detecting the presence of major and minor components in the Portland-type mortars and the reinforced concrete of both buildings, two portable

Raman spectrometers (with excitation lasers at 785 and 532 nm) were used in situ. In Table 1, a summary of all the identified chemical compounds is presented for both buildings.

3.1 | The Punta Begoña Galleries

The main composition of the mortar binders of the reinforced concrete from the ceilings, the columns and the stairs from the upper and lower Gallery are silicates, calcite (from the cement binder) and quartz (from the sand, the aggregate of the cement) together with calcitic gravel (see Figure 1). Raman spectrometers are not instruments to perform quantitative analysis of the composition of the mortar; however, the results of these analyses do not contradict the suggested composition of the reinforced concrete in those times: 1 cement/1 sand/1 gravel in mass units.^[17] The use of Portland-type cement was confirmed due to the presence of alite ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, diagnostic Raman band at 838 cm^{-1}) and belite ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$, diagnostic Raman band at 861 cm^{-1}), as reported elsewhere for the mortars in this building.^[14]

In the ceiling of the lower Gallery and in the columns of the whole Galleries, both made of reinforced concrete, aragonite of biological origin (CaCO_3 , Raman bands of the mineral phase at 154, 181, 208, 270, 705, 1086, 1527 and 1770 cm^{-1} ^[18] together with two doublets of the shell pigment at 1207–1240, 1309–1336 and 1865 cm^{-1} ^[19]) was detected. This compound must be considered as another main component of the binder of the concrete due to its widespread presence (see Figure 1a). Aragonite is a calcite polymorph that is usually found in the shells from biological origin. This aragonite is due to the presence of beach sand added as the fine aggregate used for preparing the reinforced concrete. Moreover, shell fragments or even whole shells can be seen in many parts (see Figure 1a).

Gypsum ($\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, main Raman band at 1008 cm^{-1}) is also present in the bulk of the reinforced concrete but in a lesser extent and most of the times associated to calcite (CaCO_3 , with diagnostic Raman bands at 282 and 1086 cm^{-1}). Gypsum was added together with hydraulic lime to the cement at the beginning of the 20th century as reported in the bibliography.^[17] Therefore, it is difficult to ascertain if gypsum was originally added or if it is the consequence of an acidic attack of the SO_2 gases on the calcite of the concrete. SO_2 has been emitted for decades from factories, power station plants, a refinery and domestic heating systems in the area of the building; thus, the reaction of sulfuric acid aerosols (coming from the oxidation of SO_2 gases at high RH levels) with calcite cannot be ruled out.

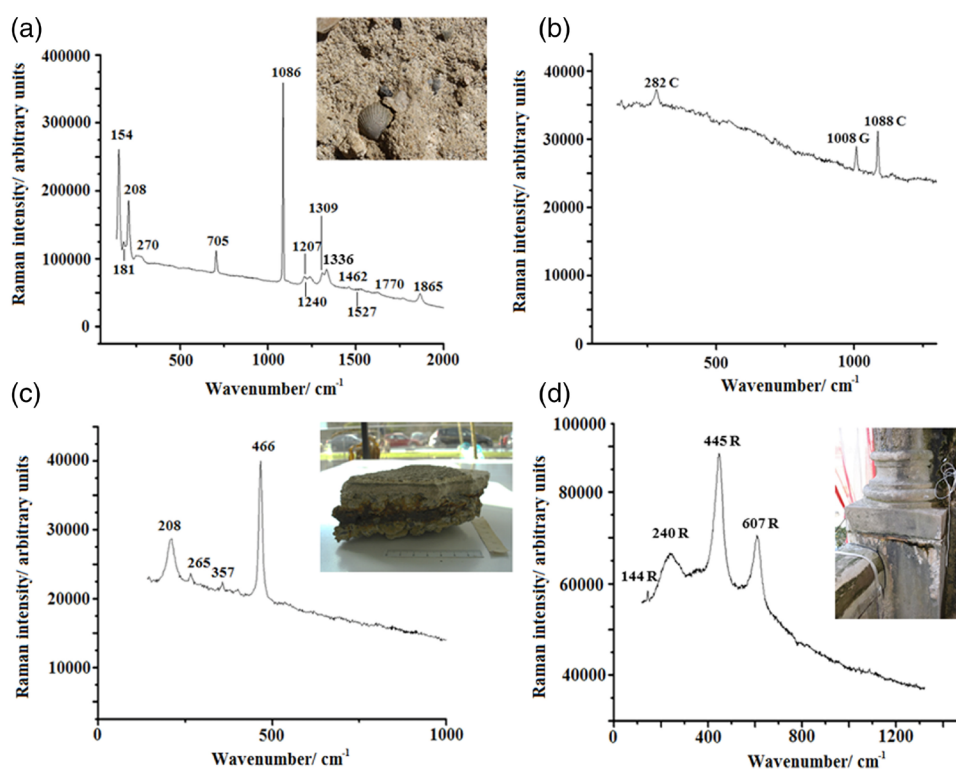


FIGURE 1 Raman spectra obtained in the mortar acting as a binder of the reinforced concrete from the upper and lower ceiling and pillars of the Galleries. (a) Aragonite from biological origin (shell) in the binder of the concrete from the upper gallery. (b) Gypsum (1008 cm^{-1}) and calcite (1086 and 282 cm^{-1}), (c) quartz in the binder of the concrete of the lower gallery and (d) rutile in the concrete of the columns. All the spectra were acquired with the 785 nm excitation laser

Finally, high purity grains of quartz (SiO_2 , main Raman band at 466 with secondary bands at 208 , 265 and 357 cm^{-1}) were dispersed all over the bulk of the concrete from the ceiling as seen in Figure 1c and in the one employed for the columns. Rutile was also found as part of the original composition in the concrete used in the columns (see Figure 1d).

The degradation product in the open-air iron structures, reinforcing the concrete, that can be seen with the naked eye is haematite (red-brown shades in the concrete around the visible iron threads). However, a careful analysis with the portable Raman instruments has detected a high number of different iron phases.

The most abundant degradation product observed was lepidocrocite ($\gamma\text{-Fe}(\text{OH})$) (see Figure 2a) in most of the iron pieces/threads of the reinforcement of the concrete. Lepidocrocite has been described as the main degradation product of steels in the early stages of the atmospheric corrosion, which later on, it is transformed into the more stable goethite ($\alpha\text{-Fe}(\text{OH})$,

Raman bands 245 , 302 , 390 and 533 cm^{-1})^[20] and finally into haematite.

Together with lepidocrocite, mackinawite ($(\text{Fe,Ni})\text{S}$, Raman bands at 285 and 403 cm^{-1}) was also detected (see Figure 2b) in the analysis of the open view reinforcement fragments. Mackinawite is an iron (II) sulphide with an important amount of nickel, which is generally a major corrosion product when iron alloys are corroded by sulphate-reducing bacteria^[21] or oxidized by the atmospheric SO_2 acid gas. The steel alloy used to reinforce the concrete of the Galleries was of the Fe/Ni type; the detection of mackinawite confirms the use of a nickel-rich iron alloy as the reinforcement in the Punta Begoña Galleries. Possible doubts about the nature of the bands at 219 , 286 and 403 cm^{-1} , that some authors suggest could be assigned to a disordered haematite phase (with wider and red-shifted peaks compared with well-crystallized haematite), were discarded in this case. The confirmation of the presence of nickel in the alloys of the reinforcements and the clear bands of its degradation product mackinawite

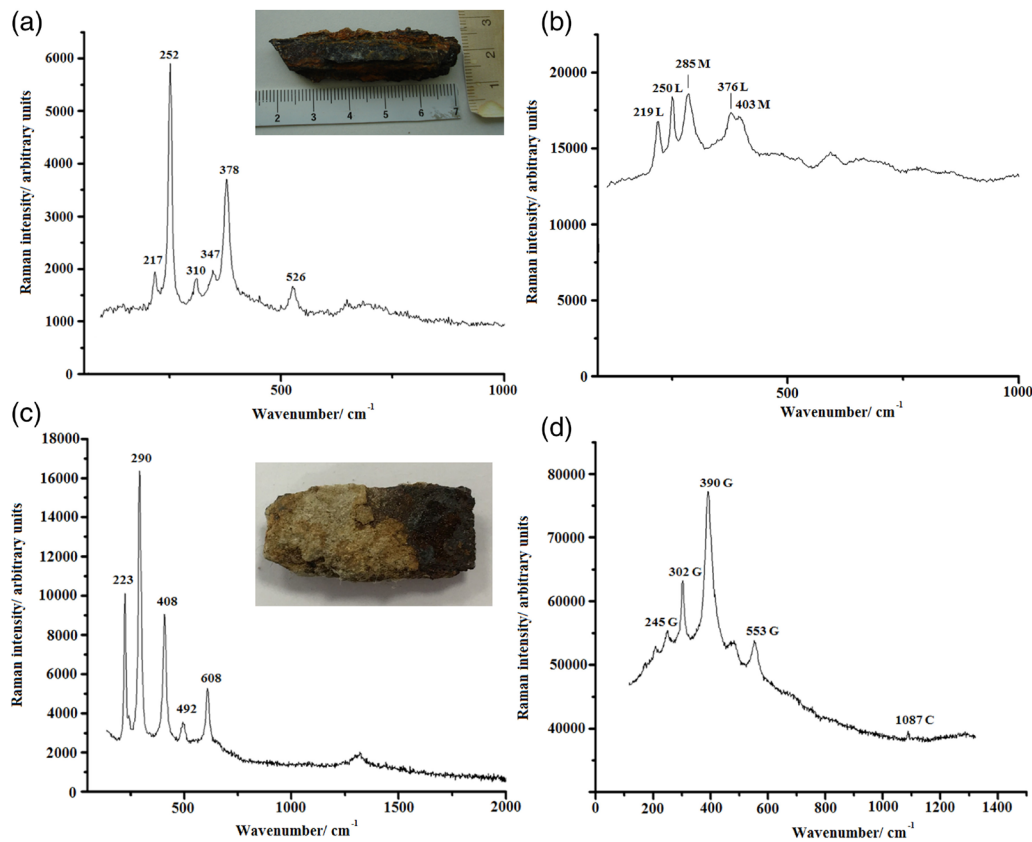


FIGURE 2 (a) All the Raman bands for lepidocrocite (γ -Fe(OH)). (b) Lepidocrocite (219, 250 and 376 cm^{-1}) and mackinawite ($(\text{Fe,Ni})\text{S}$, Raman bands at 285 and 403 cm^{-1}). (c) All the Raman bands of haematite (Fe_2O_3) from brownish crusts and formations. (d) Goethite (α -Fe(OH), Raman bands at 245, 302, 390 and 533 cm^{-1}) and calcite (CaCO_3 , Raman band at 1087 cm^{-1}). All the spectra acquired with the 785 nm excitation laser

gave us the clues to describe the degradation of the nickel in the alloys of the wires used to reinforce the concrete.

The presence of well-crystallized haematite was experimentally confirmed by portable Raman measurements (Fe_2O_3 with Raman bands at 223, 290, 408, 492 and 608 cm^{-1}) as seen in Figure 2c. Its presence is due to the oxidation of the metallic iron used to reinforce the concrete. As haematite is the last product of such oxidation process, other intermediate iron compounds were expected to be present and were searched for carefully.

Goethite and haematite were the two iron compounds usually found in the mortars covering the reinforcement pieces. This is the reason to detect both compounds together with calcite (see Figure 2d, where the main Raman band of calcite is seen at $1,087\text{ cm}^{-1}$). On the contrary, lepidocrocite was found only in the irons of the reinforcement, confirming its role as the first stage of metallic iron oxidation.

Nearly pure calcite (see Figure 3a) was systematically detected in stalactites-like formations (see photograph in Figure 3a) and in white/brown crusts in the (footer of) columns and in the efflorescence salts under the reinforced concrete of the stairs (see Figure 3c,d). The presence of calcite points out the partial dissolution and re-precipitation of the binder of the concrete. The dissolution of the original calcite can only be promoted by an acidic attack from the aqueous environment, leading to the presence of dissolved calcium and bicarbonate ions in solution; as those waters containing the ions go down and evaporation takes place, the saturation condition of calcium carbonate can be reached, with the subsequent reprecipitation of calcite. This leads to the partial loss of the alkaline protection of the concrete leaving the iron reinforcement more exposed to corrosion, which is especially important in a marine environment, as it is the case of Punta Begoña.

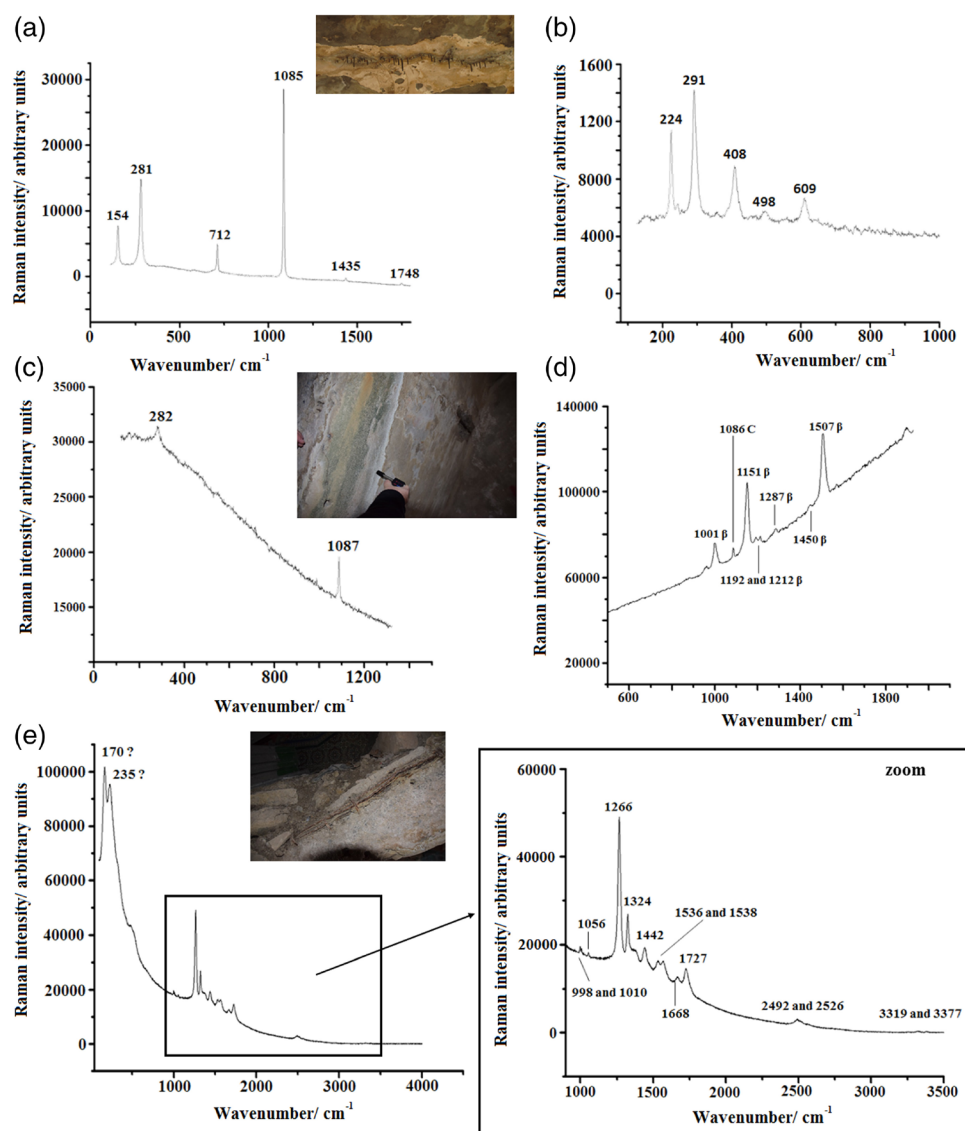


FIGURE 3 (a) All the Raman bands of pure calcite (CaCO_3 , 154, 281, 712, 1085, 1435 and 1748 cm^{-1}) obtained for the stalactite-like formations. (b) All the Raman bands of haematite (Fe_2O_3) from brownish crusts and formations. (c) Calcite bands (1087 and 282 cm^{-1}) for the white efflorescence salts covering the reinforced concrete of the stairs accessing to the upper gardens. (d) β -carotene main Raman bands (1001 , 1151 , 1192 , 1212 , 1287 , 1450 and 1507 cm^{-1}) and calcite main band at 1086 cm^{-1} . (e) Extended Raman spectrum and a zoom of the main part of another organic compound found covering the concrete from the stairs. The a–c spectra were collected with the 785 nm excitation laser, whereas the d and e spectra were acquired with the 532 nm excitation laser

Some of those new crusts and stalactite-like formations were covered with a brownish colour that when analysed by Raman were identified as haematite Fe_2O_3 (see Figure 3b). As stated before, haematite is the final product (the most stable one) of other iron (III) oxyhydroxides also coming from washing events

(indicating a systematic iron leaching all over the building) of the degraded reinforcement.

The efflorescences in the areas exposed to rain and high moisture present systematically another main compound, β -carotene as can be seen in Figure 3d with its main Raman bands at 1001 , 1151 , 1192 , 1212 , 1287 , 1450

and 1507 cm^{-1} . The presence of this organic compound is as abundant as calcite being in most of the cases detected in the same point as calcite (see Figure 3d). The spectrum shown in Figure 3c was acquired with the 785 nm laser, whereas the one shown in Figure 3d was acquired with the 532 nm laser in the same point. This last λ laser allowed us to detect the organic compound together with the main band of calcite (see Figure 3d). Moreover, β -carotene was also found on the external parts of the concrete composing the columns and the railings of the Galleries. Photosynthetic organisms such as cyanobacteria, fungi and algae can synthesize carotenoids as a self-protective mechanism to defend themselves from damage due to air pollution and/or direct solar radiation.

Other kinds of organic molecules were also detected as shown in Figure 3e, where probably two or more compounds are simultaneously present. The bands at 1266 and 1668 cm^{-1} indicate the presence of an organic molecule with double bonds as are due to the bending of the $=\text{CH}$ group and stretching of the $\text{C}=\text{C}$, respectively. The band at 1442 cm^{-1} indicates the presence of an aliphatic chain because it is due to the bending of a $-\text{CH}_2$ group, whereas the one at 1727 cm^{-1} indicates the presence of a $\text{C}=\text{O}$ due to the stretching of this bond. The bands at 2492 and 2526 cm^{-1} may be due to compounds with the $\text{S}-\text{H}$ bond. Finally, the bands at 3319 and 3377 cm^{-1} are probably due to the bond $\text{O}-\text{H}$ and to the $\text{N}-\text{H}$ of primary

amines. These features are consistent with the presence of metal carboxylates and complex carboxylic acids. The Raman bands at 170 and 235 cm^{-1} have not been assigned because they did not match with any of the spectra collected in the different Raman databases, although it could be due to metal-oxide.

3.2 | Library of the UPV/EHU, Campus of Leioa

The Raman analyses of the reinforced concrete were performed first in decorative walls surrounding a garden protected from rain-wash (Figure 4). The Raman spectra collected on the corroded corrugated steel reinforcement of the concrete showed similar composition as found in Punta Begoña Galleries, for example, iron (III) oxyhydroxides (see Table 1 for details). However, the most highlighted results were achieved in the measurements performed in efflorescence salts on the concrete elements and surfaces. The portable Raman analysis on modern concrete structures is not always an easy task. As an example, Figure 4 shows four different backgrounds that can be recorded on such materials; Figure 4a shows one of the worst backgrounds (fluorescence due to the matrix of concrete), whereas Figure 4d shows one of the best cases of high-quality Raman spectra collected in situ,

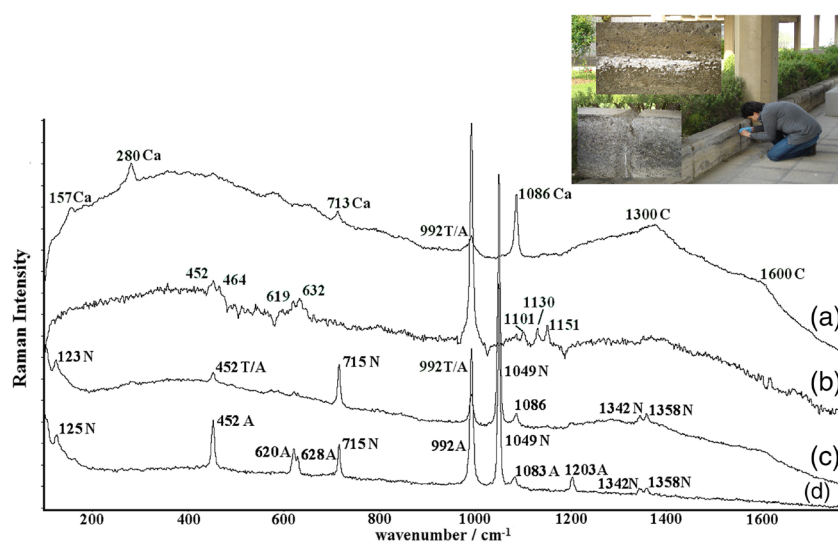


FIGURE 4 Raman spectra collected in crystallized white efflorescences on the surface of the reinforced concrete protected from rainwash in Leioa. The a spectrum shows calcite (157 , 280 , 713 and 1086 cm^{-1}), carbon (1300 and 1600 cm^{-1}) and thenardite or apthitalite (452 and 992 cm^{-1}); in the b spectrum, the Raman bands of thenardite alone are shown; in the c spectrum, thenardite or apthitalite (452 and 992 cm^{-1}) and niter (123 , 715 , 1049 , 1342 and 1358 cm^{-1}) appear together with calcite (1086 cm^{-1}); and the d spectrum shows the bands of apthitalite (452 , 620 , 628 , 992 , 1083 and 1203 cm^{-1}) and niter (125 , 715 , 1049 , 1342 and 1358 cm^{-1}). All the spectra acquired with the 785-nm excitation laser

being those backgrounds for Figure 4b,c intermediate situations. The expertise of the researcher setting the most adequate instrumental conditions would help in obtaining the best possible spectrum even in the worst of the cases.

The spectrum of Figure 4a shows the presence of calcite (CaCO_3) with Raman signals at 157, 280, 713 and 1086 cm^{-1} , due to the carbonation of the concrete, carbon with bands at 1300 and 1600 cm^{-1} and a Raman signal at 992 cm^{-1} , together with a weak feature at 452 cm^{-1} . In the b spectrum, all the Raman signals of a high crystalline thenardite Na_2SO_4 ($452, 464, 619, 632, 992, 1101, 1130$ and 1151 cm^{-1}) can be seen, showing the first degradation compound detected in this point. Besides, the c spectrum shows niter (KNO_3 , Raman bands at $123, 715, 1049, 1342$ and 1358 cm^{-1}), together with peaks at 452 and 992 cm^{-1} , attributable to thenardite or aphythalite ($\text{K}_3\text{Na}(\text{SO}_4)_2$).^[22] The latter two efflorescence salts have their most intense Raman peaks positioned at the same wavenumbers, so it is necessary to detect secondary Raman signals to identify one or another. Finally, in the d spectrum, all the Raman signals of aphythalite ($452, 620, 628, 992, 1083$ and 1203 cm^{-1}) and niter ($125, 715, 1049, 1342$ and 1358 cm^{-1}) can be found; in this case, the attribution is clear, thanks to the appearance of all the Raman features of each compound.

It is essential to architects and researchers to know the chemical composition of these white efflorescence salts because each one can promote different damage in the structure. The thenardite–mirabilite equilibrium is the one of the most troublesome damages because the anhydrous sodium sulphate thenardite can easily take water molecules to change into the decahydrate sodium sulphate mirabilite.^[23] This transformation involves a rapid change of volume in salts leading to many cracks in the concrete and to material detachments. The presence of aphythalite is also quite problematic because its formation implies the extraction of alkali metals from the concrete structure and its sulfation. Aphythalite is a complex double sulphate that forms as solid solution under specific saturation conditions. It is necessary to obtain a saturated solution with potassium sulphate and sodium sulphate ions in the concrete pore to obtain the later double sulphate. Besides, the infiltration water increases the solubility of concrete sulfates and the alkali metals producing the saturation of concrete pores and the precipitation of aphythalite. This process also promotes an increase of volume in salts and the subsequent cracks and detachments.^[24]

Finally, the presence of niter (KNO_3 , with Raman bands at $123, 715, 1049, 1342$ and 1358 cm^{-1} ; see spectra c and d) is related with infiltration waters charged with important amounts of dissolved ammonium nitrate

through the percolations from the upper gardens to the concrete structure. Ammonium nitrate is formed when the green grass is cut and decomposed; this salt can be solubilised by the rainwaters, and the dissolved ammonium and nitrate ions can be transported downwards and penetrate the pores. Dissolved ammonium is in fact an acid and can react with alkaline materials. Nitrates are the most soluble salts together with chlorides and can go through long distances in the pore net of construction materials, from upper to lower parts when dissolved in percolating waters or from lower parts to the upper areas in ascend waters by capillarity.^[25] In this way, such infiltration waters are able to extract the alkali and alkali-earth metals of the concrete, producing the formation of efflorescence salts (potassium nitrate, calcium nitrate, etc.) and promoting the decaying of the concrete materials.

The second area of the reinforced concrete analysed in this work was the structural columns below the upper gardens, which were also affected by infiltration waters coming from the upper floor. Figure 5 shows the most relevant Raman spectra obtained in the cited area of study, showing a great variety of sulphate compounds. The in situ Raman analyses were performed at different heights of the column, such as it is observed in Figure 5.

In this analysed area, the dominant sulphate compound is mirabilite ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), which is present in all of the studied sites. Figure 5a shows in the lower part a high crystallized mirabilite spectrum with all of its characteristic Raman bands at $450, 620, 989$ and a broad feature centred at 1111 cm^{-1} and in the upper spectrum a mixture of thenardite and mirabilite with peaks at $450, 621, 632, 645, 989$ (with a shoulder at 992), 1084 and 1130 cm^{-1} . The carbonation of the lower parts of the reinforced concrete columns is concluded due to the appearance of the main Raman signal of calcite at 1085 cm^{-1} , in both sites b and c. When the availability of the water decreases, mirabilite transforms into thenardite. This is shown in b and c spectra where both sulfates, mirabilite and thenardite, can be seen in different spots. This fact demonstrates the existence of areas with the problematic mirabilite–thenardite equilibrium described previously.

The b and c spectra also demonstrate the presence of syngenite ($\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$), with its principal Raman features at 982 and 1004 cm^{-1} . Syngenite is less soluble than sodium sulfates, and thus, its presence in a lower level of the columns could be explained by the particular atmosphere around these columns of concrete. As commented before, a parking area was set for more than 40 years between those columns, and high levels of acid gases, due to the exhaust emissions of the cars circulating among columns, were sent almost directly to the surfaces

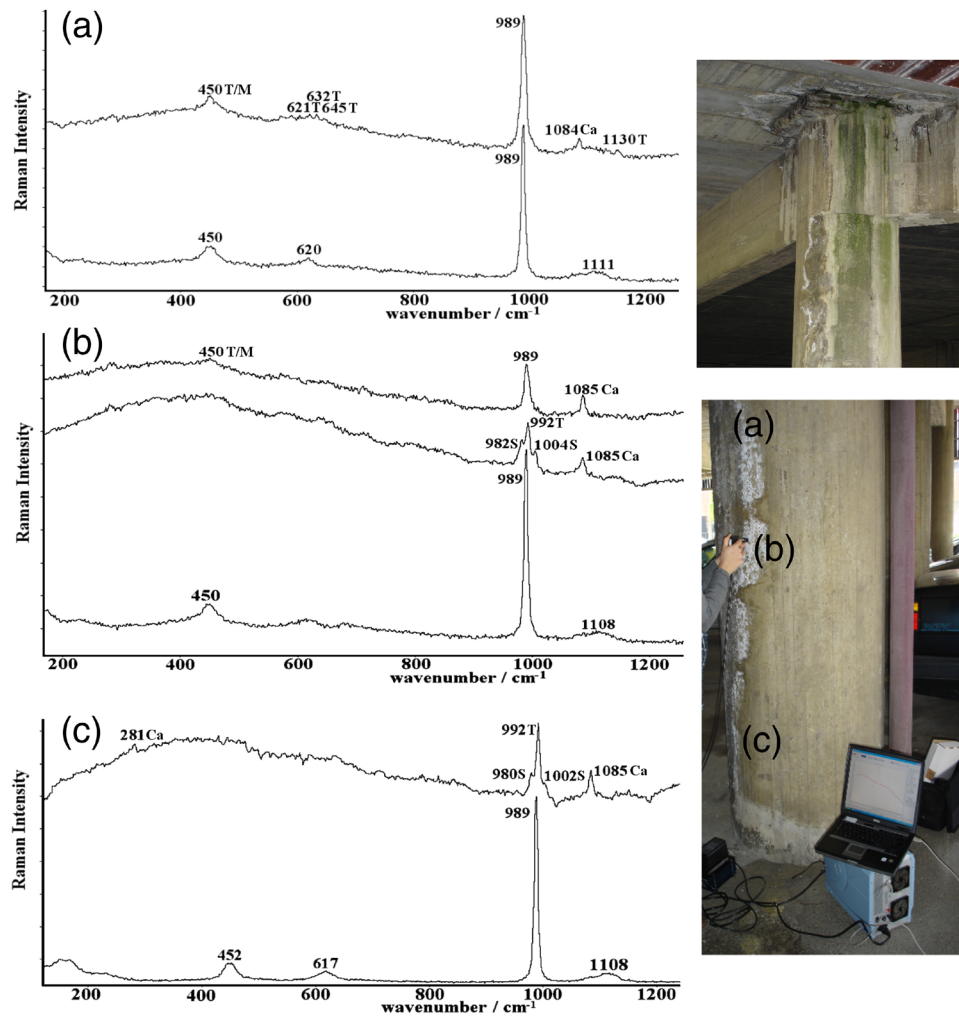


FIGURE 5 Some of the Raman spectra obtained on the structural columns of reinforced concrete in the Library building. (a) Mirabilite with all the bands (lower spectrum) and the mixture of mirabilite/thenardite (T) in the upper one. (b) Mirabilite and calcite (Ca) in the upper spectrum, thenardite (T), calcite (Ca) and syngenite (S) in the middle one and only mirabilite in the lower spectrum. (c) Calcite (Ca), thenardite (T) and syngenite (S) in the upper spectrum and mirabilite in the lower one. All the spectra acquired with the 785 nm excitation laser

of reinforced concrete. As a consequence, the pH of the condensed water in the concrete is low enough to dissolve in part the calcite formed in the carbonation of the concrete, promoting the formation of dissolved Ca^{2+} cations while the water is not evaporated. When infiltration waters with high amounts of dissolved potassium and sulphate ions reach the areas with such concentration of dissolved calcium ions, the double calcium and potassium sulphate syngenite can precipitate when the saturation condition is fulfilled.

Syngenite is said to form rapidly from mixtures of gypsum and K_2SO_4 only at high RH ($\geq 96\%$) at 30°C in

concrete preparation.^[26] However, its formation has been already described in gypsum-made plaster degradation,^[27] as well as in black crust composition as a result of the influence of potassium sulphate and sulfuric acid on calcite when concentrations of K^+ and SO_4^{2-} ions are high.^[28] This new double calcium–potassium sulphate can also produce changes in the volume of efflorescence salts, promoting the sulfation of the concrete structure. Therefore, this important structural column is inevitably affected by these problematic salt formation processes, and it could collapse if corrective maintenance is not carried out.

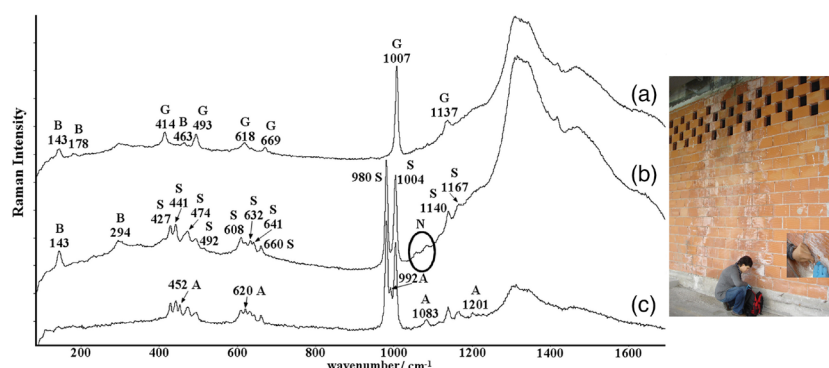


FIGURE 6 Raman spectra obtained in descending white crusts and efflorescence salts over the brick surfaces. (a) Brick signals (B, 143, 178 and 294 cm^{-1}) and the fluoresce region between 1250 and 1700 cm^{-1}) with gypsum (G, 414, 493, 618, 669, 1007 and 1137 cm^{-1}). (b) Nearly pure syngenite (S, 427, 441, 474, 492, 608, 620, 632, 641, 660, 980, 1004, 1140 and 1167 cm^{-1}) with traces of niter (N) in the circle. (c) Syngenite (S) with afthitalite (A, 452, 620, 992, 1083 and 1201 cm^{-1}). All the spectra acquired with the 785 nm excitation laser

The third area analysed in this study was a brick wall constructed below the upper gardens and protected from the rainwash but affected directly by percolating waters coming from the upper drainages. Figure 6 shows the most relevant Raman spectra collected in this wall. In all the spectra, the typical fluoresce signals of the bricks, positioned between 1250 and 1900 cm^{-1} can be appreciated.

The Raman peak at 143 cm^{-1} is related with anatase, and the signal at 294 cm^{-1} belongs to haematite, being the last two compounds also typical of brick walls due to the presence of titanium and iron oxides in the clays used to manufacture the bricks. In turn, these spectra show well-defined Raman features of degradation compounds such as gypsum, with Raman bands at 414, 493, 618, 669, 1007 and 1137 cm^{-1} in spectrum a, syngenite, with bands at 427, 441, 474, 492, 608, 620, 632, 641, 660, 980, 1004, 1140 and 1167 cm^{-1} in spectra b and c and afthitalite, with Raman bands a 452, 620, 992, 1083 and 1201 cm^{-1} in spectrum c. The circle drawn in spectrum b of Figure 6 shows the presence of two broad Raman bands at 1052 and 1088 cm^{-1} , which are not related with the original composition of bricks but could be related with degradation products (nitrate and carbonate salts mainly) promoted by the reaction of atmospheric acid gases with the released alkali and/or alkaliearth elements.

Although the brick matrix is different from concrete, the nature of the salts found in both is similar. These two construction materials suffer the same problematic degradation processes, and the promoting of their decay is quite evident. The percolation of waters into the beam of reinforced concrete or brick wall and the subsequent degradation of its materials is evident. A high number of different degradation salts were found in efflorescences

and crusts. Most of these salts are different alkali sulphates, some of them appearing usually in a highly crystalline form. These sulphate crystals originate a dangerous damage to construction materials and could promote the collapse of the structures if they are not protected. Therefore, this study demonstrates that the in situ Raman analyses are an ideal support hammer for architects.

4 | CONCLUSIONS

The results presented in this work (see Table 1) indicate that, despite of the differences among the analysed supporting materials, the degradation products observed were similar. The degradation patterns and decaying compounds identified depend mostly on the source of the impact (i.e., acids dissolved in the infiltration waters, aerosols and/or rainwaters arriving at the original mineral structures) although large differences are apparently observed in the construction elements analysed in Punta Begoña Galleries and the Library of the University. In both buildings, the main impacting agents are atmospheric gases (direct impact in the Galleries and diffuse impact in the Library) and percolation waters charged with reacting ions from the upper gardens, respectively.

The only important difference with regard to the nature of the sources of impact between the two sites is the arrival to the Punta Begoña Galleries of carboxylic acids in the marine aerosol, probably from exhaust gases of ships that promote the formation of calcium carboxylates in the surface of the reinforced concrete and Portland-type mortars. Those carboxylic acids are emitted by the engines of the commercial ships and its direct

effect is measurable in the Galleries but not in the Library that is at 5–8 km from the harbor.^[29] As a consequence, metal carboxylates were detected on the surfaces of materials used in Punta Begoña while such organic compounds were absent in the Library of the UPV/EHU (see Table 1).

Due to the nature of the original materials and one common acid (atmospheric CO₂), we have observed two different calcite (morphologically) present in both sites that we describe as original calcite and reprecipitated calcite. The distinction is only based on morphology considerations. Calcite in the inner parts of concrete and mortars was considered original because we know the formulations used for the concrete and the Portland mortars. And the calcite found in efflorescence salts and stalactites was considered reprecipitated calcite because it is always present in the surface of materials, bricks included.

Both buildings showed open-air exposed irons from the reinforcement of the concrete. Although the alloys used in both building were different (iron wires from 1918 in Punta Begoña and corrugated iron wires from 1965 to 1968 in the Library of the UPV/EHU), the degradation products on the surface of the irons and in adjacent mortars were the same. Lepidocrocite and goethite were the most important degradation compounds on the irons, suggesting that the degradation of iron continues, and haematite (with goethite) in the mortars surrounding the exposed irons, suggesting that mortars are also in the process to attain the final equilibrium with only haematite in their pores.

A higher number of degradation salts were found in efflorescences and crusts over the structures and walls of the Library in comparison with the ones found on the materials of the Galleries, probably because the Galleries are more exposed to the washing effect of rainfalls while the sites analysed in the lower parts of the Library were free from washing. The majority of these salts are alkali and alkali-earth sulfates that are important to distinguish, because they promote degradations of very different importance concerning the integrity of the material and, as a consequence, of the structures.

This work also demonstrates that portable Raman spectroscopic analyses of the degradation products allow to identify the source of the impacts, being essential to consider the building as a complex chemical system where the different compounds are connected through different chemical reactions between original compounds and chemicals from the surrounding environment. The portable device with the 785-nm excitation laser is the most adequate for the identification of most of the mineral phases, either original or degraded, whereas that at 532 nm as excitation laser is

best suited to identify the organic compounds due to the partial resonance effect with such complex organic molecules, like carotenoids or carboxylate compounds. Without the use of both systems, the suitable diagnosis could not have been completely performed. In this sense, in situ Raman analyses is an ideal support and can be considered the modern hammer to architects restoring the 20th-century built heritage elements made of reinforced concrete.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been funded by the Spanish Agency for Research (MINECO/FEDER-UE) through the project MADyLIN (ref. BIA2017-87063-P). C. García-Florentino is grateful to the University of the Basque Country (UPV/EHU) who funded her postdoctoral contract.

ORCID

Juan Manuel Madariaga  <https://orcid.org/0000-0002-1685-6335>

REFERENCES

- [1] J. Elsen, *Cem. Concr. Res.* **2006**, *36*, 1416.
- [2] S. K. Duggal, *Building Materials*, New Age Intern. Publ, New Delhi **2008**.
- [3] A. Sarmiento, M. Maguregui, I. Martínez-Arkarazo, M. Angulo, K. Castro, M. A. Olazábal, L. A. Fernández, M. D. Rodríguez-Laso, A. M. Mujika, J. Gómez, J. M. Madariaga, *J. Raman Spectrosc.* **2008**, *39*, 1042.
- [4] N. Prieto-Taboada, M. Maguregui, I. Martínez-Arkarazo, M. A. Olazábal, G. Arana, J. M. Madariaga, *Anal. Bioanal. Chem.* **2011**, *399*, 2949.
- [5] H. Morillas, I. Marcaida, M. Maguregui, J. A. Carrero, J. M. Madariaga, *Sci. Tot Environ.* **2016**, *542*, 716.
- [6] N. Prieto-Taboada, I. Ibarrondo, O. Gómez-Laserna, I. Martínez-Arkarazo, M. A. Olazábal, J. M. Madariaga, *J. Hazard. Mat.* **2013**, *248-249*, 451.
- [7] J. P. Broomfield, *Corrosion of Steel in Concrete: Understanding, investigation and Repair*, CRC Press, Boca Raton **2006**.
- [8] Mortars, cements and grouts used in the conservation of historic building, in *Proceedings of the ICCROM symposium*, Rome **1981** 297.
- [9] O. Gómez-Laserna, P. Cardiano, M. Díez-García, N. Prieto-Taboada, L. Kortazar, M. A. Olazábal, J. M. Madariaga, *Environ. Sci. Pollut. Res.* **2018**, *25*, 4386.
- [10] B. Estornés-Lasa, Horacio Echavarrieta Maruri, in *Auñamendi Eusko Entziklopedia*, Euskomedia Fundatzioa, Donostia **2008**.
- [11] J. Aramendia, L. Gomez-Nubla, K. Castro, I. Martínez-Arkarazo, D. Vega, A. S. L. de Heredia, A. G. I. de Opacua, J. M. Madariaga, *J. Raman Spectrosc.* **2012**, *43*, 1111.
- [12] P. Colomban, *J. Raman Spectrosc.* **2012**, *43*, 1529.
- [13] A. Hernanz, J. F. Ruiz-López, J. M. Madariaga, E. Gavrilenko, M. Maguregui, S. Fdez-Ortiz de Vallejuelo, I. Martínez-Arkarazo, R. Alloza-Izquierdo, V. Baldellou-Martínez, R. Viñas-Vallverdú, A. R. I. Mora, À. Pitarch, A. Giakoumaki, *J. Raman Spectrosc.* **2014**, *45*, 1236.

- [14] C. García-Florentino, M. Maguregui, H. Morillas, U. Balziskueta, A. Azcarate, G. Arana, J. M. Madariaga, *J. Raman Spectrosc.* **2017**, *47*, 1458.
- [15] R.T. Downs. "The RRUFF Project: an integrated study of the chemistry, crystallography, Raman and infrared spectroscopy of minerals". Program and Abstracts of the 19th General Meeting of the International Mineralogical Association in Kobe, Japan. O03-13, **2006**.
- [16] K. Castro, M. Pérez-Alonso, M. D. Rodríguez-Laso, L. A. Fernández, J. M. Madariaga, *Anal. Bioanal. Chem.* **2005**, *382*, 248.
- [17] J. Vacchelli, *Construcciones de hormigón y de Cemento Armado*, Librería Internacional de Romo, Madrid **1910**.
- [18] R. W. Gauldie, S. K. Sharma, E. Volk, *Comp. Biochem. Physiol.* **1997**, *118*, 753.
- [19] I. Martínez-Arkarazo, D. C. Smith, O. Zuloaga, M. A. Olazabal, J. M. Madariaga, *J. Raman Spectrosc.* **2008**, *39*, 1018.
- [20] R. A. Antunes, I. Costa, D. L. A. de Faria, *Mater. Res.* **2003**, *6*, 403.
- [21] M. B. McNeil, B. J. Little, *Corrosion* **1990**, *46*, 599.
- [22] N. Prieto-Taboada, S. Fdez-Ortiz de Vallejuelo, M. Veneranda, E. Lama, K. Castro, G. Arana, A. Larrañaga, J. M. Madariaga, *J. Raman Spectrosc.* **2019**, *50*, 175.
- [23] A. Hamilton, R. I. Menzies, *J. Raman. Spectrosc.* **2010**, *41*, 1014.
- [24] H. de Clercq, M. Jovanovic, K. Linnow, M. Steiger, *Environ. Earth Sci.* **2013**, *69*, 1751.
- [25] A. Arnold, K. Zehnder. Salt Weathering on monuments. 1st Symposium on the Conservation of monuments in the Mediterranean. Bari, Italy, **1989**.
- [26] S. Smillie, E. Moulin, *F. P. Glasser. Advanc. Cement Res.* **1993**, *5*, 93.
- [27] H. Morillas, M. Maguregui, C. Paris, L. Bellot-Gurlet, P. Colomban, J. M. Madariaga, *Microchem. J.* **2015**, *123*, 148.
- [28] V. Matović, S. Eric, A. Kremenović, P. Colomban, D. Srécković-Batocanin, N. Matovic, *J. Cult. Herit.* **2012**, *13*, 175.
- [29] L. Blanco-Zubiaguirre, A. Cabezas, J. A. Carrero, L. A. Fernandez, M. Olivares, K. Castro, J. M. Madariaga, *Talanta* **2018**, *189*, 31.

SUPPORTING INFORMATION

Additional supporting information may be found online in the Supporting Information section at the end of this article.

How to cite this article: Ibarrodo I, Balziskueta U, Martínez-Arkarazo I, et al. Portable Raman can be the new hammer for architects restoring 20th-century built heritage elements made of reinforced concrete. *J Raman Spectrosc.* 2021;52:109–122. <https://doi.org/10.1002/jrs.5959>

«1. El patrimonio arquitectónico, urbano y paisajístico, así como los elementos que lo componen, son el resultado de una identificación con varios momentos asociados a la historia y a sus contextos socioculturales. La conservación de este patrimonio es nuestro objetivo. La conservación puede ser realizada mediante diferentes tipos de intervenciones como son el control medioambiental, mantenimiento, reparación, restauración, renovación y rehabilitación. Cualquier intervención implica decisiones, selecciones y responsabilidades relacionadas con el patrimonio entero, también con aquellas partes que no tienen un significado específico hoy, pero podrían tenerlo en el futuro.

2. El mantenimiento y la reparación son una parte fundamental del proceso de conservación del patrimonio. Estas acciones tienen que ser organizadas con una investigación sistemática, inspección, control, seguimiento y pruebas. Hay que informar y prever el posible deterioro, y tomar las adecuadas medidas preventivas.

3. La conservación del patrimonio edificado es llevada a cabo según el proyecto de restauración, que incluye la estrategia para su conservación a largo plazo. Este "proyecto de restauración" debería basarse en una gama de opciones técnicas apropiadas y organizadas en un proceso cognitivo que integre la recogida de información y el conocimiento profundo del edificio y/o del emplazamiento. Este proceso incluye el estudio estructural, análisis gráficos y de magnitudes y la identificación del significado histórico, artístico y sociocultural. En el proyecto de restauración deben participar todas las disciplinas pertinentes y la coordinación deberá ser llevada a cabo por una persona cualificada y bien formada en la conservación y restauración.

4. Debe evitarse la reconstrucción en "el estilo del edificio" de partes enteras del mismo. La reconstrucción de partes muy limitadas con un significado arquitectónico puede ser excepcionalmente aceptada a condición de que esta se base en una documentación precisa e indiscutible. Si se necesita, para el adecuado uso del edificio, la incorporación de partes espaciales y funcionales más extensas, debe reflejarse en ellas el lenguaje de la arquitectura actual. La reconstrucción de un edificio en su totalidad, destruido por un conflicto armado o por desastres naturales, es solo aceptable si existen motivos sociales o culturales excepcionales que están relacionados con la identidad de la comunidad entera.»

(Carta de Cracovia 2000; apartado Objetivos y Métodos)

Directores

D. Juan Manuel Madariaga Mota | D. Agustín Azkarate Garai-Olaun

Tutor

D. Agustín Azkarate Garai-Olaun

Finalización

Mayo de 2023